ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ
IX

СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

ЧАСТЬ
II

ПОЛЕЗНЫЕ
ИСКОПАЕМЫЕ

391

Приложение к Вх. № 6712с 1968
Первый отд. Сев.-Кав. Геол. Управление

Приложение
к Вх. № 2 с
число 10/I-69

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГЕОЛОГИЯ СССР

Главный редактор
академик А. В. Сидоренко

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1968

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

СЕКРЕТНО
ЭКЗ. № 229

ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ IX

СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

ЧАСТЬ II

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Редакторы: *В. Л. Андрущук, Г. А. Твалчрелидзе*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1968

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ „ГЕОЛОГИИ СССР“

АССОВСКИЙ А. Н.
БЕЛОУСОВ В. В.
БЕЛЯЕВСКИЙ Н. А.
БОГДАНОВ А. А.
БОРУКАЕВ Р. А.
БОРОВИКОВ Л. И.
ГАРЬКОВЕЦ В. Г.
ГОРБУНОВ Г. И.
(зам. главного редактора)
ДЗОЦЕНИДЗЕ Г. С.
ЕСЕНОВ Ш. Е.
ЗУБАРЕВ Б. М.
КОПТЕВ-ДВОРНИКОВ В. С.
КОСОВ Б. М.
КУЗНЕЦОВ Ю. А.
МАГАКЬЯН И. Г.
МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.
(зам. главного редактора)
МАЛЫШЕВ И. И.
МАРКОВСКИЙ А. П.
МАШРЫКОВ К. К.
МИРЛИН Г. А.
МИРЧИНК М. Ф.
МУРАТОВ М. В.
МЕННЕР В. В.
НАЛИВКИН Д. В.
ОРВИКУ К. К.
ПЕЙВЕ А. В.
(зам. главного редактора)
ПОПОВ В. С.
РОЖКОВ И. С.
РОГОВСКАЯ Н. В.
СЕМЕНЕНКО Н. П.
СЕМЕНОВИЧ В. В.
СИДОРЕНКО А. В.
(главный редактор)
СМИРНОВ В. И.
ТРОФИМУК А. А.
ШАТАЛОВ Е. Т.
ЩЕГЛОВ А. Д.
ЯНШИН А. Л.
ЯРМОЛЮК В. А.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ IX ТОМА

В. Л. АНДРУЩУК (отв. редактор), *М. С. БУРШТАР, К. Д. БРЯНЦЕВ, Е. А. ГЛАДКАЯ, В. Н. КУЗНЕЦОВ, Г. Е. ПИЛЮЧЕНКО, В. Е. ЧЕРНОПЯТОВ, С. А. ШАГОЯНЦ*

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ВВЕДЕНИЕ

Северный Кавказ по разнообразию месторождений полезных ископаемых (горючие газы, нефть, молибден, вольфрам, ртуть, полиметаллы, минеральные источники, стекольные пески, доломиты, цементное сырье) и их удельному весу в общем балансе минерально-сырьевых ресурсов Советского Союза занимает ведущее место в стране. Ряд месторождений (Тырныаузское вольфрамово-молибденовое, Северо-Ставропольское месторождение горючих газов и группа минеральных источников Кавказских минеральных вод) являются уникальными. Почти все месторождения находятся в экономически развитых районах, что создает благоприятные условия для их рентабельной эксплуатации.

В настоящее время Северный Кавказ покрыт геологической съемкой м-ба 1 : 200 000 и около 60% его территории закартировано в м-бе 1 : 50 000. Таким образом, по сравнению со многими другими областями Советского Союза, его поверхность изучена сравнительно хорошо. Однако, анализируя геологическое строение и металлогению Северного Кавказа, можно с уверенностью считать, что перспективы региона не ограничиваются разведанными в настоящее время запасами и дальнейшие поисковые и геологоразведочные работы приведут к открытию новых месторождений.

Основные усилия необходимо направить на поиски нефти и газа и выявление «слепых» (не входящих на дневную поверхность) месторождений редких и цветных металлов. Так как методика поисков слепых месторождений сложна и пока еще не совершенна, такие работы могут вестись лишь при условии всестороннего анализа геологии и металлогении региона. Авторы и редакторы тома надеются, что данная работа — первая обобщающая сводка по полезным ископаемым Северного Кавказа — поможет в решении этих вопросов.

Последовательность изложения материала в IX томе та же, что и в других томах «Геологии СССР» — по видам сырья, с учетом области его применения. При этом некоторые виды неметаллического сырья, несмотря на генетическое родство, попали в различные главы. Так, нефть попала в горючие ископаемые, а ее производные — твердые битумы — в строительные материалы; огнеупорные глины и флюсовые известняки описаны в горнорудном сырье, а легкоплавкие глины и известняки — в разделе строительные материалы и т. д. Этот недостаток классификации частично исправлен тем, что иллюстрирующие текст карты полезных ископаемых составлены с учетом генетических особенностей каждого из видов полезных ископаемых.

Полезным ископаемым и геологическому строению Северного Кавказа посвящено огромное количество (около 26 000) печатных и рукописных работ и как в любой другой области геологии, где проведено много исследований, существует большое количество различных, иногда взаимоисключающих друг друга, точек зрения на генезис месторождений, их структуру, а также металлогению региона. Конечно, существую-

щие взгляды по данным вопросам не являются догмой — они будут непрерывно развиваться и уточняться; поэтому авторы и редакторы тома основное внимание уделяли фактическому материалу. В главе «Основные закономерности распределения полезных ископаемых», составленной В. И. Смирновым, Г. А. Твалчрелидзе и В. Е. Черницыным, указаны основные направления поисковых и разведочных работ, акцентировано внимание на новых для Северного Кавказа перспективных видах сырья (ртуть, медь, апатиты). Авторы осветили этот сложный вопрос в полном соответствии со схемой стратиграфии, магматизма и тектоники, изложенной в первой части IX тома «Геология СССР».

В связи с быстрым ростом сельского хозяйства, гражданского и промышленного строительства большое внимание в томе уделено гидрогеологии и инженерной геологии региона.

Данные о запасах месторождений приведены в основном по состоянию на 1 января 1964 г. за исключением нефти и горючих газов, где эти цифры даны по состоянию на 1 января 1965 г.

В составлении данного тома принял участие большой коллектив авторов, главным образом сотрудников Северо-Кавказского геологического управления, непосредственно изучавших описываемые месторождения. Научный редактор тома — Г. А. Твалчрелидзе. Большую научно-организационную и техническую работу по подготовке тома к изданию провели геологи Тематической экспедиции Северо-Кавказского геологического управления К. Д. Брянцев (руководитель темы), Е. А. Гладкая, К. П. Загуменный, Н. Я. Рагозин, В. Е. Чернопятов и Л. М. Ярчук. Ими же составлены карты полезных ископаемых по видам сырья с элементами прогнозов и сводная карта полезных ископаемых Северного Кавказа м-ба 1 : 1 000 000.

Глава первая

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

В этом вводном очерке рассматриваются геолого-исторические и региональные закономерности формирования и размещения месторождений твердых полезных ископаемых, преимущественно наиболее сложных среди них эндогенных рудных месторождений. Общие геологические условия распределения месторождений нефти и горючего газа освещены во введении к соответствующей главе этой части.

ИСТОРИЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

История изучения полезных ископаемых Северного Кавказа уходит своими корнями в далекое прошлое. Сведения о месторождениях и рудопроявлениях этого региона встречаются в сотнях опубликованных и рукописных статей и отчетов; первые из них датируются средними веками. В соответствии с характером проводившихся работ, их целенаправленностью и последовательностью историю металлогенических исследований можно разделить на три крупных этапа.

К первому этапу, закончившемуся к началу 30-х годов XX в., относится длительный период накопления фактического материала, когда практически не предпринимались попытки региональных обобщений. Подавляющее большинство работ первого этапа посвящено описанию структур, минерального состава и генезиса отдельных месторождений и рудопроявлений. Лишь в нескольких отчетах и статьях авторы приводят характеристику рудоносности более обширных территорий — рудных районов.

Фактический материал, полученный в этот период, составил фундамент последующих металлогенических обобщений, он изложен в работах С. Вонявина и А. Кирхера (XVII в.), Н. Н. Барбот-де-Марни, А. А. Иностранцева, А. Д. Кондратьева, С. И. Щасливцева (XIX в.), К. И. Богдановича, Л. А. Варданянца, С. А. Гатуева, С. С. Гембицкого, А. П. Герасимова, Д. В. Голубятникова, И. М. Губкина, В. М. Дервиз, В. С. Домарева, Г. М. Ефремова, А. Г. Кобилева, С. В. Константова, И. Г. Кузнецова, Е. В. Кузнецовой, А. Ш. Курбанова, П. И. Лебедева, Г. П. Пашаева, Л. Н. Пламеневского, К. Л. Пожарицкого, К. А. Прокопова, П. П. Пятницкого, В. П. Ренгартена, И. Н. Ситковского, Н. К. Скаковского, Н. И. Стрижова, И. Д. Стороженко, С. И. Талдыкина, С. И. Чарноцкого (XX в.) и других геологов.

Промежуток времени от тридцатых по пятидесятые годы является вторым периодом в изучении металлогении Северного Кавказа. Он характеризуется появлением первых сводных работ, в которых делаются попытки выяснения условий рудоотложения в процессе геологиче-

ского развития региона. К таким в первую очередь относятся работы Л. А. Варданянца (1931, 1933), выделявшего на Большом Кавказе каледонскую, варисскую, андийскую и альпийскую металлогенические эпохи. Наиболее продуктивной из них Л. А. Варданянц считал последнюю, с которой связывал оруденение Осетии, Дигории, Дагестана и других рудных районов. Несколько позже А. Г. Кобилев (1936) высказал мнение о существовании докембрийско-палеозойской «золотоносной» эпохи.

Иных представлений о металлогенической истории Кавказа придерживался Г. М. Ефремов (1935, 1937), выделявший три эпохи: докембрийскую, варисскую и третичную. Основными он считал первую и третью. Е. В. и И. Г. Кузнецовы в отличие от Л. А. Варданянца отводили металлоносности древних гранитов более существенную роль, чем неоинтрузиям. Г. М. Ефремов (1937), Л. Н. Пламеневский (1937) в качестве рудоносного выделяли, кроме того, дайковый комплекс киммерийских диабазов. Юрская эпоха рудогенеза была признана и другими исследователями Кавказа (Белянкин, 1934; Кузнецов, 1940; Варданянц, 1933; Ершов, 1940 и др.). Несколько позже были получены данные, устанавливающие нижне- и среднепалеозойский возраст (кембро-силур и средний карбон) кислых и средних интрузий, с которыми связан ряд месторождений редких металлов (Робинсон, 1938, Кузнецов, 1940; Пилюченко, 1938).

В конце тридцатых — начале сороковых годов геологи, изучавшие Кавказ, приходят к выводу о большом металлогеническом значении предкелловейской фазы складчатости. И. Д. Стороженко (1937, 1941), А. Д. Ершов (1940) и Л. Н. Пламеневский (1937) связывали с ней образование многих полиметаллических и медных месторождений.

Своеобразные тектоническая и металлогеническая схемы были предложены П. С. Саакяном и К. И. Лягиным (1941), расчленившими Северный Кавказ на четыре геотектонические эпохи (докембрийскую, палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую), в пределах которых они выделили три фазы металлогенеза: докембрийскую, варисскую и альпийскую.

Наиболее крупной работой второго периода изучения Северного Кавказа нужно считать рукопись Л. А. Варданянца (1943) «Металлогения и металлоносность Северного Кавказа», в которой он подвел итог изучения полезных ископаемых в предшествующие годы. В этой работе автор по-прежнему основную роль в металлогении отводит процессам, имевшим место в альпийском цикле, а главным фактором в рудораспределении склонен считать структуры, в частности региональные разломы молодого возраста.

В послевоенное время металлогенические исследования проводятся более интенсивно. Однако публикуемые работы основываются на материале, собранном еще в тридцатые годы (Кузнецов и Кузнецова, 1946; Лебедев, 1946; Островский, 1945; Щербаков, 1948 и др.). В них высказывается мнение относительно металлогенической роли отдельных геологических процессов, происходивших в ту или иную эпоху развития Кавказа.

Е. В. Кузнецова и И. Г. Кузнецов выделили в Центральном Кавказе шесть металлогенических эпох: 1) протерозойскую, проявленную пегматитовыми жилами, высокотемпературными контактовыми и гидротермальными месторождениями; 2) среднепалеозойскую с месторождениями золота, цветных и редких металлов; 3) верхнепалеозойскую — нижнемезозойскую, характеризующуюся свинцово-цинковым с баритом оруденением; 4) нижне-среднеюрскую, к которой относится формирование Тырныаузского рудного района; 5) батскую с полиметаллическим

оруденением; 6) верхнетретичную, когда образовались ртутные, редкометальные и свинцово-цинковые месторождения. Схема Е. В. и И. Г. Кузнецовых была встречена критически в виду чрезмерного деления процесса металлогенического развития Кавказа.

Сотрудниками ГИН АН СССР (Д. И. Щербаков и др.) разработана другая схема, опубликованная в 1948 г.; в ней выделены только *три металлогенические эпохи: домезозойская, мезозойская и третичная.*

Таким образом, во втором периоде истории геологического изучения Северного Кавказа были сделаны попытки обобщения фактического материала и выявления основных закономерностей размещения полезных ископаемых в пространстве и во времени. Однако отсутствие общей теоретической основы и научных принципов анализа металлогенической эволюции складчатых областей не позволило в этот период разработать научно обоснованную схему металлогении Северного Кавказа. Правильной оценке роли различных факторов рудообразования мешало также отсутствие убедительных данных по истории развития магматизма и возрасту отдельных магматических комплексов.

Одновременно с попытками научного обобщения собранного материала северокавказские геологи в процессе поисков и разведок месторождений получили новые данные о полезных ископаемых. Разведкой и изучением месторождений в тридцатые — сороковые годы занимались: Д. В. Абуев, Г. Д. Ажгирей, А. В. Арсентьев, В. Н. Бабенко, В. Ф. Бочкарев, П. Ф. Бочков, И. О. Брод, Б. Н. Викторов, В. Л. Гершкович, Ю. Б. Голуб, Н. Д. Доля, К. П. Загуменный, А. Д. Ишков, Б. Ф. Косов, П. Я. Краус, Г. А. Ламбрианов, А. А. Медведюк, Б. П. Никитин, О. Н. Нуриджанян, Б. В. Орлов, Г. П. Пашаев, В. М. Пац, М. К. Пильтенко, Г. Е. Пилюченко, Я. П. Пономарев, Л. Д. Прасол, В. Н. Руднев, И. С. Рудник, П. Ф. Савченко, Н. С. Скрипченко, С. П. Соловьев, И. Д. Стороженко, Г. М. Сухарев, П. Г. Телегин, В. А. Трифонов, А. В. Ульянов, Х. М. Фриев, Л. П. Харчук, Г. А. Хельмквист, Н. А. Хрущов, С. А. Шагоянц и др.

С пятидесятых годов начинается третий период изучения минералогении Кавказа, когда общие принципы металлогенического анализа, разработанные Ю. А. Билибиным и другими сотрудниками ВСЕГЕИ, начинают применяться при исследовании Кавказа. Впервые это было сделано В. Г. Грушевым (1953).

В составленной им схеме металлогенической истории Кавказа отражены стадии и направленность процесса геосинклинального развития территории. Формирование оруденения В. Г. Грушевой связывает с классифицированными по геотектоническим признакам интрузиями. В частности, с докембрийскими синорогенными гранитами связывается редкометальное и мышьяковое высокотемпературное оруденение; с небольшими синорогенными интрузиями палеозоя — цветные металлы, с подобными же мезозойскими образованиями — редкие металлы, свинец и цинк.

В эти годы изучением эндогенного полиметаллического оруденения на Северном Кавказе занимается Л. П. Харчук, обративший внимание на концентрацию месторождений в местах региональных поперечных поднятий, а также на вертикальную зональность в размещении различных типов полиметаллических жил.

Своеобразными явились металлогенические построения М. С. Баклакова (1957), который для Центрального Кавказа выделил 24 металлогенические эпохи. В понятие «эпоха» автор вкладывал отличное от общепринятого содержание, считая, что каждой фазе тектогенеза соответствует и отдельная металлогеническая эпоха.

Наиболее полная разработка вопросов металлогении, основанная на истории геологического развития выделенных здесь геосинклинальных зон, была предпринята по Кавказу в целом Г. А. Твалчрелидзе (1957), а по Северному Кавказу — В. И. Смирновым (1960).

Принимая основные идеи Ю. А. Билибина о направленности развития геосинклиналей и закономерном проявлении на отдельных стадиях этого процесса оруденения, авторы на кавказском материале творчески развили схему Ю. А. Билибина, установив полицикличность и стадийность развития геосинклиналей. На Кавказе установлено четыре таких цикла и соответственно им — металлогенические эпохи, каждая из которых подразделена на три стадии с характерными магматическими и рудными проявлениями. Эта схема, несколько измененная впоследствии (Твалчрелидзе, 1961; Смирнов, 1962 и др.; Азизбеков и др., 1964 и др.), является в настоящее время общепризнанной.

В дальнейших работах по металлогении Кавказа принимают участие большие коллективы. Так, в 1958—1960 гг. под руководством Г. А. Твалчрелидзе была составлена металлогеническая карта Кавказа в масштабе 1 : 500 000. В 1956—1960 гг. на новой методической основе было проведено изучение и обобщение данных по региональной металлогении Северного Кавказа. На основании этих работ начато среднемасштабное металлогеническое картирование рудных районов.

К 1965 г. составлен ряд листов средне- и крупномасштабных металлогенических и прогнозных карт Северного Кавказа (В. В. Черницын, Г. И. Баранов, В. И. Оробей, В. Ф. Поветкин, Л. К. Ушакова, Е. Г. Рыпинская, А. М. Кресновидова и др.). Было произведено детальное металлогеническое районирование территории.

Разведкой и изучением месторождений различных полезных ископаемых Северного Кавказа в пятидесятые и шестидесятые годы занимались: Д. В. Абуев, В. Л. Андрущук, А. В. Аполлонов, В. Н. Бабенко, М. С. Баклаков, В. С. Балицкий, Ю. Ю. Бардин, Э. Ф. Башкина, К. А. Белов, Ю. С. Бородаев, Г. И. Бочарова, В. Ф. Бочкарев, В. И. Буадзе, М. С. Бурштар, П. А. Виноградов, Д. Ф. Ворожбейко, Ш. М. Гавашели, Н. И. Гагиев, М. М. Германюк, О. И. Герцовский, И. В. Гетман, Е. А. Гладкая (Алехина), В. Д. Голубятников, Т. Я. Гончарова, Н. А. Григорьев, Г. Д. Гриднев, Н. А. Доброродный, Н. Д. Доля, А. Я. Дубинский, К. П. Загуменный, В. А. Знаменский, Н. В. Иванов, О. А. Каросанидзе, В. Б. Киселев, М. Н. Клюшанов, А. Г. Коваленко, Л. К. Комжа, Н. П. Коновалов, Т. И. Коновалов, А. А. Корепов, С. Т. Коротков, А. М. Красновидова, Е. А. Крюков, А. Л. Лунев, К. К. Магомедов, А. А. Макаренко, Ю. Б. Макаркин, Д. Д. Мотин, А. В. Нетреба, Н. К. Нефедов, Б. П. Никитин, Л. Р. Никогосова, О. Г. Нуриджанян, Р. Ю. Орлов, Е. Ф. Оробей, В. И. Оробей, Б. А. Петросянц, Г. Е. Пилюченко, К. В. Платонов, Н. И. Погребнов, И. Б. Полищук, Н. А. Прищепа, М. Р. Пустильников, А. В. Пэк, А. П. Резников, Н. Т. Романов, Н. Ф. Рубцов, С. М. Рыпинский, Е. Г. Рыпинская, А. Ф. Свириденко, А. М. Седых, Н. Ф. Слукин, В. И. Смирнов, З. В. Студенникова, М. В. Тараканов, Г. А. Твалчрелидзе, Р. Тегкаев, В. А. Терентьев, А. Е. Ткачук, П. И. Токмакова, Н. А. Хрущов, А. А. Хуциев, А. И. Цатуров, З. А. Цветкова, В. Б. Цогоев, А. Х. Чельдиев, П. Е. Чернопятова, В. Е. Чернопятов, В. Б. Черницын, К. И. Шейпак, Ф. К. Швидченко, Л. Н. Яковлева, Л. М. Ярчук, Н. Н. Ярчук и др.

В результате многочисленных исследований в настоящее время собран достаточно обширный фактический материал, позволяющий на новых основах разработать современную схему металлогении Кавказа, приводимую ниже.

СХЕМА МЕТАЛЛОГЕНИИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Новые представления о истории геологического развития Большого Кавказа, данные о стадийности развития различных составных частей геосинклинали и размещении месторождений полезных ископаемых делают необходимым внести в ранеее составленные металлогенические схемы ряд исправлений и дополнений.

Наиболее целесообразно сведения о закономерностях формирования и размещения полезных ископаемых изложить в общепринятой последовательности — соответственно с историей геологического развития региона. При этом отчетливо проявляются особенности минерагении отдельных металлогенических эпох и их стадий, а также разнотипных секторов геосинклинальной области.

В нашей работе фактический материал и выводы расположены по главным четырем металлогеническим эпохам, впервые выделенным Л. А. Варданянцем (1931), — каледонской, герцинской, киммерийской и альпийской.

КАЛЕДОНСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

Формирование и развитие первичной кавказской геосинклинали (расчленить ее невозможно) происходило от нижнего протерозоя до силура и поэтому применяемое здесь наименование «каледонская металлогеническая эпоха» условно и во времени не соответствует одноименному геологическому циклу. Под этим термином объединен весь период становления различных полезных ископаемых, связанных с эволюцией древнейшей докембрийско-нижнепалеозойской геосинклинали. В ее истории в силу значительного метаморфизма пород, а также особенностей строения и формирования, которые по мнению В. Е. Хаина (1962) присущи наиболее древним геосинклиналям, трудно выделить отдельные этапы.

В настоящее время нелегко установить наличие различных секторов в древней кавказской геосинклинали. По данным П. Д. Гамкрелидзе (1957), ее расчленение началось на границе докембрия и нижнего палеозоя, а наиболее отчетливо проявилось в конце каледонского цикла, когда зона Главного хребта претерпевает складкообразование и в дальнейшем представляет собой крупное геоантиклинальное поднятие. После каледонского цикла обособляются вулканогенные прогибы Передового хребта и Хасаутский, между которыми располагается Бечасынская зона поднятия. Начало формирования Бечасынской зоны и Хасаутского прогиба относится к раннекаледонскому периоду. Можно думать, что специфические особенности осадконакопления, магматизма, формирования геологических структур и месторождений полезных ископаемых, свойственные четырем названным геотектоническим зонам, обусловлены их различным положением в кавказской геосинклинали и различием в типе развития. Поэтому рассмотрение общих закономерностей формирования и размещения полезных ископаемых Северного Кавказа должно быть произведено на фоне этих главных составных частей ортогеосинклинали. Сложности членения рассматриваемого периода истории заставляют описывать его в обычной хронологической последовательности.

Докембрий

Допалеозойская металлогения Северного Кавказа остается практически неизученной, как не изучены в настоящее время основные вехи истории геологического развития региона в этот период. Уверенно

можно сказать, что в докембрийское время на всей рассматриваемой территории происходило накопление осадочных и эффузивно-осадочных толщ, представленных сейчас различными кристаллическими сланцами и амфиболитами. Некоторые исследователи (А. П. Герасимов, И. Г. Кузнецов, Е. А. Снежко, А. Я. Дубинский и др.) считают их докембрийскими. Другие (Д. С. Кизевальтер, В. А. Мельников) часть метаморфических сланцев относят к нижне- и даже среднепалеозойским образованиям.

Кристаллические и метаморфические сланцы наиболее широко распространены в центральном сегменте Большого Кавказа, где они слагают значительные поля в зоне Главного и Передового хребтов. По данным А. Я. Дубинского, Л. А. Варданянца и Н. А. Маценко, докембрийские породы обнаружены в Предкавказье под отложениями меловой и юрской систем.

Зона Главного хребта. Согласно Е. А. Снежко (см. «Геология СССР», т. IX, ч. 1) среди древних пород Главного хребта по степени метаморфизма выделяются две самостоятельные серии: нижняя — зеленчукская, представленная породами альбит-эпидот-амфиболитовой фации, и верхняя — лабинская, метаморфизованная в условиях фации зеленых сланцев. Кроме степени метаморфизма они отличаются и по составу исходных пород. Абсолютный возраст зеленчукской серии — 720 и 520 млн. лет.

Зеленчукская серия обнажается в зоне Главного хребта вдоль полосы от р. Белой до р. Терека (см. карту полезных ископаемых, прилож. I), где в нее внедрены многочисленные интрузии гранитоидов. Наиболее значительные выходы кристаллических сланцев наблюдаются в верховьях рр. Большой и Малой Лабы, Большого Зеленчука, Баксана и Черека. В бассейне рр. Лабы—Зеленчук в толще сланцев выделяются буульгенская и макерская свиты. В составе первой преобладают парагнейсы и амфиболиты, а вторая сложена преимущественно слюдяными сланцами и гнейсами. Буульгенская свита в отличие от макерской почти полностью лишена гранитоидных интрузий.

Кристаллические сланцы района рр. Баксан—Терек расчленяются по петрографическому составу на уллучиранскую, безенгийскую и лабарданскую свиты.

В Северной Осетии кристаллические сланцы зеленчукской серии представлены буронской свитой, которую, по мнению В. Ф. Морковкиной, (1950) слагают ортопороды.

Породы зеленчукской серии можно по предполагаемому исходному материалу разделить на две группы: группу слюдяных сланцев и гнейсов, возникших за счет метаморфизма глинистых и песчанистых осадков, и группу амфиболовых сланцев и гнейсов, которые образовались при метаморфизме вулканогенных пород основного состава (амфиболиты буульгенской и лабарданской свит). Амфиболовые породы макерской свиты являются первичноосадочными известково-глинистыми образованиями.

Несмотря на достаточно разнообразный состав пород, слагающих зеленчукскую серию, и наличие среди них, по-видимому, первично магматических образований, в настоящее время неизвестно рудных образований, которые были бы им сингенетичны. Некоторый интерес в металлогеническом отношении представляют графитизированные, обычно заохренные кристаллические сланцы верховьев р. Баксан, содержащие редкую вкрапленность пирита, а иногда сульфидов меди и цинка (Черницын и др., 1964). Остается неясным генезис пластообразного тела вкрапленной свинцово-цинковой руды района Азау, локализованной в метаморфических сланцах, обогащенных темноцветными минералами.

Значительная глубина эрозионного среза районов развития зеленчукской серии не исключает предположение о размыве ранее существовавших месторождений полезных ископаемых; однако удивительное бесплодие глубокометаморфизованных пород делает более вероятным вынос рудных компонентов при региональных и контактных метаморфических процессах в вышележащие структурные этажи.

Вблизи южной периферии Главного Кавказского хребта расположены выходы метаморфических сланцев, измененных менее интенсивно, чем описанные выше и, возможно, имеющие несколько более молодой возраст.

Наиболее крупные поля метаморфических сланцев известны на северо-западном Кавказе (верховья рр. Белой, Шахе, Пшехи, Малой и Большой Лабы), а также в Горной Осетии. На северо-западе метаморфические толщи представлены хлоритовыми, альбит-хлоритовыми и слюдяными сланцами, а также кварцитами и реже гнейсами.

Среди метаморфических сланцев в значительно большей степени, чем в зеленчукской серии, развиты вулканические образования, а также карбонатные и конгломератовидные породы. В них редко встречаются гранито-гнейсы, которые, возможно, представляют древние интрузивные тела. Е. А. Снежко условно относит их к единой лабинской серии метаморфических сланцев, имеющей несколько более молодой, чем зеленчукская, но все же докембрийский возраст. Существует мнение и о среднепалеозойском возрасте этих толщ (Мельников, 1959).

Породы лабинской серии не вмещают промышленных месторождений каких-либо полезных ископаемых, но среди них встречаются крупные пиритизированные зоны. Примером служат пиритизированные зоны верховьев рр. Санчаро и Лаштрака. В силу слабой изученности, в настоящее время нельзя с уверенностью говорить о сингенетичности пород и рудопроявлений, однако установление первичноэффузивного характера части мамхурцевской и дамхурцевской свит лабинской серии делает возможным подобное предположение. Пиритизированные зоны верховьев Санчаро имеют значительную протяженность (более 1 *км*) при мощности в десятки метров. Интенсивно серицитизированные, иногда окварцованные породы содержат густую вкрапленность пирита. По данным А. Г. Кобилева (1936$_1$) и И. И. Бессонова (1937), в отдельных пробах из пиритизированных зон содержание золота достигает 0,1—1,4 *г/т*, а меди — 0,8—1,96%.

Зоны Передового хребта, Бечасынская и Хасаутская. Древнейшие кристаллические породы известны и в зоне Передового хребта, где толщи перемежающихся слюдяных, гранато-слюдяных сланцев и амфиболовых пород обнажаются в междуречье Малой и Большой Лабы. Они зафиксированы также в Бечасынской и Хасаутской зонах, где в нижней части разреза залегают терригенные породы (амфиболито-биотитовые и мусковитовые графитизированные сланцы, кварциты, конгломераты и филлиты) мощностью 1500 *м*. В верхах толщи выделяется 700-метровая пачка эффузивных образований спилито-кератофировой формации — эпидиабазов, порфиритов, лавобрекчий и измененных кислых эффузивов, иногда содержащих вкрапленность пирита. Общая мощность толщи превышает 2000 *м*. Кварцевые порфироиды и порфиритоиды Хасаутского зеленокаменного синклинория относительно слабо метаморфизованы. Они содержат 0,002—0,003% меди и свинца, 0,001—0,002% никеля и кобальта (Черницын и др., 1964).

Среди пород хасаутской серии известны и гипабиссальные тела плагиогранит-порфиров и эпидиабазов, которые, возможно, являются одними из самых древних на Северном Кавказе интрузивными образо-

ваниями. Их гальки встречаются в конгломератах верхней части хасаутской серии.

В пределах этого древнего эвгеосинклинального прогиба обнаружены незначительные пиритизированные зоны, а также многочисленные золотоносные кварцевые жилы. По долинам, прорезающим хасаутскую серию, в четвертичное время сформировались промышленные (теперь уже отработанные) россыпи золота.

Таким образом, можно считать установленным, что в ранний период развития каледонской геосинклинали на всей территории Северного Кавказа накапливались мощные (до 8 *км*) толщи осадочных и осадочно-вулканогенных пород. На основании приведенных и ряда других фактов П. Д. Гамкрелидзе (1957) предполагает существование в предпалеозойское время крупной ортогеосинклинали, распространявшейся далеко за пределы Кавказа.

На границе докембрия и нижнего палеозоя в кавказской геосинклинали, по-видимому, произошла некоторая дифференциация и в ней обозначились области погружения и поднятия. К одной из первых относится Хасаутский прогиб, расположенный в северной части области. В его пределах накапливались типичные для эвгеосинклинали эффузивные и терригенные формации. Аналогичные черты имел, по-видимому, район Передового хребта. Относительно более устойчивыми были зоны Главного хребта, Бечасынская и Кисловодская, которые в дальнейшем приобрели сиалический профиль развития.

Оруденение, обнаруживаемое в древних толщах, может быть отнесено к медноколчеданной формации и формации золотоносных кварцевых жил, характерных для доскладчатой стадии развития геосинклиналей. Геологические условия, существовавшие в эту стадию каледонской металлогенической эпохи, позволяют предположить возможность формирования здесь промышленных месторождений меди и золота.

Нижний палеозой

В предсилурийское (предордовикское?) время в каледонской геосинклинали Кавказа проявилась интенсивная тектоническая фаза, зафиксированная крупным перерывом между высокометаморфизованными сбразованиями зеленчукской и лабинской серий и силурийскими (ордовикскими?) терригенными слабо измененными породами. Крупные тектонические движения не сопровождались гранитоидным магматизмом и характерными для него эндогенными месторождениями, что не позволяет относить эту фазу к типичной складчатой стадии развития каледонской геосинклинали. Возможно, что тектонические движения отмеченного периода характеризуют орогеническую фазу, завершающую начальную стадию геосинклинального цикла.

На метаморфические толщи налегают осадочные образования нижнепалеозойского возраста, имеющие в основании базальный конгломерат, содержащий гальки плагиогранитов и кристаллических сланцев. В бассейне р. Малки они представлены мощной (до 1400 *м*) толщей песчаников, филлитов и известняков, которые могут быть отнесены к верхней терригенной и карбонатно-терригенной формациям. Верхние части толщи фаунистически датированы как верхнесилурийские, а остатки флоры, собранные в низах разреза, предположительно устанавливают доордовикский возраст отложений. По-видимому, эти породы формировались в условиях остаточного геосинклинального Хасаутского прогиба, когда происходило поднятие соседних Бечасынской и Кисловодской зон.

Нижнепалеозойские карбонатно-терригенные отложения Хасаутской зоны могут рассматриваться в качестве верхних формаций, характерных для доскладчатой стадии развития геосинклинали. Верхнесилурийские известняки Хасаутского прогиба являются последним точно датируемым геологическим документом каледонской металлогенической эпохи, предшествующим длительному периоду (нижний девон) развития кавказской геосинклинальной области, в которой размыв преобладал над осадконакоплением.

В отложениях силурийского возраста не обнаружено полезных ископаемых, однако не исключена возможность накопления в их базальных горизонтах золота, которое могло поступать из пород древней спилито-кератофировой и плагиогранитной формаций хасаутской свиты. Местами (бассейн р. Малки) современные золотоносные россыпи берут начало на площадях, сложенных исключительно силурийскими образованиями.

Магматизм каледонской металлогенической эпохи изучен пока слабо. Его наиболее ранним проявлением служат метаморфизованные эффузивы зеленчукской и лабинской серий, а также хасаутской свиты, часть из которых может быть отнесена к спилито-кератофировой формации. Судя по мощности толщ, вулканическая деятельность наиболее активно проявилась в докембрии — нижнем палеозое в Хасаутской тектонической зоне (бассейн р. Малки). Возможно, что встреченные здесь небольшие массивы плагиогранит-порфиров и упомянутые эффузивы являются комагматичными образованиями. Существует предположение (Черницын и др., 1964), что с ними, как и с эффузивами, парагенетически связаны рудопроявления золота. Подобную связь золота с производными натровых гранитов Уруштенского комплекса на Северо-Западном Кавказе предполагает Г. Д. Афанасьев (1958).

С ультраосновными породами нижнепалеозойского возраста на Северном Кавказе связано хромитовое оруденение, которое относится к характерному для гипербазитов магматическому типу. Наиболее крупным из подобных рудопроявлений является Беденское, расположенное в среднем течении р. Большая Лаба. Оно представлено десятью шлирами хромита мощностью от 0,18 до 0,64 *м*, отдельные из которых прослеживаются по простиранию на 20—25 *м*. Содержание трехокиси хрома высокое, но незначительные размеры рудных тел делают рудопроявление практически неинтересным. С беденскими серпентинитами связаны и проявления асбеста, а по данным Г. Д. Гриднева (1964) серпентиниты содержат до 0,002% галлия и 0,003% иттрия.

Вслед за ультраосновными породами в верхнем силуре — нижнем девоне (нижнем — среднем девоне?) формируются интрузивы плагиогранитной формации. Наиболее крупные массивы плагиогранитов расположены в геосинклинальном прогибе к югу и северу от Пшекиш-Тырныаузской зоны (в бассейнах рр. Уллу-Хуарук, Муху, верховьях р. Белой, хр. Большие Балканы, р. Бескес и др.). Плагиограниты представляют дифференциаты базальтоидной магмы и по данным В. И. Смирнова и др. (1964) отвечают ранней стадии развития каледонской геосинклинали Кавказа. Эти породы отсутствуют в геоантиклинальных зонах (Бечасынской, Кубанском и Шхельдинском блоках Главного хребта), оформившихся как самостоятельные структуры к концу нижнепалеозойского времени (Черницын и др., 1964).

Внедрение интрузий плагиогранитной формации и общее поднятие территории Северного Кавказа в нижнем девоне, по-видимому, знаменует собой завершение каледонской металлогенической эпохи.

Связанных с плагиогранитами Северного Кавказа значительных рудных месторождений не установлено. С ними предположительно свя-

зываются лишь некоторые редкометальные пегматиты, которые характеризуются присутствием ортита, например, на р. Блыбь (Гриднев и др., 1964). Стронцийсодержащие ортит и апатит являются, по мнению Г. Д. Афанасьева (1958), специфическими акцессориями каледонских гранитоидных интрузий. С интрузивными образованиями каледонского возраста также, видимо, парагенетически связываются апатитовые рудопроявления западного склона хр. Маркопидж.

Апатитовая минерализация приурочена здесь к контакту серпентинитов с гранитоидами и контролируется тектоническими разрывами.

Представляют интерес известные здесь зоны вермикулитизации, приуроченные к зальбандам рудных тел. Проявления подобной минерализации характерны для междуречья Большой и Малой Лабы.

К гидротермальным проявлениям жильного типа, которые вероятнее всего имеют нижнепалеозойский возраст, относится Блыбское месторождение шеелита, расположенное в бассейне одноименной речки, вблизи контакта гнейсов с метаморфическими сланцами.

Таким образом, зарождение и развитие наиболее древней геосинклинали на Северном Кавказе началось в докембрии.

В предкембрийское время и в начале нижнего палеозоя обширный геосинклинальный бассейн уже был дифференцирован и в его отдельных частях накапливались мощные эффузивные толщи, с которыми связаны мелкие колчеданные и, возможно, золотые рудопроявления. Эвгеосинклинальным трогом каледонской геосинклинали является Хасаутская зона; не исключена возможность существования подобной структуры в пределах осевой части Передового хребта.

Развитие древней геосинклинали ограничилось ранним этапом, и в пределах изученной площади не устанавливается признаков общей инверсии тектонических движений, хотя некоторые участки территории (Бечасынская зона) уже к силурийскому времени превратились в устойчивые поднятия. Крупный перерыв в осадконакоплении в начале нижнего палеозоя не сопровождался внедрением крупных масс калиевых гранитов, что, по-видимому, связано с особым состоянием земной коры. При завершении каледонского цикла некоторая консолидация территории произошла путем внедрения ультраосновной магмы и связанных с ней дифференциатов, в частности натровых гранитов. Ограниченный характер магматизма, а также последующие процессы регионального, контактового и других типов метаморфизма, явились причиной бедности древних пород рудными месторождениями.

Временную консолидацию кавказской геосинклинали можно рассматривать и как среднюю соскладчатую стадию каледонской эпохи (Твалчрелидзе, 1957_1, 1961; Смирнов, 1960_1). В этот период произошло расчленение геосинклинали и изменение палеогеографической обстановки, характерное для средних стадий развития. При таком подходе каледонская эпоха должна подразделяться на две стадии — раннюю и среднюю, что характерно для определенного типа развития геосинклиналей, не обладающих развитым гранитным слоем (Смирнов, 1962).

С другой стороны, позднюю часть верхнедокембрийской и всю палеозойскую историю формирования кавказской геосинклинали можно представить себе в виде одного растянутого во времени геологического цикла. При такой интерпретации материала по геотектонике Северного Кавказа ранняя стадия (подобно Уралу) охватывает весьма длительное время — от протерозоя до девона и нижнего карбона включительно; охарактеризованный выше каледонский цикл полностью в нее «вписывается». Последующие стадии в этом случае относятся только к герцинскому времени. Нам, однако, представляется, что есть основа-

ние выделить каледонский цикл — это позволит более рационально классифицировать палеозойские месторождения и палеозойские металлогенические процессы.

ГЕРЦИНСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

На Северном Кавказе наиболее полно проявился герцинский геологический цикл, представленный характерными для различных стадий геосинклинального развития осадочными, магматическими и рудными формациями. В результате тектонических движений герцинского цикла произошла более значительная по сравнению с каледонским дифференциация геосинклинали, общее направление которой было намечено еще в нижнепалеозойское время.

После интенсивного и почти повсеместного на Северном Кавказе докембрийского и нижнепалеозойского осадконакопления, в ордовике и силуре происходит сокращение бассейнов и замыкание геосинклиналей, которое совершилось без инверсии, как можно предположить, основываясь на примере Хасаутской зоны.

Поскольку нигде на Северном Кавказе не обнаружено нижнедевонских осадков, можно считать, что в этот период произошло общее воздымание всей области, завершившее каледонский цикл ее развития.

Герцинская металлогеническая эпоха, соответствующая герцинскому геологическому циклу развития, охватывает время от нижнего девона до триаса включительно и может быть разделена на три стадии: раннюю или доскладчатую, среднюю или складчатую и позднюю или постскладчатую. В силу уже наметившейся к началу герцинского цикла тектонической неоднородности территории, процессы, характеризующие эти стадии, проявлялись не повсеместно, а ограничивались отдельными зонами. Поэтому продукты различных стадий на Северном Кавказе разобщены в пространстве.

Доскладчатая стадия герцинской металлогенической эпохи соответствует времени средний девон — нижний карбон, когда интенсивное погружение в зонах прогибов сопровождалось накоплением мощных эффузивно-осадочных толщ. Типичной для ранних этапов развития эвгеосинклинальных прогибов на Северном Кавказе является тектоническая зона Передового хребта. Возможно, что осадконакопление в этот период имело место на значительно большей площади и, как предполагает А. Я. Дубинский, к девонской системе следует отнести также вскрытые буровыми скважинами в Предкавказье (район Невинномысска, Минеральных Вод, Армавира, Ставрополя) глинистые и слюдяные сланцы, в которых иногда встречаются споры, известные в девонских отложениях Русской платформы; однако признаки эффузивной деятельности вне зоны Передового хребта отсутствуют.

Отложения среднепалеозойского возраста, по данным исследований Е. А. Снежко, представлены в зоне Передового хребта толщей пород почти семикилометровой мощности, которая по литологическому признаку может быть разделена на три комплекса: нижний сланцевый, средний вулканогенный и верхний карбонатно-терригенный.

Породы сланцевого комплекса (бахмуткинская свита по Е. А. Снежко) обнажаются в бассейнах рр. Урупа, Лабы и Кубани. Они представлены темными филлитовидными сланцами, в которых встречаются прослои метаморфизованных песчаников и конгломератов, а в нижней части свиты развиты также субвулканические тела плагиоклазовых порфиритов и фельзитов мощностью от 5 до 200 *м*. Метаморфизм пород свиты увеличивается с востока на запад. Среднедевонскими образова-

ниями, входящими в состав нижнего комплекса, по-видимому, следует считать и артыкчатскую свиту, обнажающуюся в бассейне р. Малки.

Филлитовидные сланцы бахмуткинской свиты, как и тела дацитовых и других порфиритов, вмещают кварцевые жилы с золотом (бассейн Урупа), которые, видимо служили одним из источников золотоносных россыпей по рр. Большой и Малой Лабе, Урупу, Власичихе и др. Современные россыпи, образовавшиеся в результате разрушения сланцевых толщ с кварцевыми жилами, содержат значительное количество осьмистого иридия, в то же время отличаются весьма малым содержанием золота.

Золото-кварцевые жилы являются наиболее ранними представителями герцинского эндогенного оруденения. Промышленного значения эти жилы не имеют.

К свите филлитовидных сланцев приурочены жильные рудопроявления никеля (бассейны рр. Малой и Большой Лабы, балки Большой Андрюк, Грушевая, Никелевая), которые, возможно, образовались немного позднее вмещающих пород.

Вулканогенно-осадочный комплекс имеет важное металлогеническое значение, поскольку к нему приурочены основные медноколчеданные месторождения Северного Кавказа. Нижняя часть этого комплекса мощностью около 4 *км* сложена породами спилито-кератофировой формации, а верхняя — вулканогенно-терригенными и терригенными образованиями.

Возраст спилито-кератофировой формации, слагающей карачаевскую серию, на основании геологических исследований и определения абсолютного возраста околорудных серицитолитов Худесского месторождения был установлен как девонский (Буадзе, 1961; 1962). Такой вывод в последующем подтвержден работами И. В. Круть, И. Г. Грекова и Е. А. Снежко. Ее нижняя (эффузивная) кызылкольская свита обнажается на южном склоне хр. Дженту, по рр. Б. Лаба, Уруп, Марух, а в восточной части зоны Передового хребта слагает полосу, протягивающуюся от р. Теберды до р. Баксан. Мощность свиты в районе Худесского месторождения — 1800 *м*. Она залегает на среднедевонской бахмутской свите и перекрывается породами с фауной живетского и франского ярусов. Кызылкольская свита сложена диабазами, диабазовыми порфиритами, спилитами, андезитами и кварцевыми альбитофирами. Осадочные породы редки и представлены кремнисто-гематитовыми сланцами и известняками. В нижней части свиты преобладают лавы основного и среднего состава, а в верхней — различные по кислотности породы чередуются с пирокластами. В состав кызылкольской свиты входят дайки, обломки которых встречены в основании перекрывающей картджюртской свиты. По степени метаморфизма кызылкольская свита может быть разделена на метаморфизованную урупскую и слабоизмененную карачаевскую формации.

В междуречье Теберда — Малка имеется вторая полоса выходов эффузивных девонских пород, к которым приурочено Даутское месторождение.

Кызылкольская свита в Передовом хребте представлена разрезами двух типов: в одном преобладают лавы основного и среднего состава (р. Худес), а во втором (р. Уруп) наряду с основными породами широко развиты кислые лавы, которые обычно венчают разрез.

Изложенные стратиграфические построения основаны на представлении о едином девонском возрасте вулканогенных толщ районов рр. Худеса, Урупа и Бескеса.

В соответствии с подобной интерпретацией стратиграфического разреза С. М. Кропачев, Е. М. Снежко, В. Ф. Поветкин, Л. И. Яковлев

считают, что основные медноколчеданные месторождения Северного Кавказа — Урупское, Худесское, Бескесское и др. — образовались в одну эпоху колчеданного рудообразования.

Существует вторая точка зрения на возраст эффузивных толщ, базирующаяся на стратиграфической схеме В. Н. Робинсона, где возраст джентинских известняков определен как кембрийский. В соответствии с этим В. И. Буадзе, Н. В. Скрипченко и другие геологи считают, что перечисленные месторождения формировались в две эпохи рудообразования. Древними, нижнепалеозойскими, являются месторождения Урупское и Бескесское, а худесские медноколчеданные руды образовались в девонское время.

Неоднородность тектонического строения среднедевонского эвгеосинклинального бассейна, вызванная различной жесткостью подстилающего субстрата, обусловила неравномерность накопления эффузивно-осадочных пород кызылкольской свиты. Пространственное положение отдельных типов разреза позволили Е. А. Снежко (см. «Геология СССР», т. IX, ч. I) наметить в зоне Передового хребта несколько структурно-формационных зон.

Наибольшую мощность эффузивная свита имеет в полосе, протягивающейся от р. Б. Лаба (балки Горелая, Грушевая) через р. Марух, верховья р. Худес к р. Суарык. Сложена она здесь породами основного и среднего состава. Вторая полоса расположена южнее и прослеживается от р. Теберды до р. Малки. Она характеризуется значительным развитием кислых эффузивов в верхней части свиты. Третья полоса, расположенная в западной части зоны Передового хребта и протягивающаяся от хр. Дженту до хр. Абишира-Ахуба, сложена главным образом породами основного и среднего состава. К северу от линии Большая Лаба—Марух—Худес предполагается еще одна полоса, для которой характерен разрез Урупского рудного поля, в котором значительную роль играют кислые породы, залегающие в его верхней части.

Одновременно следует указать, что по данным других исследователей образования указанных структурно-формационных зон в своем нынешнем выражении представляют собой обособленные комплексы пород, разграниченные продольными разломами (Д. С. Кизевальтер, П. С. Скрипченко, В. И. Буадзе и др.).

Характер вулканической деятельности в пределах этих полос (подзон) в разные периоды был различен. Однородный состав пород нижней части разреза и слабое развитие пирокластов позволяют предполагать для этого времени трещинный характер излияний. Эффузивно-эксплозионные толщи формировались в более сложных тектонических условиях и, по-видимому, основным видом вулканических аппаратов были вулканы центрального типа, изливавшие кислые лавы, встречающиеся на локальных площадях.

Формирование эффузивных толщ и обособление подзон контролировались глубинными разломами, ограничивающими узкие прогибы, в которых в подводных условиях и накапливались вулканические продукты (Смирнов, Гончарова, 1960). Возможно некоторые из них унаследовали более древние нижнепалеозойские прогибы.

С формированием эффузивных толщ кызылкольской свиты тесно связано образование значительных по масштабам месторождений медноколчеданной формации. Вне площадей развития вулканогенных пород они не обнаружены и логично предположить, что месторождения «генетически, пространственно и по времени образования тесно связаны с вмещающими их вулканогенными комплексами» (Смирнов, Гончарова, 1960).

Типичные медноколчеданные месторождения, к которым могут быть отнесены Урупское, Бескесское, Быковское, Худесское и другие представляют собой преимущественно согласные залежи среди вулканогенных пород, образовавшиеся в условиях малых глубин и низких температур.

Известные в пределах зоны Передового хребта медноколчеданные месторождения могут быть сгруппированы по признаку размещения в той или иной его структурно-фациальной подзоне. Так, Урупское месторождение, наиболее крупное на Северном Кавказе, располагается в северной подзоне, где значительная часть эффузивной свиты сложена кислыми породами. Бескесское, Быковское месторождения и ряд рудопроявлений размещены в подзоне, где эффузивная толща имеет максимальные мощности и сложена преимущественно породами основного и среднего состава. К южной полосе эффузивов, протягивающейся от р. Теберды до р. Малки, располагается рудопроявление Даут и др.

В пределах прогибов, контролирующих колчеданное оруденение, последнее тяготеет к вулканогенно-седиментационным мульдам, расположенным близ вулканических центров. Наиболее благоприятным для нахождения медноколчеданных руд является сложное чередование в эффузивной свите пород различной основности.

В конце средне- и начале верхнедевонского времени в зоне Передового хребта вулканическая деятельность постепенно затухает и на эффузивной кызылкольской свите отлагается туфогенно-осадочная картджюртская свита. Тектоническая неоднородность бассейна в этот период дополнительно осложнилась вулканическим рельефом, что и обусловило большую фациальную изменчивость и различие мощностей этой свиты. В разрезе картджюртской свиты преобладают разнообразные по составу туфы, туфопесчаники, туфоалевролиты, крупнообломочные породы с галькой плагиогранитоидов, глинистые и кремнистые сланцы, песчаники и редко известняки. Картджюртская свита включает в себя образования, ранее относившиеся к нижнему карбону (свита глыбовых конгломератов В. Н. Робинсона, картджюртская — Д. С. Кизевальтера) и девону (вулканогенная и грубообломочная свиты В. Н. Робинсона, семиродниковская свита Д. С. Кизевальтера), а ее возраст на основании фаунистических находок определен как верхи среднего — низы верхнего девона.

Свита не содержит промышленных рудных месторождений.

Последующее развитие среднепалеозойского эвгеосинклинального бассейна характеризуется затуханием тектонической активности и прекращением вулканической деятельности. В верхнем девоне в зоне Передового хребта устанавливается режим неглубокого моря, в котором формируются карбонатная и карбонатно-терригенная формации. Вулканогенные образования согласно перекрываются пастуховской свитой верхнего девона, сложенной карбонатными породами с прослоями пестроокрашенных песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. По мнению Г. Д. Афанасьева (см. «Геология СССР», т. IX, ч. I), в верхнедевонских отложениях могут быть встречены бокситоносные толщи, сформировавшиеся в результате размыва девонских эффузивов.

Геосинклинальные нижнекарбоновые осадки установлены только в зоне Передового хребта, где известны фаунистически охарактеризованные отложения турнейского яруса. Они представлены мощной толщей преимущественно терригенных пород, выделяемых Е. А. Снежко в кольтюбинскую свиту. Переход от девонских пород к нижнекаменноугольным совершается постепенно. Период формирования верхнедевонских и нижнекаменноугольных толщ является завершающим этапом доскладчатой стадии развития герцинской геосинклинали Северного Кавказа.

В конце нижнего карбона отмечены признаки активизации области, выраженные появлением в нижнекарбоновых отложениях туфогенного материала и внедрением субвулканических тел порфиритов и габбро-диабазов карабекского комплекса. С магматическими образованиями этого комплекса связаны небольшие гидротермально-метасоматические проявления медноколчеданного оруденения, локализованного вблизи стратиграфического контакта между хлорит-эпидот-актинолитовыми породами и перекрывающими их диабазами и диабазовыми порфиритами (рудопроявления Карабекское, Линевское, Касаевское, Северное и др.). Преимущественным развитием в пределах Карабекского района пользуется не колчеданная рудная формация, а медно-магнетитовое оруденение, пространственно и генетически связанное с пластовой интрузией диоритов, отдельные апофизы которой секут колчеданоносные зоны.

Кроме упомянутых среднепалеозойских медноколчеданных месторождений, которые, несомненно, играют ведущую роль среди рудных образований доскладчатой стадии, на Северном Кавказе в среднедевонское — нижнекаменноугольное время сформировался ряд проявлений золота, хромитов, хризотил-асбеста, талька, поделочных камней, строительных материалов.

К толще вулканогенных среднедевонских отложений приурочены золото-кварцевые жилы, отмечаемые в бассейнах рр. Лабы, Урупа, Даута, а также среди нижнекарбоновой толщи бассейна р. Кяфар. Золото в промышленных количествах отмечено во всех вышеописанных медноколчеданных месторождениях и, по-видимому, наряду с медью является типоморфным элементом герцинской геосинклинали Северного Кавказа.

В доскладчатую стадию герцинского тектоно-магматического цикла в пределах северного склона Большого Кавказа внедрялись ультраосновные интрузии, верхняя возрастная граница которых определяется находками галек серпентинитов в базальных горизонтах среднего карбона, а нижняя — магматическим контактом Малкинской апогарцбургитовой интрузии с фаунистически доказанными силурийскими отложениями. Наиболее крупные массивы расположены в зоне Передового хребта (Кизильчукский и Мало-Кяфарский), мелкие штоко- и дайкообразные тела известны в бассейнах Большой и Малой Лабы, в районе горы Тхач, по рр. Киша, Малчепе и Кубани. Иногда пластовые залежи гипербазитов (пироксенитов, пикритовых порфиритов) тесно связаны со среднедевонскими спилитами. Не исключена возможность существования в прикубанском интервале зоны Передового хребта, где зафиксирована гравитационная аномалия (Бердников и др., 1964), а в дайках основных пород найдены ксенолиты гипербазитов (Яковлев, 1966) крупного, не вскрытого современной эрозией массива ультраосновных пород (Черницын и др., 1964).

С раннегерцинскими серпентинизированными гипербазитами Передового хребта связаны незначительные проявления хромита, хризотил-асбеста и талька. Довольно часто на контакте массивов с известняками и вдоль пересекающих их разломов образуются кварц-карбонатные жилы мощностью в несколько десятков и протяженностью иногда в сотни метров. Они сложены брейнеритом, кварцем, серпентином, тальком, апатитом, хлоритом, фукситом, магнетитом, хромшпинелидами и гарниеритом.

Для доскладчатой стадии герцинской эпохи на Северном Кавказе характерно приглушенное проявление глубинного магматизма, представленного небольшими массивами плагиогранитов и сиенитов, что обусловило незначительные размеры характерных для этой формации рудо-

проявлений и, в частности, отсутствие крупных скарновых месторождений железа.

В среднепалеозойских образованиях залегают многочисленные проявления нерудных полезных ископаемых, приуроченные к различным горизонтам вулканогенно-осадочных и осадочных толщ. Оптический исландский шпат встречается в свите мраморизованных известняков зоны Передового хребта верхнедевонского — нижнекаменноугольного возраста (верховья рр. Уруп, Ацгара, Чилик, Суарык). Среднепалеозойские породы являются потенциальной сырьевой базой строительных материалов. Облицовочные мраморы зафиксированы в карбонатной свите верхнедевонского — нижнекаменноугольного возраста в верховьях рр. Маруха, Чилика, Аксаута, Теберды, Кубани, Баксана.

Мелкие проявления поделочных яшм, приуроченные к среднепалеозойским образованиям, известны в районе с. Карт-Джюрта, в верховьях рр. Чемарткол и Кызыл-кол. Кровельные сланцы отмечены среди сланцевой свиты нижнего карбона по р. Кяфар-Агур, в районе с. Карт-Джюрта. По всему разрезу доскладчатых геосинклинальных образований встречаются баритовые жилы (балки Горелая, р. Власинчиха, гора Джемараклы-Тюбе, рр. Кяфар-Агур, Исламчат). Наиболее крупные из них приурочены к свите мраморизованных известняков (месторождения Кизильчукское и Архызское).

Особого рассмотрения заслуживает юго-западная часть зоны Передового хребта, так называемая Блыбская антиклинальная зона. Здесь относительно слабо проявлен геосинклинальный вулканизм, неизвестны медноколчеданные месторождения, в сравнительно позднее время внедрились мелкие интрузивы кислого состава. Этот район в отличие от других участков зоны Передового хребта содержит полиметаллическое оруденение постскладчатого типа. Можно предполагать, что Блыбская антиклиналь является переходной структурой между зонами Передового и Главного хребта.

Подводя итог краткому рассмотрению доскладчатой стадии герцинской металлогенической эпохи, можно отметить следующее:

1. Активный геосинклинальный вулканизм и связанное с ним мощное медноколчеданное оруденение были сконцентрированы в отдельных, унаследованных от нижнепалеозойской геосинклинали, прогибах. Некоторые древние прогибы (Хасаутский) к началу герцинской эпохи замкнулись и в среднем палеозое играли роль пассивных тектонических структур.

2. В зонах Главного хребта и Бечасынской, которые в начале каледонского цикла, возможно, представляли интенсивно прогибавшиеся участки древней прагеосинклинали (Черницын и др., 1964), а в герцинском — области воздымания, отсутствуют геосинклинальное осадконакопление и вулканизм.

3. В зоне Передового хребта широко развиты медноколчеданные месторождения. Процессы рудообразования здесь проявились по крайней мере дважды: в среднедевонское время в условиях наиболее интенсивной вулканической деятельности и общего прогибания эвгеосинклинального трога и в конце доскладчатой стадии в нижнем карбоне на фоне стабилизации и возникновения восходящих движений. В отдельных участках возникали локальные прогибы, в которых происходила активизация вулканизма и образование рудных формаций переходного типа.

4. Типоморфными металлами доскладчатой стадии герцинской металлогенической эпохи являются: Cu, Zn, Au, отчасти Co. Эндогенные процессы ранней стадии герцинской эпохи, когда золото было вы-

несено в верхние горизонты земной коры и вовлечено в сферу гипергенеза, сыграли важную роль в металлогении золота последующих эпох и стадий.

5. В настоящее время еще не изучена история развития в доскладчатую стадию герцинской металлогенической эпохи Предкавказья и Восточного Кавказа, перекрытых мощным чехлом мезо-кайнозойских осадков.

Складчатая стадия герцинской металлогенической эпохи характеризуется проявлением в среднекаменноугольное время наиболее крупного в истории Кавказа складкообразования и магматизма. Их форма и интенсивность были различны для отдельных частей территории Северного Кавказа, которая в результате тектонических, седиментационных и магматических процессов каледонского и раннегерцинского времени к началу складчатой стадии герцинской металлогенической эпохи имела гетерогенное строение и в ней четко обозначился ряд структурно-формационных зон — тектонических секторов геосинклинали. Все эти зоны к началу складчатой стадии имели существенные различия в структуре, наборе слагающих их формаций, составе и форме тел магматических пород, а также глубинном строении. Среди них могут быть выделены зоны двух типов: 1) имевшие тенденцию геоантиклинального развития и обладавшие, по-видимому, уже значительным по мощности гранитным слоем (зоны Главного хребта, Бечасынская, Кисловодская); 2) сформировавшиеся в результате длительного интенсивного прогибания, сопровождавшегося вулканизмом (зоны Хасаутская, Передового хребта, Южного склона).

Все отмеченные зоны были охвачены тектоническими движениями, происходившими в среднекаменноугольное время, в результате чего замкнулся эвгеосинклинальный прогиб Передового хребта. Он, как и Хасаутский в каледонское время, без инверсии «припаялся» к окружавшей его жесткой раме. Подобная «безинверсионная» консолидация обладает рядом металлогенических особенностей, выраженных, с одной стороны, в сохранении древних месторождений от дальнейших преобразований, а с другой — возникновением новых типов оруденения. Очередное интенсивное воздымание испытали зоны Главного хребта, Бечасынская, Хасаутская и Кисловодская.

Особенности предшествующей истории геологического развития зон определили характер проявления магматизма складчатой стадии. В тесной связи с этим находится металлогеническая специализация каждого из перечисленных сегментов геосинклинали. Характерным для складчатой стадии является сиалический магматизм, проявленный в виде батолитических масс гранитоидов в зонах Кисловодской, Бечасынской и Главного хребта. Значительных массивов средне-верхнегерцинских гранитов в Передовом хребте и Хасаутской зоне не известно.

Батолиты гранитов занимают в геоантиклинальных зонах значительные площади (районы рр. Уллу-Кам, Иткол, Черек-Балкарский, Теберда, Уруштен). В Бечасынской и Кисловодской зонах на поверхности отмечены лишь единичные выходы так называемых «северных» гранитов, которые под чехлом мезо-кайнозойских образований прослежены буровыми скважинами и геофизическими методами на десятки километров. Более мелкие массивы, подобные расположенным в бассейнах рр. Аксаута, Пшиша и Большой Лабы, обнаруживают отчетливую связь с разломами. В отдельных случаях гранитные тела имеют пластообразную форму и залегают на ложе кристаллических сланцев (рр. Теберда, Марух). Граниты складчатой стадии сопровождались

жильными дериватами, представленными аляскитами, аплитами, пегматитами и др. С аплитами постепенными переходами через пегматиты иногда связаны кварцево-рудные жилы.

Формирование гранитных массивов на Большом Кавказе происходило как путем непосредственного магматического внедрения, так и вследствие гранитизации первичноосадочных пород. Как показывает металлогеническое картирование (Черницын и др., 1964), проявления эндогенных рудных полезных ископаемых обнаруживаются в связи с магматическими гранитами и отсутствуют в гранитах предположительно метасоматического генезиса. Формирование верхнепалеозойских гранитов, как правило, сопровождалось интенсивными процессами калиевого метасоматоза, вызвавшими преобразование вмещающих пород и существовавших рудных месторождений (Надарейшвили, 1962).

Металлогеническая специфика складчатой стадии герцинской металлогенической эпохи, обусловленная внедрением калиевых гранитов, определяется на Северном Кавказе многочисленными редкометальными проявлениями пегматитовой и гидротермальной формаций, герцинский возраст которых, в соответствии с уверенной датировкой гранитов, сомнений не вызывает. Достаточно четко устанавливается и генетическая связь редкометального оруденения с гранитами.

С синскладчатыми гранитами Большого Кавказа связаны контактово-метасоматические рудопроявления меди, известные в Балкарии (Ихче-Отоу, Гидан-Чиран, Богдан-кол и др.). Они представляют собой линзообразные тела, располагающиеся на контакте гранитов и кристаллических сланцев мощностью в единицы и длиной в сотни метров, с пирротином, халькопиритом, пиритом, магнетитом, гранатом, амфиболом, пироксеном, турмалином и кордиеритом. Редко встречаются галенит, сфалерит, карбонаты. Характерным элементом этих проявлений является олово, которое присутствует во всех рудопроявлениях в количестве от 0,017 до 0,065%. Скарновые тела на Гидан-Чиране и Богдан-коле пересекаются гранитными жилами (по данным Е. В. Кузнецовой), что достаточно точно определяет возраст оруденения.

В ассоциации с герцинскими гранитами, залегая непосредственно в гранитах или в их кровле, сложенной обычно метаморфическими сланцами, находится ряд пегматитовых полей: Ардонское, Урух-Чегемское, Баксанское, Верхне-Кубанское, Аксаут-Тебердинское, Верхне-Зеленчукское, Лабинское, Шахе-Белореченское. Наиболее значительным и интересным в отношении редкометальной минерализации является Урух-Чегемское.

Пегматиты Урух-Чегемского поля и связанная с ними редкометальная минерализация предыдущими исследователями (Кузнецова, 1946) относились к каледонским образованиям. Однако работы последних лет, которые, во-первых, установили четкую связь аналогичных пегматитов с верхнепалеозойскими гранитами и, во-вторых (Гриднев, 1964), выяснили особый состав каледонских пегматитов, позволяют считать восточно-балкарские пегматиты герцинскими.

В районе Вазахохского редкометального пегматитового проявления находится шеелитоносная Юбилейная скарновая зона. Она залегает в кристаллических сланцах докембрия, прорванных в 1,5 *км* к югу от нее гранодиоритовой интрузией.

С гранитами ассоциируются также пневматолито-гидротермальные редкометальные рудопроявления, образование которых связывается с автометасоматическими процессами. Судя по имеющимся данным, этот генетический тип редкометального оруденения является перспективным на Северном Кавказе. Наиболее крупными его представителями

считаются в настоящее время Вазахохское и Пшишское рудопроявления.

Вазахохское рудопроявление связано с лейкократовыми гранитами, неоднородными по структуре и характеру воздействия на них метасоматических процессов. Среди среднезернистых гранитов встречаются шлиры с грубозернистой допегматитовой структурой, получившие название «структурные такситы». Зона структурных такситов приурочена к приконтактовой части массива. Процессы грейзенизации и альбитизации, с которыми связывается редкометальное оруденение, завершили процесс формирования интрузии, максимально проявившись в зоне структурных такситов. Эта зона имеет мощность от 10 до 50 *м* и длину по простиранию 2000 *м*. В ней отмечены повышенные содержания бериллия, ниобия, галлия, иттрия, лантана, лития. Из рудных минералов других металлов встречены касситерит, халькопирит, галенит, вольфрамит.

На втором значительном рудопроявлении подобного типа — Пшишском, расположенном в верховьях р. Большой Зеленчук, тантало-ниобиевая минерализация связана с гранитами, аплитами, гранит-пегматитами, измененными постмагматическими процессами. Массивы пшишских гранитов неоднородны. К их приконтактовым частям, где отмечена повышенная трещиноватость, приурочены лейкократовые участки с пегматоидной структурой. Альбитизированные лейкократовые граниты несут значительные количества тантала и ниобия. В прикровлевой части гранитов, параллельно контакту, располагаются дайки гранит-пегматитов и альбитизированных гранитов мощностью от 2 до 50 *м*. Наиболее интенсивно альбитизированы жилы малой мощности, которые и несут максимальную минерализацию: тантала до 0,03%, ниобия до 0,025%, бериллия до 0,07%, лития до 0,03%, рубидия до 0,083%, цезия до 0,01%. Тантал, ниобий и бериллий образуют самостоятельные минералы (К. М. Кузнецов и др., 1963).

Проявления подобного типа, известные в других районах развития позднегерцинских гранитов, заслуживают изучения, а поля развития гранитов — постановки поисковых работ (район Азгек-Муху, Сахрайский массив, Северные граниты и др.).

С герцинскими гранитами генетически связаны рудопроявления кварц-молибденитовой формации, локализующиеся в гранитах и во вмещающих их кристаллических сланцах. Достаточно отчетливо эта связь обнаруживается в Уллукам-Ирикской рудной зоне (верховья рр. Баксана и Кубани). Уллу-Камское рудопроявление молибдена, как и серия других (пиритовых, арсенопиритовых) жил, приурочено к кровле крупного батолитоподобного массива.

Такие же рудопроявления молибдена известны в междуречье Кубани и Аксаута, где они локализованы в крупной разрывной структуре в гранитах (Азгек, балка Бабицкого и др.). С мелкозернистыми двуслюдяными верхнепалеозойскими гранитами, по-видимому, связаны кварц-полевошпатовые с шеелитом и кварцево-арсенопиритовые жилы Кти-Тебердинского вольфрамового месторождения, расположенного в верховьях р. Аксаут. Пегматоидные, приконтактовые разности этих гранитов, «подстилающих» месторождение, содержат мелкую вкрапленность шеелита. Кти-Тебердинское рудное поле не изучено на редкометальное (Nb, Ta, Be и др.) оруденение, которое здесь вполне возможно.

Несколько иным типом верхнепалеозойского оруденения, связанного с синскладчатыми гранитами, являются кварцево-полевошпатовые жилы со слюдой, касситеритом, шеелитом, арсенопиритом, располагающиеся в районе горы Илипсар (Балкария). На контакте гранитов,

в которых залегают эти жилы, и крупнокристаллических сланцев отмечены крупные, пока не изученные грейзенизированные зоны. В этом же районе находятся мышьяковые месторождения Куспарты и Чегет-Джора.

Редкометальное оруденение присуще палеозойским гранитам и других зон, в частности Бечасынской и Кисловодской, где рудопроявления молибдена отмечены в Эшкаконском (район Кисловодска) и Индышском (бассейн р. Кубани) выходах «северных» гранитов. На Индыше Г. Д. Афанасьев (1958) описал скопления молибденита в окварцованных участках, где этот минерал встречается вместе с галенитом и сфалеритом. Разнообразная эндогенная минерализация известна в расположенных на Северо-Западном Кавказе Сахрайском и Даховском гранитных массивах (бассейн р. Белой).

Определенное представление о металлоносности верхнепалеозойских массивов дает изучение шлихов. Так, в зоне Главного хребта, в районах развития гранитов, обычно, повсеместно и в значительных количествах встречается шеелит.

Подводя итог краткому рассмотрению истории развития геоантиклинальных зон Северного Кавказа в складчатую стадию герцинской металлогенической эпохи, можно отметить «гранитоидную» линию их развития, чем обусловлена редкометальная металлогеническая специализация. Типоморфными металлами для этих зон являются молибден, вольфрам, тантал, ниобий, бериллий, олово, мышьяк, золото.

Почти не оставила своих следов металлогения складчатой стадии в зонах Передового хребта и Хасаутской.

Постскладчатая стадия герцинской металлогенической эпохи на Северном Кавказе может быть выделена в рамках средний карбон — триас. В начале этого периода большая часть рассматриваемой территории продолжала воздыматься, причем наиболее интенсивные восходящие движения, не компенсированные денудацией, происходили в осевой части зоны Главного хребта и в несколько меньшей степени — в Бечасынской, Хасаутской и Кисловодской зонах. В межгорных впадинах, наиболее крупная из которых совмещена с древним прогибом Передового хребта, формируются молассоидные толщи, несогласно залегающие на раннегерцинском складчатом фундаменте. Положительные движения и складкообразование этого периода, по-видимому, не проявились на южном склоне Главного хребта, где в Сванетском прогибе, восточные ветви которого возможно протягивались на северный склон Кавказа, в Горную Осетию (Моргунов, 1965), продолжалось непрерывное осадконакопление.

Отложения среднекаменноугольного возраста прослеживаются в зоне Передового хребта почти непрерывно от р. Малой Лабы на западе до р. Баксан на востоке. На южном склоне Главного хребта они встречены в районе горы Хуко и в верховьях р. Долра. Накопление среднекарбоновых толщ происходило в континентальных условиях. Это речные, озерные и болотные образования, включающие иногда промышленные пласты каменного угля (Большелабинское, Малолабинское и Толстобугорское месторождения). Для среднекарбонового времени характерна достаточно активная, происходившая в континентальных условиях, вулканическая деятельность. Кислые лавы, литокластические туфы, туфопесчаники и кремнеподобные породы, слагают иногда до 30—45% разреза (А. Л. Лунев, IX том «Геологии СССР», часть I).

В молассоидах среднего карбона и кислых лавах не встречено эндогенных рудных полезных ископаемых, хотя в эффузивах не исключено присутствие рассеянного редкометального оруденения. Не изучен

базальный горизонт среднекарбоновой толщи, в котором также возможны находки полезных ископаемых.

Геотектоническая обстановка верхнекарбонового времени сходна с предшествующим периодом. Тем не менее в ряде тектонических зон постепенно усиливаются тенденции погружения. Область осадконакопления в верхнем карбоне расширилась и породы этого возраста залегают не только на среднекарбоновых, но и на более древних образованиях. Четкая граница между отложениями среднего и верхнего карбона обычно отсутствует, но в отдельных случаях (бассейн р. Чилика) верхнекаменноугольные породы налегают на смятые в складки отложения среднего карбона. Не отличается и формационный состав отложений, однако вулканогенные породы встречаются реже, в основном в бассейнах рр. Аксаута, Теберды и Фиагдона. Средне-верхнекаменноугольные отложения, сформировавшиеся в значительной мере за счет разрушения эффузивных среднепалеозойских пород, золотоносны. В долинах рек, размывающих каменноугольные отложения (бассейн р. Урупа), встречаются россыпи золота.

В средне- и верхнекарбоновых толщах известны пласты каменного угля, иногда рабочей мощности.

Тектонический режим, существовавший на территории Северного Кавказа в верхнекаменноугольное время, сохраняется и в нижней перми, когда разрушались горные сооружения зоны Главного и северной окраины Передового хребтов. Обломочный материал поступал в основном в зону Передового хребта, где формировались толщи молассоидов; и лишь на северо-западном и юго-восточном погружении палеозойского ядра Кавказа под мезо-кайнозойский чехол пермские конгломераты обнаружены и в зоне Главного хребта (на западе — район хр. Абаго, на Востоке — междуречье Ардон—Гизель-дон). Для пермского времени характерен кислый наземный вулканизм, довольно интенсивно проявившийся в области осадконакопления — в межгорном прогибе.

Отложения нижней перми С. С. Кругловым и В. Н. Робинсоном (см. «Геология СССР», т. IX, ч. I) разделяются на три свиты. Наиболее древняя, аксаутская, сложенная красноцветными алевролитами и песчаниками, в истоках рр. Чилика и Урупа без следов несогласия перекрывает конгломерат верхнего карбона. Средняя, кынырчадская, представлена иногда достаточно мощной (у горы Джелтмес до 800 *м*) толщей кислых эффузивов: порфиритами, кератофирами, кварцевыми альбитофирами.

Накопление пермских отложений сопровождалось кратковременными перерывами, а в отдельных участках и значительными размывами (бассейн р. Аксаута), сменявшими периоды вулканической активности. Так, лабинская свита грубообломочных конгломератов и песчаников, венчающая нижнепермский разрез, часто с размывом перекрывает более древние свиты нижней перми.

Нисходящие движения остаются характерными и для верхнепермского времени. Дальнейшая трансгрессия моря и углубление существовавших бассейнов были прерваны на границе нижней и верхней перми кратковременной фазой складчатости и верхнепермские отложения, представленные в большей части разреза карбонатными породами, залегают с перерывом, а иногда (зона Передового хребта) и с угловым несогласием.

Основным полезным ископаемым, связанным с пермской седиментацией, является золото, распространенное в конгломератах лабинской свиты. Предполагается, что источником россыпного золота служат среднепалеозойские кварцевые жилы и девонские эффузивы. Золото обнаружено в цементе и в кварцевой гальке конгломератов. Оно присутст-

вует в свободном состоянии, а также в виде изоморфной примеси в сульфидах.

Связь со среднедевонским вулканизмом обнаруживают также медистые песчаники нижнепермского возраста. Обогащение последних медью, по-видимому, обусловлено размывом и переотложением вулканогенных пород, вмещающих медноколчеданные месторождения.

Развитие геосинклинали Большого Кавказа в герцинскую эпоху завершилось интенсивными восходящими движениями начала триасового периода. Морской бассейн сохраняется только на северо-западе, где отлагались субгеосинклинальные известняки и терригенные осадки. Однако и здесь осадконакопление прерывалось. Большая часть территории Северного Кавказа, по-видимому, представляла в триасе сушу и не исключена возможность формирования в отдельных участках кор выветривания, что предполагал М. С. Баклаков. Магматизм этого переходного в истории развития кавказской геосинклинали периода имел место в Северо-Западном Предкавказье, где глубокие буровые скважины вскрыли прослои вулканогенов, залегающие в фаунистически охарактеризованных осадочных породах («Геология СССР», т. IX, ч. I).

Магматизм послескладчатой стадии герцинского металлогенического цикла унаследован от предыдущего гранитоидного магматизма, имевшего место в начале среднекарбонового времени.

Воздымание и связанное с этим растяжение земной коры привело к омоложению древних и возникновению новые крупных разломов. Они послужили путями проникновения продуктов магматизма и гидротермальных растворов в верхние структурные ярусы.

К этому периоду относится формирование трещинных малых интрузий, датируемых верхним карбоном — пермью. Они известны в районах горы Ятыргварты, пер. Магишо, р. Закана, с. Верхней Теберды, Худесского месторождения. В гипабиссальных условиях в этот период сформировались гранитные, гранит-порфировые, аляскитовые дайки района рудника Эльбрус (бассейн р. Кубани), среднего течения р. Худес и по р. Тызыл.

Одновременно, а в отдельных случаях несколько позднее формирования малых интрузий и гипабиссальных тел, в зоне Передового хребта и прилегающих к нему областях, в континентальных условиях изливались существенно кислые лавы. Наиболее активно вулканическая деятельность в пермское время проявилась в восточной части зоны Передового хребта (Аксаут, Теберда, верховья р. Кубани). Наиболее поздними магматическими проявлениями в послескладчатую стадию герцинской металлогенической эпохи были дайки альбитофиров (бассейны рр. Аксаута и Кюльтюбе), прорывающие эффузивы.

Металлогения постскладчатой стадии герцинской эпохи характеризуется широким развитием гидротермальных полиметаллических месторождений, которые концентрируются в районах проявления малых интрузий гранитоидного состава, а также скоплений даек гранит-порфиров и кварцевых порфиров. К наиболее крупным проявлениям полиметаллического оруденения относятся месторождения Тызыльское, Эльбрус, Чочу-Кулак, рудопроявления горы Ятыргварта, Джуго-Челепсинское и др. Большая их часть и среди них самые значительные палеозойские свинцово-цинковые месторождения располагаются в Бечасынской зоне, антиклинальное развитие которой прослеживается, начиная с каледонского времени.

Верхнепалеозойские свинцово-цинковые месторождения тяготеют к границам крупных тектонических блоков. В пределах этих ослабленных зон наиболее благоприятными для локализации рудных полей являются сложное сочетание узких складок северо-западного простира-

ния с крупным северо-восточным разломом (Тызыльское), субширотные антиклинали, осложненные северо-западным и субмеридиональным разломами (месторождение Эльбрус), либо контакт гранитов, рассеченный мелкими субмеридиональными разрывами (Чочу-Кулак).

Структурами, непосредственно вмещающими рудные жилы, как правило, являются крупные трещины, ориентированные в северо-восточном или субмеридиональном направлении, перпендикулярные простиранию осей складок. Форма тектонических нарушений определяет морфологию рудных тел. Наиболее распространены жильные тела (простые, сложные, лестничные) и рудоносные зоны, состоящие из серий мелких прожилков. На основании анализа размещения полиметаллических руд в Приэльбрусье установлено, что оруденение предпочтительно концентрируется в гранитоидах. В кристаллических сланцах богатые руды локализуются в графитизированных и карбонатизированных разностях (месторождение Эльбрус). Благоприятными являются и гипербазиты (месторождение Тызыльское).

Рудные формации, типичные для послескладчатого полиметаллического оруденения, отсутствуют в зонах, испытавших активную доскладчатую историю, — Хасаутской, Передового хребта. За исключением нескольких незначительных проявлений, совершенно условно отнесенных к палеозойским образованиям (Учкуланская группа, рудопроявление Башла), верхнепалеозойское свинцово-цинковое оруденение не установлено и в зоне Главного хребта.

Некогда дискутировавшийся вопрос о возрасте свинцово-цинковых месторождений так называемой северной ветви полиметаллического пояса в свете последних фактов потерял остроту. Так, сульфидно-кварцевые жилы горы Ятыргварта, по данным А. В. Нетреба, не встречаются в триасовых отложениях. Другие месторождения и рудопроявления (Тызыльское, Чочу-Кулак) локализованы в доюрских породах и перекрываются нижнеюрскими конгломератами (Коновалов, 1961), в которых обнаружены обломки сульфидно-кварцевых жил с галенитом, идентичным галениту месторождения, локализованного в этом же районе, но в древних породах (Твалчрелидзе, Черницын, Чернопятов, 1964). Дополнительным фактом, подтверждающим древний возраст месторождений, являются данные об изотопном составе свинцов, отличающие его от свинцов заведомо киммерийских месторождений (Бочарова, 1958).

Достаточно уверенно можно говорить о парагенетической связи свинцово-цинковых руд с малыми интрузивами и дайками гранитоидного состава, которые секутся полиметаллическими жилами. Это доказывается пространственной ассоциацией, одновременностью образования и, наконец, геохимическим родством руд и гранитоидов. Так, дайки гранит-порфиров в районе Эльбруса содержат резко повышенное количество свинца, а в искусственных шлихах, изготовленных из даек, удаленных от рудных жил и не измененных гидротермальными процессами, обнаружен галенит (Черницын и др., 1964).

Позднегерцинское полиметаллическое оруденение обладает характерными минералогическими чертами, которые отличают его от подобных, но более молодых, проявлений. Основными рудообразующими минералами являются сфалерит, галенит и пирит, соотношение которых на отдельных месторождениях резко меняется. Жильные минералы представлены кварцем, карбонатом и баритом. Последний можно считать, специфичным минералом для древних свинцово-цинковых месторождений. Редкими в палеозойских месторождениях являются минералы мышьяка. Характерная металлогеническая черта палеозойских после-

складчатых свинцово-цинковых руд — повышенное содержание золота, которое иногда присутствует в виде самостоятельного минерала.

Формирование руд происходило в три основные стадии минерализации: кварц-пиритовую, кварц-полиметаллическую и кварц-карбонатную с сульфидами. На месторождении Эльбрус отмечена аномальная для палеозойских проявлений барит-реальгар-аурипигментовая стадия. По наблюдаемым минеральным ассоциациям все герцинские проявления можно объединить в две рудные формации:

1) полиметаллические месторождения с двумя минеральными типами: кварц-полиметаллическим и кварц-карбонат-полиметаллическим;

2) месторождения барит-полиметаллических руд.

Все герцинские полиметаллические проявления являются, по-видимому, среднетемпературными образованиями, сформированными на умеренных глубинах. Исключение составляют Джаланкольская, Чочу-Кулакская и, возможно, Джуго-Челепсинская группа барит-галенитовых проявлений, которые образовались вблизи от древней поверхности.

Интенсивные восходящие движения позднегерцинского времени, а также сопровождавший их активный магматизм, выразившийся вначале во внедрении крупных батолитоподобных интрузивов гранитоидов, а затем мелких плутонов и даек изверженных пород, привели к консолидации ряда тектонических зон. Отдельные блоки-секторы геосинклинали: Кисловодская, Хасаутская, Бечасынская, Передового хребта утратили свою индивидуальность, «спаялись» и в последующей истории выступали в качестве единой эпигерцинской платформы. Произошло, по-видимому, также нивелирование строения глубинных частей земной коры под этими зонами. В зоне Передового хребта достаточно широко проявился кислый магматизм, доказательством чему служат многочисленные лавовые потоки верхнекарбонового и пермского возраста.

Эндогенная металлогения позднегерцинского времени обладает свинцово-цинковой, а также радиоактивной специализацией, обусловленных возникновением кислой магмы и ее дальнейшей дифференциацией. Экзогенные металлогенические процессы выразились в этот период в основном в перераспределении металлов, типоморфных для ранних стадий герцинской эпохи.

КИММЕРИЙСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

Киммерийская металлогеническая эпоха охватывает время от нижней юры до нижнего мела включительно. К началу этого периода на территории Северного Кавказа индивидуализировались две тектонически различно построенные области. Одна из них, расположенная к северу от Пшекиш-Тырныаузского глубинного разлома, представляла собой молодую эпигерцинскую платформу; вторая, охватывающая зону Главного хребта, южного склона и восточную часть Большого Кавказа, была в начале лейаса вовлечена в прогибание и испытала повторное геосинклинальное развитие. Металлогеническая история этих двух областей различна и поэтому они должны рассматриваться самостоятельно.

Многие исследователи геотектоники Кавказа (Хаин, 1962; и др.) склонны мезозойско-кайнозойскую историю развития этого региона объединять в один альпийский геологический цикл, считая что киммерийский цикл в него вписывается. По нашему мнению, это правильно лишь для некоторых геосинклинальных зон Большого Кавказа (север-

ная часть зоны южного склона). Что касается геосинклинали Северного Кавказа, то в отрезке геологического времени нижняя юра — нижний мел происходило образование формаций, характерных для отдельных стадий полного геосинклинального цикла.

Иначе обстоит вопрос о выделении геологических циклов и соответствующих им металлогенических эпох на эпигерцинской платформе Предкавказья. Здесь все постпалеозойские отложения в сущности представляют собой образования платформенного чехла. В соответствии с этим металлогения данной области должна рассматриваться исходя из иных принципов, чем это было нами предпринято, когда мы анализировали закономерности формирования и размещения месторождений полезных ископаемых в палеозойской истории ее развития. В частности, согласно данным Ю. Г. Старицкого (1958) и др., этапы развития платформ не совпадают со стадиями развития оконтуривающих их геосинклиналей, а охватывают более длительное время и классифицируются по иным признакам. Поэтому металлогенические особенности Предкавказья не соответствуют киммерийской и альпийской эпохам, достаточно четко выделяемым в молодых геосинклинальных зонах Большого Кавказа. В связи с отмеченным ниже, нами приведена характеристика киммерийской и альпийской эпох, проявляющихся в геосинклинальной области Северного Кавказа, а далее дается краткое описание в хронологическом порядке месторождений полезных ископаемых, образованных в платформенный период развития области Предкавказья.

В условиях геосинклинали, заложенной на разнородном и разновозрастном фундаменте, выделение трех структурных этажей, являющихся объективным выражением главных стадий развития геосинклинали, должно производиться дифференцированно. На Северном Кавказе киммерийская геосинклиналь частично унаследовала палеозойский геосинклинальный бассейн южного склона, не испытавший герцинской складчатости. В центральной части геоантиклинали Главного хребта она наложилась на консолидированную в герцинском цикле плиту, сохранившую свою жесткую структуру несмотря на значительное прогибание. Наконец, промежуточные структуры образуют переходы от первого ко второму типу. В киммерийской геосинклинали Северного Кавказа выделяются зоны, обладающие характерными особенностями в зависимости от принадлежности их к тому или иному типу структур.

Развитие киммерийской парагеосинклинали, заложившейся на сформированном в герцинском цикле гранитном слое земной коры, охватывало меньший промежуток времени, чем это было в геосинклинальном прогибе, унаследованном от герцинского цикла.

Киммерийская металлогеническая эпоха выделяется уверенно также по набору типов месторождений полезных ископаемых, характеризующих главные стадии геосинклинального развития. Таким образом, если учесть все особенности развития Северного Кавказа в послепалеозойское время, то выделение здесь киммерийского тектоно-магматического цикла и соответствующей металлогенической эпохи представляется вполне оправданным. Более дискуссионным является правомочность выделения геосинклинального этапа для послемелового времени, о чем будет сказано ниже.

Доскладчатая стадия киммерийского геотектонического цикла началась на Северном Кавказе широкой нижнеюрской трансгрессией. Относительно устойчивой в этот период была территория к северу от Пшекиш-Тырныаузского разлома, в то время, как зона Главного хребта вступила в период длительного и интенсивного прогибания, продолжавшегося в течение нижней и средней юры. Этот период отве-

чает доскладчатой стадии развития. Терригенные толщи, накопленные в это время, известны во всей парагеосинклинальной области.

Наиболее мобильные части тектонически неоднородной зоны Главного хребта располагались в ее южной части, где наблюдаются максимальные мощности нижне-среднеюрских отложений и часто встречаются проявления нижнеюрского вулканизма. В центральной части Большого Кавказа (Северная Осетия, Балкария, Ингушетия) по данным литофациального анализа нижнеюрских отложений могут быть выделены две различные тектонические зоны, разделенные глубинным Бурон-Ларским разломом. Эти зоны различаются характером и мощностью осадков, накапливавшихся в лейасе и частично в доггере, особенностями магматизма, различным характером осадконакопления и, как следствие этого, — различной металлогенией.

Южная, Адайхох-Дарьяльская зона может быть классифицирована как геосинклинальный ров (Смирнов, $1962_{1,2}$), в котором мощность отложений нижнего лейаса, представленных терригенной и терригенно-вулканогенными формациями, значительно превосходит мощность одновозрастных пород северной периферической зоны. Нижнеюрский разрез в Горной Осетии начинается так называемым «графитовым» горизонтом, в котором на протяжении 70 *км* от Мамисонского перевала до долины Терека встречаются мелкие месторождения и проявления графита (Зарамагское, Фиагдонское, Джимаринское, Геналдонское, Адайхох и др.). Судя по остаткам флоры, образование графита можно связать с метаморфизмом пласта каменного угля.

Вышележащие лейасовые отложения включают многочисленные эффузивные образования, сформированные в подводных условиях. Среди эффузивов южной зоны А. П. Лебедев (1950) выделяет спилиты, плагиоклазовые порфириты, их туфы, брекчии эффузивов, туфобрекчии, туфопесчаники. Тесно связаны с эффузиями породы субинтрузивной фации, представленные авгит-хлоритовыми диабазами, диабазовыми порфиритами, микродиабазами, диабазовыми витрофирами и др. Здесь же, хотя и редко, встречаются жильные тела пироксенитов, ильменитовых габбро, актинолитовых диабазов и серпентинитов.

Северная, или Дигоро-Осетинская, зона являлась в доскладчатую стадию киммерийской геосинклинали относительно устойчивым периферическим участком; можности более песчанистых, чем на юге, осадков здесь не велики. Существенно отличается и ее магматизм, продукты которого относятся к среднекислой по своему химизму магме, а по петрографической характеристике — к альбитофирам. Формирование вулканогенной толщи происходило в континентальных условиях. Аппараты излияния имели форму стратовулканов.

Подобное строение киммерийской геосинклинали наблюдается и на Северо-Западном Кавказе, где Тугупсинский разлом разделяет две различные структурно-формационные зоны: южного и северного склона. Зона южного склона, тектонический аналог Адайхох-Дарьяльской характеризуется значительными (до 7 *км*) мощностями лейас-доггерских отложений, в толще которых присутствуют вулканогенные породы основного состава (чаталтапинская свита) и перекрывающие их преимущественно кислые эффузивы свиты горы Индюк — нижний аален (Хаин и др., 1960). Магматическая деятельность имела место в Южной зоне и в байосский век, проявляясь однако в самой южной полосе этой части Северного Кавказа (бассейн р. Мзымты). Зона северного склона представляла в этот период более устойчивую область. Наблюдаемые мощности нижне-среднеюрских осадков здесь не превышают 2—2,4 км (Гузерипльская подзона), а в северных частях, которые мы относим к молодой платформе (подзоны Передового хребта и Ейская

по К. О. Ростовцеву), сокращаются еще наполовину. Магматические породы представлены здесь мелкими штоками диоритов (бассейн р. Пшехи), располагающимися вдоль границы южной и северной зон.

Признаки тектонической неоднородности зоны Главного хребта в нижне — среднеюрское время отмечаются также и в районах, где осадки лейаса и доггера ныне отсутствуют. Она устанавливается по широкому развитию мезозойских диабазовых даек и гипабиссальных тел основного состава в южной части зоны и отсутствию их на севере.

Геологические и особенно металлогенические процессы, характерные для доскладчатой стадии, четко проявились в южной части Северного Кавказа и имели слабое выражение в периферической части киммерийской геосинклинали (Центральная и Северная часть зоны Главного хребта). Севернее Пшекиш-Тырныаузской зоны дно бассейна было устойчивым и здесь сохранялся платформенный режим.

Весьма вероятно, что локальные подвижные участки, где накопились значительные осадочные толщи и интенсивно проявилась эффузивная деятельность, существовали и в северных периферических частях киммерийской парагеосинклинали, непосредственно примыкая к Пшекиш-Тырныаузскому разлому. Таким примером может быть район среднего течения рр. Чегема и Черека в Балкарии, где в доггере произошли мощные излияния основных лав.

Металлогения доскладчатой стадии киммерийской эпохи характеризуется типичными для нее металлами — медью, цинком и железом. Их рудопроявления представлены медно-пирротиновой формацией, ассоциирующейся в пространстве с проявлениями основных интрузий и даек диабазов.

В соответствии с поясовым строением геосинклинали, проявления эндогенного оруденения также располагаются в виде линейновытянутых зон. Так, полосы распространения медно-пирротиновых рудопроявлений пространственно ассоциируются с «диабазовыми» поясами и соответственно широко развиты в трех районах Северного Кавказа: Горной Осетии, Южном Дагестане и на Северо-Западном Кавказе. Наиболее изучены и имеют значительные масштабы медно-пирротиновые проявления Горной Осетии, встречающиеся только в южной Адайхох-Дарьяльской зоне.

Медно-пирротиновые месторождения и рудопроявления этого района локализуются в разрывных нарушениях, рассекающих глинистые сланцы лейаса, палеозойские граниты и юрские диабазовые дайки. Иногда неизмененные диабазовые дайки пересекают пирротиновые тела (Лабагомское месторождение). Рудные тела представляют собою окварцованные зоны дробления мощностью до 30 *м*, достигая по простиранию длины 400 *м* (р. Айхва-дон). Из всех известных в Осетии медно-пирротиновых проявлений 50% имеют, как и дайки, субширотное простирание. Реже встречаются мощные залежи неправильной формы (р. Валса-дон) или участки рассеянной вкрапленности халькопирита в гранитах на контакте с юрскими эффузивами (р. Донисар-дон).

Минеральный состав киммерийских медно-пирротиновых руд прост. Главными рудными минералами являются халькопирит, пирит, пирротин, иногда встречается сфалерит, редко арсенопирит, магнетит и пентландит. Жильные минералы — кварц, реже карбонат.

Особое место среди киммерийских месторождений доскладчатой стадии занимает оруденение буронского типа, которое одними исследователями считается медно-пирротиновым (Твалчрелидзе, 1957$_1$; Смирнов, 1960$_2$), другими — касситерит-колчеданным (Баклаков, 1957$_2$). Особенностью руд буронского типа является присутствие в их составе заметных количеств касситерита. Олово, встречающееся и на других

подобных рудопроявлениях (*Ларское месторождение*) может, по-видимому, считаться характерным металлом медно-пирротинового оруденения Горной Осетии.

Не исключено, что колчеданные руды Бурона были сформированы в раннюю стадию киммерийского цикла, а обогащение их оловом произошло позднее — в среднюю стадию того же цикла.

Достаточно широко проявления медно-пирротиновой формации распространены также в южной высокогорной части Дагестана (Борчинское, Нуцуракское, Кизил-Дере, Цумилюхское и др.), где они пространственно ассоциируются с выделяемыми здесь Северным и Южным *диабазовыми поясами. В Южном поясе, хотя и называемом диа*базовым, изверженные породы достаточно разнообразны и представлены диабазами, габбро-диабазами, долеритами, сиенито-диоритами, а также сложными монцонито-габбро-диабазовыми малыми интрузиями (Диндидагская, Ахвай-Хурайская и др.) (Н. Т. Романов).

В Дагестане известно около 40 медно-пирротиновых рудопроявлений, которые залегают в тектонически нарушенных нижнеюрских алевролитах, песчаниках или дайках. Перспективным объектом этого типа является рудопроявление Кизил-дере, расположенное в бассейне р. Ахты-чай. В ряде случаев с медно-пирротиновыми жилами тесно ассоциируется свинцово-цинковое оруденение. Медно-пирротиновое и свинцово-цинковое оруденение парагенетически связывается с дайками изверженных пород основного состава (Черницын, 1960; Твалчрелидзе, 1961; Рыпинский и др., 1964 и др.). Н. Т. Романов (1955) объединяет формирование этих двух типов руд в один этап и выделяет в нем пирит-пирротиновую, кварц-карбонатную с халькопиритом, кварц-пирит-галенит-сфалерит-халькопиритовую и карбонатную с халькопиритом и галенитом *стадии минерализации. Связь оруденения с дайками* доказывается тем, что рудные минералы встречаются в контактовых роговиках (р. Кутлаб), содержатся в виде сингенетической вкрапленности в самих дайках, которые отличаются повышенным (от 0,001 до 0,1%) содержанием меди, свинца и цинка (Романов, 1955) и, наконец, тесно ассоциируются с ними в пространстве и во времени.

Дайки и рудные проявления Горного Дагестана залегают в породах не моложе нижнего аалена и, по-видимому, участвуют, как и подобные образования Ингушетии (Черницын, 1960), в предкелловейской складчатости. Аналогичные диабазовые дайки и оруденение Горной Осетии отсутствуют в верхнеюрских известняках. Основываясь на этих фактах, мы считаем медно-пирротиновые проявления доскладчатыми образованиями киммерийской металлогенической эпохи.

Медные проявления этого же возраста и типа известны на Северо-Западном Кавказе, где они протягиваются вдоль 80-километровой полосы контакта Гойтхско-Ачишхинской и Гузерипльской тектонической зон. Пространственно они (как и в Осетии и Дагестане) связаны с изверженными породами диорит-диабазового комплекса и залегают в метаморфических сланцах среднего палеозоя, нижнекаменноугольных и пермских известняках, нижнеюрских терригенных осадках, не переходя в верхнюю юру. По минеральному составу среди них выделяются пирит-халькопиритовые, с галенитом и сфалеритом зоны пространственно совпадающие с областью развития кварц-кератофировых изверженных пород — рудопроявления Лаура, Бзерпия (Мельников, 1964; Клюшанов, 1958), *пирротин-халькопиритовые и медно-цинковые — рудопроявления* Виктория, Бущий (Гриднев, 1954). Наиболее многочисленна вторая группа, представители которой протягиваются непрерывной полосой от горы Псеашхо до истоков р. Пшехи.

Основными полезными компонентами считаются медь и цинк. Для медно-пирротиновых жил Северо-Западного Кавказа также характерно присутствие кобальта, который в отдельных случаях выделяется в виде массивных прожилков кобальтина.

Медно-цинковые проявления Северо-Западного Кавказа относятся к скарновой формации. Они приурочены к контактам диоритовых даек, прорывающих палеозойские известняки. Из рудных минералов обычно присутствуют халькопирит, сфалерит, пирротин, пирит, редко галенит, образующие вкрапленность в актинолит-пироксеновом скарне. Рудные жилы этого типа секут диабазовые дайки, которые в свою очередь проникают в алевролиты нижней юры. Данное обстоятельство позволяет предположительно устанавливать возраст медно-цинковых скарновых проявлений.

Парагенетически пирротин-халькопиритовое и медно-цинковое эндогенное оруденение Северо-Западного Кавказа на основании изучения Санчарского рудного района в верховьях р. Большая Лаба можно связать с диоритами. В этом районе в тесной пространственной ассоциации с Санчаро-Кардывачским массивом диоритов размещаются перечисленные выше типы рудопроявлений, а также скопления магнетитовых скарнов. Внедрение Санчарского трещинного интрузива в толщу нижнеюрских осадков знаменовало завершение доскладчатой стадии киммерийской эпохи, чему отвечает и связанная с ней рудная минерализация.

Таким образом, несмотря на незначительное проявление магматической деятельности, характерной для ранней геосинклинальной стадии в киммерийской геосинклинали Северного Кавказа, были сформированы многочисленные проявления меди, цинка и железа. Эти металлы, а также кобальт, являются типоморфными металлами доскладчатого периода киммерийской эпохи.

Масштабы наблюдаемых типов эндогенного оруденения не велики, но, судя по примеру Филизчайского месторождения, в связи с жильными медно-пирротиновыми рудопроявлениями, могут быть обнаружены крупные пластообразные залежи, по-видимому, иного генетического типа.

Как уже упоминалось, вулканическая деятельность кислого состава в нижне-среднеюрское время проявилась также в Черек-Чегемском междуречье (Балкария). Здесь с альбитофирами байоса на правом берегу рч. Шаудорсу (приток Черека Безенгиевского) связаны редкие элементы, суммарное содержание которых иногда достигает 0,27% (Г. Д. Гриднев). Для пласта альбитофиров, несущего оруденение, характерно присутствие флюорита.

Складчатая стадия киммерийской металлогенической эпохи совпадают с периодом повышенной тектонической активности, имевшим место в конце средней юры. Первый этап киммерийской складчатости, соответствующий предбайосскому перерыву в Балкарии, наблюдается в конце аалена. Воздымание, охватившее в предкелловейское время весь Северный Кавказ, вызвало региональное несогласное налегание мальма на более древние образования.

Характерной особенностью киммерийской складчатой стадии является незначительное проявление магматизма. К интрузиям этого возраста на Северном Кавказе можно условно отнести анортоклазовые граниты ущелий рр. Белой, Большой и Малой Лабы (Твалчрелидзе, 1961). Более уверенно устанавливается мезозойский возраст Эльджуртинских гранитов и кварцевых диоритов Цея. Вызывает споры вопрос возраста массивов Теплинского, Сангутидонского, Танадонского, которые одними геологами считаются третичными (Варданянц, 1939; Твал-

чрелидзе, 1961), а другими относятся к синорогенным, послескладчатым мезозойским образованиям (Смирнов, 1960_1).

Упомянутые интрузии внедрялись в окраинные части геоантиклинальных древних ядер (Адайхохский, Балкаро-Дигорский, Тебердинский, Б. Лабинский массивы), в то время, как центр геосинклинали к этому времени сместился к югу в пределы Закавказья. Интрузии имеют небольшие масштабы и, как правило, приурочены к тектоническим структурам первого порядка. Так, Теплинские, Сангутидонский, Танадонские массивы приурочены к Бурон-Ларской системе разломов, отдельных мобильную зону киммерийской геосинклинали от относительно устойчивого обрамления, а Эльджуртинский плутон локализован еще севернее в Пшекиш-Тырныаузском шве, являющемся границей между молодой эпигерцинской платформой и киммерийской геосинклиналью.

Металлогения этих интрузий достаточно разнообразна и в то же время специфична — отличается редкометальной направленностью. В тесной пространственной и, по-видимому, генетической связи с Сангутидонским, Теплинским и Танадонским массивами известны многочисленные рудопроявления мышьяка, молибдена, вольфрама, меди, полиметаллов.

Типоморфным элементом рассматриваемой металлогенической стадии является и висмут, минералы которого образуют обособленные жилы и скопления или же рассеяны в агрегатах иных минералов на Сангутидонском, Танадском, Тырныаузском и других участках.

Присутствие значительного количества висмута (Сизаков, Гончаров, 1958; Абдураманов, Савин, 1958) является признаком, по которому мы связываем полиметаллические месторождения типа Орахком в Горной Осетии с «неоинтрузиями».

В этой серии интрузий массивы более основного состава сопровождаются однообразным, в основном мышьяковым и медным (Танадон) оруденением, в то время как в связи с Сангутидонским, более дифференцированным массивом известны жилы с молибденитом, висмутином, вольфрамитом, арсенопиритом, магнетитом и др.

С Эльджуртинским комплексом кислых и изверженных пород связано одно из крупнейших в СССР месторождений вольфрама и молибдена — Тырныаузское, которое входит в состав одноименного рудного поля, а также достаточно значительное Мало-Макуланское висмутовое рудопроявление.

Тырныаузское рудное поле располагается в участке выклинивания среднепалеозойского эвгеосинклинального трога Передового хребта. Здесь крупные разрывы, ограничивающие трог с севера и юга, сближаются и зона Передового хребта соответствует в своем Малка-Чегемском интервале только Пшекиш-Тырныаузскому мобильному шву, причем такому его участку, где концентрация напряжений во все периоды геологической истории Кавказа, начиная с палеозоя, была максимальной. Одновременно Тырныаузский рудный район совпадает с одной из главных антикавказских структур, к которой приурочены области юрского, третичного и четвертичного магматизма (Эльбрус, Эльджурта, Тызыл, Кавказские Минеральные воды).

Металлоносность района связана с комплексом гранитоидов, внедрившихся в палеозойские известняки, филлиты, кварциты, конгломераты, сланцы, яшмы, туфы и терригенно-карбонатные осадки нижнеюрского возраста. Внедрение гранитов вызвало интенсивное контактовое изменение вмещающих пород, выразившееся в скарнировании известняков и ороговиковании существенно силикатных образований. Согласно С. П. Соловьеву (1940), А. В. Пэку (1946), Н. А. Хрущову

(1948) наибольшее значение на Тырныаузском месторождении имеет скарновый тип оруденения, приуроченный к контакту с гранитами.

Комплекс эндогенных рудных полезных ископаемых, известных в Тырныаузском рудном районе, как и на Сангутидонском, чрезвычайно разнообразен. Здесь, кроме вольфрам-молибденового, обнаружено медное, свинцово-цинковое, золотое, мышьяковое, висмутовое, оловянное, сурьмяное и другие типы оруденения. Руды месторождения содержат большинство из перечисленных элементов.

Пространственное размещение различных типов оруденения в Тырныаузском рудном поле соответствует схеме горизонтальной зональности (Соловьев, 1940; Смирнов, 1960_1) относительно Эльджуртинского массива гранитов.

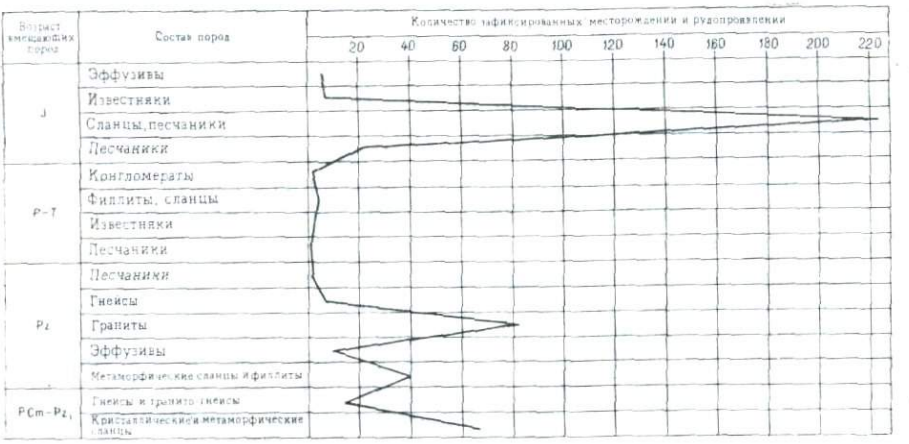


Рис. 1. Диаграмма встречаемости полиметаллических рудопроявлений и месторождений в породах различного возраста

К предкелловейскому (байос—батскому?) времени, которое считается переходным от складчатой стадии развития киммерийской геосинклинали к постскладчатой (верхняя юра — нижний мел) относится формирование большей части месторождений и рудопроявлений свинца и цинка, широко распространенных на Северном Кавказе, как по площади, так и во временной шкале (рис. 1).

Относительно возраста описываемых полиметаллических месторождений имелось две точки зрения. Одни геологи, основываясь на предположении о том, что вмещающие оруденение структуры образовались в третичное время, считали его кайнозойским (Л. А. Варданянц), другие относили возникновение оруденения к предкелловейскому времени (Л. Н. Пламеневский). Такие факты, как: а) отсутствие полиметаллических жил в известняках мальма и даже в байосских образованиях; б) находка Л. Н. Пламеневским в келловейских отложениях по р. Урух гальки полиметаллической руды; в) изотопный состав свинца из галенитов Садонского и Ханикомского месторождений, указывающего на его мезозойский возраст; г) участие в предкелловейской складчатости даек диабазов, тесно связанных с кварцево-полиметаллическими жилами; д) находки обломков рудных жил в ааленских отложениях (Любофеев и др., 1959) указывают, что возраст оруденения является мезозойским — по-видимому, верхнеааленским — батским.

В отличие от киммерийских медно-пирротиновой и медноколчеданной рудных формаций, тяготеющих к областям активного прогибания,

а также редкометальных жильных и скарновых месторождений, которые локализовались в крупных, обновленных в юрское время, региональных разломах, полиметаллическое оруденение Северного Кавказа размещается в относительно устойчивых периферических частях киммерийской геосинклинали, которые в нижней и средней юре прогибались незначительно, а имевший здесь место магматизм был более кислым, чем в Южной активизированной зоне Главного хребта (Черницын, 1961).

Киммерийские полиметаллические проявления в восточной части Центрального Кавказа образуют вытянутый более чем на 100 *км* пояс, непрерывно прослеживающийся от Эльбруса до верховий р. Аргун в Чечено-Ингушской АССР. Он приурочен к Дигоро-Осетинской зоне, где располагаются известные крупные месторождения Садон и Згид, а также сотни более мелких месторождений и рудопроявлений (Азау, Шхельда, Урухское, Здиадаг, Фаснал, Кора, Казатхохское, Ногкау, Холст, Архон, Левобережное, Хампаладаг, Кадат, Хаником, Тменикаусское, Кархой-чоч, Армхи, Салги и др.). Все эти объекты относятся к единой кварц-полиметаллической рудной формации и залегают в древних кристаллических сланцах (Азау, Шхельда), палеозойских гранитоидах (Згид, Садон, Фаснал), юрских эффузивах (часть жил Садона), аргиллитах и алевролитах лейаса и доггера (Казатхохское, Кадат, Хаником, Гулинское).

В пределах Дигоро-Осетинской зоны месторождения тяготеют к серии субширотных разрывов, включающей на западе сброс, ограничивающий Штулу-Харесскую депрессию с севера, в Центральной части — Северный и Южный Садонские разрывы, а на востоке — Даллагкаусский, Даргавский, Армхинский разломы. Под углом к этой рудоконтролирующей структуре первого порядка располагаются постскладчатые нарушения северо-западного, субмеридионального и северо-восточного простирания, непосредственно вмещающие месторождения. Положение этих нарушений различно для палеозойского и нижнесреднеюрского структурных этажей. Киммерийские рудные жилы, залегающие в древних породах, имеют северо-восточное простирание (Згид, Садон, Архон, Бакота и др.), в то время как зоны с полиметаллическим оруденением, расположенные в юрском сланцевом чехле, направлены к северо-западу. Как правило, и в первом, и во втором случае рудовмещающие структуры поперечны к направлению складчатости вмещающих пород (рис. 2).

Все проявления полиметаллического оруденения восточной части Центрального Кавказа являются среднетемпературными образованиями и имеют жильную форму. Масштабы, морфология и в значительной мере концентрация оруденения обусловлены вмещающими породами. По этому признаку можно выделить две группы месторождений и рудопроявлений: 1) залегающие в относительно хрупких кристаллических породах (граниты, эффузивы, метаморфические сланцы); 2) локализованные в относительно пластичных песчано-глинистых толщах.

Типичным представителем первых является месторождение Згид, приуроченное к ядерной части Садоно-Унальской антиклинали (Гетман и др., 1958).

Месторождения, которые залегают в алевролитах юрского возраста, отличаются меньшей концентрацией оруденения, хотя общее количество металла оказывается иногда значительным. Рудные тела обычно представлены окварцованными зонами, состоящими из множества мелких кварцевых прожилков, насыщающих алевролиты. Границы промышленных рудных тел определяются только при опробовании.

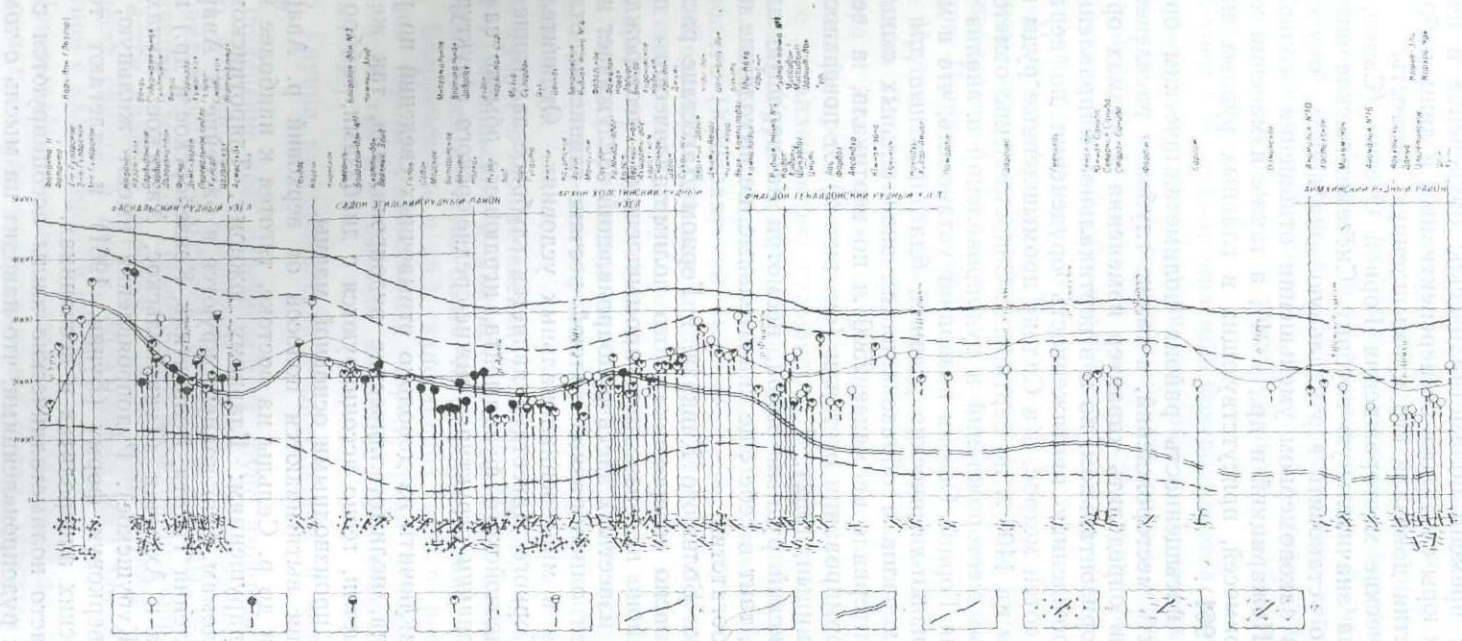


Рис. 2. Схема (разрез) размещения по вертикали предкелловейских полиметаллических месторождений и рудопроявлений в Горной Осетии

1 — 5 — проекция рудных жил на вертикальную плоскость разреза: кварц-карбонат-полиметаллических (*1*); кварц-карбонат-полиметаллических с пирротином (*2*); кварц-пирротин-полиметаллических (*3*); кварц-полиметаллических (*4*); барит-полиметаллических (*5*); *6* — проекция подошвы келловейских отложений; *7* — современная поверхность; *8* — кровля палеозойского структурного этажа; *9* — границы рудоносного интервала; *10—12* — простирание рудных жил, залегающих в гранитах палеозоя (*10*); в юрских песчано-глинистых породах (*11*); в юрских эффузивах (*12*)

До недавнего времени полиметаллическое оруденение в песчано-глинистых толщах юры считалось бесперспективным и лишь работы последнего десятилетия доказали его промышленную ценность.

Полиметаллические месторождения Горной Осетии (Садон, Згид, Холст) изучены на значительную глубину. Систематическое опробование руд позволило установить вертикальную зональность оруденения, выражающуюся в закономерном уменьшении отношения содержаний свинца к цинку (Пожарицкий и др., 1931), а также изменении количества элементов-примесей, присутствующих в главных рудных минералах (Черницын, 1961).

Значительная насыщенность района полиметаллическим оруденением, разведанность месторождений, а также глубокая расчлененность рельефа позволили определить характер изменения и размах оруденения не только в горизонтальном, но и в вертикальном направлении. На отдельных месторождениях протяженность оруденения по вертикали достигает многих сотен метров, а в Садоне промышленные руды непрерывно прослежены на 1400 *м* по вертикали. Сопоставление отметок руд близрасположенных месторождений и рудопроявлений и анализ тектонического развития Горной Осетии позволяет установить, что в момент рудоотложения физико-химические условия, благоприятные для осаждения рудных минералов и образования их значительных скоплений, существовали в интервале не менее 2500 *м* по вертикали, а верхние части жил при формировании отстояли (см. рис. 2) от поверхности на 700—1000 *м* (Черницын, 1962).

Дигоро-Осетинский рудный район, несмотря на хорошую изученность, несомненно, таит в себе еще значительные, не выходящие на поверхность земли, богатства.

На юго-востоке Большого Кавказа, в Горном Дагестане располагается еще одно звено северокавказского полиметаллического пояса. Сейчас в этом районе не известно промышленных месторождений, однако целый ряд известных здесь рудопроявлений заслуживает изучения. Район сложен однообразной толщей песчано-глинистых отложений, накопившихся в миогеосинклинальных условиях. Отличительной чертой строения Горного Дагестана является глубокое залегание кристаллического палеозойского фундамента, играющего обычно важную роль при формировании структуры нижне-среднеюрского структурного яруса.

Как можно заключить из довольно отрывочных сведений по рудоносности Дагестана, полиметаллические рудопроявления, так же как в Осетии и Ингушетии, тесно ассоциируются с диабазами, габбро-диабазами и другими производными основной магмы.

Рудопроявления вытягиваются полосой от верховий р. Аварское Койсу на западе и до р. Сельды на востоке, тяготея к наиболее крупным разрывным нарушениям: Главному южному, Тляротинскому и Фалфанскому разломам. Они концентрируются в бассейне р. Аварское Койсу (рудопроявления Тихота, Велькитиль, Кокзеборское и др.) и бассейнах рр. Самура и Ахтычая (Тукиркильское, Хальское, Кучахское, Джиг-Джигское, Курушское). Рудопроявления имеют жильную, линзообразную, штокверковую форму (Бунин, 1961) и залегают только в нижне-среднеюрских алевролитах и песчаниках.

Достаточно часто полиметаллические жилы ассоциируются с медно-пирротиновыми рудопроявлениями, что наводит на мысль о том, что они одновозрастные. Возраст полиметаллического оруденения Дагестана по аналогии с подобным оруденением западных районов Северного Кавказа, а также, судя по его отсутствию в верхнеюрских известняках, можно считать предкелловейским.

Третьим районом широкого распространения послескладчатого киммерийского полиметаллического оруденения на Северном Кавказе является западная часть Главного хребта, которая в нижне—среднеюрское время также представляла миогеосинклиналь с достаточно четкой структурно-формационной зональностью. Киммерийское полиметаллическое оруденение к западу от меридиана горы Эльбрус размещается только в зоне Главного хребта (Гузерипльская подзона на северо-западе) и отсутствует в зоне Передового хребта и к югу от надвига Южного склона.

Размещение рудопроявлений контролируется крупными разломами северо-западного простирания, которые в верховьях рр. Аксаута, Зеленчук, Лабы, Уруштена ограничивают юрские «депрессии», а на западе района разграничивают юрские структурно-формационные зоны. По пространственной обособленности и приуроченности к единым геологическим структурам здесь могут быть выделены:

1. Макерско-Софийско-Марухская рудная зона, контролируемая разломом, ограничивающим с юга Архызско-Клычскую депрессию (рудопроявления Кти-Теберда, Джиловчат, Марухская группа, София, Орленок, Пшиш, Пхия, Макера).

2. Уруштенский рудный район, приуроченный к северо-западному окончанию Лабино-Зеленчукского блока Главного хребта, срезаемого с севера и юга юрскими депрессиями. Здесь известно около 40 рудопроявлений, представленных кварцевыми и кварц-карбонатными жилами с вкрапленностью сульфидов. Большинство полиметаллических проявлений Уруштенского района залегает в палеозойских гранитах и кристаллических сланцах, однако отдельные жилы проникают в юрские алевролиты (Кривохатский, 1938; Нетреба, 1951).

3. Полиметаллические жилы Кардывачского рудного района, пространственно ассоциирующиеся со средними и кислыми членами (диориты, граниты) Кардывачского интрузивного комплекса, небольшие штоки которых прорывают нижне-среднеюрские отложения. Некоторые из рудопроявлений этого района (Леюб-Цухе) заслуживают дальнейшего изучения.

4. Тубинско-Белореченский рудный район, приуроченный к контакту Гузерипльской и Гойтхско-Ачишхинской структурно-формационных зон. Здесь известно более 40 рудопроявлений (Тубинское, Чубинское, Белореченское и др.), залегающих как в разломах, ограничивающих горсты палеозойских пород среди отложений юры (Белореченское), так и в штоках диоритов, прорывающих среднюю юру (Тубинское).

5. Группа рудопроявлений полиметаллов в верховьях р. Головинки.

Оруденение всех перечисленных групп имеет однотипную минералогию. Обычно это кварцевые, реже карбонатно-кварцевые жилы с вкрапленностью сульфидов. Иногда сульфиды образуют прожилки массивного сложения. Однообразен порядок рудообразования: вначале отлагается кварц с пиритом, затем фиксируется привнос основных количеств свинца и цинка, образование жил завершается кварц-карбонатной с халькопиритом стадией.

Чрезвычайно широкое развитие проявлений полиметаллов, наличие благоприятных для рудоотложения пород, хорошая структурная подготовленность области, сходство с симметрично расположенной Дигоро-Осетинской зоной, где известны крупные промышленные месторождения, позволяет считать Северо-Западный Кавказ перспективным для выявления новых месторождений свинцово-цинковых руд.

Вопрос о связи полиметаллических месторождений Северного Кавказа с магматизмом остается окончательно нерешенным. Обычно принято (Твалчрелидзе, 1957[1] и др.) парагенетически увязывать оруденение с малыми интрузиями кератофиров, фиксирующихся магмами в Садонском рудном районе. Однако эти интрузии не сопровождают повсеместно полиметаллические рудные тела, а имеют редкое и локальное проявление. Остается далеко еще не доказанной и связь рудной минерализации с нижнелейасовым эффузивным вулканизмом, поскольку возрастной интервал, разделяющий время прекращения вулканизма и начало рудообразования значителен.

Поскольку гидротермальные полиметаллические месторождения поздней стадии развития геосинклиналей, развитые во многих металлогенических провинциях, обычно также не обнаруживают тесной связи с конкретными магматическими породами, то мы склонны относить их к удаленным от магматических очагов гидротермальным средне-низкотемпературным месторождениям. В такого рода рудообразованиях связь с магматизмом устанавливается предположительно. По-видимому, генезис гидротермальных растворов обусловлен постмагматической деятельностью очагов, удаленных на значительные расстояния от места рудоотложения.

АЛЬПИЙСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

Образование и размещение полезных ископаемых собственно альпийского цикла определяется на Северном Кавказе следующими главными чертами геологического развития территории.

Восходящие движения, начавшиеся в конце средней юры и продолжавшиеся в меловой период, привели к расчленению Большого Кавказа на две обособленные тектонические области, граница между которыми по сравнению с киммерийским временем отступила далее к югу. Южная область, расположенная между полосой предкелловейских поднятий Главного хребта и Закавказским срединным массивом, представляла узкий флишевый прогиб, ограниченный разломами. Северная область характеризовалась устойчивостью, и в ее пределах накапливались карбонатные и терригенные породы неретической фации (Милановский, Хаин, 1963). Таким образом, большая часть Северного Кавказа в альпийскую металлогеническую эпоху соединилась с Предкавказской платформой, в связи с чем для этого периода нельзя выделить формации, характерные для доскладчатой, складчатой и постскладчатой стадий (Смирнов и др., 1964).

Флишевая зона собственно геосинклинальной области, унаследованной от киммерийской эпохи, также лишена типичных проявлений доскладчатой и складчатой стадий, наблюдающихся в южных частях Кавказа. Здесь геосинклинальными являются месторождения редких металлов, наличие которых и делает необходимым выделение альпийской эпохи, отражающей затухающие процессы геосинклинального магматизма и металлогении.

Разрез флишевой зоны резко отличается от северокавказского и характеризуется развитием глинистых известняков, мергелей, алевролитов, а также песчаников и глин. Сантонский флиш, сложенный чередующимися глинистыми известняками, мергелями и алевролитами включает свиту «цементных мергелей», являющихся сырьем для известной Новороссийской группы цементных заводов.

Альпийская металлогеническая эпоха характеризуется на Северном Кавказе относительно слабым и своеобразным магматизмом. Его наиболее ранние проявления — альб-сеноманские пирокласты и потоки

средних и основных лав — известны в районе Сочи. Здесь же внедрялись мелкие тела габбро и диоритов с повышенным содержанием титана (бассейны рр. Сочи, Мзымты, Псоу). С этим комплексом магматических пород связаны рудопроявления титаномагнетитовой формации, расположенные в верховьях р. Псоу (Мельников, $1956_{1,2}$). Содержание двуокиси титана в силловидных залежах габброидов низкое, а остатки их не вполне дезинтегрированной коры выветривания не имеют значительных размеров и не представляют практического интереса. Последующий период альпийской эпохи вплоть до начала мощных сводово-глыбовых движений, вновь проявившихся в конце миоцена, не ознаменовался на Северном Кавказе активной магматической деятельностью, а встречающиеся иногда вулканогенные породы этого возраста (туфы, туффиты) являются лишь отголоском активного магматизма, имевшего место в Закавказье и на Малом Кавказе.

Новая вспышка магматической деятельности имела место лишь в позднем плиоцене, когда в Центральном Кавказе неоднократно извергаются лавы липаритов и липарито-дацитов и формируются гипабиссальные тела того же состава (Эльбрус, Тырныаузское, Чегемское). Извержения более основных лав происходят в районе горы Казбек.

В генетической связи с эльбрусским вулканическим центром находятся значительные залежи серы (Кокуртлы-Кол-Башское, Хотю-су). Самородная сера приурочена к горизонтам дацитовой и андезитовой туфобрекчии, где она играет роль цемента. Месторождения находятся в труднодоступном районе с высотами 3500—4000 *м* и это делает их практически неинтересными. Липаритовые, дацитовые, андезитовые лавы Казбека, Эльбруса и Чегемского вулканического нагорья являются ценным кислотоупорным материалом.

Вне видимой связи с какими-либо магматическими, метаморфическими или седиментационными процессами находится альпийское ртутное оруденение, которое в балансе минерального сырья Северного Кавказа приобретает все большее значение. Несмотря на то, что проявления этого металла были известны здесь еще с конца XIX в., только открытия шестидесятых годов выдвинули Северный Кавказ в число ртутоносных провинций. Месторождения и рудопроявления ртути, в размещении которых первостепенную роль играет структурный контроль (Демидова, 1964; Абуев и др., 1964), сосредоточены в Безепском, Краснополянском, Аксаут-Белореченском, Эльбрусском, Наро-Мамисонском и Джифудагском районах.

Области концентрации ртутного оруденения, в том числе промышленного, тяготеют к осложненным разрывами окраинным частям крупных альпийских сложноскладчатых синклинальных прогибов, выполненных терригенными, иногда флишевыми толщами. Так, подавляющая часть известных месторождений и рудопроявлений ртути располагается в пределах Новороссийского и Абино-Гунайского синклинориев, а рудопроявления Горной Осетии размещены в северном крыле флишевого прогиба Южного склона.

Наряду с этими примерами, ртутное оруденение в Дагестане приурочено к Джифудагскому антиклинорию, который сложен только юрскими породами. Здесь находится Хпекское месторождение, ряд рудопроявлений и широко развиты ореолы рассеяния ртути. Однако значительная часть рудных точек находится в зоне, переходной от антиклинория к Бейбулагскому синклинорию. Обычно окраинные части синклинальных прогибов осложняются региональными разломами, которые и играют главную роль в контроле ртутного оруденения. Хорошим примером подобного контроля является Южный надвиг Главного хребта, трассирующий северную границу зоны Южного склона,

интенсивно прогибавшуюся в киммерийское и альпийское время. Непосредственно вблизи него располагаются Тибское, Мамисонское, Талахианское, Ахейское, Эстонское, Тобиас, Шахе-Головинская группа месторождений и рудопроявлений. На северном склоне Главного хребта цепочка рудопроявлений ртути (Кышкытское, Котел, Хамышкинское, Мамрюк) вытянута вдоль серии нарушений в эпигерцинской платформе, образуя так называемый Северный ртутный пояс. Максимальная концентрация рудопроявлений и месторождений, в том числе промышленных, наблюдается в области соединения Северного и Южного поясов (Безепский ртутный район), где сосредоточены Сахалинское, Перевальное, Подхребтовое, Белокаменное и другие промышленные месторождения.

Региональные разломы непосредственно не вмещают оруденения и оно концентрируется в оперяющих его нарушениях, которые представляют собою участки интенсивно перемятых пород. По данным А. В. Нетребы, положение рудных зон относительно складчатых структур высоких порядков также вполне определенно. В большинстве случаев (60% от общего числа) месторождения располагаются на крыльях антиклиналей (Перевальное, Сахалинское, Хамышкинское, Кышкытское и др.), достаточно часто в присводовых частях (34%) и иногда в моноклинальных структурах (Хпекское).

Ртутное оруденение Северного Кавказа (рис. 3) локализуется в широком возрастном диапазоне пород — от девонских (Котел) до верхнемеловых (Чвежипсе). Наиболее значительные, в том числе промышленные, концентрации ртути наблюдаются в нижнемеловых породах (Подхребтовое, Сахалинское, Белокаменное). Коренных проявлений в палеогеновых и неогеновых породах не выявлено, но киноварь в значительных количествах обнаружена в шлихах в районе балки Мокрой Буйволы (Ставрополье), Сочи—Лазаревки, по р. Гюль-геры-чай в Дагестане, которые сложены исключительно послемеловыми образованиями. Количество ртути, в сотни раз превышающее кларк, характерно для лакколитов Кавказских Минеральных Вод миоплиоценового возраста. Основываясь на этих данных, большинство геологов Северного Кавказа (Абуев и др., 1964) считает возраст ртутного оруденения неогеновым. Несмотря на указания К. В. Платонова и К. И. Шейпака о наличии отдельных зерен киновари в юрских отложениях района рудопроявления Котел, возраст рудопроявлений Северного пояса не ясен. Не исключена возможность, что ртутное оруденение этого района сформировалось в послескладчатую стадию герцинской металлогенической эпохи.

Ртутное оруденение Северного Кавказа относится к монометальной ртутной, сурьмяно-ртутной и мышьяково-сурьмяно-ртутной рудным формациям. К первой из них причисляется большинство промышленных месторождений (Перевальное, Тибское, Белокаменное, Хпекское и др.), в которых рудные минералы, кроме киновари, встречаются редко, а состав жильных минералов зависит, по-видимому, от вмещающих пород. В некоторых рудных зонах (Перевальное, Фонарское) достаточно часто в ассоциации с таким обычным для ртутных месторождений минералом, как диккит, встречаются твердые битумы. К сурьмяно-ртутной формации относится Сахалинское месторождение. Наиболее перспективным видом ртутного оруденения на Северном Кавказе считается кварц-диккит-киноварный тип монометальной формации.

Судя по результатам, полученным в последние годы, Северный Кавказ обладает значительными потенциальными возможностями расширения сырьевой базы ртутной промышленности.

Данные по ртутным проявлениям Северного Кавказа и сурьмяно-ртутным месторождениям южного склона хребта, расположенным

в Грузинской ССР, говорят о том, что в тесной металлогенической связи с ртутью находится сурьма.

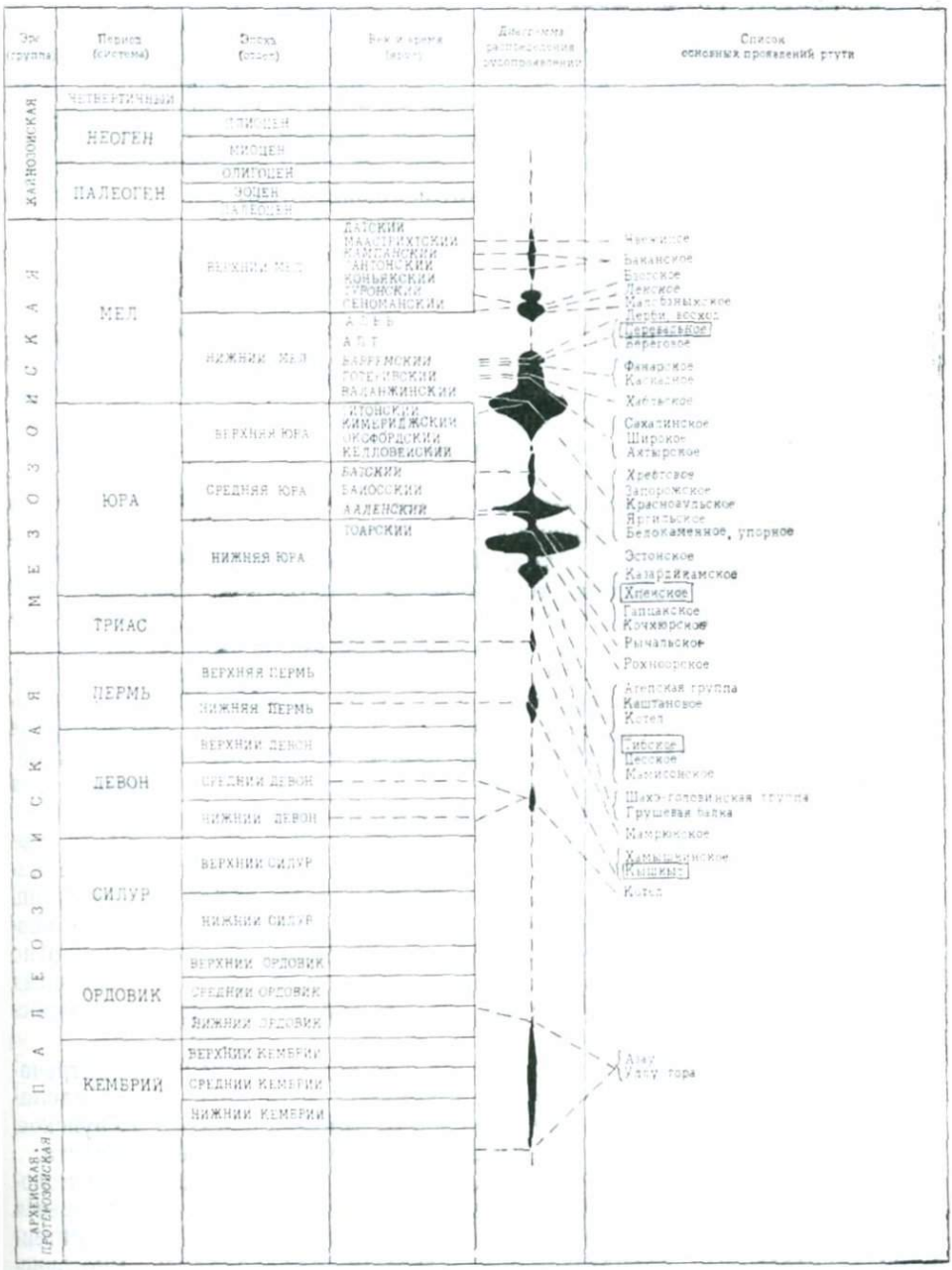


Рис. 3. Диаграмма встречаемости ртутных рудопроявлений и месторождений в породах *различного возраста. (По Д. В. Абуеву, В. И. Радько.)*

Примечание. Названия в рамках — месторождения

В рассматриваемом регионе известны два мелких месторождения сурьмы, приуроченные к крупным разломам: Гитче-Тырныаузское и Хуландойское. Относительно возраста первого существуют две точки зрения. Согласно одной из них, по признаку близости к киммерийскому

вольфрам-молибденовому месторождению и предполагаемому вхождению в ряд горизонтальной зональности, оно считается юрским. Однако приуроченность Гитче-Тырныауза к региональному разлому, в котором на значительном удалении от Тырныауза встречаются сурьмяные проявления (Карангыкол, Кестанты и др.), и наличие сурьмяных минералов в некках близлежащих неогеновых липаритов (Афанасьев, 1958) позволяет отнести его к альпийским образованиям. Хуландойское месторождение сурьмы на Северном Кавказе расположено в Чечено-Ингушской АССР и относится к ферберит-антимонитовой формации с касситеритом и редко встречающимся галенитом, сфалеритом и халькопиритом. Оба месторождения не имеют промышленного значения.

МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКАЯ МИНЕРАЛОГЕНИЯ ЭПИГЕРЦИНСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Территория Северного Кавказа, расположенная к северу от Пшекиш-Тырныаузской шовной зоны, к началу киммерийской эпохи была консолидирована и во все последующие периоды геологической истории выступала в качестве эпигерцинской платформы. В результате тектонических движений, завершающих герцинский цикл, эта территория превратилась в область поднятия. В начале плинсбахского века нисходящие движения, охватившие весь Северный Кавказ, распространились на Предкавказье, которое погрузилось под уровень моря; с этим связано формирование осадочного чехла. Терригенные породы мезо-кайнозоя, предохраненные от молодых тектонических движений подстилающим жестким фундаментом, остаются почти горизонтальными. Пологое прогибание плиты совершалось в нижне-среднеюрское время неравномерно. Сравнительно быстро погрузился район среднего течения р. Кубани, где мощность плинсбахских отложений достигает 800—1000 *м*, а в домерский век вдоль древнего разлома здесь изливались андезитовые лавы. Устойчивый Малка-Чегемский район к востоку сменяется областью более интенсивного погружения. К северу от Скалистого хребта нижне-среднелейасовые отложения выклиниваются.

В верхнелейасовое и доггерское время на значительной части территории Предкавказья происходит накопление однородных маломощных (от единиц до первых сотен метров) субплатформенных толщ. Осадконакопление осложнялось местными внутриформационными размывами перед домером и тоаром. Сложнопостроенным, неоднократно менявшим конфигурацию, был байосский бассейн, что в отдельных районах фиксируется несогласным налеганием нижне- и верхнебайосских горизонтов.

В нижне-среднеюрских отложениях молодой платформы встречаются незначительные проявления фосфоритов лотарингского (Малолабинское), плинсбахского и наиболее часто тоар-ааленского (Урупское, Кяфарское, Хуса-Кардоникское, Аксаутское, Хумаринское) возраста.

Как и на всем Северном Кавказе, перед келловейским веком молодая платформа вновь испытала общее воздымание, сопровождавшееся кратковременным размывом, вслед за которым наступил период интенсивных экзогенных процессов, при которых образовались многочисленные месторождения полезных ископаемых. Верхнеюрские осадки отлагались на Северном Кавказе почти повсеместно. В центральной части и в Дагестане они представлены карбонатными породами нертических фаций. На северо-западе верхнеюрские породы приобретают флишевый облик и на Черноморском побережье отлагается типичный флиш. В северном Предкавказье келловейские и оксфордские отложения имеют небольшую мощность, а в кимеридж-титонский век эта область представляла сушу. На более южных территориях в Дагестане,

в Кабардино-Балкарии, Ставрополье и восточной части Краснодарского края титонский бассейн представлял собой мелкую засолоненную лагуну, с которой связано образование широко распространенных на Северном Кавказе залежей гипсов и ангидритов — Шедокское, Хаджохское, Шушукское в Краснодарском крае, Панковское, Усть-Джегутинское в Ставрополье, Баксанское в Кабардино-Балкарии, Чанахойское в Чечено-Ингушетии, Армхинское в Дагестане и другие месторождения. Гипсоносная толща сложена переслаивающимися гипсами, глинами, доломитами, песчаниками, мергелями и известняками, формировавшимися при периодически сменявшемся осолонении и опреснении лагун.

Титонский возраст имеет крупное месторождение каменной соли, расположенное в районе железнодорожной ст. Шедок, где суммарная мощность пластов соли достигает 473 *м*, а один из них прослежен на 37 *км* по простиранию и 4 *км* по падению. С той же лагунной фацией титонских остатков связаны месторождения серы в Дагестане (Кхиутское, Гимрийское).

Регрессия моря, осолонение лагун в условиях аридного климата, имевшие место в титонский век, остаются характерными палеогеографическими чертами начала нижнемеловой эпохи, когда на Северном Кавказе формируются карбонатные толщи фаций мелкого моря. Среди преобладающих в разрезе карбонатных пород, в лагунных бассейнах, приуроченных к линейновытянутым зонам, в краевых прогибах на границе субплатформы и геосинклинали, в отдельных участках в юго-восточной и центральной частях Северного Кавказа хемогенно-осадочным путем накапливаются сульфатно-доломитные стронцийсодержащие породы. Накопление стронция, который выпадает в осадок к моменту насыщения рассола гипсом, говорит о значительном засолонении валанжинских лагун.

Нижнемеловые целестинсодержащие породы образуют линзообразные скопления с невыдержанными мощностями. Месторождения целестина известны в Центральном и северо-западном Дагестане (Ихинское, Кхиутское, Могохское, Зури-Махинское, Хасу-Каркамахинское и др.), а рудопроявления — в Чечено-Ингушетии (Шаро-Аргунское, Индо-Эхское), Северной Осетии (Урухское), вблизи Кисловодска. Некоторые из них содержат значительные запасы стронция.

В конце нижнемелового времени, в апте и альбе, в той же полосе, где ранее отлагались породы сульфатно-карбонатной формации и связанные с ними гипсы, целестины и доломиты, создались условия для концентрации фосфора. Аптские фосфориты известны в Кабардино-Балкарии (р. Тешек-су), Северной Осетии (в бассейне рр. Фиагдон, Гизель-дон), Чечено-Ингушетии (по р. Ассе) и наиболее значительные— в Дагестане (Акушинское).

Киммерийский магматизм проявлен на рассматриваемой территории слабо. Его продукты, металлогеническая роль которых остается еще не выясненной, известны только в бассейне р. Кубани, верховьях рр. Эшкакона, Подкумка, Хасаута. Изверженные породы представлены здесь пластовыми залежами в угленосной свите плинсбаха и секущими телами типа даек, некков и лакколитов. Их состав изменяется от базальтов (лакколит горы Такмак-кая) до андезитов и дацитов. Трахитовая структура пород андезитового облика, встречаемая в отдельных некках («Великан», левый берег р. Теберды), позволила А. М. Борсуку (см. «Геология СССР», т. IX, ч. I) предположить появление здесь магмы щелочного состава.

Линейное субширотное распространение участков проявления юрского магматизма обусловлено, по-видимому, наличием в кристалличе-

ском основании молодой платформы крупного разлома, предполагавшегося Г. Д. Ажгиреем («срединный разлом»).

В соответствии с субплатформенным характером развития рассматриваемой территории, формирование здесь рудных полезных ископаемых в киммерийскую эпоху определяется в основном экзогенными процессами.

Начальным этапом образования месторождений полезных ископаемых следует считать вынос полезного компонента из его коренного, первичного нахождения. Именно такую роль играли неоднократно проявившиеся размывы; наиболее значительный из них связан со среднелейасовой трансгрессией моря.

В основании мезо-кайнозойской серии осадков северного склона Кавказа обычно залегают незначительные по мощности конгломераты, состоящие из галек кристаллических пород фундамента или грубозернистые песчаники. Абразии нижнеюрского моря были подвергнуты палеозойские полиметаллические месторождения, доказательством чему служат находки обломков и галек кварцевых жил с пиритом и галенитом в базальных конгломератах нижнего лейаса (район Тызылского м-ния, Балкария). Разрушение полиметаллических месторождений происходило и ранее. Триасовые породы горы Ятыргварты не содержат рудных жил, а в пермских конгломератах района рудника Эльбрус найдены единичные кварцевые гальки с галенитом (Момот, 1963). Судя по данным минералогического изучения искусственных шлихов из базального горизонта, в водах отдельных нижнеюрских лагун содержались повышенные количества свинца, выпадающего в осадок в форме галенита (Черницын и др., 1964). Большинство проб, отобранных из юрских базальных слоев в Центральном Кавказе (долины рр. Гижгита, Малка, Хасаута, Эшкакона), содержат значительные количества этого минерала. Несмотря на достаточно длительную денудацию, предшествовавшую отложению нижнеюрского моря, верхнепалеозойские полиметаллические месторождения, по-видимому, не подверглись значительной эрозии, так как многие из них представлены барит-галенитовой формацией (Чочу-Кулак, Джаланкольское, Киша), образующейся в близповерхностных условиях и, следовательно, слагающих верхние части рудоносных зон.

Повышенные количества свинца и цинка встречаются и в других горизонтах юрских отложений молодой платформы, образовавшихся непосредственно после перерывов осадконакопления. В Центральном Кавказе кроме базального плинсбахского горизонта можно выделить еще три, в которых содержание свинца и цинка в сотни раз превышает кларк, а иногда приближается к промышленному: угленосные отложения плинсбахского возраста (район Тызыльского м-ния), ааленские алевролиты правобережья р. Мары и базальные келловейские песчаники и конгломераты (бассейны рр. Малки, Терека и др.).

Рудопроявления эти изучены плохо. Вопросы генезиса, источников металла, геохимические особенности их формирования остаются еще недостаточно ясными.

В пределах эпигерцинской платформы в киммерийское время продолжаются тектонические движения, интенсивность которых постепенно затухала. Одновременно замирала и эндогенная деятельность, являвшаяся отголоском магматических процессов позднегерцинского времени. По древним разломам фундамента, обновляемым в постпалеозое и поэтому прослеживающимся иногда и в юрском чехле, продолжают просачиваться низкотемпературные растворы, с которыми связывается убогая рудная минерализация. В районах распространения палеозойского полиметаллического оруденения единичные маломощные галенит-

баритовые (Кара-Тюбе, Чочу-Кулак) и сидеритовые (Тызыльское) прожилки пронизывают юрские толщи. Возможно, что они являются продуктом регенерации древних руд, залегающих на глубине (Смирнов, 1958).

В начале нижней юры разрушались золотоносные породы и иногда в базальных конгломератах юры установлены значительные содержания золота (р. Гижгит).

Поскольку при нижнеюрской трансгрессии на значительных площадях разрушались гранитные массивы, не исключена возможность концентрации в нижнеюрских конгломератах россыпей редкометальных минералов.

Металлогеническая история киммерийской эпохи для Северного Кавказа, как и для многих других районов мира, знаменательна широким и достаточно интенсивным процессом образования осадочных железных руд. «Железорудная» эпоха была подготовлена предшествовавшим длительным периодом континентального развития Северного Кавказа (верхний карбон—триас), когда железо при выветривании было высвобождено из породообразующих минералов и переведено в подвижную форму.

В юрское время, сочетаясь с перерывами осадконакопления, перед плинсбахом, в тоаре, в аалене, перед келловеем, в пределах устойчивой субплатформенной и платформенной части Северного склона формировались многочисленные осадочные и остаточные месторождения железа незначительных масштабов, концентрирующиеся в Кубань—Чегемском междуречье, в Дагестане и в бассейне рр. Малой Лабы и Белой. В соответствии с направлением нижне-среднеюрской трансгрессии наиболее древние осадочные руды известны на западе, где они залегают в основании плинсбахских толщ. Первые железорудные горизонты центральной части Северного Кавказа встречаются в тоаре. Сферосидеритовые скопления Дагестана имеют ааленский возраст. В бассейнах рр. Малая Лаба и Белая распространены осадочные оолитовые и конгломератовидные и инфильтрационно-осадочные руды, трансгрессивно залегающие на палеозойских и триасовых породах. Размеры этих залежей не велики, а содержание железа в большинстве случаев низкое.

В Центральной части Северного Кавказа железные руды приурочены к верхнетоарскому, ааленскому и келловейскому горизонтам и представлены оолитовыми бурожелезняковыми и сферосидеритовыми рудами. Тоарские оолитовые руды широко распространены от Чегема до Кубани, где образуют несколько пластов (Джигиат, Тышлы-Сырт), мощность которых от 0,1 до 2—3 *м*, а содержание Fe_2O_3 колеблется от 22 до 50%. Ааленские руды в западной части того же района представляют скопления сидеритовых конкреций. К востоку сидеритоносность пластов увеличивается и на Бечасын-Бермамытском плато располагается группа бурожелезняковых проявлений. Среди алевролитов здесь залегает пласт мелкоолитовой, реже аморфной бурожелезняковой руды мощностью от 0,5 до 15 *м*. Содержание Fe_2O_3 невысокое — 18—25% и лишь иногда достигает 50%.

Судя по элементам-примесям, присутствующим в рудах, их происхождение увязывается с размывом коры выветривания древних ультраосновных массивов, локализованных в кристаллическом фундаменте платформы.

Достаточно широко в Центральном Кавказе распространен келловейский железорудный горизонт, связанный с трансгрессией верхнеюрского моря. Мелкоолитовые руды мощностью в 0,6—3 *м* залегают в основании келловейских известняков. На некоторых участках (Былымское) они представлены конгломератовидной разностью.

К верхнетриасовому—юрскому времени относится образование природнолегированных железо-хром-никелевых руд Малкинского месторождения, пространственно и генетически связанного с серпентинитовым массивом. Их основная часть сформировалась осадочным путем при размыве и переотложении коры выветривания серпентинитов (Калганов, 1951).

Бедные железные руды, представляющие собой скопления сидеритовых конкреций в алевролитах аалена, известны в Присамурском районе Дагестана.

В целом нижне-среднеюрские толщи эпигерцинской платформы Северного Кавказа содержат значительное количество железа. Кроме обогащенных горизонтов оно присутствует в сидеритовых конкрециях во всем разрезе лейаса и доггера. Источником железа были, по-видимому, массивы скрытых сейчас палеозойских ультраосновных и других железосодержащих изверженных пород. Однако несмотря на активное поступление железа, палеогеографические условия, существовавшие в период формирования осадочного чехла платформы, были, по-видимому, мало благоприятны для его концентрации в промышленных масштабах.

В нижне—среднеюрское время палеогеография молодой платформы благоприятствовала образованию углей. Угленосные отложения, приуроченные к низам юрского разреза, протягиваются вдоль северного склона Передового хребта. В связи с трансгрессией юрского моря к северо-востоку в этом же направлении происходит закономерное перемещение угленосных слоев вверх по стратиграфическому разрезу. Плинсбахские угли известны на Кубано-Малкинской площади. К востоку же от бассейна р. Баксан угленосным является аален. Возможно, что подобная закономерность отражает постепенное разрастание консолидированной территории в восточном направлении.

Нижнеюрские угли Северного Кавказа отличаются низкой теплотворной способностью и значительной зольностью, а их месторождения — небольшими размерами и малыми мощностями пластов. Примечательной особенностью углей (Хумаринского и некоторых других месторождений) является высокое и устойчивое содержание германия — до 0,010% в золе. (См. статью Г. Е. Пилюченко). Этот факт свидетельствует о том, что при нижнеюрской трансгрессии происходило разрушение богатых германием образований.

Нижне-среднеюрские отложения северного склона Кавказского хребта и Предкавказья содержат значительные количества органического вещества. Не исключена возможность, что они являются нефтематеринскими породами и именно в этот период была заложена потенциальная основа для генерации в будущем крупных залежей нефти и газа — одного из основных видов полезных ископаемых Северного Кавказа. Верхнеюрские осадки имеют здесь также довольно однообразный разрез и, как правило, представлены известняками, мергелями, реже—песчаниками.

Среди меловых осадков на Северном Кавказе встречаются проявления фосфоритов, локализованных в большинстве случаев в сеноманском (Безводненское, Новосвободненское, Усть-Джегутинское) и редко в маастрихтском (Касумкентское) ярусах.

Начало палеогенового периода ознаменовалось на Северном Кавказе незначительными тектоническими движениями, которые не изменили существовавший план тектонического строения региона. В пределах северного склона Кавказского хребта палеоценовые и эоценовые образования представлены однообразной глинистомергелистой толщей, которая в Центральном Предкавказье разделяется на эльбурганскую и

горячеключевскую, абазинскую, черкесскую, кумскую и белоглинскую свиты. К северо-западу (Ставрополье, Азово-Кубанская низменность) разрез нижнего палеогена представлен более грубозернистыми осадками. Глины и мергели фациально замещаются песками и песчаниками, что свидетельствует о нахождении области сноса в этот период на севере. Уменьшение мощности нижнепалеогеновых отложений наблюдается и к западу от р. Лабы в области Адыгейского поперечного поднятия, северо-западнее которого палеоцен-нижнеэоценовые отложения образуют флишевую формацию (свиты Цеце, Горячего Ключа, Ильская).

К востоку от района Кавказских минеральных вод отложения палеоцена — среднего эоцена отсутствуют. В районе г. Нальчика они вновь появляются, но мощность их незначительна, что характерно для всей восточной части Северного Кавказа. С верхнепалеоценовыми осадками связано месторождение отбеливающих глин-нальчикинов, выделяемых в районе г. Нальчика под названием «флоридиновой свиты» мощностью 10—12 *м*.

На рубеже среднего и верхнего палеогена на Большом Кавказе проявлена новая фаза воздымания, которая привела к замыканию флишевых прогибов южного склона.

В олигоцене на Кавказе начинают формироваться крупные поднятия и сопряженные с ними краевые и межгорные прогибы. В воздымание вовлекаются отдельные консолидированные участки, подобные Лабино-Малкинской зоне, которая является частью эпигерцинской платформы.

На всем Северном Кавказе в олигоцене — начале среднего миоцена накапливается так называемая майкопская свита, которую слагает комплекс глинистых и песчано-глинистых осадков, являющихся продуктом размыва Большого Кавказа. Е. Е. Милановский и В. Е. Хаин (1963) относят эту свиту к молассовой формации, ознаменовавшей начальную стадию формирования передовых прогибов Предкавказья.

С процессами интенсивной денудации гор Центральной части Большого Кавказа, сложенных разнообразными по составу изверженными метаморфическими и осадочными породами, связано происхождение нескольких типов осадочных месторождений, расположенных в Предкавказье.

В бассейне рр. Зеленчука и Лабы в верхней части майкопской свиты выделяется существенно песчанистая толща, формирование которой, по-видимому, связано с устьем большой палеореки, стекавшей с Кавказского хребта. Эта толща содержит четыре разобщенных пачки марганцевых руд, объединяемых под названием Лабинского месторождения.

Мелкие проявления марганца встречаются в майкопской свите и западнее Лабинского месторождения.

В среднемайкопских отложениях Предкавказья установлены повышенные содержания титановых и циркониевых минералов. В песках сарматского яруса они образуют уже значительные по масштабам и содержанию россыпи. Так, на Ставропольском плато известны Бешпагирское и Камбулатское месторождения и ряд мелких древних (сарматских) россыпей (Грачевская, Михайловская, Сухая Буйвола и др.). Предполагается, что сарматские россыпи Ставропольского плато имеют сложную связь с образованиями Русской платформы, которые были источником материала при формировании мезо-кайнозойских пород Большого Кавказа. При разрушении последних и образовались Бешпагирская и другие одновозрастные с ней россыпи. Широкое распространение продуктивных миоценовых песков в Предкавказье, установленная

в ряде мест их ильменито- и циркононосность, слабая изученность территории на данный вид сырья позволяет считать территорию Северного Кавказа заслуживающей дальнейшего изучения.

Майкопские, сарматские и мэотические отложения включают в себя ряд месторождений адсорбционных и огнеупорных глин, расположенных в Краснодарском крае (Хамкетинское, Таманское), Ставрополье (Горячеводское, Лермонтовское), Северной Осетии (Ахсарисарское, Гора Лысая) и Чечено-Ингушетии (Серноводское, Слепцовское, Старо-Грозненское, Ачхойское, Гойты). В этих же толщах известны месторождения минеральных красок (Псыжское), опок (Баканское), диатомитов (Шибикское), стекольных песков. Многие из пород олигоценового и миоценового возраста используются как строительный материал. Для майкопской свиты, как и для палеоценовых отложений, характерно присутствие фосфоритсодержащих пород. Сажистые горизонты баталпашинской пачки в районе г. Черкесска содержат значительное количество фосфоритизированных рыбных остатков. Обогащенные рыбными остатками глины вышележащей септариевой свиты, имеющей региональное распространение в Центральном Предкавказье, несут высокое содержание скандия. На отдельных участках его среднее содержание в костном детрите достигает 0,01% (Желяев, 1963).

Комплекс полезных ископаемых, образовавшихся в период накопления майкопской свиты (марганец, минералы титана, повышенные концентрации скандия, наибольшие содержания которого обычны для пироксенитов и габбро) свидетельствует о том, что в олигоцен- миоценовое время в Центральном Кавказе интенсивно разрушались изверженные породы основного состава.

Песчанистые горизонты майкопской свиты содержат богатые залежи нефти и газа, а ее глинистые битуминозные осадки рассматриваются как вероятная нефтематеринская фация.

В послемайскопское время продолжается формирование Северо-Кавказского краевого прогиба, который Ставропольским поднятием был разделен на два: Терско-Каспийский и Индоло-Кубанский. В их пределах осадконакопление происходило в среднем и верхнем миоцене, плиоцене и продолжается в настоящее время. Накапливается мощная толща песчано-конгломерато-глинистых верхних моласс.

На Таманском полуострове с мелководной фацией киммерийского яруса — глинистыми песками, песчанистыми глинами и ракушечниками — связаны прослои оолитовых бурых железняков, слагающих Таманское и Керченское месторождения железных руд.

С разрушением пород киммерийского яруса в антропогене связано образование прибрежных россыпей ильменита, расположенных у мыса Железный Рог на Таманском полуострове.

В миоплиоцене в районе Кавказских Минеральных Вод внедряются лакколиты кислых с повышенной щелочностью пород, с которыми связаны значительные по масштабам залежи бороносных скарнов (Змейка, Золотой Курган, Кинжал и др.), а сами породы, слагающие эти лакколиты, представляют собой кислотоупорное сырье. Среди скарнов выделяются кремнисто-гранатовые, кордиерито-гранатовые, силлиманитовые, датолито-гранатовые, датолитовые, пироксен-датолитовые, датолито-пренитовые и гранато-датолито-волластонитовые. Наиболее благоприятными для формирования датолитосодержащих скарнов явились нарушенные приконтактовые участки, где, как на Золотом Кургане, рудные тела размерами в 1000 *м* по простиранию и мощностью от 1 до 23 *м* приурочены к межформационному срыву (Н. Я. Мусатов). Район Кавказских Минеральных Вод — обособленная бороносная провинция.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

На основании приведенного выше материала о металлогенической эволюции Северного Кавказа, эту территорию можно разделить на ряд металлогенических зон, соответствующих тектоническим единицам, испытавшим разновозрастное и разнотипное развитие от зарождения до консолидации. Данное обстоятельство обусловило специфичные особенности проявления в этих зонах геологических структур, магматизма и металлогении. Современные металлогенические зоны Северного Кавказа были сформированы в результате длительных, многократно возобновлявшихся геологических процессов каледонского, герцинского, киммерийского и альпийского тектоно-магматических циклов. Несмотря на определенную преемственность, тектоническое развитие одних и тех же участков в различные периоды времени имело своеобразные черты, их территория могла входить в различные тектонические зоны, где проявлялся специфичный для данного состояния минерагенез (рис. 4, 5).

Геологические процессы более поздних циклов в одних случаях протекали активнее предшествующих, в других обладали той же интенсивностью, в третьих — проявлялись в слабой степени. В соответствии с этим древние металлогенические зоны или сохранились в первоначальном своем виде, или вмещают разнообразное разновозрастное оруденение, или же характеризуются оруденением, свойственным только последней металлогенической эпохе. Сохранение первоначального металлогенического облика зоны, по-видимому, зависит, во-первых, от характера ее перехода в консолидированное состояние — совершалось ли оно путем инверсии либо унаследованного развития. В первом случае, как правило, древняя металлогения уничтожалась (Бечасынская зона), а если геосинклиналь «припаивалась» к жесткой раме без инверсии, то месторождения сохранялись (Передовой хребет). Во-вторых, что более существенно, можно констатировать сохранность древних месторождений в геосинклинальных зонах, преобразованных в фундамент платформ, и уничтожение в процессе размыва, метаморфизма и других процессов, сопровождавших многократные погружения и поднятия тектонических зон, вовлеченных в повторные геологические циклы.

Ниже приведена попытка металлогенического районирования Северного Кавказа для каждого тектоно-магматического цикла.

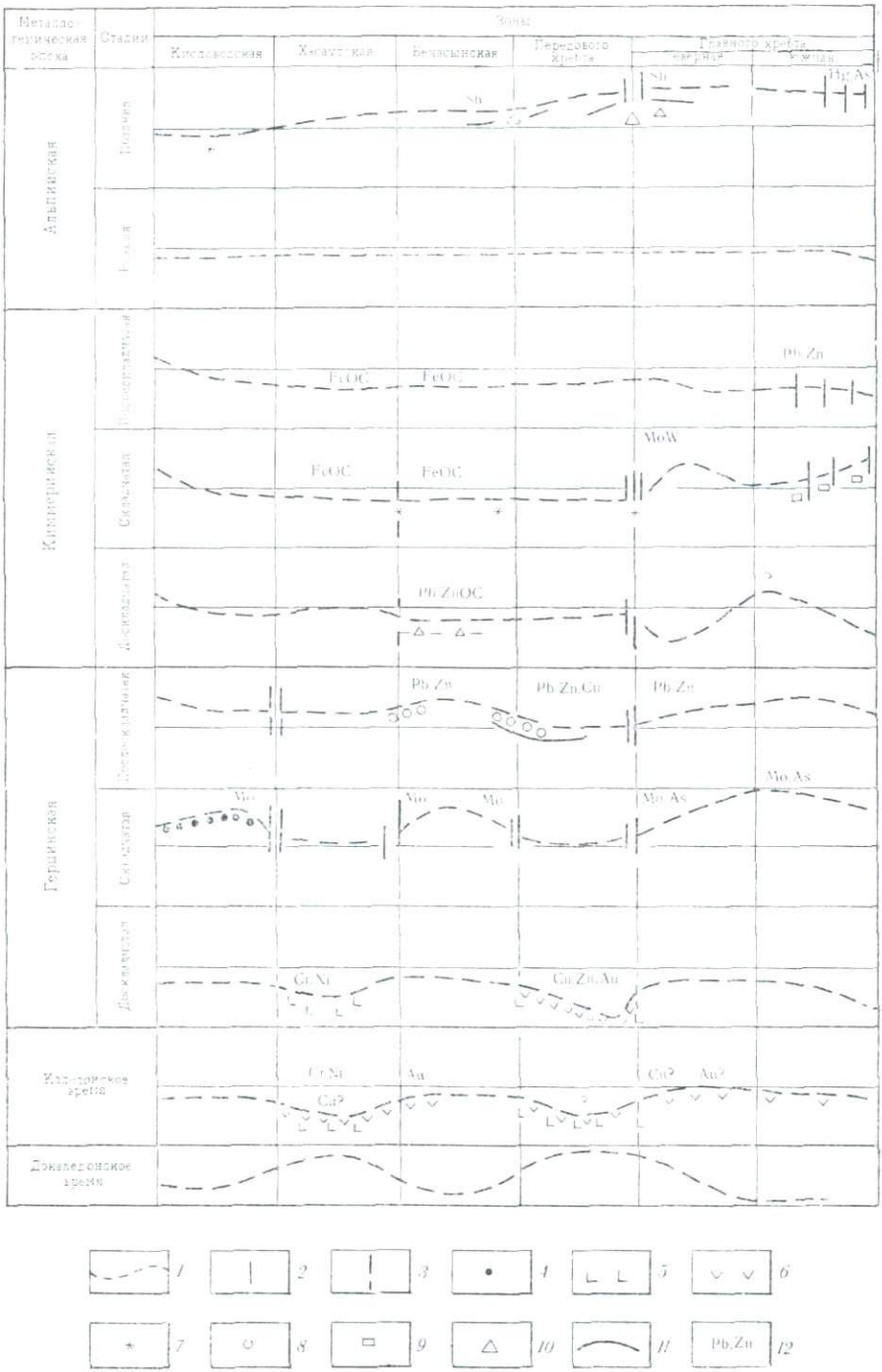
Для древних эпох не удается произвести расчленение всей территории, отдельные участки которой перекрыты сейчас молодыми отложениями или полностью переработаны (регенерированы) в результате последующих метаморфических и магматических процессов.

КАЛЕДОНСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

Для этого периода развития Большого Кавказа более или менее уверенно выделяется Хасаутская металлогеническая зона (см. рис. 5), соответствующая досилурийскому эвгеосинклинальному прогибу, в котором могли формироваться медноколчеданные и золотые месторождения. Консолидация прогиба и превращение его в платформу произошло без инверсии и, возможно, существовавшие здесь рудные месторождения сохранились, но пока не обнаружены.

Предполагается, что подобная мобильная зона существовала также и на территории Передового хребта (исключая Блыбскую антиклиналь).

В других участках Северного Кавказа каледонские образования либо интенсивно переработаны в герцинское или более позднее время



1 2 3 4 5 6

7 8 9 10 11 Pb, Zn 12

Рис. 4. Схема эволюции тектонических блоков северного склона Большого Кавказа, их магматизма и металлогении

1 — линия, выражающая относительную направленность тектонических движений; *2* — фиксируемые разломы; *3* — разломы нечетко фиксируемые и предполагаемые; *4* — граниты; *5* — ультраосновные породы; *6* — дайки диабазов; *7* — малые интрузии; *8* — дайки гранит-порфиров, дацитов; *9* — спилиты; *10* — вулканы (неоген); *11* — эффузивы; *12* — оруденение, образовавшееся в данный отрезок истории, в данном месте

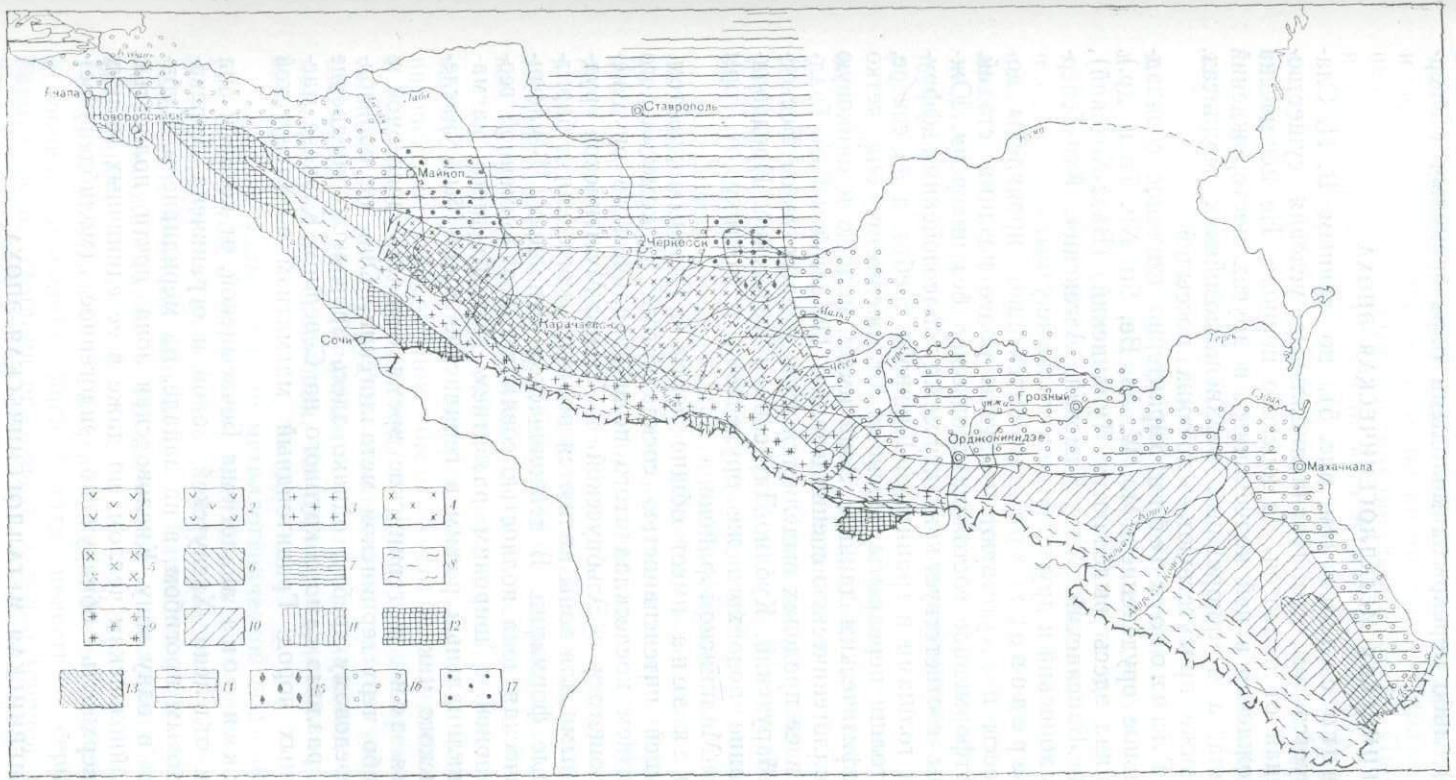


Рис. 5. Схема металлогенического районирования Северного Кавказа

Каледонская металлогеническая эпоха: *1—2* — *эвгеосинклинальные* прогибы с доскладчатым оруденением: *Хасаутский* (*1*), Передового хребта (гипотетический — *2*). *Герцинская металлогеническая эпоха:* *3—5* — *геоантиклинальные* зоны с интенсивным гранитным магматизмом: *Главного хребта* с Mo, W, As, Be, Sn, Nb, Ta оруденением (*3*), *Бечасынская* и Кисловодская с Pb, Zn, Mo оруденением (*4*), Хасаутская — *пассивная* (*5*); *6—7* — эвгеосинклинальные прогибы: *Передового хребта* с Cu, Zn, Au оруденением (*6*), Южного склона *возможно* с эндогенным доскладчатым оруденением и экзогенными месторождениями послескладчатого типа (*7*). *Киммерийская металлогеническая эпоха:* *8—9* — *парагеосинклинальная* область. Металлогеническая зона Главного хребта: *Южная* подзона. Тектонически активизированная область с Pb, Zn, Cu оруденением (*8*), Северная подзона. Относительно *устойчивая* часть древней геоантиклинальной области с Mo, W, As, Bi оруденением в ограничивающих и рассекающих ее *разломах* (*9*); *10* — молодая эпигерцинская платформа и субплатформенные позднеюрские области: Предгорная минерагеническая *зона месторождений* и проявлений железа, гипса, галита, *целестина*, *серы*, свинца, цинка, барита, германия, угля, осадочного и *редко* (*свинец*, барит) гидротермального генезиса. *Альпийская металлогеническая эпоха:* *11* — ртутоносные *зоны*, *располагающиеся* в пределах флишевых и субфлишевых *прогибов* (*реже* с реальгараурипигментовым и сурьмяным оруденением) *Бакано*-Краснополянская (*а*), Абино-Гунайская (*б*), *Мамисонская* (*в*); *12* — Безепский рудный район максимальной концентрации ртутного оруденения; *13* — Джифудагская (Хпекская) *антиклинальная* зона с ртутным оруденением: *14* — Предкавказская минерагеническая зона (Pg — Ng) россыпных (Ti, Zr) и осадочных Mn месторождений; *15* — Кавминводский рудный *район*; *16* — передовые прогибы; *17* — поднятия в передовых *прогибах*

с уничтожением следов древней металлогении (зоны Бечасынская и Главного хребта), либо перекрыты молодыми образованиями (Северный склон).

ГЕРЦИНСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

Зона Южного склона (см. рис. 5), по данным В. И. Славина, характеризуется тем, что геосинклинальные условия существовали здесь, начиная от палеозоя, до юрского периода. Не исключена возможность нахождения в ней колчеданных и других месторождений доскладчатого типа, а в прибрежных верхнепалеозойских молласах, которые здесь также присутствуют, — древних россыпей.

Для зоны Главного хребта характерно типичное скла дчатое редкометальное оруденение (Mo, W, As, Be, Sn, Nb, Ta и др.). С востока на запад здесь выделяются Туялинский (Ваза-Хохский), Черекский, Верхне-Баксанский, Уллу-Камский, Азгекский, Кти-Тебердинский, Большелабинский и другие редкометальные узлы.

В зоне Передового хребта интенсивно проявлены доскладчатые процессы и отсутствуют продукты более поздних стадий. Ее переход в платформенное состояние произошел без инверсии. Южная граница зоны соответствует контакту между палеозойскими эффрузивно-осадочными толщами и гранитами Главного хребта, а на севере, где эффузивные толщи перекрыты юрскими отложениями, она четко отбивается по геофизическим данным. Зона имеет медную и цинковую колчеданную металлогеническую специализацию. По данным Г. А. Твалчрелидзе (1961), в ее пределах выделяется пять рудных узлов: Бескесский, Урупский, Марухский, Кубано-Даутский и Худесский. Предполагается существование подобного же оруденения к востоку от горы Эльбрус в Верхне-Малкинском районе.

Бечасынская зона имеет общие черты с Главным хребтом. Отличается меньшей интенсивностью скла дчатого редкометального и широким развитием послескладчатого полиметаллического оруденения, концентрирующегося в Эльбрусской и Тызыл-Муштинской рудных зонах. Типичными для зоны являются полиметаллическая и баритгаленитовая рудные формации. В тектоническом отношении Бечасынская металлогеническая зона полностью совпадает с одноименной геоантиклинальной зоной с широким развитием гранитоидного магматизма. Ее геоантиклинальный режим в герцинское время был унаследован от каледонского цикла.

Хасаутская зона в герцинское время осталась пассивной и не несет каких-либо черт герцинской металлогении. Она не прогибалась подобно Передовому хребту, однако здесь произошло внедрение вдоль глубинного разлома самого крупного на Северном Кавказе массива ультраосновных пород. Гранитоидный магматизм в Хасаутской зоне не проявился.

Кисловодская зона аналогична Бечасынской, от которой она в восточной части отделена Хасаутской зоной и ограничена Терско-Каспийским передовым прогибом, а на западе, на меридиане р. Кубани, они сливаются в одну зону. Кисловодская зона почти полностью перекрыта мезо-кайнозойским чехлом, но даже в ее единичных мелких выходах на поверхность обнаружено эндогенное (молибденовое) оруденение.

КИММЕРИЙСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

Если геотектонический план территории Северного Кавказа и границы металлогенических зон герцинского времени полностью совпали с каледонскими тектоническими единицами, то в киммерийское время

произошла коренная перестройка геотектонического плана. Северная часть территории, куда вошли и наиболее подвижные в каледонское и герцинское время области, превратилась в молодую платформу, южная вступила в новый геосинклинальный этап. Прежнее положение и характер сохраняет лишь зона Южного склона.

В киммерийское время выделяется (см. рис. 4, 5) зона Южного склона, геосинклинальная зона Главного хребта, Предгорная минерагеническая зона.

Зона Южного склона с доскладчатым оруденением меди и частично полиметаллов (Лаурский район).

Геосинклинальная зона Главного хребта, совпадающая с одноименной орографической единицей, может быть расчленена на две металлогенические подзоны — южную и северную:

а) южная подзона в центральной части Большого Кавказа охватывает области, располагающиеся в перевальной части Главного хребта и на его южном склоне. На северо-западе и юго-востоке в нее полностью входит весь хребет. Характерной особенностью зоны является проявление юрского магматизма, продукты которого относятся к спилито-диабазовой и кварц-кератофировой формациям. Типоморфное для подзоны оруденение представлено полиметаллической и медно-пирротиновой рудными формациями.

С юго-востока на северо-запад в южной подзоне Главного хребта выделяются Самур-Ахтычайский, Аварский, Армхинский, Фиагдонский, Садонский, Урухский, Азау-Шхельдинский, Кти-Теберда-Марухский, Пхия-Макерский, Уруштенский, Санчаро-Кардывачский, Тубинско-Белореченский и Верхне-Головинский рудные районы. Все они характеризуются однотипной полиметаллической минерализацией.

Оруденение медно-пирротиновой формации в центральной части рассматриваемой территории (Осетия, Балкария) смещено к югу от полиметаллического, но на юго-востоке и северо-западе Большого Кавказа площади их распространения сближаются. Медно-пирротиновые рудопроявления южной металлогенической подзоны концентрируются в следующих рудных районах: Ахтычайском, Бежетинском, Андийском (Дагестан), Ассинском (Ингушетия), Дарьяльском, Бурон-Фиагдонском, Урухском (Горная Осетия), в верховьях рр. Белой и Головинки;

б) северная металлогеническая подзона соответствует существовавшему в юрское время Центральному поднятию Главного хребта, где интенсивность прогибания была не столь значительной, как на юге. В окраинных частях подзоны в киммерийское время возникли очень сложные по набору рудных компонентов рудные узлы (Тырныаузский, Сангутидон и др.). Типичными рудными формациями подзоны являются редкометальная скарновая, кварц-молибденовая, кварц-арсенопиритовая и др.

Рудные узлы северной металлогенической подзоны Главного хребта располагаются в окраинных частях относительно устойчивых блоков: Адайхохского (Теплинский, Сангутидонский, Танадонский, Цурунгальский), Балкаро-Дигорского (Тырныаузский). Подобное оруденение возможно также в Тебердинском и Большелабинском тектонических блоках.

Предгорная минерагеническая зона месторождений и проявлений железа, гипса, галита, целестина, серы, свинца, цинка, барита, угля, германия осадочного и редко (свинец, цинк, барит) гидротермального генезиса.

В западной и центральной части региона она располагается в пределах эпигерцинской платформы и ограничивается на юге Пшекиш-Тырныаузским разломом, ее распространение на север соответствует

границе юрского моря. В Чечне и Дагестане Предгорная минерагеническая зона, по-видимому, соответствует контуру верхнеюрского-нижнемелового парагеосинклинального субплатформенного прогиба.

АЛЬПИЙСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЭПОХА

В южной части рассматриваемого региона, где из альпийских известны только верхнемеловые и на очень небольших участках палеогеновые образования, может быть выделен ряд ртутоносных зон.

Зона Южного склона (см. рис. 4, 5), контролируемая серией разрывов, ограничивающих область, которая в конце киммерийского — начале альпийского времени испытывала интенсивное погружение.

Из ряда приуроченных к ней рудных полей и месторождений ртути, сурьмы, а также реальгара и аурипигмента на территории Северного Кавказа находятся Наро-Мамисонское, Эльбрусское, Гвандрское, Краснополянское, большинство из которых относятся к ртутной и реальгар-аурипигментовой формациям. В этой же зоне известно и фербери-антимонитовое оруденение.

Северная (Абино-Гунайская ртутоносная зона приурочена к флишевому прогибу верхнемелового палеогенового времени, располагавшемся на продолжении Передового хребта к западу от Майкопско-Адлерской поперечной ступени. Оруденение зоны представлено месторождениями монометальной ртутной формации. К востоку от выделяемой зоны (бассейн рр. Белая, Аксаут, Андрюк и др.) цепочка ртутных и сурьмяных проявлений (Хамышкинское, Котел, Кышкыт, Гитче-Тырныауз, Хуландойское) прослеживается вдоль северного склона Большого Кавказа до бассейна р. Аргун.

Безепский рудный район располагается на участке сочленения Южной и Северной (Абино-Гунайской) металлогенических зон и как в первых двух случаях располагается во флишевом прогибе. Для этого района наблюдается максимальная на Кавказе насыщенность ртутными месторождениями.

Джифудагская ртутоносная область располагается на Северном склоне юго-восточной части Большого Кавказа и совпадает с крупной одноименной антиклиналью. С юго-востока она ограничена Самурским антикавказским разломом, на северо-востоке — Терским передовым прогибом, а на юго-западе постепенно сменяется Бейбулагским синклинорием. Здесь известны коренные проявления ртути (Хпекское, Гаца, Казардикомское) и широко развиты ореолы рассеяния киновари.

Бороносный район Кавказских Минеральных Вод соответствует области развития неогеновых лакколитов кислого состава. Здесь же известно и иное разнообразное эндогенное оруденение, а изверженные породы характеризуются аномальными содержаниями ртути.

В предгорной части Большого Кавказа может быть выделена зона осадочных месторождений железа, марганца, погребенных россыпей минералов титана и циркония. Она соответствует области распространения палеоген-неогеновых отложений, в которых встречаются также скопления фосфора, скандия и меди.

Глава вторая

ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Вдоль северного склона Большого Кавказского хребта, в его предгорьях, а также на обширных пространствах Предкавказской равнины, разделенных в центральной части Ставропольской возвышенностью, расположены многочисленные нефтяные и газовые месторождения (*см. прил. 2*).

В настоящее время эта территория является одним из крупнейших газодобывающих районов СССР. Наряду с открытием в 50-е годы крупных газовых и газоконденсатных залежей на указанной территории выявлен ряд крупных нефтяных месторождений. По уровню добычи *нефти районы Северного Кавказа занимают третье место в СССР*, после Волго-Уральской нефтегазоносной области и Азербайджана.

Нефть на Северном Кавказе добывалась с давних времен. В арабских летописях IX и X вв. имеются сведения о наличии выходов нефти и газа в окрестностях Дербента (Дагестан) и возле станицы Вознесенской (*Чечено-Ингушетия*). К этому *времени относятся и нефтяные* колодцы п-ова Тамань. Однако первая скважина на нефть на Северном Кавказе и в России была пробурена в долине р. Кудако в 1864 г. А. Н. Новосильцевым. На месте этой фонтанной скважины установлен памятник-обелиск, на котором приведены слова великого русского ученого Д. И. Менделеева: «Имя первого бурильщика Кубанского края А. Н. Новосильцева, надо думать, не забудется в России».

К концу 1865 г. на р. Кудако уже бурилось около 50 скважин.

Интерес к кубанской нефти особенно возрос с 1909 г. в связи с открытием крупных по тому времени залежей нефти на Нефтяно-Ширванской площади, известной в литературе под названием Майкопского района.

В 1910—1912 гг. И. М. Губкиным впервые было установлено наличие промышленных скоплений нефти, связанных с погребенным рельефом, с древней береговой линией. Им же была установлена «рукавообразная» залежь нефти в Майкопском районе.

В 1912 г. на Кубани работало уже 163 буровых станка. Однако неорганизованная разведка без геологической подготовки приводила к массовому бурению пустых скважин. В связи с этим до 1917 г. бурение и добыча нефти непрерывно шли на убыль.

Фонтан нефти в Грозненском районе был получен из первой скважины, пробуренной на Старо-Грозненской площади в 1893 г. Последующие фонтаны нефти положили начало быстрому развитию нефтяной промышленности Грозненского района.

В Дагестане первая фонтанная нефть была получена в 1901 г. на Берикейской площади из скважины, заложенной в 1899 г. В. Н. Кизляковским.

С 1901 г. на Северном Кавказе начал проводить работы Геологический комитет, который особое внимание уделил исследованиям геологического строения Чечено-Ингушетии и Дагестана. В этих работах принимали участие известные геологи: Н. А. Соколов, И. Н. Стрижев, К. П. Калицкий, Н. И. Андрусов, К. И. Богданович, Д. В. Голубятников, Г. П. Михайловский и др.

В 1913 г. в Терско-Сунженском районе было открыто крупное нефтяное Ново-Грозненское месторождение. Однако в дальнейшем геологоразведочные работы, особенно бессистемное разбуривание участков, не могли обеспечить необходимого развития нефтяной промышленности и она приходила в упадок, а в период гражданской войны практически перестала существовать.

С 1920 по 1930 г. под руководством И. М. Губкина на Северном Кавказе проведена большая работа по комплексному изучению геологии и нефтегазоносности Северного Кавказа. Были обобщены материалы предыдущих исследований, составлена геологическая карта третичных отложений Дагестана и Терско-Сунженской области. Параллельно с геологосъемочными работами проводилось разведочное бурение в пределах предгорных прогибов и на моноклинали Большого Кавказа. Таким образом, в этот период проведена огромная работ по восстановлению разрушенного войной нефтяного хозяйства и организации поисков новых месторождений нефти и газа.

На Кубани при прослеживании бурением «рукавообразной» Нефтяно-Ширванской залежи в северо-западном направлении в 1928 г. была обнаружена новая залежь легкой нефти (Апшеронская), приуроченная к «заливу» песков майкопского возраста, а в последующие годы открыты месторождения: Хадыженское, Асфальтовая гора, Кабардинское и др.

До Великой Отечественной войны в результате геологопоисковых работ был подготовлен для промышленной разведки третий на Кубани нефтеносный район — Ильско-Холмский, но разведочные работы начались в этом районе лишь после войны.

В результате разведочных работ в 1931 г. был открыт богатейший нефтеносный участок Соленая балка на Старо-Грозненском месторождении и нефтяная залежь в Нефтегорском районе Западного Предкавказья.

В 1933 г. был получен первый фонтан нефти на Малгобекской площади, расположенной на западном окончании Терского хребта. Добыча в этом районе уже к 1935 г. составила 1 млн. *т*.

Затем в Грозненском районе был открыт ряд месторождений: Гора-Горское, Али-Юрт (1937), Гудермес, Аду-Юртовское (1938) и в Дагестане: Ачи-Су (1935), Избербаш (1936) и Махачкала (1940).

Таким образом, уже к началу 1941 г. Северный Кавказ стал крупной нефтегазоносной провинцией. К этому времени был почти полностью разведан третичный комплекс отложений Терской антиклинальной зоны и открыт ряд месторождений как на Кубани, так и в Дагестане. Основные перспективы развития нефтяной промышленности в этот период связывались с третичными отложениями, главным образом с чокрак-караганской толщей и майкопом.

После Великой Отечественной войны разведочные работы на Северном Кавказе возобновились в больших масштабах. Особое значение имело новое направление этих работ, связанное с поисками залежей

нефти и газа в мезозойских отложениях Азово-Кубанской и Терско-Кумской впадин.

Пятидесятые годы являются для Северного Кавказа годами замечательных открытий. Впервые промышленные притоки нефти и газа из меловых отложений были получены в Дагестане (Ачи-Су, Хошмензил и др.), затем на Кубани (Баракаевское газонефтяное месторождение) и в Прикумском районе Восточного Предкавказья, в пределах которого были открыты крупные многопластовые месторождения нефти. В этот же период в Центральном Предкавказье было открыто 14 газовых месторождений, среди которых выделяется уникальное Северо-Ставропольское месторождение. Большие успехи были достигнуты грозненскими нефтяниками. В 1956 г. открыто высокодебитное месторождение с залежами в верхнем мелу на Карабулак-Ачалукской площади (Сунженский антиклинорий). В последующие годы в Терско-Сунженском районе были получены фонтаны нефти из верхнего и нижнего мела на ряде площадей Сунженского и Терского хребтов.

Достигнутые успехи в открытии новых нефтегазоносных районов и месторождений нефти и газа на территории Северного Кавказа являются результатом коллективных усилий геологов, геофизиков и буровиков.

Огромный вклад в познание геологии и нефтегазоносности Предкавказья внесли геологи: Б. А. Алферов, А. А. Бакиров, И. О. Брод, М. С. Бурштар, А. И. Быдтаев, Н. Б. Вассоевич, П. Н. Викторов, В. Д. Голубятников, Б. П. Жижченко, С. С. Интенберг, И. А. Конюхов, С. Т. Коротков, М. Ф. Мирчинк, М. В. Муратов, С. Э. Мусаев, М. Р. Пустильников, В. А. Тилюпо, А. В. Ульянов, Н. Ю. Успенская, Г. А. Хельквист, А. И. Цатуров и многие другие.

В результате совместных работ производственников и научных работников в течение сравнительно короткого срока были освоены огромные равнинные пространства Предкавказья и глубокие мезозойские горизонты предгорий. О масштабах разведочных работ можно судить по объему бурения: с 1921 по 1964 г. на Северном Кавказе было пробурено 11 млн. 800 тыс. *м*. Из них только за последние 5 лет было пробурено 3292,0 тыс. *м* и получен прирост запасов нефти по категории А+В 206 млн. *т* и газа 386 млрд. $м^3$.

Добыча природного газа на Северном Кавказе началась только после Великой Отечественной войны и составила на начало 1963 года 79,5 млрд. $м^3$. Выявленные запасы природного газа на это же время составляют 918,5 млрд. $м^3$.

В настоящее время на территории Северного Кавказа и Предкавказья выявлено 178 нефтяных и газовых месторождений, в том числе в пределах платформенных областей 70 и в краевых прогибах 108 месторождений.

Территория Северного Кавказа и Предкавказья изучена неравномерно, особенно ее платформенная часть, закрытая мощным покровом четвертичных и неогеновых пород. В связи с этим геологопоисковые работы до Великой Отечественной войны были сосредоточены главным образом в районах, доступных для изучения с поверхности. К таким районам, сравнительно хорошо обнаженным, относятся речные долины Северо-Кавказской моноклинали, Прикубанской низменности и Ставропольской возвышенности. Большая же часть территории эпигерцинской платформы и предгорных прогибов оставалась неизученной.

В настоящее время вся территория Северного Кавказа и Предкавказья покрыта магнитометрической и гравиметрической съемкой.

Большое значение имело применение сейсмических методов разведки. В результате проведенных сейсморазведочных работ в комплексе

с бурением опорных и разведочных скважин удалось в значительной мере уточнить представления о глубинном строении предгорий Большого Кавказа и обширных равнин и Ставропольского плато, расположенных к северу от них.

В настоящее время для рассматриваемой территории установлена промышленная нефтегазоносность почти всего комплекса мезозойских и кайнозойских отложений, начиная от юрских и кончая неогеновыми.

Фундаментом Предкавказской платформы и краевых прогибов служат глубоко размытые, активно дислоцированные, метаморфизованные породы в основном палеозойского возраста. На размытой поверхности фундамента трансгрессивно залегают главным образом породы мезозойского возраста и иногда палеогенового.

Мезозойские отложения широко развиты в пределах рассматриваемой территории. Однако на погребенных выступах фундамента отмечается сокращение их мощности и выпадение из разреза отдельных стратиграфических комплексов и горизонтов. Во впадинах выявлен полный стратиграфический разрез мезозойских отложений значительной мощности.

Юрские отложения в целом представлены: нижняя юра — глинисто-алевролитовой толщей, средняя юра — песчано-глинистыми образованиями и верхняя юра — песчано-алевролитовыми и глинисто-карбонатными отложениями.

К отложениям юрского возраста приурочены значительные промышленные залежи нефти на месторождениях: Озек-Суат, Зимняя ставка, Максимокумское, Величаевское, Русский хутор и Южно-Сухокумское в Прикумском и Караногайском районах Восточного Предкавказья и на Баракаевском и Майкопском месторождениях Западного Предкавказья. Промышленные притоки нефти получены из юрских известняков в Хадыженском районе (площади Победа, Дагестанская) Краснодарского края. Установлена также промышленная нефтеносность среднеюрских отложений на Каспийской площади, расположенной в северо-восточной части Терско-Кумской впадины.

Отложения мелового возраста широко развиты на всей территории Северного Кавказа и Предкавказья и представлены всеми ярусами. К нижнему мелу (баррем, апт, альб) относятся в основном песчано-глинистые свиты, регионально нефтегазоносные и всей территории. К ним приурочены основные известные промышленные запасы нефтяных месторождений в Прикумском районе (Озек-Суат, Зимняя ставка, Величаевское, Колодезное и др.), газовые месторождения восточной части вала Карпинского (Олейниковское, Промысловское, Ики-Бурульское и др.), крупные газоконденсатные месторождения Ейско-Березанского района (Каневское, Березанское, Ленинградское, Старо-Минское и др.), Майкопское, Баракаевское на Адыгейском выступе, а также ряд месторождений нефти в Терско-Каспийском прогибе. В Дагестане из отложений мела нефть добывается в небольшом количестве на месторождениях Берекей и Дузлак, а газ — в Дагестанских Огнях и Хошмензиле.

Отложения барремского яруса установлены на юге Западного и Центрального Предкавказья, где они представлены мелко- и среднезернистыми песчаниками с прослоями алевролитов и глин. Максимальной мощности баррем достигает в Западно-Кубанском прогибе (700—780 *м*). В Прикумском районе Восточного Предкавказья баррем представлен терригенными породами с прослоями органогенно-обломочных и оолитовых известняков мощностью от 142 *м* на Озек-Суатской площади до 204 *м* на Чкаловской площади. На остальной территории Предкавказья мощности пород барремского яруса не превышают 20—

40 *м*. С отложениями баррема (IX пласт) связаны крупные залежи нефти Восточного Предкавказья.

Аптские отложения распространены гораздо шире барремских, но и они отсутствуют на большей части территории Западного и Центрального Предкавказья. Нижний апт в основном представлен глинистыми породами с прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников (Прикумский район) мощностью от 40 до 183 *м*. К верхнему апту относятся мелкозернистые песчаники и алевролиты с прослоями глин, мощность которых в Терско-Кумской впадине колеблется от 40 до 165 *м*, а в Азово-Кубанской — от нескольких метров на севере до 447 *м* на юге. В Прикумском и Караногайском районах Восточного Предкавказья в разрезе апта выделяются четыре песчано-алевролитовые пачки (пласта), из которых VIII пласт содержит крупные залежи нефти.

Альбские отложения развиты по всей территории Предкавказья. В Западном Предкавказье они представлены алевролитовыми глинами и глинистыми алевролитами с прослоями песчаников в нижней части общей мощностью от 136 до 340 *м*. Наиболее полный разрез альба суммарной мощностью 450—500 *м* вскрыт в Ейско-Березанском районе, где выделяется и нижняя его часть. Все газоконденсатные залежи Ейско-Березанского района приурочены к нижнему альбу, который промышленно газоносен и на валу Карпинского.

Отложения верхнего мела широко распространены по всей территории Северного Кавказа и Предкавказья. Они характеризуются внутриформационными несогласиями и размывами. Литологически представлены в основном известняками, мергелями, известковистыми глинами, песчаниками и алевролитами. Общая их мощность колеблется от 100—200 *м* на платформе до 700—800 *м* в прогибах.

Первая промышленная нефть из верхнего мела была получена в Дагестане, где до сих пор производится добыча из этих слоев на месторождениях Селли и Гаша. В последние годы верхнемеловые отложения приобрели совершенно особое значение в связи с получением промышленных притоков нефти и газа и в ряде других районов Северного Кавказа. Значительные залежи нефти в пределах этих образований открыты на площадях Датых, Заманкул, Хаян-Корт, Малгобек, Вознесенской и др., расположенных в Терско-Каспийском краевом прогибе. Промышленные притоки нефти и газа в платформенной части получены на площадях Прасковейской, Мирненской и др.

Таким образом, промышленной нефтегазоносностью обладает почти весь комплекс юрских и меловых отложений.

Большое промышленное значение на Северном Кавказе и в Предкавказье имеют также палеогеновые и неогеновые отложения, широко развитые на всей территории. Они представлены полным комплексом морских осадочных образований, трансгрессивно залегающих на породах датского яруса, маастрихта, либо кампана. В разрезе палеоцена преобладают песчано-алевролитовые разности, в эоценовых отложениях присутствуют также глинистые и глинисто-карбонатные породы. Олигоцен (нижний и средний майкоп) представлен переслаиванием алевролитов, песчаников и глин (хадумский горизонт) в нижней части и однородной толщей глин с редкими прослоями алевролитов и песчаников (майкоп) в верхней.

Отложения палеогена обладают региональной нефтегазоносностью. Залежи нефти и газа установлены в пластах палеоценового возраста на Калужском, Ахтырско-Бугундырском, Ново-Дмитриевском, Крымском и других месторождениях Кубани. Открыта также залежь нефти в палеоцене (свита Горячего ключа) на Прасковейской площади (Чернолесский прогиб) и газовая залежь на Александровской площа-

ди (юго-западное погружение Ставропольского свода). В эоцене выявлены залежи нефти на площади Кубани (Ахтырско-Бугундырское и др.), газонефтяная залежь на Александровской площади, газовая залежь на Северо-Ставропольском поднятии и нефтяная — на Прасковейской площади.

Регионально нефтегазоносен в Предкавказье хадумский горизонт (нижний олигоцен). С ним связана крупнейшая в этих районах Северо-Ставропольская газовая залежь и ряд других крупных залежей газа: Пелагиадская, Расшеватская, Тахта-Кугультинская, Казинская и др. Промышленные притоки нефти из хадумского горизонта были получены на Озек-Суатской, Ачикулакской, Карабулакской и Журавской площадях Восточного Предкавказья.

Несмотря на широкое распространение нефтегазопроявлений в отложениях майкопской свиты Северного Кавказа, промышленные значения для них установлены лишь в полосе третичной моноклинали, протягивающейся от Нефтегорска на востоке до ст. Северской на западе, а также в Ставрополье, в частности на Мирненской и Петровско-Благодарненской площадях. Во всех других районах Предкавказья залежи нефти в майкопской свите являются незначительными, что объясняется маломощностью песчаных прослоев и спорадичностью их распространения.

Значительное место в разрезе занимают отложения более молодого возраста. К ним относятся осадки чокракского и карагандинского ярусов, конкского горизонта, сарматского и мэотического ярусов (миоцен) и понтического, киммерийского и куяльницкого ярусов (плиоцен), представленные в основном терригенными песчано-глинистыми отложениями с подчиненными прослоями мергелей и известняков.

Известные нефтяные месторождения Терско-Дагестанской области, послужившие вместе с месторождениями Кубани до Великой Отечественной войны базой развития нефтяной промышленности на Северном Кавказе, связаны с отложениями среднего миоцена (чокрак, караган). К среднему и нижнему миоцену приурочены значительные залежи нефти и газа в юго-западной части Северо-Западного Кавказа. Небольшие залежи газа в отложениях чокракского яруса известны в платформенной части на площадях Центрального и Восточного Предкавказья (Северо-Ставропольская, Тахта-Кугультинская, Прасковейская и др).

Большой интерес в отношении нефтегазоносности представляют также отложения верхнего миоцена и плиоцена в районах Северо-Западного Кавказа. На Кубани промышленное значение имеет терригенный комплекс сарматских отложений, представленный глинами с прослоями алевролитов и песчаников в нижней и верхней частях разреза. К нижней части этого комплекса приурочены залежи нефти на Анастасиевско-Троицком месторождении. На этой же площади в последние годы открыты крупные залежи нефти и газа в отложениях мэотического и понтического ярусов. Продуктивность последних установлена также на Западно-Анастасиевской, Славянской, Фрунзенской и Гривенской площадях, расположенных на северном борту Западно-Кубанского прогиба.

Стратиграфический диапазон нефтегазоносности на Северном Кавказе и в Предкавказье весьма широк, что указывает на огромные потенциальные ресурсы нефти и газа в этих районах и необходимость дальнейшего расширения фронта геологоразведочных работ.

Проведенные исследования показывают, что приуроченность залежей нефти и газа в различных районах Предкавказья к тем или иным элементам стратиграфического разреза связана прежде всего с литолого-фациальным характером отложений и структурными особенностя-

ми отдельных районов. Анализируя закономерности размещения скоплений нефти и газа, можно установить их связь с тектоническими элементами, получившими название зон нефтегазонакопления. Последние в свою очередь входят в состав более крупных тектонических элементов — нефтегазоносных бассейнов, связанных с обширными впадинами (см. «Геология СССР», т. IX, ч. I).

Исследования последних лет показали, что зоны нефтегазонакопления размещаются в Предкавказье вполне закономерно. Крупные зоны нефтегазонакопления с многопластовыми месторождениями и богатыми залежами нефти и газа связаны со значительными по размерам тектоническими элементами, располагающимися в прибортовых частях обширных впадин и прогибов, унаследованно развившихся в мезозойскую и кайнозойскую эры. В пределах рассматриваемой территории они расположены на тектонических ступенях, осложняющих северные борта Терско-Кумской (южный склон вала Карпинского) и Азово-Кубанской (Ейско-Березанская зона поднятия) впадин. Крупные зоны нефтегазонакопления приурочены также к сводовым поднятиям (Ставропольский свод) и к зонам поднятия, осложняющим внутренние части глубоко погруженных и обширных впадин (Прикумско-Тюленевская зона).

Стратиграфический диапазон промышленной нефтегазоносности связан с интенсивностью прогибания бассейнов. Для всех перечисленных районов Предкавказской платформы и краевых прогибов характерно устойчивое прогибание в юрский (для востока и юга) и меловой периоды, что обусловило накопление мощных толщ этих осадков и глубокое погружение поверхности фундамента. Основные продуктивные горизонты и перспективы нефтегазоносности указанных районов связаны с мезозойскими отложениями, формировавшимися в благоприятных палеогеографических условиях.

Накопление мощных толщ осадков в краевых прогибах происходило также в палеогеновое и неогеновое время, что, безусловно, способствовало процессам нефтегазообразования и нефтегазонакопления и формированию залежей нефти и газа в различного рода ловушках.

Хотя основные запасы нефти и газа на Северном Кавказе связываются с мезозойскими отложениями, это не означает, что в дальнейшем не будут проводиться поисковые работы для выявления залежей нефти и газа в палеогеновых и неогеновых отложениях. Геологические предпосылки для открытия новых нефтяных и газовых месторождений в отложениях этого возраста достаточно благоприятны, особенно в районах Восточного и Центрального Предкавказья.

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ ОБЛАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Нефтегазоносные области Северного Кавказа и Предкавказья входят в состав двух нефтегазоносных бассейнов — Азово-Кубанского на западе и Терско-Каспийского или Среднекаспийского, по И. О. Броду (1960), — на востоке. Эти бассейны представляют собой крупные части обширных платформенных впадин и краевых прогибов, окаймляющих молодые горные сооружения.

Нефтегазоносные бассейны образовались в связи с возникновением Крымской и Кавказской горных систем в результате палеоген-неогеновых горообразовательных движений. Границы их совпадают со склонами горных сооружений или с наиболее приподнятыми частями крупных погребенных элементов, представляющих собой своеобразные барьеры для гидродинамических систем. На юге граница бассейнов проходит по северным склонам Крымских и Кавказских гор, а на севе-

ре оба бассейна ограничиваются складчатым Донбассом и валом Карпинского. Бассейны отделены друг от друга Ставропольским сводом.

Условия образования бассейнов определяют основные черты их геологического строения и закономерности размещения в них скоплений нефти и газа. Южные борта впадин крутые и представлены сложно построенными передовыми складками Большого Кавказа. Большая часть бассейнов связана с молодой эпигерцинской Предкавказской платформой.

Мезозойские и кайнозойские отложения выполняют наиболее прогнутые части бассейнов. На платформенном склоне мощность осадочной толщи значительно уменьшается с одновременным выклиниванием и несогласным срезанием ряда горизонтов.

В мезозойских и кайнозойских отложениях Терско-Каспийского и Азово-Кубанского бассейнов выделяется ряд литолого-стратиграфических комплексов, сложенных чередующимися песчаными, алевролитовыми и глинистыми породами. Тонкозернистые глинистые и алевролитовые пласты, содержащие рассеянное органическое вещество, в том числе и битум, могут рассматриваться в качестве потенциально нефтепроизводящих пород. Заключенные между ними или замещающие их в пространстве пласты и пачки хорошо проницаемых коллекторских пород, насыщенных на всем протяжении водой, могут служить приемниками для перемещающихся углеводородов.

В пределах Северого Кавказа и Предкавказья выделяются три нефтегазоносные области: Азово-Кубанская (восточная часть, расположенная в границах Западного Предкавказья), Терско-Кумская, связанная с Терско-Кумской впадиной, и Ставропольская, приуроченная к межбассейновой зоне Центрального Предкавказья.

В состав Азово-Кубанской нефтегазоносной области (в пределах Западного Предкавказья) входят: Западно-Кубанский, Адыгейский, Ейско-Березанский, Кропоткинский и Ростовско-Сальский нефтегазоносные районы. Ставропольская нефтегазоносная область включает Ставропольский свод и зону Сальского поперечного поднятия. В ней выделяются два района: Северо-Ставропольский и Южно-Ставропольский. Терско-Кумская нефтегазоносная область (западная часть Терско-Каспийского нефтегазоносного бассейна) охватывает территорию Восточного Предкавказья. В ее пределах выделяются: Прикумский, Караногайский нефтегазоносные районы, район южного склона вала Карпинского, Чернолесский район, Терско-Сунженский, Южно-Дагестанский и район Дагестанского клина.

Территория Северного Кавказа и Предкавказья испытала сложную и длительную геологическую историю, определившую характер размещения зон поднятий и прогибов, особенности распределения осадочных толщ и в связи с этим формирования зон нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Современный структурный план и структурно-стратиграфические соотношения между отдельными структурными этажами осадочного комплекса и поверхностью складчатого основания обусловлены режимом тектонических движений каждого этапа геологического развития. По существу современный структурный план рассматриваемой территории сформировался лишь к концу четвертичного времени.

Границы нефтегазоносных бассейнов и нефтесборных площадей совпадают с контурами впадин первого и второго порядка. Причем раннемезозойские (для Предкавказья) седиментационные бассейны в ряде случаев претерпели в той или иной степени перестройку, в результате которой отдельные части этих бассейнов вовлекались в поднятие, что создавало условия для перераспределения или разрушения

ранее сформировавшихся залежей нефти и газа. Этому способствовали нарушение гидродинамического равновесия, факторы денудации, или совместное влияние обоих факторов. Части бассейнов, продолжавшие испытывать погружение, вовлечены в контуры молодых седиментационных бассейнов, унаследованно развившихся из более древних. В результате наложения седиментационных бассейнов различных эпох сформировались современные бассейны, являющиеся нефтегазоносными не только для древних стратиграфических комплексов, но и для молодых отложений.

В процессе исторического развития нефтегазоносные бассейны Северного Кавказа и Предкавказья, приуроченные к крупным областям прогибания земной коры (впадинам первого порядка), меняли свои очертания и размеры, смещались во времени и пространстве, что в свою очередь вызывало смещение связанных с ними зон нефтегазонакопления.

Материал, которым мы располагаем, не позволяет восстановить полную картину распределения мощностей юрского комплекса, залегающего в основании разреза рассматриваемой территории, однако не вызывает сомнения существование юрского морского бассейна в южной части Предкавказья и на большей части Восточного Предкавказья, откуда он распространился далеко на север в пределы современного вала Карпинского. Остальная часть территории представляла собой сушу, являвшуюся областью сноса обломочного материала для Крымско-Кавказского геосинклинального бассейна.

Во впадинах геосинклинальной зоны Северного Кавказа и платформенной части Восточного Предкавказья в нижне- и среднеюрское время происходило накопление мощных алевритово-глинистых толщ и захоронение органического вещества. Область максимального накопления осадков (более 800 м) в юрское время располагалась в Центральной части современного вала Карпинского.

В верхнеюрское время в Предкавказье морской бассейн сильно сократился, в связи с чем благоприятные для процессов нефтегазообразования условия существовали лишь на ограниченных участках геосинклинальных впадин и в пределах юга платформенной части Восточного Предкавказья.

В валанжинское и готеривское время дальнейшая регрессия моря, по-видимому, привела к почти полному осушению территории Восточного Предкавказья. В конце титона и начале валанжина произошло резкое воздымание центральных участков геосинклинальной зоны Западного Кавказа и образование Адыгейского поднятия (выступа), явившегося впоследствии зоной нефтегазонакопления, питавшейся углеводородами за счет Западно-Кубанского и Восточно-Кубанского прогибов. В пределах западного погружения Адыгейского выступа в готериве существовал мелководный шельф, в котором происходило накопление песчано-глинистых образований. К востоку от этого поднятия существовал самостоятельный залив, где осаждались песчано-глинистые толщи с прослоями органогенно-обломочных известняков.

Условия осадконакопления и особенности палеоструктуры нижнемелового комплекса (апт — альб) свидетельствуют, что к началу верхнего мела (сеноман) сформировались почти все основные структурные элементы Предкавказья (рис. 6). В Западном Предкавказье продолжали унаследованно развиваться: Ростовский выступ, Ейско-Березанская зона поднятия, Адыгейский выступ; наметились общие контуры Кропоткинской впадины, а Западно-Кубанский и Восточно-Кубанский прогибы представляли собой единый краевой прогиб, протягиваю-

щийся на запад в сторону Индольского прогиба, расположенного на юго-востоке Степного Крыма.

В Центральном Предкавказье выделялось обширное Ставропольское сводовое поднятие, которое на севере без заметных осложнений сочленялось с Сальской зоной поднятия.

Восточное Предкавказье в нижнемеловое время в целом представляло собой область опускания, на фоне которого выделялись зоны поднятия в Прикумском районе и в пределах Бузгинского блока (вал Карпинского); к западу и к востоку от последнего размещались погруженные зоны. Восточная зона погружения распространялась далеко на юго-восток в сторону Озек-Суатской зоны поднятия.

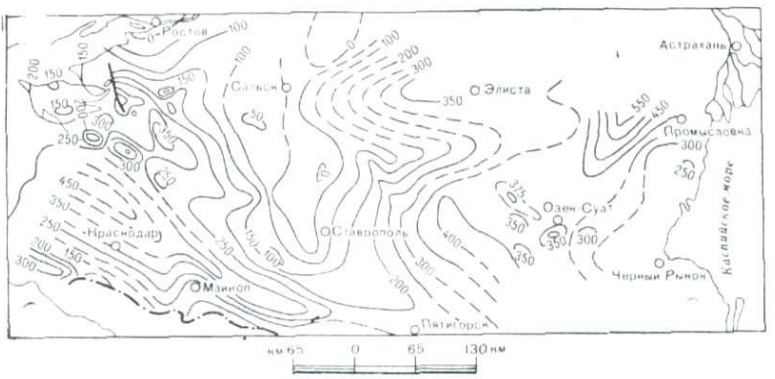


Рис. 6. Схематическая палеоструктурная карта Предкавказья по подошве альба к началу сеномана. *(По М. С. Бурштару)*

Условия для накопления рассеянного органического вещества и порцессов нефтегазообразования в обширном нижнемеловом бассейне Восточного Предкавказья были особенно благоприятны в баррем-альбское время, соответствующее отложению алеврито-глинистых толщ значительной мощности (до 770 *м* в Прикумском районе).

Таким образом, к началу верхнемелового времени (сеноман, сантон) в основном сформировались крупные нефтегазоносные бассейны, связанные с Азово-Кубанской и Терско-Кумской впадинами. Внутри этих нефтегазоносных бассейнов определились контуры нефтесборных площадей, соответствующих впадинам и прогибам второго порядка, и наметились зоны нефтегазонакопления, приуроченные к сводовым поднятиям и зонам поднятия складчатого основания и перекрывающего их осадочного чехла.

К началу эоцена структурный план нижнемелового комплекса существенно изменился. В Западном Предкавказье унаследованно развиваются, но в несколько иных очертаниях Каневско-Березанский вал и Западно-Кубанский прогиб; последний за счет разросшегося Адыгейского выступа отделился от Восточно-Кубанского прогиба. Значительно разросся и вытянулся в субмеридиональном направлении Кропоткинский прогиб, слившись на юго-востоке с Восточно-Кубанским прогибом. Ставропольский свод обособился от Сальского поднятия и приобрел черты строения, довольно близкие к современным.

Восточное Предкавказье с его северным обрамлением в целом испытывало относительное поднятие, на фоне которого происходила дальнейшая дифференциация структурного плана. Чернолесский прогиб обособился от расположенного к юго-востоку от него Бажиганского прогиба и несколько сместился к западу. Продолжалось формирование,

но с меньшей интенсивностью, Озек-Суатской зоны поднятия, которая вместе с северными районами представляла собой единую область осадконакопления. Более активная дифференциация структурного плана отмечается в северной чаести Восточного Предкавказья. Здесь к востоку от Бузгинского блока, имеющего субмеридиональное простирание, формируется Промысловско-Цубукский блок. К западу от него продолжалось развитие прогиба в пределах современного Ремонтненского блока и Гудиловской мульды.

К началу олигоцена существенные изменения структурного плана происходят в Центральном и Восточном Предкавказье. В пределах первого отмечается погружение северной части Ставропольского свода

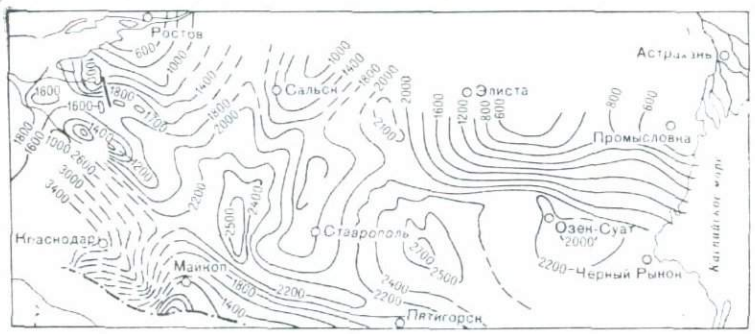


Рис. 7. Схематическая палеоструктурная карта Предкавказья по подошве альба к началу среднего миоцена. (*По М. С. Бурштару*)

и, наоборот, подъем его южной части. Меняет свои очертания и ориентировку Чернолесский прогиб. Озек-Суатская зона поднятия и структуры северной части Восточного Предкавказья продолжают унаследованное развитие.

К началу среднего миоцена на территории Предкавказья происходят весьма существенные изменения. В Западном Предкавказье за счет сокращения размеров Адыгейского поднятия разрастается Западно-Кубанский прогиб. Ставропольский свод сохраняется почти в прежних очертаниях, но в его пределах появляются две вершины — в районе с. Безопасного и к юго-западу от Ставрополья.

Существенные изменения происходят в структуре нижнемелового комплекса Восточного Предкавказья. Резко меняется структурный план северной части. Здесь впервые четко вырисовывается южный склон вала Карпинского. В центральной части его выделяется Бузгинский блок и в восточной — Промысловско-Цубукский блок в очертаниях, близких к современным. Озек-Суатская зона поднятия выделилась в обособленную тектоническую зону. Чернолесский прогиб снова меняет свою ориентировку (рис. 7).

Таким образом, предсреднемиоценовые движения оказали значительное влияние на формирование структуры нижнемелового комплекса, особеннно в восточном Предкавказье, где перестройка общего плана вызвала изменение соотношений между зонами поднятия и погружения. К этому времени здесь четко выявились две зоны нефтегазонакопления — одна, приуроченная к валу Карпинского, и другая — к Озек-Суатской зоне поднятия.

В предплиоценовое время структурный плна территории Предкавказья был весьма сходным с современным.

Распределение мощностей верхнемеловых отложений Северного Кавказа свидетельствует о региональной трансгрессии моря, охватив-

шей в это время всю равнинную часть рассматриваемой территории и Северо-Кавказскую геосинклиналь. Мощности верхнемеловых отложений изменяются в пределах от 200 до 600 *м*, увеличиваясь на отдельных участках до 800—900 *м*.

Распределение мощностей верхнемелового комплекса и его структурные особенности не позволяют выделить четко выраженных зон поднятия, с которыми могли быть связаны зоны нефтегазонакопления. По-видимому, до эоцена их не существовало ни в Центральном, ни в Восточном Предкавказье. Зоной нефтегазонакопления мог явиться лишь Каневско-Березанский вал в Западном Предкавказье. Однако в прилегающих к этим зонам впадинах в карбонатной толще верхнего мела, видимо, не происходило существенного накопления органических веществ, не могло быть и сколько-нибудь значительных процессов нефтегазообразования. Имеющиеся промышленные залежи в карбонатных породах верхнего мела Восточного Предкавказья, очевидно, связаны с миграцией углеводородов из нижнемеловых и, возможно, юрских и нефтегазоносных формаций.

К началу олигоцена в Западном Предкавказье отчетливо выделилась Кропоткинская впадина, по отношению к которой приподнятой оказалась Ставропольская впадина. Восточно-Кубанский и Чернолесский прогибы перестают существовать как самостоятельные структурные элементы. Территория Восточного Предкавказья в целом оказалась приподнятой относительно Центрального и Западного Предкавказья. Здесь выделяются Озек-Суатская зона поднятия и к северо-востоку от нее — Артезиан-Каспийская. Выделились также центральная и восточная части вала Карпинского.

К началу среднего миоцена происходят дальнейшие преобразования структуры верхнемелового комплекса. Так, в Западном Предкавказье отмечается резкое сокращение в размерах и смещение Кропоткинской впадины к югу; выделилась Ставропольская приподнятая зона в виде узкой полосы к северу от Ставрополя. К востоку от Ставропольской зоны отмечается обширная, вытянутая в широтном направлении Чернолесская впадина, захватившая и район Озек-Суата. Так же, как и для нижнемелового комплекса, в структуре верхнемеловых отложений четко определился южный склон вала Карпинского с двумя плоскими вершинами в пределах Бузгинского и Промысловско-Цубукского блоков.

К началу плиоцена структурный план верхнемеловых отложений претерпел серьезную перестройку. Кропоткинская впадина меняет свои очертания и смещается к северо-востоку. Отчетливо обозначился Восточно-Кубанский прогиб. Ставропольская зона поднятия вытянута так же, как и на предыдущем этапе, на север, где сливается с Сальским уступом, а на юго-востоке с Минераловодским выступом.

В Восточном Предкавказье отчетливо обозначились контуры Терско-Кумской впадины и отдельные структурные элементы: Озек-Суатская зона поднятия, Чернолесский прогиб и южный склон вала Карпинского с Бузгинским и Промысловско-Цубукским блоками на севере. К западу от последних так же, как и на предыдущих этапах, отмечается впадина в пределах современного Ремонтненского блока.

Палеоструктурные планы палеоцен-эоценового комплекса в самых общих чертах сходны с палеоструктурными планами нижнемелового и верхнемелового комплексов. Но имеются и очень важные отличия, указывающие на коренную перестройку отдельных структурных элементов палеоцен-эоценовых толщ.

В Западном Предкавказье к началу олигоцена выделяется Ростовский выступ, к югу от которого отмечается общее погружение в сторону Западно-Кубанского прогиба. В пределах Центрального Пред-

кавказья выделяются несколько обособленных впадин. Структурный план Восточного Предкавказья претерпел весьма слабую дифференциацию. Поэтому здесь так же, как и в Западном Предкавказье, отмечается общее погружение на юго-восток, нивелирование структурных элементов, сложенных более древними комплексами, за исключением северной части, где выделяются поднятия вала Карпинского.

К началу среднего миоцена в Западном Предкавказье отмечалось общее погружение на юг; выделялись лишь Ростовский выступ на севере и Адыгейский выступ на юге. Кропоткинская впадина значительно сократилась в размерах, а вместо Восточно-Кубанского прогиба возникло поднятие.

В Восточном Предкавказье к этому этапу, как и в структуре верхнемелового комплекса, выделилась обширная впадина, охватившая северную часть Чернолесского прогиба и Озек-Суатскую зону поднятия. К востоку и юго-востоку от нее обозначилась обширная зона прогибания, а к северу, наоборот, вытянутая зона приподнятого залегания палеоцен-эоценовых отложений, соответствующая южному склону вала Карпинского.

К началу плиоцена структурный план палеоцен-эоценового комплекса обладал сходными чертами с планом верхнемелового комплекса.

Анализируя материал, характеризующий историю геологического развития и соотношения структурных планов нижнемелового и палеоцен-эоценового комплексов, мы видим, что тектоническая структура Предкавказской платформы в течение мезозойско-кайнозойской истории претерпела весьма сложные преобразования. Режимы тектонических движений на отдельных этапах геотектонического развития, характер распределения мощностей и глубина размыва отложившихся осадков придавали каждому стратиграфическому комплексу специфические особенности строения, отличающие его от выше- или нижележащих структурных этажей. Вместе с тем, структурные планы нижне-, верхнемелового и палеоцен-эоценового комплексов имеют общее сходство, свидетельствующее об унаследованности направления тектонического развития. Это в первую очередь относится к крупным структурным элементам первого порядка — впадинам, сводовым поднятиям и отдельным зонам воздымания и опускания.

Почти на всех этапах мезозойско-кайнозойской истории геологического развития в равнинных областях Предкавказья выделялись Терско-Кумская и Азово-Кубанская впадины с разделяющей их Ставропольской зоной поднятия. Столь же отчетливо проявляются Западно-Кубанский прогиб, Ейско-Березанская зона поднятия, Ростовский выступ в Западном Предкавказье и Озек-Суатская зона поднятия в Восточном Предкавказье. При этом контрастность указанных элементов ослабевает от более древних (нижнемеловых) к более молодым (миоцен-плиоценовым) стратиграфическим комплексам. Важно отметить, что структурные планы рассматриваемых комплексов начинают приобретать сходные черты уже к началу среднего миоцена.

Таким образом, современный структурный план в основном начал складываться к началу среднего миоцена. К этому же времени сформировались и нефтегазоносные бассейны, нефтесборные площади и зоны нефтегазонакопления.

Уже в начале юрской эпохи в Азово- Кубанской и Терско-Кумской впадинах обособились крупные зоны прогибания, соответствующие современным Западно-Кубанскому и Восточно-Кубанскому прогибам в Западном Предкавказье и Бажиганскому, Чернолесскому, Терско-Каспийскому и Манычскому прогибам в Восточном Предкавказье. В пределах этих зон происходило интенсивное осадконакопление, соп-

ровождавшееся формированием мощных толщ осадков и захоронением органического материала. В Западно-Кубанском и Терско-Каспийском прогибах накопилось свыше 12 *км* осадочных образований.

Дифференцированные подвижки отдельных блоков фундамента в меловую, палеогеновую и неогеновую эпохи обусловили образование структурных элементов более низших порядков, часть из которых развивалась унаследованно, другие — в условиях частой смены знака тектонических движений. Это определило специфический характер распределения и уплотнения нефтепроизводящих (в основном глинистых) и коллекторских толщ, условия миграции флюидов, формирования структур и аккумуляции в них углеводородов.

Каждая из зон, выделяемых на территории Предкавказья, характеризуется определенным средним соотношением глинистых и песчаных разностей пород в различных стратиграфических комплексах. Так, в Западно-Кубанском прогибе юрские отложения содержат в среднем 90% глин, нижнемеловые — около 70%. В то же время в пределах Ейско-Березанской зоны поднятия содержание глин в разрезе отложений нижнего мела составляет 60%, а в пределах Ростовского выступа—46%.

Региональное выклинивание коллекторских толщ вверх по восстанию или сокращение их мощности в зонах поднятия явились важным фактором региональной миграции углеводородов и аккумуляции последних в различного типа ловушках. Особенности формирования крупных тектонических элементов и локальных структур, а также литолого-фациальные особенности разреза обусловили величину стратиграфического диапазона нефтегазоносности и распределение различных генетических типов залежей углеводородов в отдельных районах.

Отсутствие юрских и большей части меловых отложений в пределах Ставропольского свода и благоприятная палеогеографическая обстановка осадконакопления в палеогене определили направленность процессов газонакопления и формирования газовых залежей в этом районе.

Ейско-Березанский район по геологическим условиям в общем сходен со Ставропольским. В разрезе здесь также нет юрских и большей части меловых отложений. На фундаменте залегают альбские отложения, которые являются регионально газоносными и содержат крупные газоконденсатные залежи. Дальнейшее геологическое развитие этой зоны в палеогене и неогене не благоприятствовало процессам нефтегазонакопления.

Геологические условия развития Озек-Суатской зоны поднятия резко отличаются от описанных зон. Эта зона сложена юрскими, меловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями. В разрезе юрских и меловых отложений получили развитие нефтепроизводящие и коллекторские толщи, формировавшиеся в благоприятных для процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления тектонических, палеогеографических и гидрогеологических условиях. Совокупность этих условий определила формирование крупных многопластовых залежей нефти с большими запасами.

Аккумуляция углеводородов зависит от времени формирования ловушек.

В Предкавказье подавляющее число залежей сформировалось в связи с тектоническими движениями, проявившимися на более поздних этапах геологического развития, когда образовались структурные ловушки. В ходе геологической истории менялись формы и объемы этих ловушек, их гипсометрическое положение, что, безусловно, сказывалось на характере физико-химических процессов в самих залежах

и на их взаимоотношении в пределах зон нефтегазонакопления. Это хорошо видно на примере Озек-Суатской зоны нефтегазонакопления.

Формирование этой зоны имеет длительную историю, начало которой следует отнести к верхнеюрскому времени, когда стали формироваться ловушки в среднеюрских отложениях. В верхнеюрское и нижнемеловое время продолжался процесс формирования среднеюрских залежей на участках, где осадки этого возраста сохранились и были перекрыты непроницаемыми породами верхнеюрского комплекса (Озек-Суатская площадь). Более поздние подвижки способствовали перераспределению залежей нефти внутри среднеюрского комплекса и перетоку нефти в вышележащие нижнемеловые коллекторы.

Процесс формирования залежей нефти в структурах нижнемелового комплекса происходил в более благоприятных условиях, так как не было глубокого размыва и образование залежей нефти контролировалось в основном тектоническими факторами: развитием во времени, гипсометрическим положением и высотой ловушек. Но учитывая наличие нарушений, связанных с активными подвижками, и возможность вертикальной миграции из нижележащих юрских отложений, можно сказать, что процесс формирования залежей нефти в нижнемеловых отложениях носил более сложный характер. Интенсивные тектонические движения оказали существенное влияние на морфологию и высоту структур, их конфигурацию и гипсометрическое положение. В современном структурном плане основной продуктивный пласт нижнего мела (IX) так же, как и кровля юрских отложений, занимает наиболее высокое гипсометрическое положение на Величаевском месторождении; ниже он расположен на зимней Ставке и еще ниже — на Озек-Суате.

Таким образом, эти структуры располагаются в виде ступеней на общем фоне регионального погружения на юго-восток. Подобный характер расположения структурных ловушек обусловил процессы формирования и объемы приуроченных к ним залежей нефти.

Образование залежей в ловушках юрского и нижнемелового комплексов Озек-Суатской зоны поднятия происходило за счет поступления углеводородов из сопредельных с ней с юга и юго-востока прогибов. Основными благоприятными факторами, определяющими формирование и сохранение залежей нефти в отложениях юрского комплекса, являются сравнительно ранний возраст образования ловушек и быстрое их погружение в нижнемеловое время, особенно в восточной части Озек-Суатской зоны. Для структур западной части этой зоны, испытывавшей относительный подъем и размыв отложений верхней и средней юры, условия для образования залежей нефти были менее благоприятны, залежи нефти в отложениях юры могли здесь сохраниться лишь в отдельных песчаных пропластках, изолированных глинами.

Таким образом, формирование залежей нефти и газа на территории Предкавказья происходило в разнообразных и сложных условиях. Особенности тектонического развития, характер гидрогеологических условий и другие факторы определяли направление миграции, а также дифференциацию углеводородов по их физико-химическим свойствам в процессе миграции и образования залежей. В связи с этим каждая зона нефтегазонакопления характеризуется присущими только ей особенностями формирования и фазово-генетическими типами залежей.

В пределах Северного Кавказа развиты все известные генетические типы скоплений углеводородов: газовые, газоконденсатные, газонефтяные и нефтяные залежи. В современном структурном плане газовые залежи в мезозойских отложениях располагаются в большин-

стве случаев на наивысших абсолютных отметках, характеризуются сравнительно невысокими пластовыми давлениями и температурами, практическим отсутствием в газах жидких углеводородов.

Залежи газоконденсатные располагаются на больших глубинах и характеризуются более высокими, чем в газовых залежах, пластовыми давлениями и температурами, значительным содержанием в заполняющем их газе жидких компонентов (конденсата) и соотношением объемов газовой и жидкой фаз от нескольких единиц до нескольких десятков тысяч кубических метров.

В отличие от ловушек с газовыми залежами, которые формируются в основном в зонах малых градиентов мощностей, структурные ловушки с газоконденсатными залежами образуют в зонах больших градиентов мощностей осадочного покрова. И те и другие залежи бывают двух типов: чисто газовые (газоконденсатные) и газоконденсатные с нефтяными оторочками.

Газонефтяные и нефтяные залежи являются наиболее близкими между собой генетическими типами скоплений углеводородов и отличаются в основном соотношением в них величин пластовых давлений и давлений насыщения нефти газом. Газонефтяные залежи при увеличении пластовых давлений и прекращении поступления в них газа могут постепенно переходить в залежи нефтяного типа.

Таким образом, различные соотношения мощностей, пластовых давлений, объемов жидкой и газовой фаз и др. определяют размещение различных генетических типов залежей углеводородов как по площади, так и в разрезе.

Сказанное относительно размещения залежей касается главным образом мезозойских месторождений. В отложениях кайнозойского комплекса осадков распределение залежей различных генетических типов по глубинам выражено менее четко. Характерным для них является отсутствие газоконденсатных залежей, хотя известно несколько газонефтяных залежей с конденсатом в газовых шапках (Ново-Дмитриевское, Анастасиевско-Троицкое и Калужское месторождения). Приведенные данные указывают на то, что связанная с миграцией последовательная дифференциация углеводородов и другие процессы еще не завершились и своеобразное размещение залежей в пространстве отражает лишь определенную стадию указанных процессов.

Преимущественно газоносными являются отложения (особенно мезозойские) краевых частей прогибов и впадин и приподнятых частей склонов сводовых поднятий, зон поднятия, валов и тектонических ступеней. И, наоборот, преимущественно нефтеносными являются погруженные зоны, характеризующиеся относительно большими мощностями осадочного комплекса и отсутствием глубоких размывов.

В пределах платформенной части Предкавказья газовые залежи в основном сконцентрированы в границах Ставропольского свода и частично на валу Карпинского. Газоконденсатные залежи расположены в Ейско-Березанском и Адыгейском районах, а нефтяные — в Прикумском районе. В краевых прогибах в подавляющем большинстве случаев сосредоточены нефтяные залежи и очень редко (в Западном Предкавказье) — газовые.

Зоны нефтегазонакопления, как и составляющие их отдельные месторождения, расположенные в пределах платформенных или складчатых частей нефтегазоносных бассейнов, отличаются своим тектоническим строением. Это или антиклинальные поднятия, пологие или сложно построенные, активно дислоцированные, или участки с моноклинальным строением, где совокупность ловушек контролируется литологическими особенностями природных резервуаров.

По типу резервуаров на Северном Кавказе все существующие залежи нефти и газа представлены тремя основными группами (по И. О. Броду): пластовыми, массивными и литологически-ограниченными. Подавляющее количество залежей относится к группе пластовых. К ней принадлежит большинство мезозойских залежей Прикумского и Караногайского нефтеносных районов и неогеновых залежей Терско-Сунженского и Дагестанского нефтеносных районов Восточного Предкавказья. Пластовые залежи характерны также и для палеоген-неогенового комплекса Западно-Кубанского прогиба и мезозойского комплекса Ейско-Березанской зоны поднятия (Краснодарский край).

В последние годы в Дагестане и Терско-Сунженском нефтеносном районе открыты залежи нефти массивного типа, связанные с карбонатными отложениями верхнего мела.

Группа залежей нефти, связанная с литологически ограниченными резервуарами, имеет подчиненное значение; обычно залежи этого типа характеризуются небольшими размерами и запасами.

Широко распространены в складчатых областях тектонически экранированные залежи нефти и газа. Чаще всего залежи этого вида встречаются на месторождениях передовых хребтов Терско-Сунженского нефтегазоносного района и Дагестана.

Физико-химические свойства нефтей в пределах Северного Кавказа и Предкавказья изменяются в широких пределах. Легкие нефти, характеризующиеся высоким содержанием фракций до 300° С, с большим количеством парафина и низким содержанием серы, смол и асфальтенов, присущи, — как правило, залежам, связанным с мезозойскими отложениями. Эти нефти по групповому составу относятся к типу нафтеново-метановых и характеризуются различной степенью метаморфизации.

Нефти в залежах, приуроченных к отложениям палеогена и неогена, отличаются сравнительно более высоким удельным весом, меньшим содержанием парафина и большим количеством смол. По своему типу эти нефти относятся к ароматическим и нафтеново-метановым.

Отложения мезозоя в пределах Предкавказья характеризуются наличием в них всех генетических типов залежей, в то время как в палеоген-неогеновом комплексе газоконденсатный тип залежи отсутствует.

Природные газы в Предкавказье имеют преимущественно метановый состав и содержат незначительное количество тяжелых углеводородных компонентов от этана и выше. Газы с повышенным содержанием тяжелых компонентов характерны для газоконденсатных месторождений. Газы в палеогеновых и неогеновых отложениях отличаются очень незначительным количеством тяжелых углеводородов и практически не содержат конденсата.

Указанные закономерности в изменении свойств нефтей и газов выдерживаются по всей территории Предкавказья. В табл. 1 и 2 приводятся некоторые данные по физико-химическим свойствам нефтей, конденсатов и газов месторождений Предкавказья.

Что касается гидрогеологической характеристики Предкавказья, в том числе и нефтеносных структур, то она приведена ниже в главе «Подземные воды». Более детально эти вопросы освещены в работах М. В. Мирошникова (1955), В. С. Котова (1957), В. Н. Корценштейна (1960), Г. М. Сухарева (1961), И. Г. Киссина 1962) и А. А. Карцева (1963). Здесь же отметим, что одной из главнейших особенностей подземных вод в мезозойских и кайнозойских отложениях Предкавказья, залегающих на больших глубинах, является высокая минерализация и повышенная температура.

Таблица 1

Месторождения	Возраст горизонта	Содержание газа, объемн. %					Содержание неуглеводородных компонентов	Плотность газа по воздуху
		CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}+ высш.		
Западное Предкавказье								
Ленинградское	Нижний мел	90,12	5,15	1,25	0,36	1,46	1,66	0,627
Центральное Предкавказье								
Северо-Ставропольское	Хадум	98,40	0,35	—	0,23	—	1,02	0,566
Тахта-Кугультинское	„	98,20	0,30	0,08	0,02	—	1,40	0,561
Петровско-Благодарненское	Майкоп	93,3—99,8	—	—	—	—	0,2—6,7	0,549—0,588
Восточное Предкавказье								
Солончаковое	Средняя юра	78,3	7,7	2,3	1,4	2,7	7,6	0,733

Эти воды могут быть использованы в энергетических целях (см. раздел «Термальные воды»), а также для извлечения йода и брома (см. раздел «Йод и бром»). Указанное обстоятельство следует всегда иметь в виду, и изучение нефтяных и газовых месторождений проводить комплексно, так как большая часть нефтеносных структур Предкавказья расположена в областях перспективных на термальные и промышленные воды.

Нефтяные и газовые месторождения Краснодарского края

Нефтяные и газовые месторождения Краснодарского края входят в состав Азово-Кубанского нефтегазоносного бассейна, соответствующего крупному артезианскому бассейну. В геотектоническом отношении этот бассейн является типичной предгорной впадиной в системе опусканий вдоль северного края Альпийского геосинклинального пояса. Основу ее составляет передовой прогиб, в пределах которого выделяются внутренний и геосинклинальный борт, осевая зона и внешний платформенный борт. Мощность осадочной толщи в осевой зоне достигает, по данным геофизических исследований, 10—12 *км*.

На южном борту бассейна развиты резко выраженные передовые складки, вытянутые в линейные, сложно построенные антиклинальные зоны, в строении которых принимают участие породы мезозоя и кайнозоя. В осевой части выделяется Анастасиевско-Краснодарская антиклинальная зона, а на северном платформенном борту располагаются пологие структурные выступы и поднятия типа валов, имеющих как широтное, так и субмеридиональные направления. Наиболее значительными из последнего типа являются Березанское поднятие, Адыгейский выступ и находящаяся между ними Усть-Лабинская структурная перемычка, разделяющая Азово-Кубанскую впадину (южную часть) на два прогиба — Западно-Кубанский и Восточно-Кубанский.

Промышленные залежи нефти и газа встречены по всему разрезу, начиная от понтических отложений и кончая триасовыми. Однако распределение запасов по стратиграфическому разрезу и по тектоническим элементам крайне неравномерное.

По стратиграфическому разрезу запасы нефти и газа распределяются примерно поровну между отложениями кайнозоя (46%) и мезозоя (54%). В кайнозойских отложениях запасы распределяются почти равномерно между неогеном (25%) и палеогеном (21%). В неогене основные запасы нефти и газа связаны с миоценовыми отложениями (23,9%), главным образом с мэотисом (19%). В палеогеновых отложениях запасы и количество залежей убывают сверху вниз. В мезозойских отложениях более 90% запасов приурочено к нижнему мелу.

По состоянию на 1 января 1962 г. 83,5% разведанных запасов связано с тремя толщами: мэотическим ярусом (19,9%), майкопской серией (9,8%) и нижним мелом (53,8%). Нижнемеловая толща характеризуется наличием крупных скоплений газа с конденсатом. В майкопской серии распространены многочисленные не очень крупные заливообразные залежи нефти. Запасы нефти и газа мэотического яруса в основном связаны с одним Анастасиевско-Троицким месторождением. Более половины всех запасов углеводородов представлено нефтью (52,2%), газом (45,1%) и конденсатом 2,7%.

Большинство нефтяных и газовых месторождений размещено в Западно-Кубанском прогибе, причем на платформенном борту расположены только газоконденсатные месторождения, а на южном геосинклинальном преобладают нефтяные.

В пределах южного борта Западно-Кубанского прогиба выделяются несколько нефтегазоносных районов: Хадыженский, Северский, Ильско-Абинский и Крымско-Варениковский. При переходе из одного района в другой, с востока на запад, наблюдается усложнение строения месторождений. Если для Хадыженского района характерны моноклинальные майкопские залежи, то в Северском районе основное значение приобретают месторождения, приуроченные к сравнительно просто построенным складкам Калужской антиклинальной зоны. Еще западнее месторождения связаны со сложно построенными, нередко опрокинутыми к северу и перекрытыми трансгрессивными осадками, складками Азовской антиклинальной зоны. В Крымско-Варениковском районе и на Тамани развиты диапировые и криптодиапировые складки.

Хадыженский нефтеносный район объединяет группу нефтяных месторождений с залежами заливообразной формы, контролируемыми резко изгибающейся южной линией выклинивания песчаных пачек среди моноклинально залегающих глин майкопской серии (рис. 8). Выделяется до девяти продуктивных горизонтов, каждый из которых состоит из песчаных пластов, перемежающихся с глинами.

В пределах залежи максимальная мощность песков отмечается в осевой части, причем изопахиты их повторяют контуры выклинивания песчаного пласта. Коллекторские свойства характеризуются резкой изменчивостью даже в пределах одной площади по одному и тому же горизонту.

Майкопские пески обнажаются между станицей Ширванской и г. Нефтегорском. В районе г. Нефтегорска ширина полосы песков составляет около 10 *км*, общая мощность песчаных пачек до 850 *м*, из которых на долю песков приходится около 35%. В северо-западном направлении происходит постепенное погружение песчаного тела и увеличение его объема. В районе станицы Саратовской глубина залегания песков достигает 2,5—3 *км*, а ширина и мощность песчаной

Месторождение	Возраст горизонта	Плотность, г/см³	Вязкость, естественная	
			при 20° С	при 50° С
			Западное	
			Ейско-Березанская	
Ленинградское (конденсат)	Нижний мел	0,740	—	—
			Адыгейский струк	
Майкопское (конденсат)	То же	0,804	—	—
			Западно Кубан	
Ново-Дмитриевское	Неоген—палеоген	0,790—0,838	2,3—16,0	2,5—4,0
			Восточно-Кубан	
Николаевское	Палеоген	0,799—0,788	1,9—2,57	—
Некрасовское (конденсат)	Нижний мел	0,831	3,07	—
			Восточное	
			Озек-Суатская	
Озек-Суатское	Нижний мел—средняя юра	0,814—0,833	17,32—1,57	1,20—5,59
Величаевское	То же	0,820—0,838	8,35—10,10	4,20—17,41
			Чечено-	
Старогрозненское	Неоген	0,824—0,860	6,4—20,7	3,4—6,5
Карабулак-Ачалуки	Нижний и верхний мел	0,810—0,832	3,81—14,65	2,01—2,91
			Даге	
Южно-Сухокумское	Нижний мел—средняя юра	0,809—0,831	2—16,5	9—17,4
Избербаш	Неоген	0,834—0,837	8,1—9,9	—
Сухокумское	Нижний мел—средняя юра	0,813—0,779	2,4—1,10	—

* Конденсат исследовался при температуре 220°.

толщи соответственно 30 *км* и 950 *м*. Западнее Восточно-Северского месторождения Нефтегорская полоса песков не прослежена, но по некоторым косвенным данным можно предположить ее продолжение до Таманского полуострова включительно.

В Майкопском гидрогеологическом бассейне выделяются три основные гидродинамические зоны. В области выходов песков (площадь около 25 *км*²) находится зона свободного водообмена, которая характеризуется пресными водами гидрокарбонатнонатриевого типа. Почти вся остальная часть относится к зоне затрудненного водообмена

Таблица 2

Содержание, %				Содержание фракций (%), выкипающих при температуре			Групповой углеводородный состав фракций (%), выкипающих до 300°		
парафина	серы	асфальтенов	смол	100° С	200° С	300° С	ароматическая	нафтеновая	метановая
Предкавказье									
зона поднятия									
0,55	—	1,45	—	28,0	86,0*	—	19,8	30,3	47,9
турный выступ									
1,78	—	—	—	14,3	61,9	84,9	46,3	13,2	40,5
ский прогиб									
3,3—5,3	0,004—0,15	0—0,4	7—16	6,8—11,0	26,2—39,2	40,5—60,6	22	22	56
ский прогиб									
5,5—7,9	0,015—0,03	Нет	2—3,5	12,5—16	45—50	67,5—72,5	20,5	27,4	52,1
0,72	—	—	—	17,0	66,0	91,5	49,4	10,5	40,1
Предкавказье									
зона поднятия									
15,1—28,0	0,02—0,09	0,34—0,89	1,68—4,25	3,5—10,3	17,9—26,7	28,1—45,2	16	11	73
18,8—39,8	0,07—0,14	0,75—1,52	1,52—5,01	3,5—4,5	14,6—21,7	30,9—36,1	11—14	6—17	72—80
Ингушетия									
7,2—13,4	0,09—0,18	0,95—1,52	4,07—4,95	3,9—9,4	18,1—27,8	35,2—48,1	15	42	43
5,9—11,6	0,12—0,20	0,14—0,88	7—16	10,6—12,5	32,5—36,8	48,1—56,5	20	24	56
стан									
15,6—40,6	0,02—0,011	0,30—0,97	1,34—4,07	4—12	16,5—29,0	27,4—48,0	14	12	74
5,9—6,5	0,11—0,15	0,51—0,84	12	8,6—8,7	26,5—26,7	43,5—48,3	16	24	60
21,16—10,0	0,11	0,57	2,94	5,57—8,07	26,02—43,95	—	—	—	—

с водами гидрокарбонатнонатриевыми и хлоридно-гидрокарбонатнонатриевыми сравнительно небольшой минерализации (обычно 200—300 *мг·экв*) и с ничтожным содержанием сульфатов. Из микроэлементов содержатся йод, бром, бор. Интересно, что такой же тип вод (гидрокарбонатнонатриевый) содержат майкопские пески Тамани, которые были пройдены скважиной № 3 в районе станицы Вышестеблиевской на глубине более 3000 *м*, причем минерализация воды составила всего 205 *мг·экв*. В пределах залежей, особенно имеющих резкие очертания, имеется зона застойного режима с водами хлор-

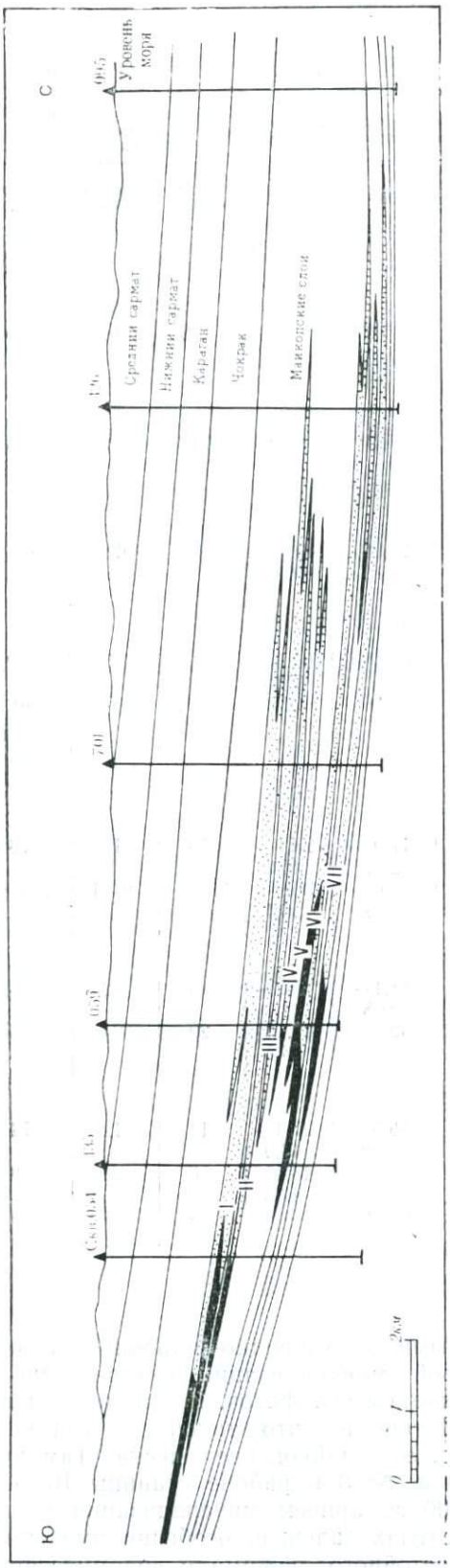


Рис. 8. Нефтегорское месторождение. (*По Б. С. Короткову*)
Римскими цифрами обозначены нефтяные залежи

кальциевого и даже хлормагниевого типа с минерализацией до 700—800 *мг·экв*.

Химический состав и минерализация вод свидетельствуют о сравнительно хорошей фильтрации и промытости песчаной толщи, за исключением глубоких «заливов», стоящих в стороне от основного потока.

В настоящее время находятся в разработке следующие месторождения:[1] Нефтяно-Ширванская рукавообразная залежь, Нефтегорское, Нефтянское, Восковая Гора, Хадыженская площадка, Хадыженское, Кабардинское, Асфальтовая Гора (рис. 9), Широкая балка, Кура-Цеце, Кутаисское, Абузы, Ключевое, Дыш и далее на восток майкопские залежи в Северском нефтегазоносном районе. Из них первые 12, открытые еще в довоенный период, в значительной степени выработаны.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по перечисленным 12 месторождениям составляли 28060 тыс. *т*, а балансовые запасы названных категорий на 1 января 1963 г. составляют только 795 тыс. *т*. Первоначальные извлекаемые запасы категорий $A+B+C_1$ по месторождениям Ключевое и Дыш составляли соответственно 6627 и 5203 тыс. *т*, а балансовые запасы на месторождении Ключевое составляют 2780 тыс. *т* и на месторождении Дыш 3230 тыс. *т*.

Режим залежей водонапорный, первоначальные пластовые давления превы-

[1] Некоторые названия объединяют несколько небольших месторождений.

шают гидростатические. На старых месторождениях широко применяются методы поддержания пластового давления — закачка воды и воздуха. На 1 января 1963 г. всего было добыто 36,9 млн. *т* нефти.

Майкопские нефти легкие, уд. вес от 0,810 до 0,880, малосернистые, смолистые, высокопарафиновые, с выходом светлых до 60%. По групповому химическому составу относятся к ароматически-нафтено-метановым.

Северский нефтегазоносный район включает месторождения Калужское, Ново-Дмитриевское и Восточно-Северское, приуроченные к погребенным брахиантиклинальным складкам Калужской антиклинальной зоны. Все месторождения многопластовые с залежами нефти и газа в выклинивающихся песках майкопа (два горизонта),

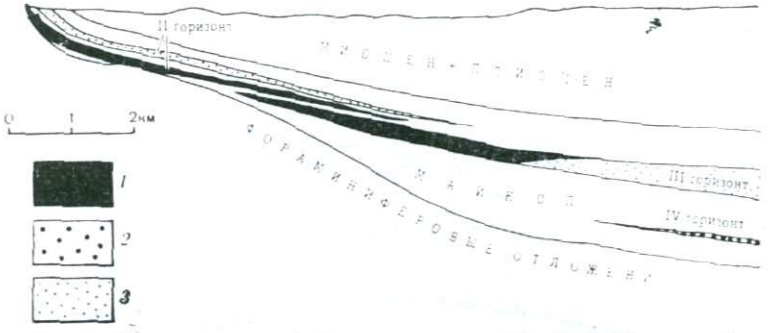


Рис. 9. Месторождение Асфальтовая гора. (*По Б. С. Короткову*)
1 — нефть; *2* — газ; *3* — продуктивный горизонт

залежами нефти в кумской свите эоцена и залежами преимущественно газа в нижележащих горизонтах эоцена и палеоцена. Основным объектом разработки на Ново-Дмитриевском и Восточно-Северском месторождениях является кумская свита. На Калужском месторождении песчаники кумской свиты выклиниваются.

Самым крупным месторождением Северского района является Ново-Дмитриевское (рис. 10). Складка имеет размеры по кровле эоцена 8×2,5 *км* и амплитуду 100 *м*, углы падения на крыльях 25—30°. В вышележащих отложениях складка выполаживается, плиоцен залегает моноклинально. Имеется ряд поперечных сбросов с амплитудой до 70 *м*, затухающих в майкопе. В отличие от двух других Ново-Дмитриевское месторождение содержит три небольшие газовые залежи в караган-чокракских отложениях. Коллекторы плохие, состоят из тонких прослоев песчаников, мергелей и известняков. Дебит скважин небольшой, до 25 тыс. $м^3$ в сутки. Газ сухой, метановый (98,7—99,6 объемн. %).

В майкопе имеется два продуктивных горизонта, которые, выклиниваясь к своду, образуют несколько заливообразных залежей на северном крыле. Мощность I горизонта меняется от нуля до 70 *м*, II — от нуля до 113 *м*. К I горизонту приурочена газовая залежь с узкой нефтяной оторочкой. Во II горизонте обнаружена цепочка, состоящая из шести газонефтяных залежей, относящихся к типу пластовых, литологически и тектонически экранированных.

В кумской свите коллекторами являются прослои песков, песчаников и алевролитов, разделенных глинами. Общая эффективная нефтенасыщенная мощность меняется от 4,6 *м* на восточной периклинали до 33,3 *м* на западной. Уд. вес нефти 0,827—0,852; нефть малосерни-

стая, высокосмолистая, высокопарафиновая, по групповому составу ароматически-нафтеново-метановая; газовая шапка отсутствует.

Ниже разведаны сравнительно небольшие залежи газа с конденсатом в нижнем эоцене и в палеоцене. Все залежи пластовые, сводовые, тектонически экранированные.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по Калужскому месторождению в третичных отложениях составляли

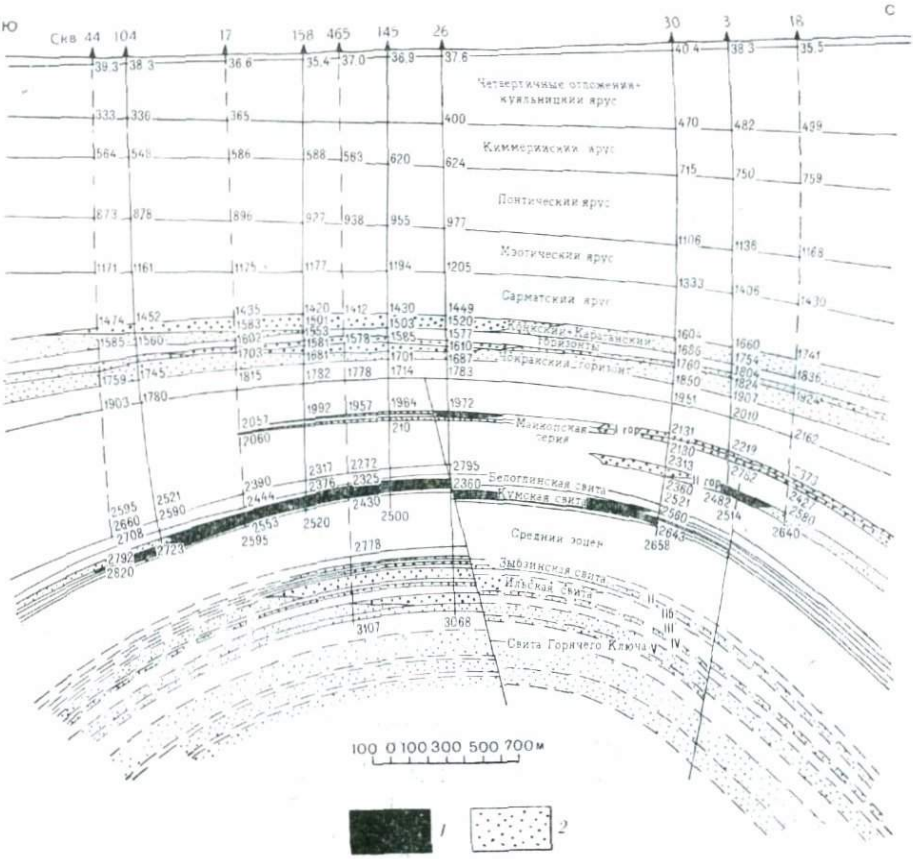


Рис. 10. Месторождение Ново-Дмитриевское. (*По Б. С. Короткову*)
1 — нефть; *2* — газ

2098 тыс. *т*, а балансовые запасы названных категорий к данному времени составляют около 900 тыс. *т*. По Ново-Дмитриевскому месторождению первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в третичных отложениях составляли 16 544 тыс. *т*, а балансовых запасов названных категорий осталось около 9000 тыс. *т*. Балансовые извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в третичных отложениях на Восточно-Северском месторождении составляют около 3000 тыс. *т*. Ведется разведка нижнемеловых отложений.

Ильско-Абинский район, объединяющий месторождения Азовское, Зыбза-Глубокий Яр (рис. 11), Ахтырско-Бугундырское, Украинское и Абино-Украинское, приурочен к Азовской антиклинальной зоне. Меловые и палеогеновые слои в пределах этой зоны образуют сложно построенные, опрокинутые к северу складки, срезанные и погребенные под моноклинально залегающими майкопскими и вышележащими отложениями. Складки интенсивно рассечены системой попереч-

ных и продольных разрывных нарушений типа сбросов и крутых надвигов. Все месторождения многопластовые, но сравнительно небольшие. Залежи нижнего структурного этажа (кумская свита эоцена, терригенно-флишевая толща нижнего эоцена и палеоцена) относятся к типу пластовых, сводовых, тектонически или стратиграфически экранированных с водонапорным режимом. Залежи в верхнем структурном ярусе (майкоп, средний миоцен) являются преимущественно литологически ограниченными, что связано с крайне невыдержанным литологическим составом продуктивных горизонтов, представленных песчаниками, трещиноватыми мергелями и рифовыми известняками.

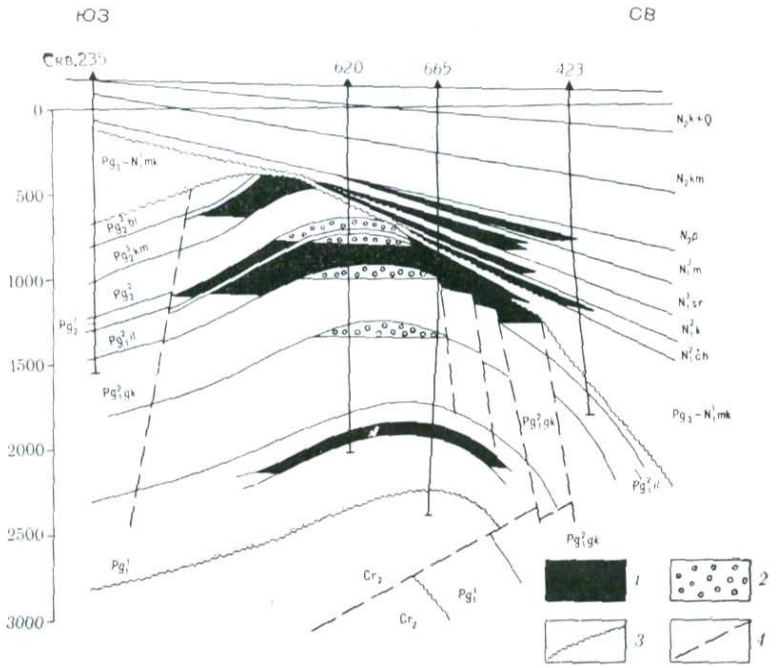


Рис. 11. Месторождение Зыбза — Глубокий яр. (*По С. Т. Короткову*)
1 — нефть; *2* — газ; *3* — поверхность несогласия; *4* — разрывы

При движении сверху вниз отмечается закономерное изменение нефтей от тяжелых (0,90—0,97) в миоцене и в высокоприподнятых коллекторах нижнего структурного яруса до легких в майкопе (0,815—0,827), а также в глубоко залегающих горизонтах эоцена и палеоцена (0,83—0,86). В последних одновременно появляются газовые шапки и газоконденсатные залежи.

Севернее Украинской складки разрабатывается *Абино-Украинское нефтяное месторождение*. Оно также небольшое, но указывает на возможность поисков второго ряда складок к северу от известных месторождений Азовской зоны. Основная залежь нефти приурочена к кумской свите эоцена. Глубина залежи 2160—2870 *м*. Коллекторы представлены чередованием алевролитов, редко песчаников и глин. Пористость достигает 30%, проницаемость — десятков и сотен миллидарси. Начальный дебит нефти составлял 27—68 *т/сутки*. Залежь пластовая, сводовая, тектонически и стратиграфически экранированная, с упруговодонапорным режимом. Как и во всем кумском бассейне, отмечается аномально высокое пластовое давление. Нефть легкая, высокопарафиновая, малосернистая, высокосмолистая, нафтеново-метанового типа.

В миоцене обнаружено несколько небольших залежей тяжелой нефти.

Суммарные первоначально извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в третичных отложениях по перечисленным пяти месторождениям составляли 44 618 тыс. *т*, а балансовых запасов названных категорий осталось около 20 000 тыс. *т*.

В пределах Крымско-Вареникovского района расположены нефтяные месторождения: Северо-Крымское, Кудако-Киевское

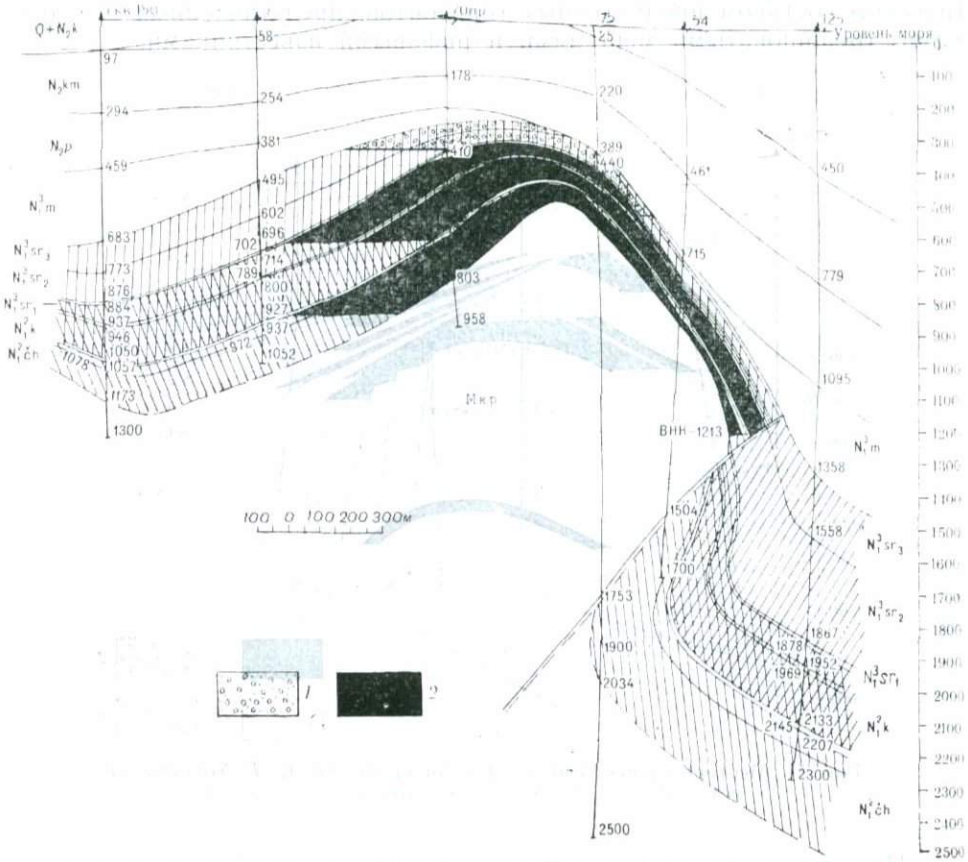


Рис. 12. Месторождение Кудако-Киевское. (По Б. С. Короткову)
1 — газ; *2* — нефть

(рис. 12), Кеслеровское, Северо-Адагумское и др. Размеры их небольшие; связаны они со сложно построенными диапировыми складками. Залежи нефти находятся в миоцене и некоторые в майкопе (Кеслеровское). Миоценовые коллекторы характеризуются сильно меняющимися мощностями и в целом плохой пористостью и проницаемостью. Как и другие миоценовые залежи содержат тяжелую нефть (0,930) нафтеново-метанового типа.

Балансовые извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в третичных отложениях по перечисленным четырем месторождениям составляют около 7000 тыс. *т*, а запасы других, неперечисленных месторождений небольшие.

К Анастасиевско-Краснодарской антиклинальной зоне приурочены Курчанское, Западно-Анастасиевское и самое крупное на Кубани Анастасиевско-Троицкое газонефтяное месторожде-

ние. Залежи пластовые, сводовые, а некоторые литологически ограниченные с водонапорным режимом.

На Анастасиевско-Троицком месторождении (рис. 13, 14) в отложениях мэотиса и понта насчитывается восемь продуктивных горизонтов, причем в понтических отложениях находятся чисто газовые залежи, в верхней части мэотиса — нефтегазовые, а ниже следуют нефтяные залежи. Газ месторождения метановый, уд. вес 0,565—0,710, с глубиной увеличивается. Содержание метана в верхних горизонтах составляет 95—99%, в нижних — уменьшается до 81—95% за счет увеличения этана и более высокомолекулярных углеводородов.

Нефти месторождения малосернистые, смолистые, ароматически-нафтеново-метанового типа. Уд. вес нефтей с глубиной уменьшается от 0,90—0,91 в верхнем IV горизонте до 0,83—0,84 в нижнем. В том же направлении уменьшается смолистость, но увеличивается количество фракций, выкипающих при температуре до 200°, а также содержание парафина (от 0,1 до 3,8%).

Наибольшие размеры (21×2,3 *км*) имеет залежь IV горизонта (мэотис), причем газовая шапка с этажом газоносности 100 *м* по объему в два раза превосходит нефтяную. Коллекторские свойства характеризуются хорошей эффективной пористостью (20—25%) и проницаемостью (до 1 дарси и более).

Пластовые воды продуктивных горизонтов относятся преимущественно к гидрокарбонатнонатриевому типу с минерализацией от 220 до 980 *мг·экв/л*. Максимальная минерализация и высокое содержание микрокомпонентов характерно для IV и более нижних горизонтов. Общие начальные запасы газа исчислялись в 67 млрд. $м^3$.

Начальные и балансовые извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по неогеновым отложениям на месторождениях Курчанское и Западно-Анастасиевское составляют соответственно 2300 и 500 тыс. *т*. Начальные запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по неогеновым отложениям на Анастасиевско-Троицком месторождении составляли 62 473 тыс. *т*, а балансовых запасов нефти названных категорий осталось около 41 000 тыс. *т*. В том же районе имеется еще несколько небольших газовых месторождений. Наиболее разведаны из них Фрунзенское и Славянское.

Запасы газа категорий $A+B+C_1$ по Фрунзенскому месторождению составляют 1388 млн. $м^3$ и Славянскому месторождению 1325 млн. $м^3$.

В Ейско-Березанском газоносном районе выявлено 10 газоконденсатных месторождений: Каневское, Ленинградское, Челбасское, Старо-Минское, Кущевское, Сердюковское, Березанское, Крыловское, Екатериновское и Ново-Михайловское. Из них первые шесть находятся в разработке, два следующих подготовлены, а два последних оказались небольшими и оконтуривание их не производилось. Все они приурочены к погребенным складкам, группирующимся в антиклинальные зоны.

Промышленно газоносен базальный песчаный горизонт нижнего мела, который с резким угловым несогласием залегает на юрских, триасовых, палеозойских и докембрийских отложениях. Мощность его колеблется от нескольких метров на юге (станица Брюховецкая) до 200 *м* и более на месторождениях северной группы (Ленинградское, Кущевское и др.). Верхняя часть горизонта представлена морскими отложениями альба (песчаники, алевролиты), а нижняя — континентальными образованиями (чередованием глин, песчаников и алевролитов светлых тонов). Возраст их неясен и предположительно датируется от юрского до аптского. Как в глинах, так и в песчаниках континентальной толщи присутствует большое количество углистых остат-

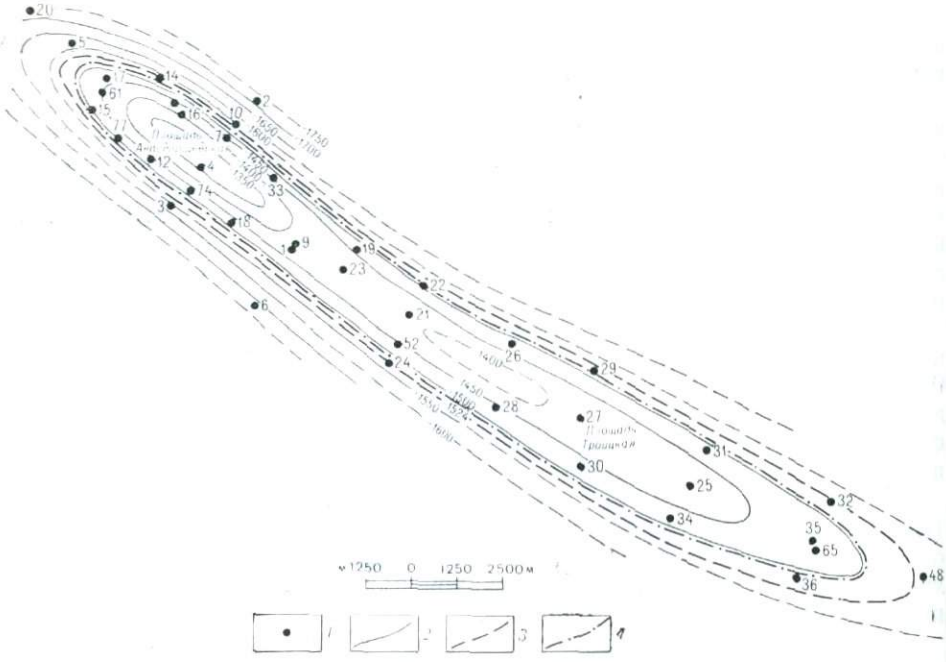


Рис. 13. Структурная карта кровли IV продуктивного горизонта (мэотис) Анастасиевско-Троицкого месторождения. (*По Б. С. Короткову*)

1 — разведочные скважины; *2* — изогипсы кровли IV горизонта; *3* — внешний контур нефтеносности; *4* — внутренний контур нефтеносности

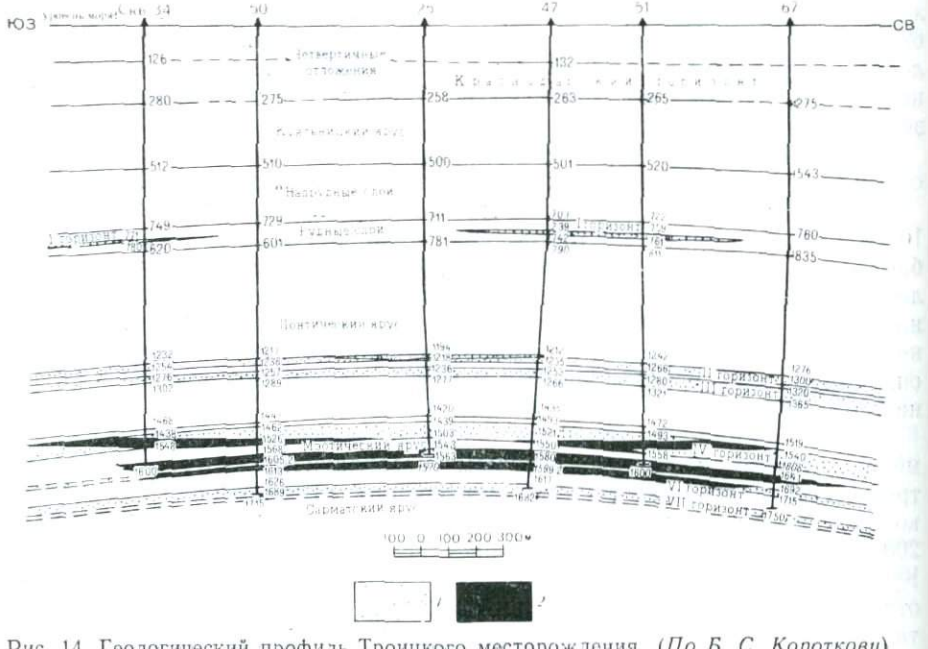


Рис. 14. Геологический профиль Троицкого месторождения. (*По Б. С. Короткову*)

1 — газ; *2* — нефть

ков, а иногда и тонкие прослойки углей. Альбская часть продуктивного горизонта в противоположность нижней континентальной имеется на всех месторождениях. Выше продуктивного горизонта залегает 35—50-метровая глинистая пачка, за которой следует второй альбский песчаный горизонт, всюду водоносный.

Каневское газоконденсатное месторождение является первенцем в группе газоконденсатных месторождений Ейско-Березанского района. Альбский продуктивный горизонт несогласно залегает на более дисло-

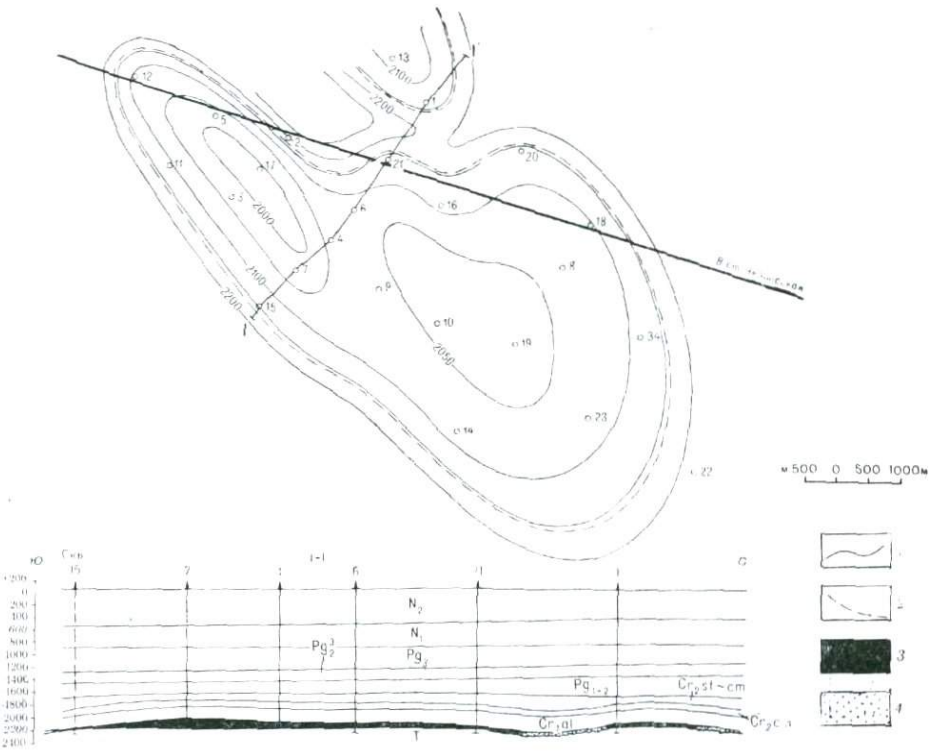


Рис. 15. Челбасское газоконденсатное месторождение. (*По Б. С. Короткову*)
1 — изогипсы кровли продуктивного горизонта альбского яруса; *2* — внешний контур газоносности; *3* — газ; *4* — водоносный горизонт

цированной толще триасовых аргиллитов. Последние в ядре складки также газоносны и вместе с альбскими коллекторами составляют единую массивную залежь. К восточной периклинали приурочена нефтяная оторочка высотой 5 *м*, единственная на весь Ейско-Березанский район. Нефть из литологически ограниченной залежи получена только в одной скважине. Небольшое скопление сухого газа обнаружено также в песчаниках эоцена.

Разведка месторождения по третичным и меловым отложениям окончена. Начальные запасы газа по месторождению категорий $A+B+C_1$ составляют 24 330 млн. $м^3$, а балансовых запасов осталось около 20 000 млн. $м^3$. Балансовые извлекаемые запасы нефти и конденсата составляют 590 тыс. *т*.

Газовая залежь *Челбасского месторождения* (рис. 15) так же, как и на Каневском, массивного типа. Газо-водяной контакт пересекает песчано-алевролитовый горизонт альба и трещиноватые породы триаса на отметке —2150 *м*.

Разведка месторождения по меловым отложениям окончена.

Начальные запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляли 27 060 млн. $м^3$, а балансовых осталось около 23 000 млн. $м^3$. Балансовые запасы газоконденсата составляют 944 тыс. *т*.

Березанское месторождение наиболее погруженное. На толщу слабо метаморфизованных аргиллитов юрского и триасового возраста несогласно налегают континентальные, а в верхней части морские, альбские песчаники и алевролиты, составляющие единый природный резервуар. Средняя эффективная мощность пористых пород равна 12,6 *м*.

Разведка месторождения по меловым отложениям окончена. Запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляют 61 000 млн. $м^3$ и газоконденсата 2160 тыс. *т*.

Сердюковское месторождение по геологическому строению и составу газа и конденсата аналогично Березанскому и в прошлом составляло с ним единую залежь. Эффективная мощность продуктивного горизонта составляет от 18 до 39 *м*.

Запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляют 17 454 млн. $м^3$ и конденсата 571 тыс. *т*.

Самая восточная в Каневско-Березанской зоне Бейсугская складка является наиболее приподнятой и характеризуется отсутствием меловых отложений в присводовой части. На крыльях разрез наращивается. Небольшая газовая залежь найдена в песчаных коллекторах майкопской серии.

Крыловское месторождение приурочено к складке субмеридионального простирания, осложненной двумя куполами. Коллекторами, как и на Сердюковском месторождении, являются континентальные и морские альбские песчаники и алевролиты, имеющие единый газоводяной контакт. Мощность горизонта максимальная на западном крыле, а на восточном коллектора выклинивается. Залежь сводовая, литологически ограниченная.

Запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляют 10 677 млн. $м^3$ и конденсата 377 тыс. *т*.

Старо-Минское (рис. 16) и *Ленинградское месторождения* связаны с узким длинным валообразным поднятием, по оси которого установлено несколько сводов. Вдоль северного крыла предполагается разлом, по-видимому, не являющийся экраном. Комплекс мезо-кайнозойских осадков с резким несогласием залегает на метаморфизованных и дислоцированных отложениях триасового и, возможно, палеозойского возраста. Последние достоверно установлены на далеком восточном погружении (скв. 40). Промышленная газоносность связана с альбом и континентальными песками. Предполагается также наличие газа в триасе выше газо-водяного контакта альбской залежи.

Запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляют 33 600 млн. $м^3$, конденсата 2479 тыс. *т*.

Кущевское месторождение сложено песчано-алевролитовой альбской и континентальной продуктивной толщей, общей мощностью свыше 100 *м*. Они налегают на гранито-гнейсовые докембрийские породы Ростовского выступа Украинского кристаллического массива.

Запасы газа категории $A+B+C_1$ составляют 16 600 млн. $м^3$ и конденсата 341 тыс. *т*. Сходное строение имеют небольшие Екатериновское и Ново-Михайловское месторождения.

Группа складок, объединяющая в Усть-Лабинский газоносный район, расположена на стыке Каневско-Березанской зоны поднятий и Адыгейского выступа, а с запада и востока ограничивается соответственно Западно-Кубанским и Восточно-Кубанским прогибами.

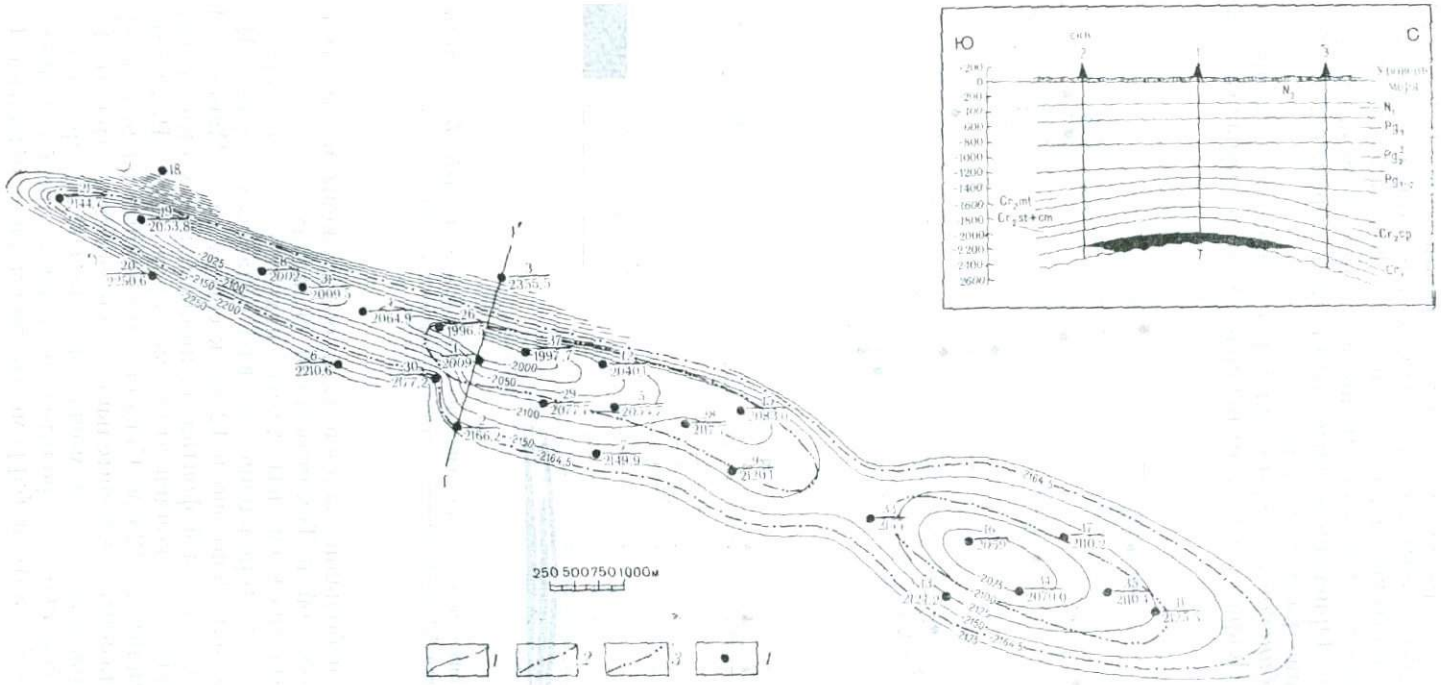
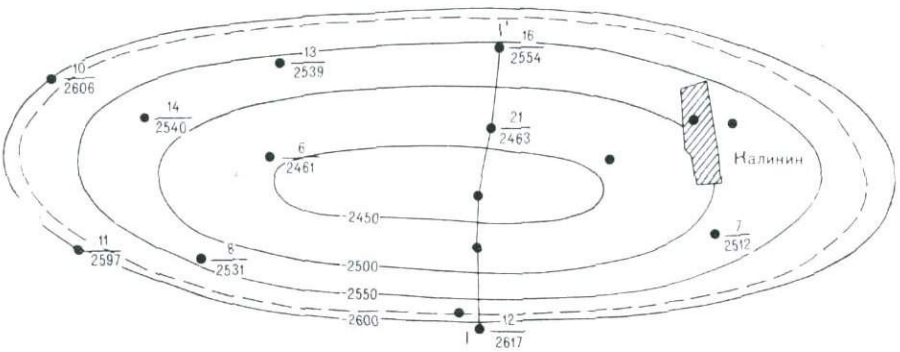


Рис. 16. Староминское газоконденсатное месторождение. (*По Б. С. Короткову*)

1 — изогипсы кровли продуктивного горизонта; *2* — внешний контур газоносности; *3* — внутренний контур газоносности; *4* — скважина, ее номер и глубина продуктивного горизонта

Некрасовское газоконденсатное месторождение приурочено к куполовидной складке размером 8×6 *км* с амплитудой 50 *м*. Залежь находится, вероятно, в аптских отложениях, представленных чередованием песчано-алевролитовых разностей и глин. Притоки газа получены из трех интервалов; наиболее мощный из них отмечался в интервале 3402—3392 *м*. Ориентировочный дебит газа определен в 700 тыс. $м^3$. Месторождение разведывается.

Усть-Лабинское месторождение расположено несколько севернее; аналогично Некрасовскому, отличаясь от него меньшими размерами.



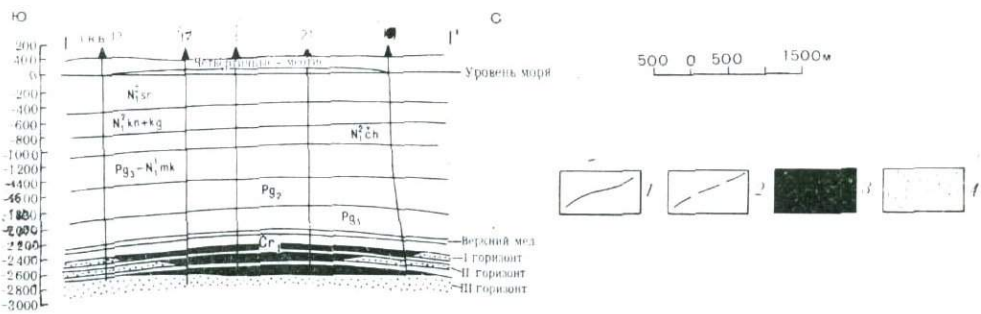


Рис. 17. Майкопское газоконденсатное месторождение. (*По Б. С. Короткову*)

1 — изогипсы кровли III продуктивного горизонта (баррем); *2* — внешний контур газоносности; *3* — газ; *4* — вода

Кроме того, небольшие залежи газа обнаружены в сарматских отложениях Ладожской и Темиргоевской складках.

На Адыгейском выступе находится самое крупное газоконденсатное месторождение в Краснодарском крае — *Майкопское* (рис. 17). Расположено оно в 12 *км* к северу от г. Майкопа. В 1957 г. получен первый газовый фонтан из нижнемеловых отложений, открывший Майкопское газоконденсатное месторождение. Размеры складки 12×3 *км*, амплитуда 125 *м*. Скважинами вскрыт разрез до кристаллического фундамента включительно (палеозойские граниты). Нижнемеловые отложения, общей мощностью до 600 *м*, представлены чередованием песчаников-алевролитов и глин с преобладанием первых, которые в альбе, апте и барреме соответственно образуют I, II и III продуктивные горизонты. Все три горизонта являются самостоятельными газоконденсатными залежами. В III горизонте обнаружена промышленная нефтяная оторочка. Общая эффективная мощность пластов более 60 *м*.

Запасы газа категорий $A+B+C_1$ в меловых отложениях составляют около 95 000 млн. $м^3$, конденсата около 4000 тыс. *т*. Разведывается нижележащий юрский песчаный горизонт, из которого в одной скважине получен промышленный приток газа.

Состав газов из нижнего мела описанных месторождений очень близок. Удельный вес по воздуху колеблется от 0,612 до 0,793, чаще — 0,64—0,66. Содержание метана составляет (в объемн. %) 84—92, этана — 3,5—7, пропана — 0,7—6,2. Остальные углеводороды имеются в незначительном количестве. Повышенные значения тяжелых фракций отмечаются лишь на Старо-Минском и Кущевском месторождениях (до 3%). Из остальных компонентов в газе есть небольшое количество азота (0,8—3,5), гелия (0—3,5), углекислого газа (до 4—6%) и сероводорода (от нуля до десятитысячных долей процента). Теплотворная способность газа составляет в среднем 9000 *ккал*/$м^3$.

Из газа выделяется от 25 до 110 $см^3/м^3$ стабильного конденсата, уд. вес которого 0,70—0,82; содержит твердого парафина от сотых долей до 3%. По групповому химическому составу в конденсатах присутствуют 30—76% метановых, 22—37% нафтеновых и 2,6—40% ароматических углеводородов. Максимальное количество последних приурочено к наиболее погруженным залежам — Некрасовской, Березанской, Сердюковской и нижней Майкопской, несколько меньше на Крыловской и еще меньше на Ленинградской (до 20%). На остальных месторождениях содержание ароматических углеводородов не превышает 10%. Изменение количества метановых и нафтеновых углеводородов происходит в обратном порядке. Конденсаты являются ценнейшим сырьем для химической промышленности.

В Восточно-Кубанском прогибе недалеко от г. Армавир выявлено несколько небольших нефтяных и газовых месторождений.

Александровское газонефтяное месторождение состоит из двух залежей — в отложениях зеленой свиты и свиты горячего ключа. Складка имеет размеры 8×4 *км* и амплитуду 150 *м*. В сводовой части верхнемеловые породы залегают на палеозойском фундаменте; на южном крыле появляются нижнемеловые и юрские отложения. Коллекторами в обоих горизонтах являются алевролиты, мелкозернистые пески и песчаники. Эффективная мощность I горизонта колеблется от 4 до 33 *м*, II — от 8 до 25 *м*. Газ продуктивных горизонтов преимущественно метановый (89%), уд. вес 0,65, общие запасы составляют 4,9 млрд. $м^3$. Газовую залежь I горизонта на северном крыле окаймляет небольшая (3,4×0,85 *км*) нефтяная оторочка высотой 6 *м*. Уд. вес нефти 0,798—0,808. Содержание конденсата в газе достигает 50 $см^3/м^3$. Глубина залегания нижнего горизонта не превышает 1100 *м*.

Начальные запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляли около 5000 млн. $м^3$, а текущих запасов осталось около 4000 млн. $м^3$.

Армавирское месторождение расположено в 10 *км* к юго-западу от г. Армавира и связано с зоной регионального выклинивания юрских и нижнемеловых отложений на западной периклинали Александровской структуры. Промышленный приток газа с конденсатом получен в скв. 40 (2304—2314 *м*) из гравелитов в основании континентальной толщи (апт?) и возможно из трещиноватых пород палеозоя. Из альбской части разреза был поднят нефтенасыщенный керн. Месторождение разведывается.

Южно-Советское газоконденсатное месторождение приурочено к пологой складке размером 5,5×2,5 *км* и амплитудой 50 *м*. Залежь связана с нижнемеловыми (апт—альб) отложениями, состоящими из чередующихся песчано-алевролитовых разностей и глин. Глубина зале-

гания продуктивного горизонта около 3000 *м*. Газ преимущественно метановый (82—88%) с содержанием этана (7—8%) и углекислого газа (до 3%). Уд. вес конденсата 0,794—0,824; по химическому составу состоит из ароматических (41—30%), метановых (22—33%) и нафтеновых (30%) углеводородов. Месторождение разведывается.

Запасы газа категорий $A+B+C_1$ составляют 10 000 млн. $м^3$.

Николаевское (рис. 18) и *Убеженское газонефтяные месторождения* находятся к востоку от г. Армавира, на правом берегу р. Кубани. В сводовой части складки каждого из них в свите горячего ключа (верхний палеоцен) находится водоплавающая залежь нефти, а в среднем эоцене — залежь газа. На Николаевском месторождении высокопарафинистая легкая нефть (уд. вес 0,783) залегает на глубине 580—700 *м* и практически не содержит растворенного газа. Коллекторами являются кварцевые песчаники и алевролиты с исключительно хорошей проницаемостью — до 3 дарси. Залежь газа в эоцене оценивается в 2 млрд. $м^3$.

Извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляют 3014 тыс. *т*.

Вдоль предгорий Кавказа, на территории, тяготеющей к Адыгейскому выступу, открыто несколько небольших месторождений нефти и газа в нижнемеловых и юрских отложениях. Первенцем юрской нефти является *Баракаевское газонефтяное месторождение*, открытое в 1951 г. в бассейне р. Лабы. Нефтяные залежи с газовыми шапками приурочены к выклинивающимся слоям юрских песчаников. Нефть легкая (уд. вес 0,787—0,824), высокопарафинистая (до 9%).

Несколько мелких залежей нефти и газа выявлено в нижнемеловых отложениях Ширванского и Безводненского районов. Песчано-глинистая толща большой мощности и весьма сложного строения в основном водоносна. Но в ряде стратиграфических горизонтов сохранились водоплавающие залежи газа, некоторые с оторочками высокопарафинистой нефти. Промышленные притоки газа и непромышленные нефтепроявления отмечались в нижеследующих верхнеюрских известняках, залегающих, вероятно, как останцы размытой поверхности юрской толщи.

Перспективы дальнейшего развития нефтяной и газовой промышленности Краснодарского края связаны с поисками залежей нефти и газа главным образом в мезозойских отложениях Западно-Кубанского и Восточно-Кубанского прогибов, а также в Кропоткинском районе.

Нефтяные и газовые месторождения Ставропольского края

К началу 1963 г. в Ставропольском крае открыто 9 нефтяных, 2 газонефтяных, 2 газоконденсатных месторождения и 15 месторождений природного горючего газа. Наиболее крупными нефтяными месторождениями являются Озек-Суат, Зимняя Ставка, Величаевское и Колодезное, а из месторождений природного горючего газа — Северо-Ставропольско-Пелагиадинское. Нефтяные месторождения расположены в пределах Озек-Суатской зоны поднятия, а месторождения газа — на Ставропольском своде и его склонах.

Залежи нефти приурочены к отложениям средней юры, нижнего и верхнего мела, палеогена (хадумская свита); залежи газа находятся в отложениях палеогена (главным образом хадумская и черкесская свиты), нижнего неогена (верхний майкоп, чокракский горизонт), а в последнее время выявлена промышленная газоносность и отложений верхнего мела (турон-коньякские слои на Мирненской площади).

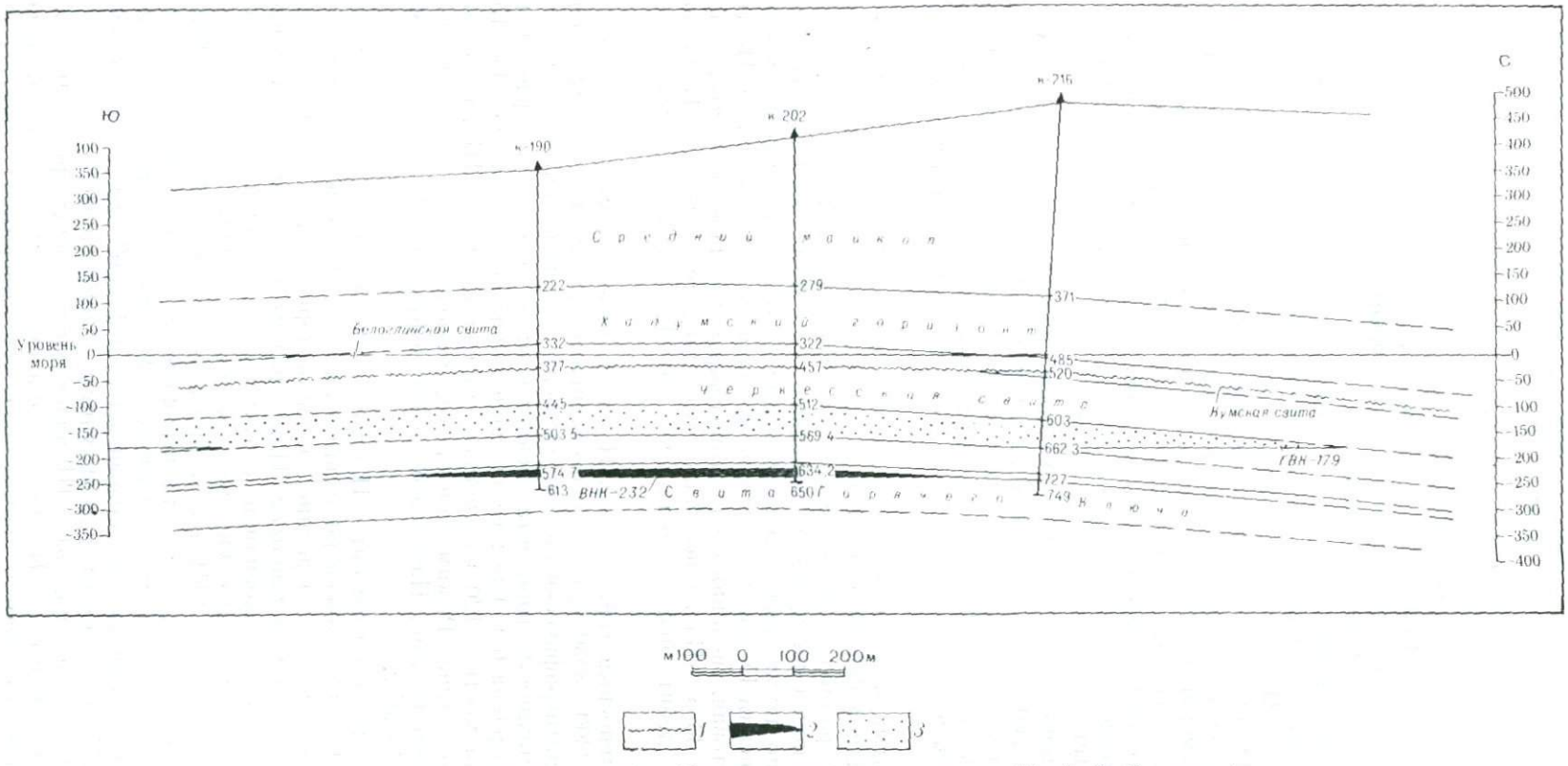


Рис. 18. Геологический профиль Николаевского месторождения. (*По Б. С. Короткову*)

1 — перерывы и несогласия; *2* — нефть; *3* — газ

Примечание. ВНК — водно-нефтяной контакт; ГВК — газо-водяной контакт

Нефтяные месторождения

Месторождение Озек-Суатское расположено у пос. Затеречный. Оно открыто в 1951 г. и приурочено к одноименной куполовидной структуре. Здесь структурные планы юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений различны.

Месторождение Озек-Суат является многопластовым. К настоящему времени выявлено шесть нефтеносных горизонтов, три из них (IV, III и II пласты) связаны с отложениями средней юры, два (XIII и IX пласты) — с отложениями неокома и I горизонт — с отложениями палеогена (хадум). Наиболее крупной является залежь IX пласта. Хадумский нефтеносный горизонт наименее изучен и эксплуатировался одной скважиной. Он залегает на глубине 2300—2320 *м*, сложен слабопесчаными известковистыми глинами с линзами глинистых песков, которые являются нефтеносными. Мощность горизонта 25—30 *м*, а эффективная мощность около 3 *м*.

Нефтеносный горизонт — IX пласт нижнего мела — залегает на глубине 3200—3250 *м*, сложен разнозернистым известковистым песчаником, стратиграфически принадлежащим барремскому ярусу. Общая мощность пласта 25—30 *м*, а эффективная — около 14 *м*. Средняя пористость равна 20—22%, проницаемость составляет 120—160 миллидарси.

Девятый пласт нижнего мела залегает в виде пологого поднятия куполовидной формы (рис. 19). В пределах оконтуривающей изогипсы —3170 *м* размер поднятия 8×5,5 *км*. Высота его равна 37 *м*. Углы наклона пород на крыльях небольшие — от 0°40′ до 1°25′. Поднятие осложнено двумя также очень пологими куполами: северным и южным. Залежь нефти IX пласта наиболее крупная на месторождении. По типу она пластовая, сводовая с упруго-водонапорным режимом. Этаж нефтеносности 36 *м*. Начальное пластовое давление 336 *атм*. Начальный рабочий дебит нефти составляет 80—90 *т/сутки*, газовый фактор 105 $м^3/т$.

Нефтеносный горизонт — XIII пласт нижнего мела — залегает на глубине 3300—3330 *м*, сложен песчаниками, алевролитами с прослоями глин. Стратиграфически он принадлежит готерив-валанжинским слоям. Общая мощность горизонта меняется от 8 до 36 *м*, а эффективная мощность равна 6 *м*. Среднее значение пористости составляет 14—15%, а проницаемости — 120 *миллидарси*. Залежь нефти в XIII пласте литологического типа. Режим залежи упруго-водонапорный с застойными контурными водами. Начальный дебит нефти 70—75 *т/сутки*, газовый фактор 114 $м^3/т$.

Нефтеносный горизонт — II пласт средней юры — залегает на глубине 3310 *м*. Он сложен полимиктовыми песчаниками и алевролитами мощностью 10—12 *м*. Средние значения пористости — 15—17%, проницаемости — 5—60 *миллидарси*. Пласт развит только в северной части Озек-Суатской куполовидной структуры; на остальной части отсутствует в виду размыва. Он трансгрессивно перекрыт песчанико-глинистыми отложениями XIII пласта нижнего мела, что обусловило формирование в этом пласте стратиграфически экранированной залежи нефти, имеющей форму «козырька». Площадь нефтеносности невелика — около 1000 *га*. Начальный дебит нефти 60—80 *т/сутки*, газовый фактор 117 $м^3/т$. Режим залежи упруго-водонапорный.

Нефтеносный горизонт — III пласт средней юры (рис. 20) — залегает на 20—30 *м* ниже II пласта и аналогичен ему по литологии, коллекторским свойствам и промысловой характеристике.

Нефтеносный горизонт — IV пласт средней юры — залегает на глубине 3360—3370 *м*. Он сложен также полимиктовыми песчаниками и алевролитами, но мощность их больше 35—40 *м*. Эффективная мощность 11 *м*. Средние значения пористости и проницаемости те же, что и для II и III пластов средней юры. Залежь нефти в этом пласте кон-

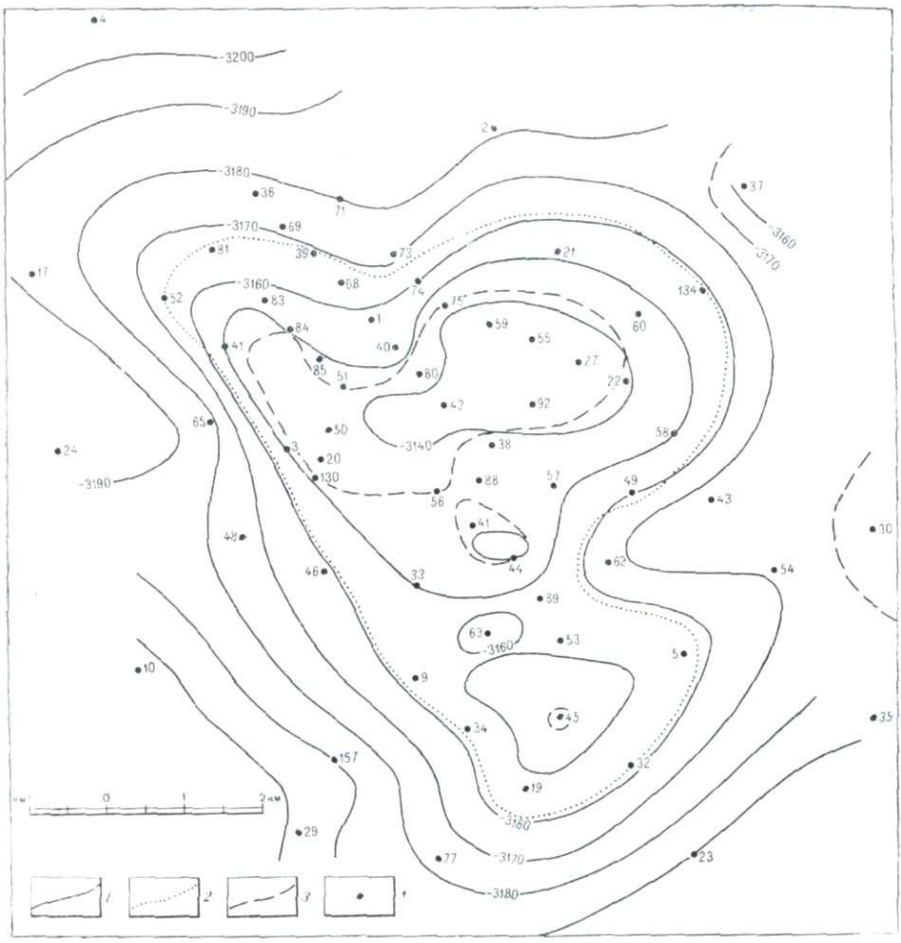


Рис. 19. Структурная карта кровли проницаемой части IX пласта нижнего мела месторождения Озек-Суат. (*По К. А. Белову и Б. Г. Сократову*)

1 — изогипсы; *2* — внешний контур нефтегазоносности; *3* — внутренний контур нефтегазоносности; *4* — скважины

тролируется в большей степени литологической изменчивостью пласта, чем структурной формой, и по типу относится к литологической.

Нефти Озек-Суатского месторождения легкие, парафинистые, малосмолистые и почти бессернистые. Уд. вес от 0,836 до 0,816. Содержание парафина в нефтях колеблется от 18 до 26%, акцизных смол — от 16 до 22%, асфальтенов — от 0,3 до 0,5%.

На месторождении выделяются четыре водоносных комплекса: четвертичный, неогеновый, палеогеновый и мезозойский, отличающиеся по типу минерализации и напорам. Воды четвертичных отложений слабоминерализованные. Неогеновые водоносные горизонты связаны с отложениями верхнего плиоцена (апшерон, акчагыл) и верхнего —

среднего миоцена. Воды слабоминерализованные, гидрокарбонатно-натриевые (в апшероне), хлоридно-натриевые (акчагыл).

Палеогеновые водоносные горизонты связаны с песчано-алевролитовыми пропластками в майкопской серии. Минерализация вод меняется от 800 до 1350 *мг·экв/л*, а дебиты составляют 30—40 *м³/сутки*. Воды относятся к хлоркальциевому типу. Мезозойские водоносные горизонты связаны с песчанико-алевролитовыми пластами среднеюрского и нижнемелового возраста, а также с карбонатными отложе-

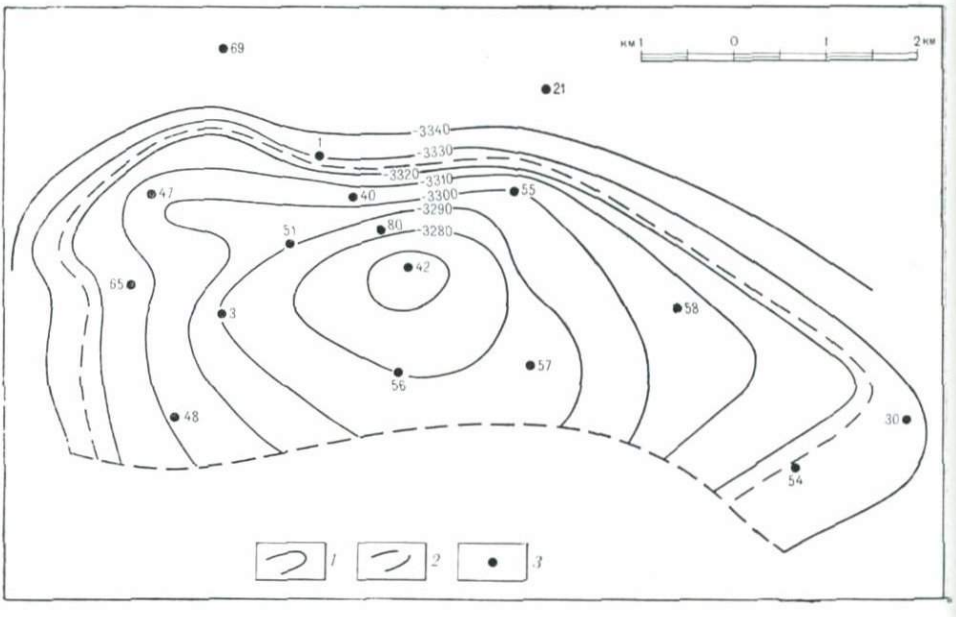


Рис. 20. Структурная карта кровли III пласта юры месторождения Озек-Суат. (*По К. А. Белову и Б. Г. Сократову*)

1 — изогипсы; *2* — контур нефтеносности; *3* — скважины

ниями верхнего мела. Минерализация вод этих горизонтов высокая — от 2300 до 3800 *мг·экв/л*. Дебит изменяется от 15 до 60 *м³/сутки*.

Разведка месторождения окончена.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляли 43 591 тыс. *т*. Балансовые извлекаемые запасы нефти на 1 января 1965 г. составляют около 38 000 тыс. *т*.

Месторождение Зимняя Ставка открыто в 1956 г. Расположено в 15 *км* к северу от Озек-Суатского месторождения, строение сходное. Оно также связано с погребенным пологим поднятием платформенного типа, имеющим овальную форму. По кровле VIII пласта, в пределах оконтуривающей изогипсы —3055 *м*, размеры поднятия 9×5 *км* (рис. 21). Оно также осложнено двумя куполами: западным и восточным. Высота поднятия 30 *м*. Углы падения крыльев пологие — от 0° 30′ до 1° 20′.

Основными эксплуатационными объектами являются залежи нефти VIII и IX пластов нижнего мела. Незначительные залежи нефти содержат X и XIII пласты нижнего мела и IV пласт средней юры.

Нефтеносный горизонт — VIII пласт нижнего мела — залегает на глубине 3065—3085 *м* и состоит из ряда песчанико-алевролитовых прослоев, разделенных глинами. Датируется он аптским—барремским возрастом. Общая мощность пласта 25 *м*, а эффективная — около 8—10 *м*.

Пористость в среднем составляет 13—18%, а проницаемость 30—330 *миллидарси*. Начальный дебит нефти 110—120 *т/сутки*, газовый фактор 115 *м³/т*. Залежь нефти пластовая, сводовая, с упруго-водонапорным режимом. Этаж нефтеносности около 25 *м*.

Нефтеносный горизонт — IX пласт нижнего мела — залегает на глубине 3090—3110 *м*. Он сложен известковистыми песчаниками и алевролитами барремского яруса. Мощность его 15—30 *м*, а эффективная — до 16 *м*. Среднее значение пористости пласта 24%, а проницаемость

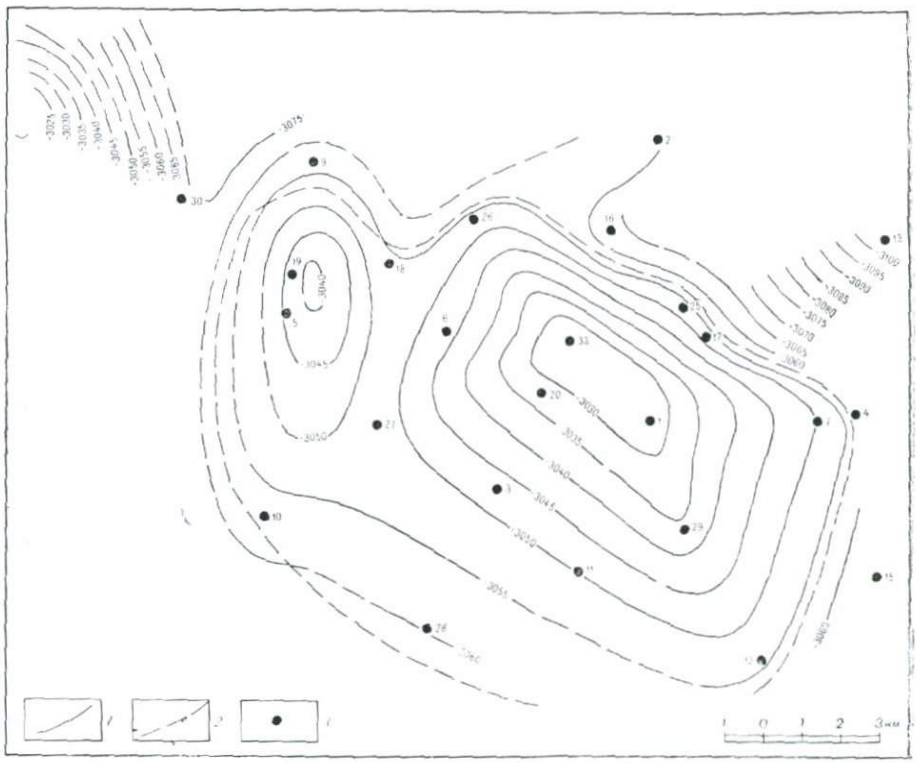


Рис. 21. Структурная карта месторождения Зимняя Ставка кровли VIII пласта нижнего мела. (*По К. А. Белову и Б. Г. Сократову*)

1 — изогипсы; 2 — внешний контур нефтеносности; 3 — буровые скважины

изменяется от 90 до 330 *миллидарси*. Залежь нефти пластовая, сводовая, подстилается подошвенной водой. Этаж нефтеносности 20 *м*. Режим залежи упруго-водонапорный. Начальный дебит нефти 80—120 *т/сутки*, газовый фактор 120 *м³/т*.

Нефтеносный горизонт — XIII пласт нижнего мела — залегает на глубине 3160—3180 *м*. Он распространен только в южной части поднятия. Пласт представляет пачку песчанико-алевролитовых слоев, разделенных глинами. Общая мощность пласта 38 *м*. Залежь нефти приурочена к верхнему песчанико-алевролитовому слою, эффективная мощность которого около 1,5 *м*. Залежь нефти в этом слое литологически экранированная, с упруго-водонапорным режимом. Дебит нефти около 20 *т/сутки*.

Нефтеносный горизонт — IV пласт средней юры — залегает на глубинах от 3300 до 3350 *м*. Он сложен тремя пропластками полимиктовых песчаников, разделенных алевролитами и глинами. Общая мощность пласта 13—15 *м*, а эффективная около 4 *м*. Пористость около 14%,

а эффективная около 5%. Залежь нефти в этом горизонте пластовая сводовая с упруго-водонапорным режимом. Этаж нефтеносности 20 *м*. Пластовое давление 348 *атм*, начальные дебиты нефти 80—90 *т/сутки*.

Нефти нижнемеловых и среднеюрских отложений подобны нефтям Озек-Суатского месторождения. Водоносные горизонты аналогичны горизонтам месторождения Озек-Суатского.

Месторождение разведкой оконтурено полностью.

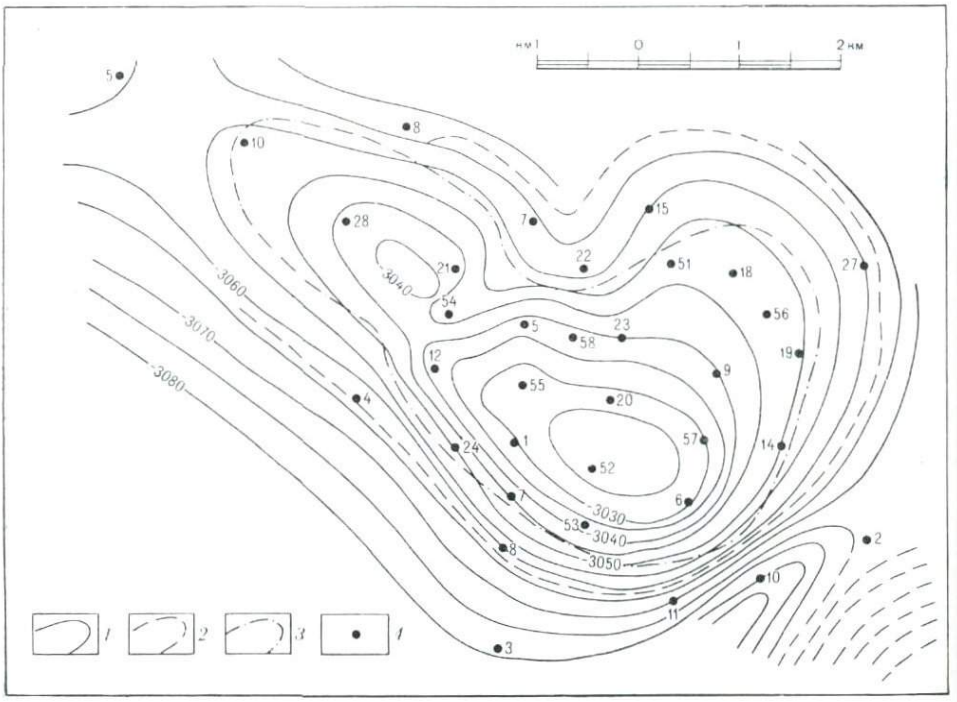


Рис. 22. Структурная карта месторождения Величаевское кровли VIII пласта нижнего мела. (*По К. А. Белову и Б. Г. Сократову*)

1 — изогипсы; *2* — внешний контур нефтеносности; *3* — внутренний контур нефтеносности; *4* — скважины

Первоначальные извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляли 23 908 тыс. *т*. Балансовые запасы нефти названных категорий на 1 января 1965 г. составляют около 22 000 тыс. *т*.

Величаевское месторождение открыто в 1957 г. на расстоянии 40 *км* к северо-востоку от с. Левокумское. По геологическому строению месторождение аналогично Озек-Суатскому. К настоящему времени залежи нефти выявлены и разведаны в пяти продуктивных пластах месторождения: в одном пласте верхнего мела, в трех пластах (I, VIII, IX) *нижнего мела, в одном пласте (IV) средней юры*.

Нефтеносный горизонт — VIII пласт нижнего мела — представлен разнозернистыми кварц-полимиктовыми песчаниками и алевролитами, разделенными пропластками глин. Общая мощность пласта 25—35 *м*. Эффективная мощность изменяется от 10 до 25 *м*. Значения пористости и проницаемости составляют соответственно 20% и 100—900 *миллидарси*. По кровле этого пласта, в пределах оконтуривающей изогипсы —3060 *м*, размеры Величаевского поднятия 10×6 *км* (рис. 22). Оно имеет два купола: западный и восточный. Высота восточного купола относительно общей оконтуривающей изогипсы — 35 *м*, а западного —

20 *м*. Залежь нефти в этом горизонте пластовая, сводовая, этаж нефтеносности 36 *м*. Начальные дебиты нефти 120—150 *т/сутки*, газовый фактор 120 $м^3/т$.

Нефтеносный горизонт — IX пласт нижнего мела — сложен песчаниками с прослоями алевролитов и реже глин. Мощность пласта 23—25 *м*, эффективная мощность 14—25 *м*. Среднее значение пористости 22%, а проницаемость меняется в среднем от 110 до 350 *миллидарси*. Залежь нефти в этом горизонте пластовая, сводовая. Этаж нефтеносности 29 *м*. Начальный дебит нефти около 150 *т/сутки*, газовый фактор 110 $м^3/т$.

Нефтеносный горизонт — IV пласт средней юры — сложен теми же породами, что и на Озек-Суатском месторождении. Из нескольких скважин получены притоки безводной нефти с дебитом 25—70 *т/сутки*. Нефтеносные на Озек-Суатском месторождении II и III пласты средней юры здесь не содержат залежей нефти. Химический состав нефтей и вод Величаевского и Озек-Суатского месторождений по аналогичным горизонтам сходен между собой.

Разведка месторождения окончена.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляли 41 632 тыс. *т*. Балансовые запасы нефти названных категорий на 1 января 1965 г. составляют около 38 000 тыс. *т*.

Месторождение Колодезное открыто в 1959 г., расположено к северо-западу от Величаевского, от которого отделено неглубоким прогибом. Строение осадочной толщи в общем сходно со строением Величаевского месторождения. Месторождение связано с двумя пологими поднятиями: Колодезным и Северо-Колодезным, разобщенными узкой и очень неглубокой седловиной. Колодезное поднятие состоит из двух куполов: западного и восточного.

Залежи нефти выявлены в пяти пластах нижнего мела: IX, VIII, VI, V и IV, которые в настоящее время разведуются. Нефтеносный горизонт — IX пласт нижнего мела — сложен полимиктовыми песчаниками и алевролитами с прослойкой микроконгломерата. Мощность его 20—25 *м*. Значения пористости пород колеблются от 10 до 20%, проницаемости — от 30 до 300 *миллидарси*. Залежь нефти, приуроченной к восточному куполу Колодезного поднятия, является пластовой, сводовой, подстилается подошвенной водой. Начальные дебиты нефти изменяются от 50 до 120 *т/сутки*. Этот горизонт нефтеносен и на Северо-Колодезном поднятии.

Нефтеносный горизонт — VIII пласт нижнего мела — залегает на глубине 3040—3090 *м*, сложен разнозернистыми песчаниками и алевролитами с прослоями глин. Мощность 20—25 *м*. Значения пористости 10—20%, проницаемости 40—200 *миллидарси*. Залежь нефти здесь имеет общий контур нефтеносности с залежью Величаевского месторождения (отметка водо-нефтяного контакта —3067 *м*). Залежь пластовая, сводовая, сухая, часть ее приурочена к восточному и западному куполам Колодезного поднятия. Начальный дебит изменяется от 5 до 80 *т/сутки*.

Залежь нефти в этом пласте выявлена и на Северо-Колодезном поднятии. Нефть получена также из VI (нижний апт), V (верхний апт) и IV (верхний апт — нижний альб) пластов, и разведка их только начинается. Начальный дебит нефти 50—150 *т/сутки*.

Разведка месторождения еще не окончена.

Разведанные извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют около 39 000 тыс. *т*.

Правобережное, Восточное, Максимокумское месторождения Озек-Суатской зоны поднятий по своему геологическому строению сходны

с описанными выше месторождениями. Небольшие залежи нефти выявлены в хадумских отложениях на *Ачикулакской* и *Камыш-Бурунской* площадях, но из-за малодебитности они находятся в консервации.

Разведка Правобережного месторождения окончена полностью. Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 6565 тыс. *т*.

Разведка месторождений Восточного и Максимокумского еще не окончена.

Разведанные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по Восточному месторождению составляют 7050 тыс. *т*, а по Максимокумскому месторождению пока только 774 тыс. *т*.

Разведка Ачикулакского и Камыш-Бурунского месторождений не окончена. Разведанные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по Ачикулакскому месторождению составляют 4966 тыс. *т*, а запасы по Камыш-Бурунскому месторождению в количестве 3694 тыс. *т* переведены в забалансовые.

Газоконденсатное месторождение Русский Хутор расположено восточнее Озек-Суатского нефтяного месторождения, в 30 *км* от него; открыто в 1960 г., приурочено к одноименному куполовидному поднятию. Продуктивные горизонты находятся в VIII и IX пластах нижнего мела и во II пласте средней юры, которые в настоящее время разведуются. Пласты сложены песчаниками и алевролитами.

Разведка месторождения еще не окончена. Разведанные извлекаемые запасы нефти и конденсата категорий $A+B+C_1$ составляют 11 477 тыс. *т* и газа 50 964 млн. $м^3$.

Прасковейское газонефтяное месторождение открыто в 1956 г. у г. Прикумска. Приурочено к крупному, но пологому поднятию, находящемуся в западной части Терско-Каспийской впадины и по геологическому строению отличается от рассмотренных нефтяных месторождений. Здесь отсутствуют отложения средней юры, увеличены мощности нижнего мела, палеогена и сокращена почти вдвое мощность верхнеплиоценовой толщи. Отличается месторождение также приуроченностью нефтяных залежей к стратиграфическим горизонтам, широким распространением коллекторов трещинного типа. Наряду с нефтяными горизонтами здесь присутствует газоносный горизонт в чокракских отложениях.

Месторождение является многопластовым. Промышленная нефтеносность установлена в двух пропластках хадумских отложений, в белоглинской, кумской и черкесской свитах, в свите Горячего Ключа и в одном горизонте верхнего мела.

Структурные планы поднятий в разных стратиграфических горизонтах близки между собой. По кровле продуктивного горизонта верхнего мела, в пределах оконтуривающей изогипсы —2600 *м*, размеры Прасковейского поднятия 28×8 *км* (рис. 23). Поднятие ориентировано с северо-запада на юго-восток. Высота его около 80 *м*. Углы падения крыльев наблюдаются от 1 до 2°. По более молодым стратиграфическим горизонтам поднятие имеет то же простирание, но свод его смещается в северо-западном направлении. Так, например, свод поднятия по чокракским отложениям смещен относительно свода по верхнему мелу на 7 *км*.

Чокракский газоносный горизонт сложен тремя пачками песков, разделенных глинами. Газоносными являются верхняя и нижняя пачки. Эффективная мощность газонасыщенной части 15 *м*. Эффективная пористость — 15%. Залежь газа приурочена к сводовой части под-

нятия. Дебит газа колеблется от 2 до 60 тыс. *м*³/*сутки*. Газ по составу метановый. Содержание метана 95—96%. Остальную часть составляют азот и редкие газы.

Нефтеносные горизонты хадумского яруса (два пласта песчаников и алевролитов) белоглинской свиты и кумского горизонта имеют малую мощность (до 10 *м*), трещинный тип коллектора и неустойчивый дебит (от 1 до 7 *т*/*сутки*).

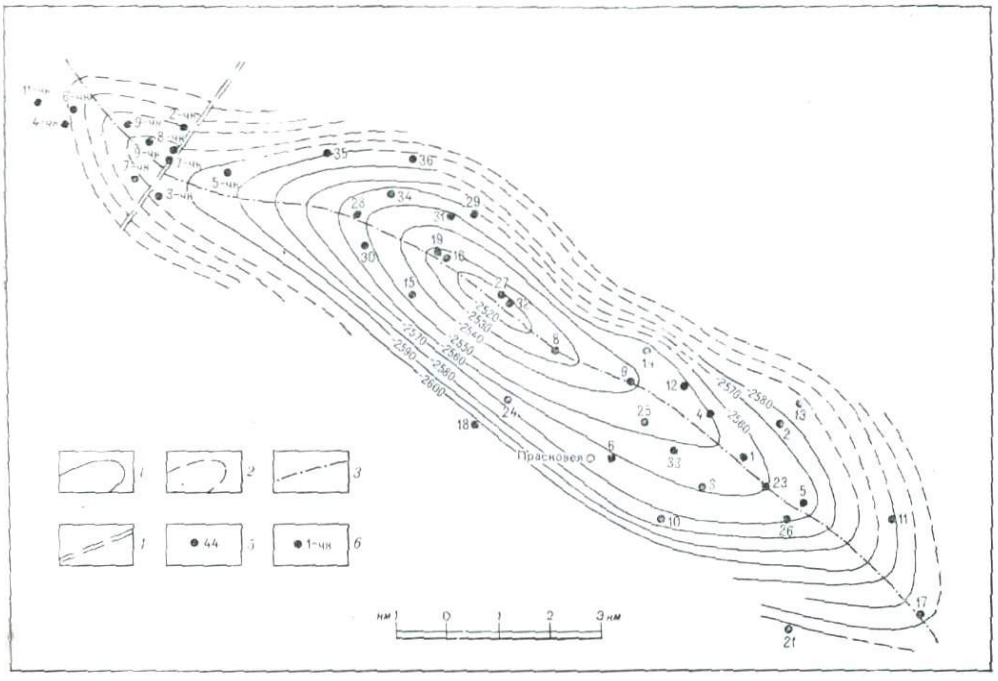


Рис. 23. Структурная карта кровли II продуктивной пачки верхнего мела Прасковейско-Чкаловского месторождения. (*По К. А. Белову и Б. Г. Сократову*)

1 — изогипсы установленные; *2* — изогипсы предполагаемые; *3* — ось поднятия; *4* — разрывные нарушения; *5* — скважины Прасковейские; *6* — скважины Чкаловские (ЧК)

Нефтеносный горизонт черкесской свиты представлен алевролитами, залегающими среди глин и мергелей. Эффективная мощность горизонта — около 10 *м*. Пористость 8%. Дебит нефти колеблется от 5 до 80 *т*/*сутки*.

Нефтеносный горизонт свиты Горячего Ключа приурочен к пропласткам алевролитов, находящихся среди трещиноватых аргиллитов. Эффективная мощность 5 *м*. Дебит нефти неустойчивый — 5—16 *т*/*сутки*.

Нефти палеогеновых отложений нафтеново-метановые. Уд. вес 0,855—0,860. Нефти высокосмолистые, малосернистые (0,12—0,55%), содержат парафина от 3 до 10%.

Нефтеносный горизонт верхнего мела приурочен к трещиноватым известнякам маастрихтского яруса. Залежь пластовая, сводовая. Дебит нефти достигает 20 *т*/*сутки*. Нефть относится к тяжелой. Уд. вес 0,956. Она высокосмолистая, малосернистая (0,11%), содержание парафина — 1,4%.

Водоносные горизонты месторождения образуют четыре водоносных комплекса: плиоценовый, миоценовый, палеогеновый и мезозойский,

отличающихся между собой по типу и по гидродинамической характеристике.

Разведка месторождения еще не окончена. Разведанные извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 18 900 тыс. *т*.

Месторождения природного горючего газа

Северо-Ставропольско-Пелагиадское месторождение является одним из наиболее крупных в Европейской части СССР. Оно открыто в 1951 г. Расположено в 30 *км* к северо-западу от г. Ставрополь. При-

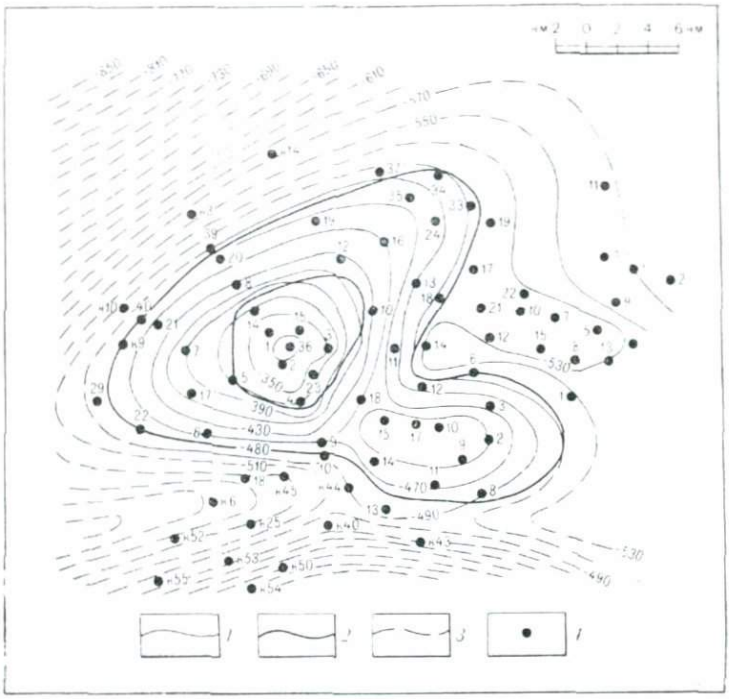


Рис. 24. Структурная карта Северо-Ставропольско-Пелагиадинского газового месторождения по кровле продуктивного хадумского горизонта

1 — изогипсы установленные; *2* — контур газоносности; *3* — изогипсы предполагаемые; *4* — скважины

урочено к крупному поднятию платформенного типа в пределах Ставропольского свода. По кровле продуктивной хадумской свиты поднятие состоит из двух куполов: Северо-Ставропольского и Пелагиадского, оконтуривающихся общей изогипсой —490 *м* (рис. 24). Оба купола имеют очень пологие углы падения крыльев от 0° 30′ до 1° 45′. На месторождении выявлены три газоносных горизонта: в чокракских, хадумских и эоценовых (черкесская свита) отложениях. Залежь газа в чокракских отложениях не имеет промышленного значения.

Хадумский газоносный горизонт является основным эксплуатационным объектом. Сложен слабосцементированными алевритами и алевролитами, в нижней части с чистыми прослоями глин. Максимальные мощности продуктивного горизонта приурочены к сводам Северо-Ставропольского и Пелагиадского куполов, где они составляют соответственно 105 и 70 *м*. Эффективная мощность около 30 *м*. Свободные дебиты газа изменяются в широких пределах — от 4 до 8 млн. $м^3/сутки$,

а рабочие дебиты в среднем составляют 300—500 тыс. *м³/сутки* на на одну скважину. Залежь газа пластовая, сводовая, преимущественно с газодинамическим режимом. Она смещена на 55—60 *м* в северо-восточном направлении, в сторону движения пластовых вод. Общая площадь газоносности около 600 *км²*.

Эоценовый газоносный горизонт (черкесская свита) установлен только на Северо-Ставропольском куполе и представлен слабосцементированными алевролитами в различной степени глинистыми. Мощность его около 40 *м*, эффективная мощность 10 *м*. Свободные дебиты газа достигают 7 млн. *м³/сутки*, а рабочие — около 400 тыс. *м³/сутки*. Залежь газа пластовая, сводовая, с водонапорным режимом.

Разведка месторождения окончена.

Первоначальные запасы газа по месторождению составляют 223 446 млн. *м³*, а балансовые запасы на 1 января 1965 г. составляют около 155 000 млн. *м³*.

Тахта-Кугультинское месторождение является самым большим по площади, а по запасам газа занимает второе место в Ставропольском крае. Оно открыто в 1952 г. и расположено в 90 *км* севернее г. Ставрополь. Геологическое строение его аналогично Северо-Ставропольско-Пелагиадскому; здесь распространен сходный комплекс отложений мела, палеогена и неогена. Отличия заключаются в увеличенной мощности верхнего мела (достигает 350 *м*) и в распространении плиоценовых (понтических) отложений, перекрывающих средний и нижний сармат.

Месторождение газа связано с крупным куполовидным поднятием платформенного типа, имеющим два купола: Кугультинский и Тахтинский. Размер поднятия, включая оба купола, по кровле продуктивного пласта хадумского горизонта 80×50 *км*. Крылья его пологие, высота поднятия около 70 *м*.

Хадумский газоносный горизонт представлен двумя пачками тонкого переслаивания алевритов, глинистых алевритов и глин. Мощность первой пачки 15—20 *м*, а эффективная мощность около 5 *м*. Средние значения пористости продуктивной части пачки в своде Кугультинского купола 25—35% и на крыльях 10—15%. Залежь газа в этой пачке пластовая, сводовая; площадь большая (1140 *км²*), охватывает Тахтинский и Кугультинский купола и седловину между ними. Дебит газа изменяется в пределах 5—20 тыс. *м³/сутки*.

Вторая пачка алевритов развита только на Тахтинском куполе, а в сторону Кугультинского купола замещается глинами. Мощность пачки 15 *м*. Залежь газа в ней пластовая, сводовая. Площадь ее 130 *км²*. Состав газа: метана — 98%, этана и более тяжелых углеводородов — 0,5%. Уд. вес (по отношению к воздуху) равен 0,561.

Разведка месторождения окончена.

Запасы газа по категориям $A+B+C_1$ составляют 30 785 млн. *м³*.

Расшеватское месторождение открыто в 1951 г.; расположено в 12 *км* северо-восточнее ж.-д. ст. Расшеватка. Приурочено к поднятию антиклинального типа. Разрез его несколько отличается от разрезов других месторождений Ставропольского свода. Здесь присутствуют отложения верхнего сармата и понта. Кроме того, увеличены мощности всех стратиграфических горизонтов, особенно мощность верхнего мела, которая равна 450 *м*.

Тектоническое строение месторождения определяется очень пологим поднятием антиклинального типа, широтное простирание которого 40×9 *км*. По кровле верхнего продуктивного пласта в хадумской свите намечаются два свода: западный и восточный, а по кровле нижнего продуктивного пласта — три.

Промышленное значение имеют только два алевролитовых пласта в хадумской свите. Кроме них небольшие количества газа непромышленного значения обнаружены в трещиноватой брекчии верхней части палеозоя. Выявлена также высокая газонасыщенность верхнемеловых пластовых вод.

Первый (I) хадумский продуктивный горизонт сложен алевролитами и тонкозернистыми слабосцементированными песчаниками, в различной степени глинистыми. Эффективная мощность горизонта 8 *м*, эффективная пористость 12—20%, проницаемость изменяется от 30 до 150 *миллидарси*. Дебит газа изменяется от 5 до 30 тыс. *м*³/*сутки*. Второй (II) хадумский продуктивный горизонт лежит на 10—15 *м* ниже первого горизонта и сходен с ним по литологии и промысловой характеристике.

Газовые залежи в обоих горизонтах пластовые, сводовые с упруговодонапорным режимом. Газ хадумской свиты содержит CH_4 — 98%, C_2H_6 и выше — до 1%, N_2+редкие газы — до 1%. Удельный вес (по отношению к воздуху) равен 0,560.

Разведка месторождения по кайнозойским отложениям окончена. Запасы газа по категориям $A+B+C_1$ составляют 16 901 млн. *м*³.

Сенгилеевское месторождение открыто в 1946 г. Оно расположено в 18 *км* западнее Ставрополя, в районе одноименного озера и занимает часть его. Месторождение приурочено к пологому куполовидному поднятию, ориентированному в северо-восточном направлении. Размеры структуры в пределах контура газоносности 9×7 *км*. Промышленно газоносные горизонты приурочены к отложениям хадумской свиты, представленной глинами темно-коричневого цвета с прослоями и линзами песчаников и песков. Выделяются три газоносных горизонта — I, II и III. Первый имеет мощность около 6 *м*; эффективная мощность 2,5 *м*. Эффективная пористость в среднем составляет 20%, проницаемость в среднем равна 1500 *миллидарси*. Мощность второго горизонта около 8 *м*; эффективная мощность около 3 *м*. Величины пористости и проницаемости те же, что и в первом горизонте. Мощность третьего горизонта 6 *м*; эффективная мощность 2,5 *м*. Значения пористости и проницаемости те же, что и в предыдущих горизонтах.

Залежи газа хадумской свиты пластовые, сводовые. Начальный дебит газа около 80 тыс. *м*³/*сутки*. Площадь газоносности равна 35 *км*². Состав горючего газа: CH_4 — 97—98%; C_2H_6 и выше — 1,5%; CO_2, N_2+редкие газы — 0,5%. Удельный вес газа (по отношению к воздуху) 0,567—0,602. Пластовые воды хадумской свиты имеют хлоркальциевый тип, общую минерализацию в 1000—1200 *мг·экв/л*. Дебит воды составляет 20—30 *м*³/*сутки*.

Разведка месторождения окончена полностью.

Запасы газа составляют 3173 млн. *м*³.

Мирненское месторождение открыто в 1958 г. Оно расположено в 20 *км* к юго-западу от железнодорожной ст. Благодарная и приурочено к Мирненскому поднятию, находящемуся в северо-западной части Терско-Кумской впадины. Месторождение приурочено к очень пологому поднятию брахиантиклинального типа, многопластовое. Промышленное значение имеют залежи газа в I, II и VI пластах верхнего майкопа и в пласте известняка верхнего мела (турон—коньяк).

Первый (I) верхнемайкопский продуктивный горизонт представлен пластом песка в разной степени глинистого. Эффективная мощность его 6 *м*, эффективная пористость около 17%, проницаемость до 100—120 *миллидарси*. Начальный дебит газа составляет 100 тыс. *м*³/*сутки*. Второй (II) верхнемайкопский продуктивный горизонт выражен песчаным пластом, сходным с I пластом. Эффективная пористость до 30%,

проницаемость — свыше 3000 *миллидарси*. Свободный дебит газа превышает 2000 тыс. *м*³/*сутки*, а рабочий дебит около 200 тыс. *м*³/*сутки*. Шестой (VI) верхнемайкопский продуктивный горизонт представлен пластом кварцевого песка, участками глинистого, мощностью до 20 *м*. Эффективная мощность газонасыщенной части около 6 *м*. Эффективная пористость равна 25%, проницаемость изменяется от 700 до 5700 *миллидарси*. Начальный рабочий дебит около 300 тыс. *м*³/*сутки*.

Газ верхнемайкопских горизонтов сухой, метановый. Содержание CH_4 более 99%, C_2H_6 и выше — отсутствуют. Средний уд. вес (по отношению к воздуху) равен 0,550. Верхнемеловой продуктивный горизонт содержит газовую залежь, которая в настоящее время разведуется.

Разведка месторождения по кайнозойским отложениям окончена.

Запасы газа по кайнозойским отложениям составляют 11 370 млн. *м*³.

Нефтяные месторождения Чечено-Ингушской и Северо-Осетинской АССР

Нефтяные и газовые месторождения Чечено-Ингушской и Северо-Осетинской АССР размещаются в пределах Терско-Каспийского бассейна. Большинство месторождений приурочено к Терской и Сунженской антиклинальным зонам и моноклинали Черных гор (рис. 25). Терская и Сунженская антиклинальные зоны отделены одна от другой плоскими синклиналями — Акбашской, Алханчуртской и Петропавловской. Сунженская антиклинальная зона отделяется от моноклинали Черных гор северного склона Кавказа Бесланской и Сунженской синклиналями.

Терская и Сунженская антиклинальные зоны, весьма сходные по строению, характеризуются складчатостью, осложненной многочисленными взбросами и надвигами. Однако названные дизъюнктивные нарушения на большинстве поднятий прослеживаются только в пределах залегания миоценовых и плиоценовых отложений. В отложениях среднего майкопа дизъюнктивные нарушения не наблюдаются. Но на Карабулак-Ачалукском месторождении (рис. 26, 27, 28) установлено два разрывных нарушения в пределах отложений нижнего мела и одно разрывное нарушение предполагается в отложениях верхнего мела.

Третья структурная зона представляет собой моноклиналь, осложненную рядом структурных выступов.

Нефтяные месторождения и залежи Чечено-Ингушской АССР и Северо-Осетинской АССР как на Терской, так и на Сунженской антиклинальных зонах до начала 50-х годов двадцатого века были известны только в отложениях чокрак-караганского возраста.

Залежи нефти, выявленные в неогеновом комплексе отложений разведкой, кроме месторождения Гойт-Кортовское, окончены и запасы нефти в них в основном выработаны.

В данное время основные продуктивные горизонты связаны с мезозойскими отложениями, которые частично разведаны только в западных и центральных частях указанных зон нефтегазонакопления. По состоянию на 1 января 1964 г. из всех разведанных извлекаемых запасов нефти по категориям $A+B+C_1$ в неогеновых отложениях содержится только 19%, в палеогеновых отложениях около 2%, а в меловых отложениях более 79%, в том числе в отложениях верхнего мела 65% и в нижнемеловых отложениях около 14%.

Добыча нефти из неогеновых отложений постоянно уменьшается по отношению к добыче из меловых отложений.

Нефтяные месторождения Терской антиклинальной зоны

Терская антиклинальная зона морфологически представлена хребтом. Тектонически она выражена системой антиклинальных складок, являющихся осложнениями ее широкого коробчатого свода и крыльев. Антиклинальная зона условно делится на три части: западную, центральную и восточную.

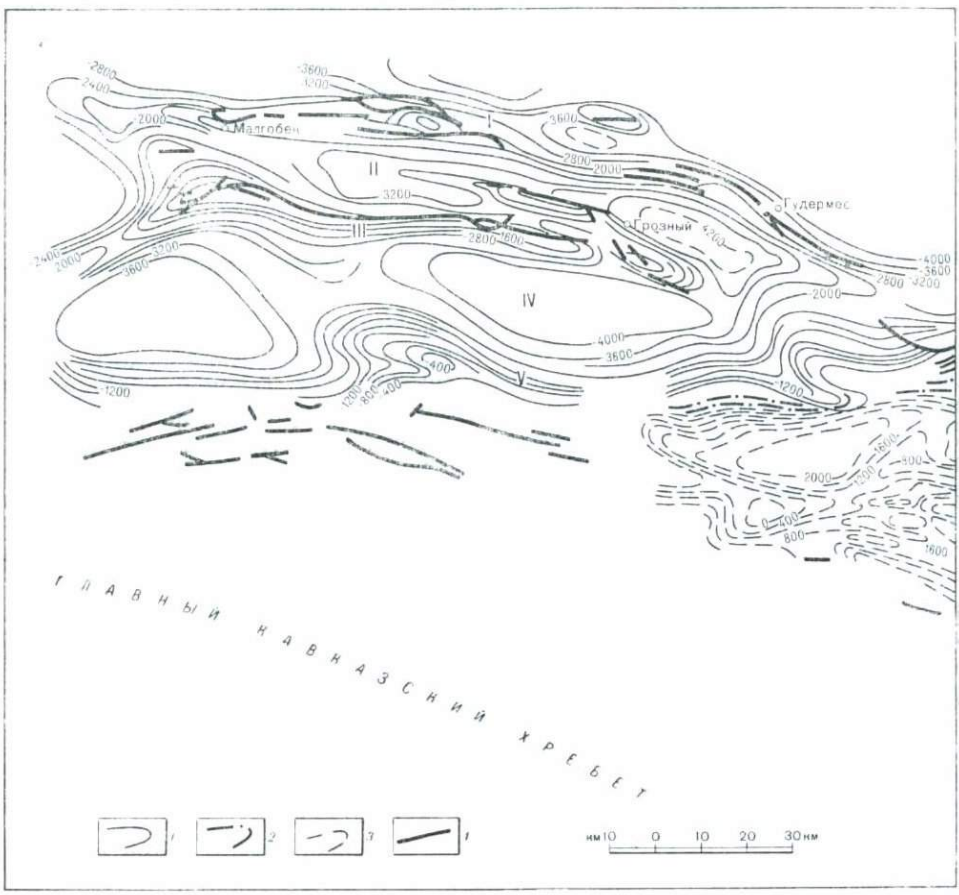


Рис. 25. Схема строения восточной части северного склона Кавказа (по геолого-структурной карте комплексной Северо-Кавказской нефтяной экспедиции КСКНЭ)

1 — изогипсы кровли майкопской свиты; *2* — изогипсы кровли верхнемеловых отложений; *3* — изогипсы кровли нижнебарремского подъяруса; *4* — разрывы

Римскими цифрами обозначены: I — Терский антиклинорий; II — Алханчуртская синклиналь; III — Сунженский антиклинорий; IV — Сунженская синклиналь; V — моноклиналь Черных гор

Западная часть Терской антиклинальной зоны, простирающаяся от Арак-Далатерека на западе до восточного периклинального замыкания Вознесенской северной антиклинали на востоке, называется Малгобек-Вознесенским нефтегазоносным районом. Названный район в тектоническом отношении представляет собой зону, состоящую из сложно построенных по неогеновым отложениям Малгобекской, Северной Вознесенской и Южной Вознесенской антиклиналей.

В основании этих трех антиклиналей располагается единая по палеогеновым и меловым отложениям антиклинальная складка, которая получила название Малгобек-Вознесенской (рис. 29).

Терская антиклинальная зона вытянута в широтном направлении и имеет протяжение 44 *км*.

Ко всем перечисленным антиклиналям зоны, в том числе и Малгобек-Вознесенской, приурочены нефтяные месторождения, краткое описание которых приводится ниже.

Малгобекское нефтяное месторождение располагается в Малгобекском районе, в 85 *км* к северо-западу от г. Грозного. Месторождение

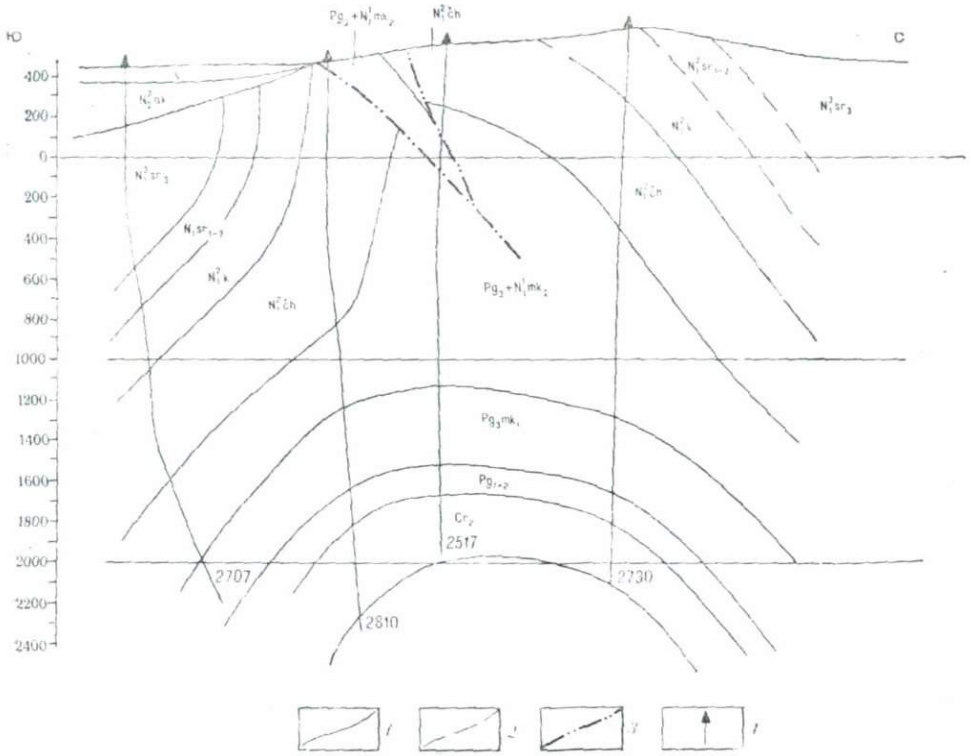


Рис. 26. Поперечный геологический профиль Карабулак-Ачалукского поднятия (по материалам нефтепромыслового управления, НПУ)

1 — стратиграфические границы установленные; *2* — стратиграфические границы предполагаемые; *3* — разрывные нарушения; *4* — буровые скважины

связано с Малгобекской антиклиналью, разбитой по неогеновым отложениям несколькими продольными и диагональными нарушениями. Наибольшей амплитуды (770 *м*) достигает разрыв типа надвига, рассекающий северное крыло. В результате нарушений антиклиналь расчленена на несколько блоков: Северный поднадвиг, Взброшенная структура, Южная структура, Южный поднадвиг. Ко всем перечисленным блокам приурочены изолированные одна от другой нефтяные залежи. К Северному поднадвигу приурочено девять залежей, к Взброшенной структуре семь, к Южной структуре семь и к Южному поднадвигу две.

Залежи нефти на Малгобекском нефтяном месторождении, как и на других нефтяных месторождениях Малгобек-Вознесенского нефтяного района, в пределах неогенового комплекса связаны с песчаными пластами чокракского и караганского горизонтов.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях полностью окончена. Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий

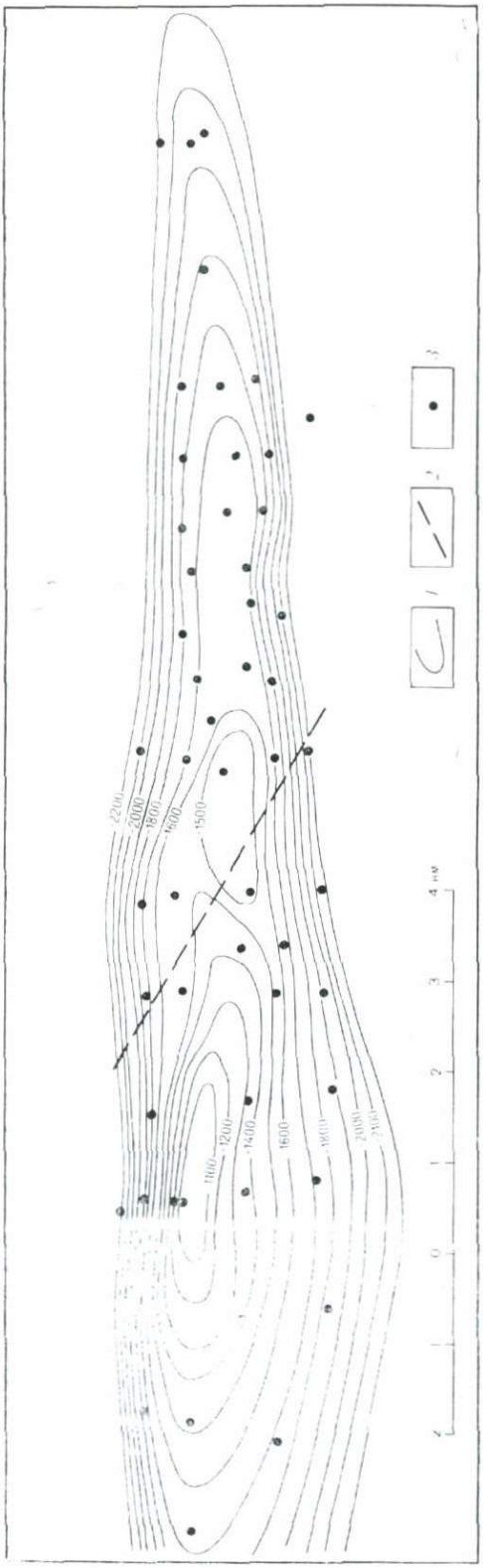


Рис. 27. Схематическая структурная карта кровли аптского яруса Карабулак-Ачалукского месторождения. (*По Н. В. Феньеву и С. Э. Мусаеву*)
1 — изогипсы; *2* — нарушения; *3* — буровые скважины

$A+B+C_1$ в залежах неогеновых отложений составляли 8166 тыс. *т*, а балансовые запасы на 1 января 1965 г. составляют только около 850 тыс. *т*.

Южное Вознесенское нефтяное месторождение находится в Малгобекском районе, в 80 *км* к северо-западу от г. Грозного. Приурочено к Южной Вознесенской антиклинали. Антиклиналь асимметричного строения. Южное крыло ее крутое, с углами падения 70—80°, а северное — 30—45° и осложнено разрывом с амплитудой, местами достигающей 100 *м*.

Месторождение многопластовое, имеет шесть залежей в чокракских и караганских отложениях.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях окончена полностью. Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ по месторождению составляли 1116 тыс. *т*, а на 1 января 1965 г. они не превышают 570 тыс. *т*.

Северное Вознесенское нефтяное месторождение находится в Малгобекском районе, в 85 *км* к северо-западу от г. Грозного. Оно связано с Северной Вознесенской антиклиналью, сложно построенной по неогеновым отложениям: на южном крыле — надвиг, на северном крыле — два поднадвига.

Месторождение многопластовое: к блокам и песчаным пластам чокракских и караганских отложений приурочено 28 изолированных одна от другой нефтяных залежей, расположенных на глубинах от 500 до 700 *м*.

Залежи нефти в неогеновых отложениях пол-

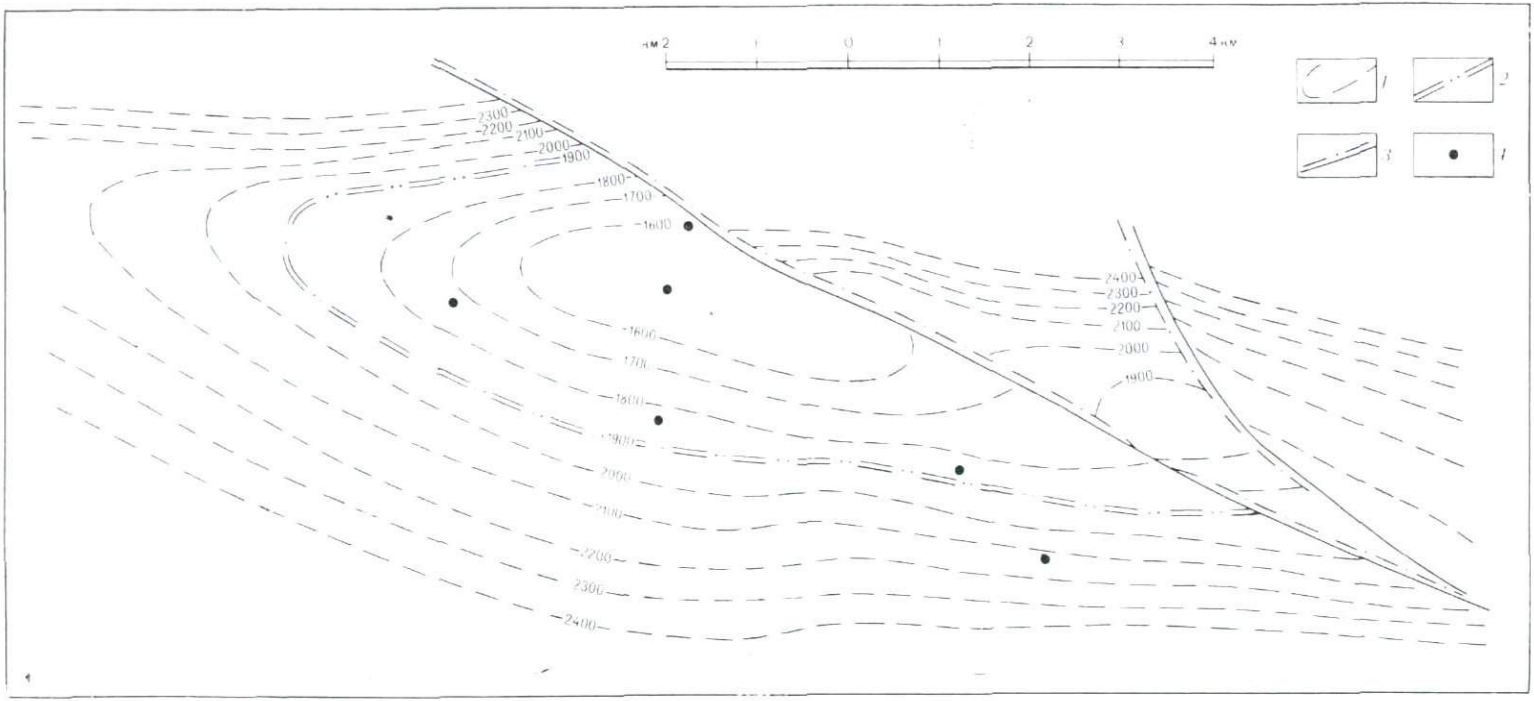


Рис. 28. Структурная карта Қарабулак-Ачалукского месторождения. (*По материалам нефтепромыслового управления, Сунжанефть*)
1 — изогипсы по кровле верхнего мела; *2* — внешний контур нефтеносности; *3* — разрывные нарушения; *4* — буровые скважины

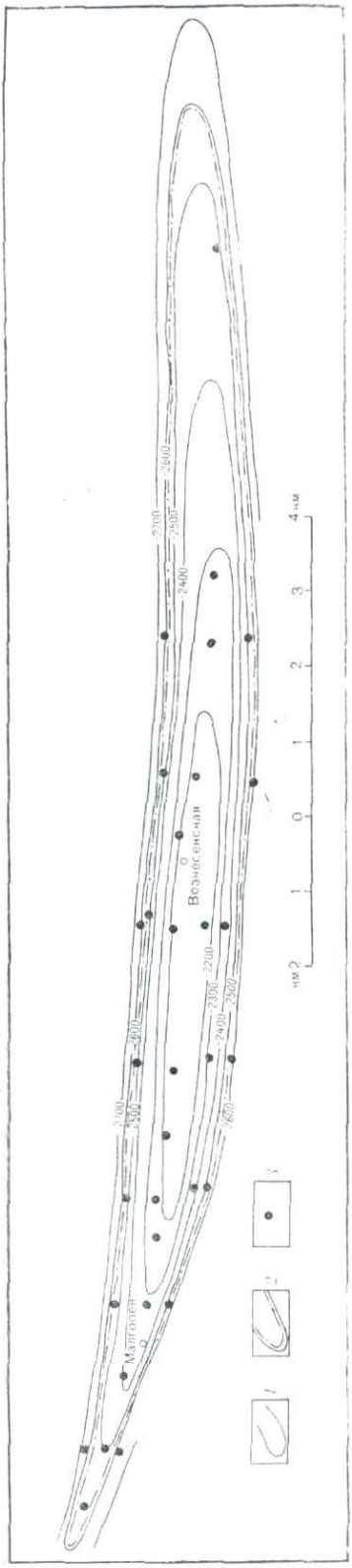


Рис. 29. Схематическая структурная карта Малгобек-Вознесенского нефтяного месторождения. (*По Г. Х. Галямову*)
1 — изогипсы по кровле верхнего мела; *2* — внешний контур нефтеносности; *3* — буровые скважины

ностью разведаны. Первоначальные запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляли по месторождению 4668 тыс. *т*, а балансовые запасы на 1 января 1965 г. составляют 1555 тыс. *т*.

Нефтяные залежи и отдельные газовые залежи Малгобек-Вознесенского района, в пределах неогенового комплекса, связаны с караганскими и чокракскими отложениями. Отложения караганского горизонта представлены песчаниками и глинами, содержат 13 пластов песчаника, которые получили промысловую нумерацию, сверху вниз — от I до XIII. Мощность караганских отложений в данном районе изменяется от 200 до 230 *м*. Наиболее насыщенными нефтью и газом являются XII—XIII пласты, которые часто объединяются в единый пласт.

Отложения чокракского горизонта подразделяются по литологическим признакам на две толщи: верхнюю — песчано-глинистую мощностью 60—80 *м*, и нижнюю — глинистую мощностью 100—130 *м*. В верхней части выделяют в промысловых целях пять песчаных пластов, которые нумеруются сверху вниз от XIV до XVIII. Продуктивными являются XIV, XVI и XVII пласты.

Нефти залежей, связанных с неогеновыми отложениями, тяжелые (0,900—0,939); легкие нефти имеются только в залежах Северного поднадвига Малгобекского месторождения, в XVII пласте Южной структуры и в XI пласте первого поднадвига Северной Вознесенской антиклинали.

Газы нефтяных и газовых залежей состоят в основном из метана.

Залежи нефти караганчокракских пластов разрабатываются с 1934 г. и сильно истощены.

На описанных месторождениях встречаются залежи различного типа: пластовые, литологически и тектонически экранированные.

Малгобек-Вознесенское нефтяное месторождение располагается в западной части Терской антиклинальной зоны.

Глубокое поисковое бурение на меловые отложения начато в 1958 г., а в 1959 г. скважинами 100 и 750 была открыта верхнемеловая залежь нефти.

По меловым и палеогеновым отложениям Малгобек-Вознесенская складка в отличие от трех антиклиналей по неогеновым отложениям представляет единую складку (рис. 30) широтного простирания, протяженностью 44 *км*, шириной 3,5 *км* и высотой более 700 *м*. Углы падения на крыльях 35—40°.

Залежь нефти приурочена к верхнемеловым отложениям и по структурным условиям считается отдельным месторождением, названным Малгобек-Вознесенским.

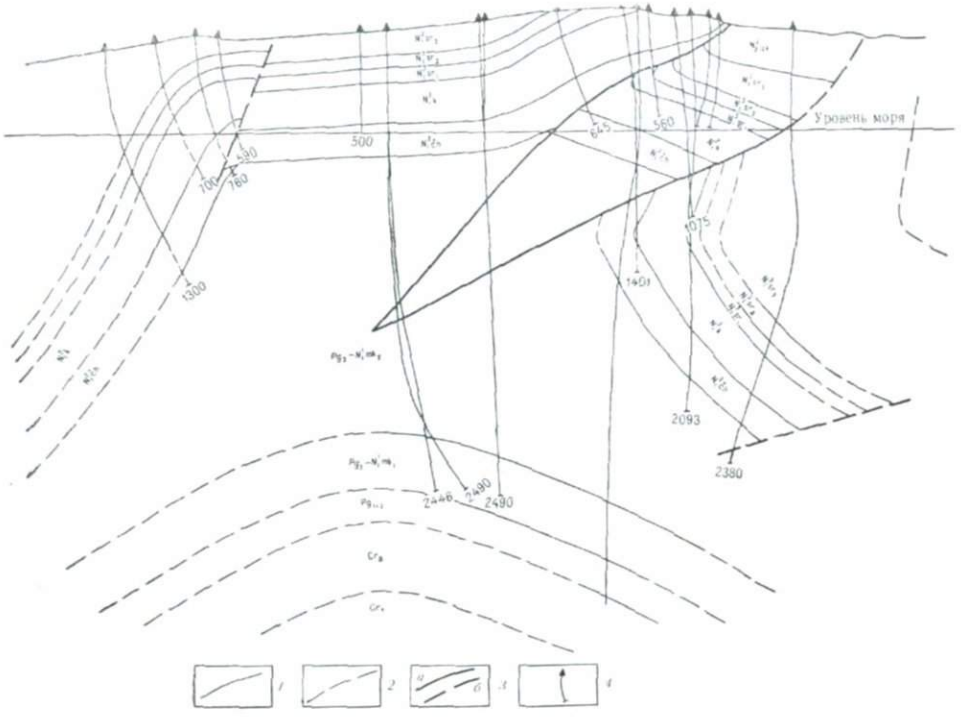


Рис. 30. Геологический профиль Малгобек-Вознесенского нефтегазоносного района. (*По А. Д. Бизнигаеву*)

1 — стратиграфические границы установленные; *2* — стратиграфические границы предполагаемые; *3* — разрывные нарушения: а) прослеженные, б) предполагаемые; *4* — буровые скважины

Толща продуктивных известняков расчленена на шесть пачек, которые нумеруются сверху вниз — от I до VI. Все шесть пачек гидродинамически связаны между собой, поэтому залежь является единой.

Внешний контур водо-нефтяного контакта проводится по отметке —2650 *м*, а минимальные отметки кровли верхнего мела, соответствующие кровле нефтяной залежи, составляют от —2087 до —2096 *м*. Коллекторские свойства нефтесодержащих пород характеризуются пористостью от 2,9 до 11,8% и проницаемостью от 16 до 160 *миллидарси*. Залежь пластовая, сводовая. Начальное пластовое давление 465 *атм*, давление насыщения 179 *атм*, газовый фактор 210 $м^3/т$, температура в пласте —110° С. Режим залежи упруго-водонапорный. Уд. вес нефти 0,843, содержание серы 0,197%, парафина — 7,9%. Средний дебит скважин — более 300 *т/сутки*. Пластовые воды верхнего мела высоконапорные, хлоркальциевого типа. Общая минерализация вод составляет 1800—1900 *мг·экв/л*.

Разведка верхнемеловой залежи нефти месторождения в основном окончена. Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в верхнемеловых отложениях составляли 20 545 тыс. *т*, а в настоящее время — в пределах 16 500 тыс. *т*.

Дальнейшие перспективы развития Малгобек-Вознесенского нефтегазоносного района связаны с поисками и разведкой нефтяных залежей в нижнемеловых и юрских отложениях.

Ахловское нефтяное месторождение находится в Малгобекском районе, в западной части Терского антиклинория. Оно открыто в 1964 г. скв. 1.

Нефтяная залежь приурочена к верхнемеловым отложениям. Поскольку на площади пробурены только две скважины, то размеры структуры, как и нефтяные залежи, еще не установлены.

Дебит нефти высокий. Нефть аналогична меловой нефти Малгобек-Вознесенского нефтяного месторождения.

Центральная часть Терской антиклинальной зоны, расположенная между горой Пронина на западе и возвышенностью Хребтовой на востоке, в тектоническом отношении представляет собой сложно построенную по неогеновым отложениям складчатую зону. Строение зоны по палеогеновым и меловым отложениям менее сложное.

На западе центральной части Терской антиклинальной зоны по неогену выделяются две ветви: северная — Эльдаровская и южная — Калаусская, а на востоке — Хаян-Кортовская и Аду-Юртовская.

Эльдаровская антиклинальная ветвь представлена сложно построенными по неогеновым отложениям: Али-Юртовским, Алхазовским, Эльдаровским и Мужим-Биру-Таймаз-Калинским поднятиями. Калаусская ветвь образует самостоятельное Горское антиклинальное поднятие.

К центральной части Терской антиклинальной зоны по неогеновым отложениям приурочены нефтяные и газовые месторождения Али-Юрт, Алхазовское, Эльдарово, Мужим-Биру-Таймаз-Кала, Правобережное, Горячеисточненское и Горское и по меловым отложениям — Али-Юрт-Алхазовское, Эльдаровское, Хаян-Кортовское, Орлиное.

Али-Юртовское нефтяное месторождение находится в Надтеречном районе, в 60 *км* к северо-западу от г. Грозного. Открыто в 1941 г.; связано с брахиантиклинальным поднятием, расположенным на общей оси с Северной Вознесенской и Алхазовской антиклинальными складками.

Поднятие имеет широкий и пологий свод и крутые крылья. Северное, почти вертикально залегающее крыло поднятия, осложнено двумя разрывами широтного и северо-восточного простирания.

Промышленные залежи нефти на Али-Юртовском месторождении содержатся в XVI и XVII пластах чокракского горизонта.

Залежь, расположенная на северном крыле поднятия, с юга и востока ограничена продольными и диагональными разрывами, а с севера — линией выклинивания продуктивного песчаника. Залежь имеет газовую шапку, примыкающую непосредственно к продольному разрыву.

Залежь, приуроченная к южному крылу, связана с двумя песчаными линзами: северной и южной. Форма южной линзы сложная ориентированная в общем с юго-запада на северо-восток. Длина месторождения (залежей) около 1,5 *км*, ширина до 0,5 *км*, высота 210 *м*. Начальный водо-нефтяной контакт проводится по отметке —400 *м*.

Коллекторами являются песчаники XVI и XVII пластов чокракского горизонта. Мощность песчаников XVI пласта составляет 6,2 *м*,

а мощность песчаников XVII пласта колеблется от 0 до 7 *м*. Пористость песчаников составляет 21%, проницаемость — 200 *миллидарси*. Начальные пластовые давления составляли 60 *атм*, начальный газовый фактор — 115 $м^3/т$.

Нефти Али-Юртовского месторождения различны. Так, нефть «северной» залежи смолистая, с содержанием смол более 30%. Удельный вес нефти 0,915—0,937. Нефть ароматическая. Нефть «южной» залежи парафинистая с удельным весом от 0,862 до 0,916. Содержание парафина 8,97%. Нефть метановая.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях окончена полностью.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляли 96 тыс. *т*. К настоящему времени запасы нефти в значительной части выработаны и составляют не более 30 тыс. *т*.

Алхазовское газовое месторождение находится в пределах Малгобекского и Сунженского районов, в 55 *км* от г. Грозного. Открыто в 1931 г.

Месторождение приурочено к сложно построенному по неогеновым отложениям Алхазовскому поднятию. Залежи газа обнаружены на северном поднадвиговом крыле складки, в караганских и чокракских отложениях. В караганских отложениях газоносными являются I, III, IV, V, VI, VII и XII—XIII песчаные пласты, а в чокракских отложениях — XIV и XVI пласты.

Эффективная мощность песчаных продуктивных пластов от 3 до 10 *м*, пористость продуктивных пластов одинаковая и составляет 22%.

Газовые залежи относятся к типу пластовых, литологически и тектонически экранированных. Режим всех залежей газовый. Газ метановый.

Воды в караганских отложениях гидрокарбонатно-натриевые, а в чокракских — хлормагниевые и хлоркальциевые, слабой минерализации — от 100 до 738 *мг·экв/л*.

Запасы газа составляют всего около 80 млн. $м^3$.

Дальнейшие перспективы открытия новых залежей нефти на Алхазовском газовом месторождении связываются с нижнемеловыми и юрскими отложениями.

Али-Юрт-Алхазовское нефтяное месторождение открыто в 1959 г. Залежь приурочена к мезозойской антиклинальной складке, которая по меловым отложениям является единой для Али-Юртовской и Алхазовской площадей, находящихся в 55—60 *км* к северо-западу от г. Грозного. Нефтяная залежь связана с карбонатными отложениями верхнего мела. Длина верхнемеловой залежи составляет 18 *км*, ширина на западе до 2,5 *км* и на востоке 1,5 *км*, высота залежи 450 *м*.

Внешний контур водо-нефтяного контакта залежи проводится по отметке —2650 *м*, а кровля залежи соответствует кровле верхнемеловых отложений и проводится по отметке —2200 *м*.

Общая мощность продуктивных отложений составляет 337 *м*, эффективная — 250 *м*, пористость — 10%. Залежь пластовая, сводовая. Начальное пластовое давление — 495 *атм*, давление насыщения — 189 *атм*, начальный газовый фактор — 220 $м^3/т$, пластовая температура 130° С. Режим залежи упруго-водонапорный. Уд. вес нефти 0,837. Нефть парафинового ряда, бессернистая.

Разведка верхнемеловой залежи нефти окончена.

Извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляют около 17 000 тыс. *т*.

Эльдаровское газонефтяное месторождение расположено в Надтеречном районе, в 50 *км* к северо-западу от г. Грозного. Первый газовый фонтан был получен из скв. 5 в 1934 г. Газовая залежь связана с отложениями караганского горизонта и приурочена к антиклинальному поднятию. Общая протяженность его около 30 *км*.

Эльдаровская антиклиналь по северному крылу осложнена продольным надвигом, амплитуда которого достигает 1500—2500 *м*. Южное крыло также осложнено надвигом.

Структура разбита на три самостоятельных тектонических блока: взброшенная структура, северный поднадвиг и южный поднадвиг.

Только в последнем, в караганском горизонте (I пласт), установлены небольшая залежь нефти на глубине 450 *м* и небольшая залежь газа на глубине 350 *м*. Залежи тектонически экранированные.

Эффективная мощность песчаников I пласта караганского горизонта на площади составляет 7 *м*, пористость их 20%. Начальные пластовые давления равны 35 *атм*. Уд. вес нефти 0,840, удельный вес газа 0,579 по отношению к воздуху.

Разведка залежей нефти и газа в неогеновых отложениях окончена. Извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляют 97 тыс. *т*, а запасы газа весьма незначительны.

В 1964 г. на Эльдаровской площади открыта нефтяная залежь в верхнемеловых отложениях. Размеры залежи, а также форма и размеры складки по верхнемеловым отложениям еще не установлены.

Газонефтяное месторождение Таймаз-Кала-Мужим-Биру находится в Надтеречном районе, в 40 *км* к северо-западу от г. Грозного и связано с двумя антиклинальными складками Таймаз-Калинской и Мужим-Биру.

Таймаз-Калинское поднятие, свод которого сложен караганскими отложениями, располагается на продолжении оси южной Эльдаровской антиклинали. Непосредственно к югу от Таймаз-Калинского поднятия располагается антиклинальная складка Мужим-Биру, сложенная в своде, как и Таймаз-Калинская, отложениями карагана.

Таймаз-Калинское антиклинальное поднятие от антиклинальной складки Мужим-Биру отделено узкой синклиналью, выполненной криптомактровыми слоями сармата.

В пределах района Таймаз-Кала-Мужим-Биру выделяются тектонические элементы, характеризующиеся различной степенью нефтенасыщенности: северная «взброшенная структура» (антиклиналь Таймаз-Кала), южная «взброшенная структура» (антиклиналь Мужим-Биру), северная мульда, южная мульда.

Промышленные залежи нефти установлены лишь в южной мульде и газа — в северной «взброшенной структуре».

Промышленная залежь нефти южной мульды приурочена к XVI пласту чокракского горизонта. Размеры этой залежи небольшие. Промышленные скопления газа, обнаруженные в северной «взброшенной структуре», приурочены к XI, XIII и XVI пластам.

Эффективная мощность продуктивных песчаных пластов составляет 4—14 *м*. Уд. вес нефти месторождения 0,918. Состав газа метановый.

Разведка залежей нефти и газа в неогеновых отложениях окончена полностью. Запасы нефти и газа небольшие и уже окончательно выработаны. Числившиеся 731 тыс. *т* переведены в забаланс.

Хаян-Кортовское нефтяное месторождение находится в Грозненском районе, в 25 *км* к северо-западу от г. Грозного, приурочено к одноименной складке.

Глубокое разведочное бурение на мезозойские отложения начато в 1945 г., а в 1959 г. из скв. 5 впервые был получен фонтан нефти из верхнемеловых отложений.

Хаян-Кортовская складка по миоценовым отложениям представляет собой диапир — все пласты миоценового возраста поставлены на «голову» и выходят на дневную поверхность. По палеогеновым и меловым отложениям складка является нормальной антиклиналью субширотного простирания с углами падения слоев на крыльях 30—35°.

Нефтяная залежь связана с известняками верхнего мела и является единой по всему месторождению. Этаж нефтеносности 550 *м*, залежь пластовая, сводовая.

Внешний контур водо-нефтяного контакта проводится по отметке —3350 *м*. Режим залежи упруго-водонапорный. Уд. вес нефти 0,830. Нефть бессернистая, парафинового ряда. Дебит нефти высокий. Высок также дебит воды в законтурных скважинах. Воды хлоркальциевого типа и имеют общую минерализацию до 2000 *мг·экв/л*.

Разведка верхнемеловой залежи в основном закончена. Извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляют 26 000 тыс. *т*.

Газонефтяное месторождение Правобережное расположено на правом берегу р. Терек, в 35 *км* к северо-западу от г. Грозного.

Глубокое бурение на площади начато в 1935 г. и в том же году открыта газовая залежь в сарматских отложениях. В 1938 г. открыта нефтяная залежь в чокракских отложениях.

В строении месторождения принимают участие отложения от четвертичных до чокракского горизонта. Более древние горизонты бурением еще не вскрыты.

Месторождение связано с брахиантиклинальным поднятием, осложненным продольным нарушением, по которому южное крыло надвинуто на северное. В пределах складки намечаются два небольших поднятия — западное и восточное.

Залежи газа, приуроченные к I и II пластам верхнесарматских отложений, располагаются в сводовых частях обоих поднятий. Все залежи нефти и газа являются пластовыми, сводовыми.

Промышленные залежи нефти приурочены к XV и XVI пластам чокракских отложений. Эти залежи располагаются в сводовых частях поднятий, причем в пределах восточного поднятия нефтеносным является только XV пласт.

Мощности продуктивных пластов-песчаников колеблются от 2 до 7 *м*. Начальный дебит отдельных скважин составлял 45 *т/сутки*. Начальные пластовые давления нефтяных залежей — от 230 до 243 *атм*. Водо-нефтяной контакт проводится на отметках от —2200 до —2350 *м*. Уд. вес нефти от 0,837 до 0,852. Пластовые воды гидрокарбонатно-натриевые и хлоркальциевые.

Разведка залежей нефти и газа в неогеновых отложениях полностью окончена.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляли 1265 тыс. *т*, а оставшиеся извлекаемые запасы составляют всего около 300 тыс. *т*; запасы газа выработаны полностью.

Нефтяное месторождение Горячеисточненское находится в 13 *км* севернее г. Грозного.

Разведочное бурение на площади начато в 1947 г. Первый промышленный приток нефти был получен из XVIII пласта поднадвигового крыла в скважине № 8 в 1951 г.

В тектоническом отношении район Горячеисточненского месторождения представляет собой часть восточного погружения Хаян-Кортовской антиклинали.

В пределах Горячеисточненского месторождения выделяются четыре самостоятельных тектонических блока, отделенных разрывами: южное надвинутое крыло, присводовый «клин», «клин», северное поднадвиговое крыло.

Промышленные залежи нефти в Горячеисточненском месторождении расположены в северном поднадвиговом крыле поднятия и приурочены к XVIII и XIX песчанистым пластам чокракского горизонта. Образование и сохранение их в северном поднадвиге обусловлено наличием продольного разрыва, который явился экраном, препятствующим дальнейшему продвижению нефти.

Эффективная мощность XVIII пласта колеблется от 2,5 до 7 *м*. Нефтяная залежь XVIII пласта вытянута по простиранию крыла и по ширине достигает 0,5 *км*. На юге ее границей является плоскость надвига, а на севере и востоке — контур водоносности.

Начальный дебит скважин колеблется от 2,5 до 28 *т/сутки*. Залежь характеризуется режимом растворенного газа.

Границами залежи нефти в XIX пласте, как и в XVIII, являются на юге плоскость надвига, а на севере и востоке — контур водоносности. Эффективная мощность XIX пласта не превышает 3,9 *м*. Дебит скважин низкий.

Воды XVIII пласта относятся к типу хлоркальциевых. Воды XIX пласта отличаются по сравнению с водами XVIII пласта сравнительно большим содержанием йода (363,12 *мг/л*) и большой минерализацией.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях окончена полностью. Запасы нефти также полностью выработаны. Оставшиеся 120 тыс. *т* переведены в забаланс.

Горское газонефтяное месторождение располагается в Надтеречном районе, в 55 *км* к северо-западу от г. Грозного.

Разведочное бурение начато в 1934 г., а в 1936 г. открыта нефтяная залежь в XIV пласте.

В тектоническом отношении Горская нефтегазовая площадь связана с наиболее приподнятой частью шарнира Калаусской антиклинальной ветви центральной части Терского антиклинория.

Горское антиклинальное поднятие имеет сундучную форму строения, осложненную рядом нарушений надвигового типа. Северное крыло поднятия слагает южный борт Калаусской синклинали, а южное крыло — северный борт Алханчуртской синклинали.

Главным нарушением является широтный разрыв, по которому южное крыло надвинуто на северное. Этот разрыв прослеживается далеко за пределы Горского поднятия и рассекает Калаусскую антиклиналь на всем ее протяжении. Амплитуда надвига колеблется в пределах 50—650 *м*. В пределах Горского месторождения этот надвиг проходит по северному крылу, оставляя присводовую часть поднятия в южном взброшенном крыле, углы падения которого составляют 25—30°.

Промышленные залежи нефти и газа располагаются во всех образованных нарушениями блоках Горского поднятия за исключением второго северного поднадвига. Существование залежей нефти и газа здесь связано либо с преобладающим влиянием структурного фактора и наличием разрывов, либо с литологической изменчивостью пластов-коллекторов. Южное взброшенное крыло характеризуется в основном наличием чисто газовых залежей, приуроченных к сводовой части антиклинали. Газоносными горизонтами являются I, II, III, IV пласты караганского горизонта и XIV пласт чокракского горизонта.

По своим первоначальным размерам залежи в плане имеют форму полос шириной в 300—400 *м*. С юга залежи подпираются активной пластовой водой; с севера, востока и запада ограничены плоскостью основного широтного разрыва.

Нефтяная залежь XVIII пласта южной «взброшенной» структуры приурочивается также к ее сводовой части и имеет вид полосы шириной около 400 *м*, вытянутой по простиранию структуры. На юге она подпирается пластовой водой, на востоке и западе экранируется широтным разрывом. Эффективная мощность пласта колеблется в пределах от 17 до 35 *м*. Начальный дебит скважин 10—15 *т/сутки*. Все описанные выше залежи характеризуются водонапорным режимом.

К северному поднадвигу Горского поднятия приурочены основные нефтяные залежи — II, III, IV, V, IX, X, XI пласты караганского и XIV, XVI, XVII, XVIII пласты чокракского горизонтов. Все залежи за исключением залежи XIV пласта располагаются в западной части поднадвига, т. е. в его наиболее повышенной части.

Нефтяные залежи небольшие по размерам, вытянуты по простиранию и параллельны диагональному разрыву.

Коллектора представлены песчаниками. Эффективная мощность пластов — от 3 до 16 *м*, пористость от 17 до 32%, проницаемость — от 200 до 1270 *миллидарси*. Начальные пластовые давления в разных пластах — от 60 до 115 *атм*. Водо-нефтяной контакт для разных пластов разный и проводится на отметках от —340 до —824 *м*. Уд. вес нефтей 0,867—0,901. Содержание серы — до 0,18%, парафина — от 3 до 14%. Пластовые воды гидрокарбонатнонатриевые.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях окончена. Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в названных отложениях составляли 4728 тыс. *т*., а оставшиеся запасы не превышают 600 тыс. *т*.

В 1964 г. на площади Орлиная в пределах Горской антиклинали открыта нефтяная залежь в верхнемеловых отложениях. Размеры залежи, как и поднятия по меловым отложениям, еще не установлены.

Восточная часть Терской антиклинальной зоны представлена двумя сложно построенными антиклиналями: западной — Брагунской и восточной — Гудермесской.

Брагунская антиклиналь отделяется на западе от Хаян-Кортовской продольным разрывом. На востоке она кулисообразно заходит за Гудермесскую антиклиналь. Последняя простирается до Дагестанского клина, где сочленяется с западным окончанием Хадумского поднятия.

Характерным для восточной части Терского антиклинория является по сравнению с центральной увеличение мощности и песчанистости караганского и чокракского горизонтов. Общая мощность караганских отложений здесь составляет 265—280 *м*, а чокракских — 525—850 *м*. Суммарная мощность песчаных пластов в караганских отложениях составляет 130—135 *м*, а в чокракских — 140—340 *м*.

К Брагунской антиклинали приурочено *нефтяное месторождение Брагуны*, которое находится в 22 *км* к северо-востоку от г. Грозного; открыто в 1951 г.

Антиклиналь сильно разбита разрывными нарушениями на отдельные блоки. Залежи нефти связаны с XVI, XVII, XVIII и XIX пластами чокрака в поднадвиге, а также с XIX пластом надвинутого крыла. Основной тип залежей тектонически экранированный.

Разведка месторождения окончена в 1954 г. К настоящему времени разведанные запасы почти исчерпаны.

Балансовые извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляют 290 тыс. *т*.

Уд. вес нефти — от 0,850 до 0,941. Дальнейшие перспективы развития Брагунского месторождения связаны с поисками новых нефтяных залежей в меловых и юрских отложениях.

К Гудермесской антиклинали приурочены три месторождения: *Западно-Гудермесское, Ойсунгурское* и *Суворовское*. Все три месторождения весьма сходны по своему строению, величинам и запасам.

Для характеристики этих месторождений приводим описание Ойсунгурского месторождения, расположенного в Гудермесском районе, в 40 *км* к востоку от г. Грозного. Месторождение открыто в 1939 г. Нефтяные залежи в неогеновых отложениях оконтурены полностью и достаточно сильно уже истощены разработкой. Дальнейшие перспективы развития месторождения связаны с открытием залежей нефти в мезозойских отложениях.

В тектоническом отношении месторождение Ойсунгурское представляет собой восточную погруженную часть Гудермесской антиклинали, отсеченную от наиболее приподнятой западной части двумя поперечными разрывами.

В строении Ойсунгурского поднятия участвуют неогеновые, палеогеновые и мезозойские отложения.

Залежи нефти на Ойсунгурском месторождении приурочены к XXI, XXI^а, XXII и XXIII пластам надвинутой части поднятия и к XXII, XIX, XXIV пластам поднадвига.

Залежи надвинутого южного крыла на севере ограничены плоскостью надвига, на западе — плоскостью поперечного нарушения, а на юге и востоке — контуром водоносности. Залежи поднадвиговых пластов в повышенной части контролируются плоскостью надвига, а со всех других сторон контуром водоносности.

Коллекторами являются песчаники караганских и чокракских отложений. Наименьшая мощность нефтяных пластов составляет 3 *м*, наибольшая — 112 *м*. Суммарная эффективная мощность всех нефтяных пластов по месторождению составляет 252 *м*. Пористость — от 13 до 20%, проницаемость — от 94 до 3570 *миллидарси*.

Месторождение содержит залежи различных типов: пластовые, сводовые, тектонически и литологически экранированные.

Начальное пластовое давление — от 140 до 254 *атм*. Начальный газовый фактор — от 2 до 137 $м^3/т$. Режим большинства залежей водонапорный. Нефти месторождения парафинового ряда, малосернистые, парафинистые. Пластовые воды гидрокарбонатнонатриевые, минерализация от 35 до 666 $мг \cdot экв/л$.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях всех трех месторождений на Гудермесской антиклинали окончена.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ на Ойсунгурском месторождении составили 3218 тыс. *т*, а балансовые запасы тех же категорий на 1 января 1965 г. не превышают 1000 тыс. *т*. Балансовые запасы нефти названных категорий на месторождении Западный Гудермес составляют 572 тыс. *т*, а на месторождении Суворовское запасы нефти выработаны полностью. Только 19 тыс. *т* переведены в забаланс.

Дальнейшие перспективы развития всех месторождений Гудермесской антиклинали связаны с поисками и открытиями новых залежей нефти в меловых и юрских отложениях.

Газовое месторождение Червленное находится в 10 *км* севернее ст. Червленной, на южном борту Терско-Сулакского прогиба. Открыто

в 1952 г. Месторождение приурочено к брахиантиклинали юго-восточного простирания.

Газовая залежь связана с песчаным слоем верхнего сармата. Длина залежи 3,5 *км*, ширина 0,6 *км*, высота 35 *м*.

Коллекторские свойства газосодержащих пород: эффективная мощность — 4,3 *м*, пористость — 9%. Залежь пластовая, сводовая. Начальное пластовое давление — 176 *атм*. Режим водонапорный. Воды хлоркальциевого типа; общая минерализация 300 *мг·экв/л*.

Нефтяные месторождения Сунженской антиклинальной зоны

Сунженская антиклинальная зона протягивается вдоль северного склона Восточного Кавказа и отделена от Терской антиклинальной зоны и моноклинали Черных гор глубокими синклинальными прогибами. На севере располагаются Акбашская и Алханчуртская, а на юге Сунженская синклинали.

Антиклинальная зона условно подразделяется на три части: западную (включает Змейскую и Малокабардинскую антиклинали), центральную (Сунженская антиклиналь) и восточную (Новогрозненская антиклинали).

К Сунженской антиклинальной зоне приурочен ряд нефтяных месторождений, связанных с неогеновыми, палеогеновыми и мезозойскими отложениями. К ним относятся (с запада на восток): Заманкульское, Карабулак-Ачалукское, Серноводское, Старогрозненское, Ташкалинское, Октябрьское, Гойт-Кортовское.

Заманкульское нефтяное месторождение расположено в Назрановском районе Чечено-Ингушской АССР, в 85 *км* к западу от г. Грозного. Месторождение открыто в 1958 г. при опробовании скв. 2, в которой был получен фонтан нефти из верхнемеловых отложений. Позднее были получены промышленные притоки нефти из барремских (1962 г.) и валанжинских отложений (1963 г.).

Заманкульская структура представляет собой антиклинальную складку, в строении которой участвуют юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые отложения. В ядре складки на поверхность выходят спириалисовые слои, а на крыльях развиты сарматские отложения. Ось складки протягивается в широтном направлении, а в западной части поднятия отклоняется к юго-западу. Свод Заманкульской структуры по неогеновым отложениям разбит продольными сбросами с амплитудами до 30 *м*. Нарушения затухают в нижнем миоцене; по кровле верхнего мела наблюдается уже относительно спокойная антиклиналь.

Падение крыльев складки по неогеновым отложениям на юге составляет 15—20°, на севере 30—40°. По кровле верхнего мела максимальные углы падения на южном крыле составляют 22°, а на северном 31°.

Длина Заманкульской антиклинали 40 *км*, ширина 5 *км* и высота 600 *м*.

Заманкульское нефтяное месторождение многопластовое. Промышленная нефтеносность связана с отложениями верхнего мела, баррема и валанжина.

Верхнемеловая залежь приурочена к известнякам, имеющим общую мощность 340 *м*. Вся толща известняков расчленена для промысловых целей на шесть пачек, которым присвоены индексы I—VI. Все эти пачки гидравлически связаны, поэтому нефтяная залежь является единой. Длина верхнемеловой залежи 7,5 *км*, ширина 2—2,5 *км* и высота 273 *м*.

Водо-нефтяной контакт залежи наклонный, на крыльях и на западной периклинали проходит по отметке —1450 *м*, а на восточной периклинали по отметке —1350 *м*.

Коллекторские свойства нефтесодержащих пород (известняков) характеризуются следующими параметрами: эффективная мощность 53 *м*, пористость 3,4%, проницаемость 50 *миллидарси*, коэффициент нефтенасыщенности 0,9, коэффициент отдачи 0,8.

Залежь сводовая, пластовая. Начальное пластовое давление 400 *атм*, давление насыщения 40 *атм*, начальный газовый фактор до 44 $м^3/т$. Температура пласта 90° С. Режим упруго-водонапорный.

Нефть верхнемеловой залежи метанового ряда. Содержание серы 0,16—0,23%, парафина 5,6—9,8%. Пластовые воды хлоркальциевые, минерализация до 1630 *мг·экв/л*.

Верхнемеловая залежь нефти разведкой окончена полностью. Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 6200 тыс. *т*.

Барремская нефтяная залежь приурочена к плотным карбонатным песчаникам и алевролитам, эффективная мощность которых равна 10 *м*, пористость 12%. Залежь пластовая, сводовая; длина ее более 5 *км*. Режим упруго-водонапорный. Уд. вес нефти 0,815.

Валанжинская нефтяная залежь приурочена к трещиноватым известнякам, общая мощность которых 340 *м*. Начальное пластовое давление, приведенное к отметке —2800 *м*, составляет 385 *атм*. Дебит скважин высокий (120 *т/сутки*). Газовый фактор 340 $м^3/т$. Уд. вес нефти 0,835. Нефть парафинистая.

Разведка барремской и валанжинской залежей нефти еще не окончена. Оперативно подсчитанные запасы нефти в нижнемеловых отложениях по категориям $A+B+C_1$ составляют 4644 тыс. *т*.

Карабулак-Ачалукское нефтяное месторождение находится в Карабулакском и Назрановском районах Чечено-Ингушской АССР, в 70 *км* к западу от г. Грозного.

Глубокая разведка на этой площади начата в 1952 г., а в 1955 г. были получены промышленные притоки легкой нефти из верхней песчано-глинистой пачки нижнего майкопа, условно названной «гребенка». Глубокое поисковое бурение на верхнемеловые отложения начато в 1955 г. и 14 февраля 1956 г. из верхнемеловых отложений был получен мощный фонтан нефти.

Бурение на нижнемеловые отложения было начато в 1958 г., в 1961 г. впервые из аптских отложений был получен фонтан нефти.

Карабулак-Ачалукская структура, расположенная на западном окончании Сунженского хребта, представляет собой антиклинальное поднятие почти широтного простирания, которое с юга отделяется от моноклинали Черных гор Сунженской синклиналью, а с севера Алханчуртской синклиналью отделяется от Терского антиклинория.

В строении складки принимают участие юрские, меловые и кайнозойские отложения.

По кайнозойским отложениям вплоть до нижнего майкопа Карабулак-Ачалукская антиклиналь вырисовывается как сложно построенная складка. Свод складки осложнен серией нарушений надвигового и сбросового типа. Наибольшим из них является продольный разрыв, секущий южное крутопадающее крыло.

По более древним отложениям строение структуры более спокойное, однако установлено два разрывных нарушения в нижнемеловых отложениях и предположительно намечается одно разрывное нарушение в верхнемеловых отложениях.

Поднятие в восточной части имеет коробчатое строение. В центральной и западной частях складка асимметрична, с пологим южным крылом и относительно крутым северным. Амплитуда поднятия по верхнемеловым отложениям составляет более 1050 *м*.

Промышленная нефтеносность связана с отложениями нижнего майкопа, верхнего и нижнего мела.

Нефтяная залежь в верхнемеловых отложениях приурочена ко всей толще отложений верхнего мела. Верхнемеловые отложения представлены толщей известняков с тонкими, имеющими подчиненное значение, прослоями мергелей и глин. Мощность известняков составляет более 300 *м*. Вся толща для промысловых целей расчленена на шесть пачек, с индексировкой (сверху вниз): I—VI. Однако все шесть пачек гидродинамически связаны между собой, поэтому нефтяная залежь является единой. Длина залежи 25 *км*, ширина от 1,5 до 3 *км* и высота 1050 *м*. Водо-нефтяной контакт залежи наклонный и в разных частях ее имеет различные отметки. Залежь пластовая, сводовая.

Эффективная мощность пласта 107 *м*, пористость — до 5%, проницаемость — 0,3—0,4 *миллидарси*. Нефть верхнемеловой залежи метанового ряда, содержание серы от 0 до 0,19%, парафина до 8%, уд. вес 0,819. Пластовые воды хлоркальциевые с минерализацией до 2300 *мг·экв/л*.

Нижнемайкопская и верхнемеловая залежи нефти разведкой окончены полностью. Извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в нижнемайкопских отложениях составляют всего 140 тыс. *т*.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти в верхнемеловой залежи составляли 17 480 тыс. *т*, а балансовые запасы на 1 января 1965 г. составляют около 13 000 тыс. *т*.

Нижнемеловая нефтяная залежь приурочена к пяти песчаным горизонтам аптских отложений (II—V, V_2 горизонты). Эти горизонты имеют гидравлическую связь между собой. Длина залежи 9 *км*, ширина 1,5—2,5 *км*, высота 450 *м*. Залежь пластовая, сводовая. Уд. вес нефти 0,820—0,855, нефть метанового ряда, содержание серы — до 0,15%, парафина — до 7,4%. Воды хлоркальциевые с минерализацией до 2155 *мг·экв/л*.

Разведка нижнемеловой залежи еще не окончена. Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$, подсчитанные оперативным порядком, составляют 10 312 тыс. *т*.

Старогрозненское нефтяное месторождение приурочено к поднятию, расположенному в 6 *км* к запад-северо-западу от г. Грозного. Оно представляет собой сложно построенную антиклинальную складку (рис. 30).

Месторождение многопластовое. Залежь нефти, приуроченная к взброшенному крылу складки, вступила в разработку еще в 1893 г., а поднадвиговая залежь открыта в 1932 г.

В пределах Старогрозненского месторождения промышленно-нефтеносными являются $2^в$, $3^в$, I—XVI пласты в караганском и чокракском горизонтах.

Эффективная мощность отдельных пластов колеблется от 5 до 43 *м*, пористость — от 6 до 29%, проницаемость — от нескольких единиц до 3400 *миллидарси*. Режимы залежей разные: от гравитационного до водонапорного, но преобладают водонапорный режим. Уд. вес нефтей составляет по разным залежам от 0,830 до 0,879. Наибольшее содержание серы в отдельных пластах достигает 0,34%. Содержание парафина — от долей до 7%.

К настоящему времени залежи этого месторождения выработаны почти на 84—85%. Однако оставшиеся запасы все еще соизмеримы

с запасами средних месторождений и составляют около 5000 тыс. т.

В 1963 г. на месторождении открыта верхнемеловая залежь нефти. Дебит нефти очень высокий.

Дальнейшие перспективы развития Старогрозненского месторождения связаны, кроме доразведки верхнемеловой залежи, с поисками

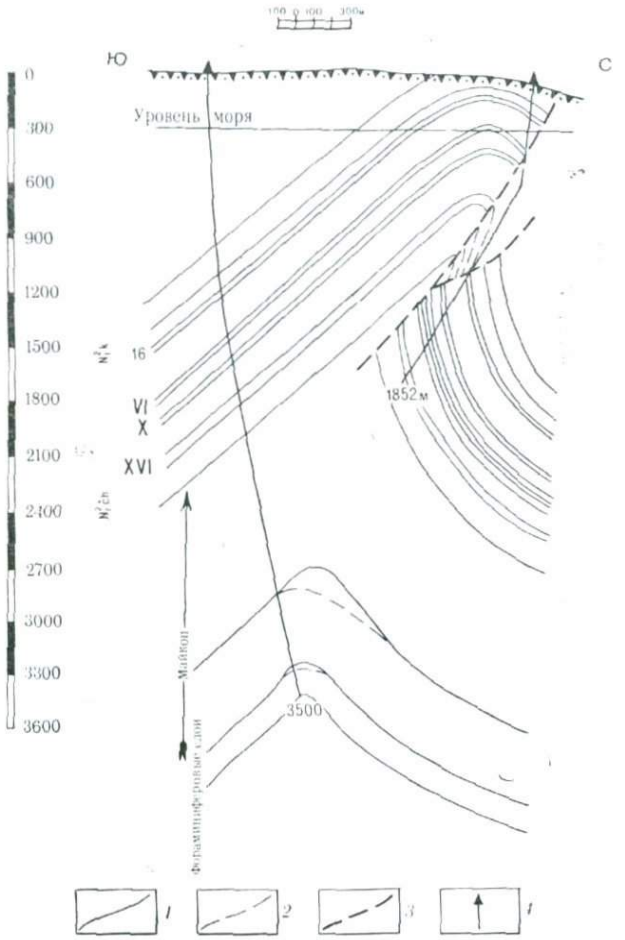


Рис. 31. Поперечный геологический профиль Старо-Грозненского поднятия. (*По материалам нефтепромыслового управления Старогрознефть*)

1 — стратиграфические границы установленные; *2* — стратиграфические границы предполагаемые; *3* — тектонические нарушения; *4* — буровые скважины

и открытиями новых залежей нефти в нижнемеловых и юрских отложениях (рис. 31, 32).

Ташкалинское нефтяное месторождение приурочено к отсеченной разрывом восточной периклинали Старогрозненского поднятия. Открыто в 1945 г.

Промышленная нефтеносность месторождения связана с чокракско-караганской толщей. Продуктивными являются IX пласт караганского горизонта и X, XII—XV песчаные пласты чокракского горизонта.

К настоящему времени запасы нефти месторождения по неогеновым отложениям почти выработаны.

Оставшиеся извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют всего 38 тыс. *т*. Перспективы связаны с поисками нефтяных залежей в меловых и юрских отложениях.

Октябрьское нефтяное месторождение расположено в 7 *км* южнее г. Грозного. Площадь была подготовлена к поисковому бурению геологической съемкой. Глубокое поисковое бурение на неогеновые отложения начато в 1910 г., а в 1913 г. в результате бурения скв. 2 было открыто нефтяное месторождение — получен фонтан.

Нефтяные залежи в неогеновых отложениях полностью оконтурены и достаточно сильно истощены.

Нефтяная площадь в структурном отношении представляет собой изоклинальную, вытянутую в юго-восточном направлении брахиантиклиналь. Складка имеет коробчатое строение с пологим сводом и кру-

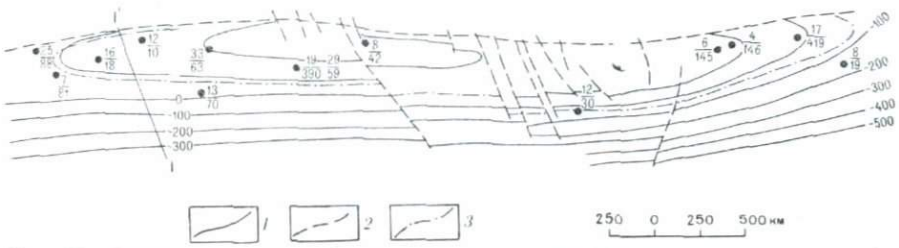


Рис. 32. Структурная карта Старо-Грозненского нефтяного месторождения. (*По материалам нефтепромыслового управления Старогрознефть*)
1 — изогипсы кровли VI пласта караганского горизонта; 2 — линии нарушений; 3 — контур нефтеносности

тыми крыльями. Отношение длины поднятия к его ширине составляет 8 : 1.

Октябрьское нефтяное месторождение многопластовое. Основные залежи нефти промышленного значения связаны с чокракско-караганскими отложениями. В караганском горизонте залежи нефти приурочены к I, IV, VII, VIII, X, XI—XIV песчаным пластам, а в чокраке к XV, XVI XVIII—XXII песчаным пластам. Нефтеносные пласты сложены кварцевыми песчаниками.

Залежи нефти всех пластов приурочены к сводовой части поднятия и на крыльях подпираются активной пластовой водой, поэтому все залежи месторождения могут быть отнесены к пластовым сводовым с *водонапорным режимом*.

Длина месторождения 10 *км*, ширина 1,5 *км*.

Водо-нефтяной контакт каждой залежи обособлен и находится в пределах месторождения на разных гипсометрических отметках — от —140 до —860 *м*.

Коллекторские свойства нефтесодержащих пород характеризуются следующими показателями: эффективная мощность нефтенасыщенных пластов от 3,5 до 50 *м*; суммарная эффективная мощность всех пластов по месторождению 261 *м*, пористость по отдельным пластам — от 15,9 до 26,8%; проницаемость — от 697 до 2260 *миллидарси*; коэффициент нефтенасыщенности — от 0,80 до 0,96; коэффициент отдачи — от 0,15 до 0,92, но для большинства пластов в пределах 0,50.

Начальное пластовое давление для отдельных пластов составляет от 30 до 100 *атм*. Начальный газовый фактор — от 12 до 46 $м^3/т$.

Нефти всех пластов сходны между собой, относятся к метановому ряду, малосернистые или бессернистые. Содержание парафина от 4 до 13%. Выход светлых фракций до 300° С составляет от 23 до 47%, по большинству пластов порядка 40—45%.

Воды караган-чокракских отложений гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией от 30 до 194 *мг·экв/л*.

Разведка залежей нефти в неогеновых отложениях окончена.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в неогеновых отложениях составляли 28 360 тыс. *т*. Балансовые извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ на 1 января 1965 г. составляют 2000 тыс. *т*.

Перспективы развития месторождения связаны с поисками и открытиями нефтяных залежей в меловых и юрских отложениях.

Нефтяное месторождение Гойт-Корт находится в 17 *км* к юго-востоку от г. Грозного. Первые притоки нефти получены из чокракских отложений в 1950 г.

Месторождение разведкой еще не окончено. Установлено только, что залежи нефти приурочены к складке, представляющей собой юго-восточное погружение Октябрьской антиклинали, отсеченной поперечным разрывом с амплитудой до 400 *м*.

Залежи нефти приурочены к XXI—XXIII песчаным пластам чокракского горизонта. Эффективная мощность продуктивных пластов колеблется от 3 до 34 *м*, пористость 15—17%, проницаемость — порядка 60 *миллидарси*. Тип залежей литологически экранированный, режим упруго-водонапорный. Уд. вес нефтей — от 0,839 до 0,848. Содержание серы до 0,17%, парафина — до 10%.

Балансовые запасы нефти в неогеновых отложениях по категориям $A+B+C_1$ на 1 января 1965 г. составляют около 11 000 тыс. *т*.

Перспективы развития нефтяного месторождения связаны с доразведкой неогеновых отложений и особенно с поисками залежей нефти в меловых и юрских отложениях.

Датыхское нефтяное месторождение расположено в 48 *км* к юго-западу от г. Грозного. Фонтан нефти из готеривских отложений нижнего мела был получен в 1954 г.

Месторождение приурочено к брахиантиклинальной складке, осложняющей моноклинальное строение Черных гор (Датыхский выступ). Залежь приурочена к песчаникам, эффективная мощность которых равна 36 *м*, пористость — 12%. Уд. вес нефти 0,821. Содержание серы до 0,25%, парафина — 10%. Месторождение находится в консервации.

Залежь нефти, приуроченная к готеривскому ярусу, разведкой не окончена.

Извлекаемые запасы нефти в готеривском ярусе по категориям $A+B+C_1$, подсчитанные оперативным порядком, составляют 3226 тыс. *т*.

Дальнейшие перспективы развития месторождения связаны с доразведкой отложений готеривского яруса, разведкой отложений валанжинского яруса и поисками залежей нефти в юрских отложениях.

Бенойское газоконденсатное месторождение расположено в 60 *км* к юго-востоку от г. Грозного, в полосе моноклинами Черных гор. В 1930 г. на этой площади был получен фонтан нефти из майкопских отложений. Притоки газоконденсата из верхнемеловых отложений были получены в 1958 г.

Месторождение приурочено к брахиантиклинальной складке длиной 12,5 *км*, шириной 3,7 *км* и амплитудой до 400 *м*.

Коллекторские породы майкопского нефтяного горизонта представлены песчаниками. Залежь пластовая, сводовая. Уд. вес нефти 0,824, нефть бессернистая, парафина содержит 6,9%.

Общая мощность газосодержащих верхнемеловых известняков 400 *м*, а эффективная мощность 100 *м*. Газоконденсатная залежь пла-

стовая, сводовая. Дебит газа и конденсата по скважинам высокий. Уд. вес конденсата 0,780.

Разведка залежей нефти в майкопских отложениях и газоконденсата в верхнемеловых отложениях еще не окончена.

Извлекаемые запасы нефти в майкопских отложениях по категориям $A+B+C_1$, подсчитанные оперативным порядком, составляют 2300 тыс. *т*, а газа в верхнемеловых отложениях — 3740 млн. $м^3$.

Нефтяные и газовые месторождения Дагестана

Нефтяные и газовые месторождения Дагестана расположены (рис. 33) как в южной части — в полосе третичной складчатости, так и в северной части, относящейся к эпигерцинской платформе.

До 1961 г. нефть и газ добывались только в южном Дагестане, на месторождениях Ачи-Су, Избербаш, Хошмензил, Даг-Огни, Махачкала и др. В 1961 г. были открыты нефтяные месторождения и в платформенных районах (Русский Хутор, Сухокумское, Южно-Сухокумское, Солончаковое и Степное). Открытия последних лет резко повысили перспективы нефтегазоносности территории Дагестана и стимулировали развитие геологоразведочных работ в новых районах.

К настоящему времени в Дагестане только три месторождения нефти относятся к категории средних, остальные месторождения относятся к мелким, они содержат незначительные запасы.

На 1 января 1965 г. в Дагестане добыто около 8 млн. *т* нефти, из них 7 млн. *т* из третичных и 1 млн. *т* из мезозойских отложений. Большая часть нефти добыта на месторождении Избербаш (3,8 млн. *т*).

В данное время более 99% извлекаемых запасов категории $A+B$ связано с мезозойскими отложениями, причем 75% этих запасов сосредоточено в платформенной части (в Сухокумской зоне поднятия) и 25% в южном Дагестане, в области передовой складчатости (Восточная и Западная антиклинальные зоны) и в пределах Дагестанского клина.

Месторождения Восточной антиклинальной зоны

Нефтяное месторождение Ачи-Су расположено в 40 *км* к югу от г. Махачкала. Промышленная нефтеносность чокракских отложений на этом месторождении была установлена в 1935 г. В 1959 г. при опробовании верхнемеловых известняков из скв. 124 был получен фонтан газа с дебитом 300 000 $м^3$/*сутки*.

В тектоническом отношении месторождение Ачи-Су представляет собой типичную брахиантиклинальную складку, сильно вытянутую по простиранию и сжатую по крыльям. Простирание складки с северо-запада на юго-восток. В третичных отложениях складка асимметрична с крутым (80—90°) юго-западным и более пологим (18—60°) северо-восточным крыльями. Свод узкий, вытянутый. Длина складки 12—13 *км*, ширина 1,5—2 *км*. Складка осложнена крупным разрывом, проходящим вдоль ее юго-западного крыла. Плоскость разрыва наклонена на северо-восток под углом 45°, с амплитудой 650—700 *м*. По разрыву северо-восточное крыло надвинуто на юго-западное.

Нарушение затухает в майкопе, не затрагивая фораминиферовых и верхнемеловых отложений. По фораминиферовым и верхнемеловым отложениям ачисуйская складка рисуется в виде крупной коробчатой несколько асимметричной складки с пологим сводом. Третичные отложения по разрыву смещены на юго-запад (1700—1800 *м*).

Разрабатываемые залежи нефти в Ачисуйском месторождении связаны со свитой «Г» чокракских отложений. Последняя представлена здесь чередованием средне-мелкозернистых песчаников и плотных

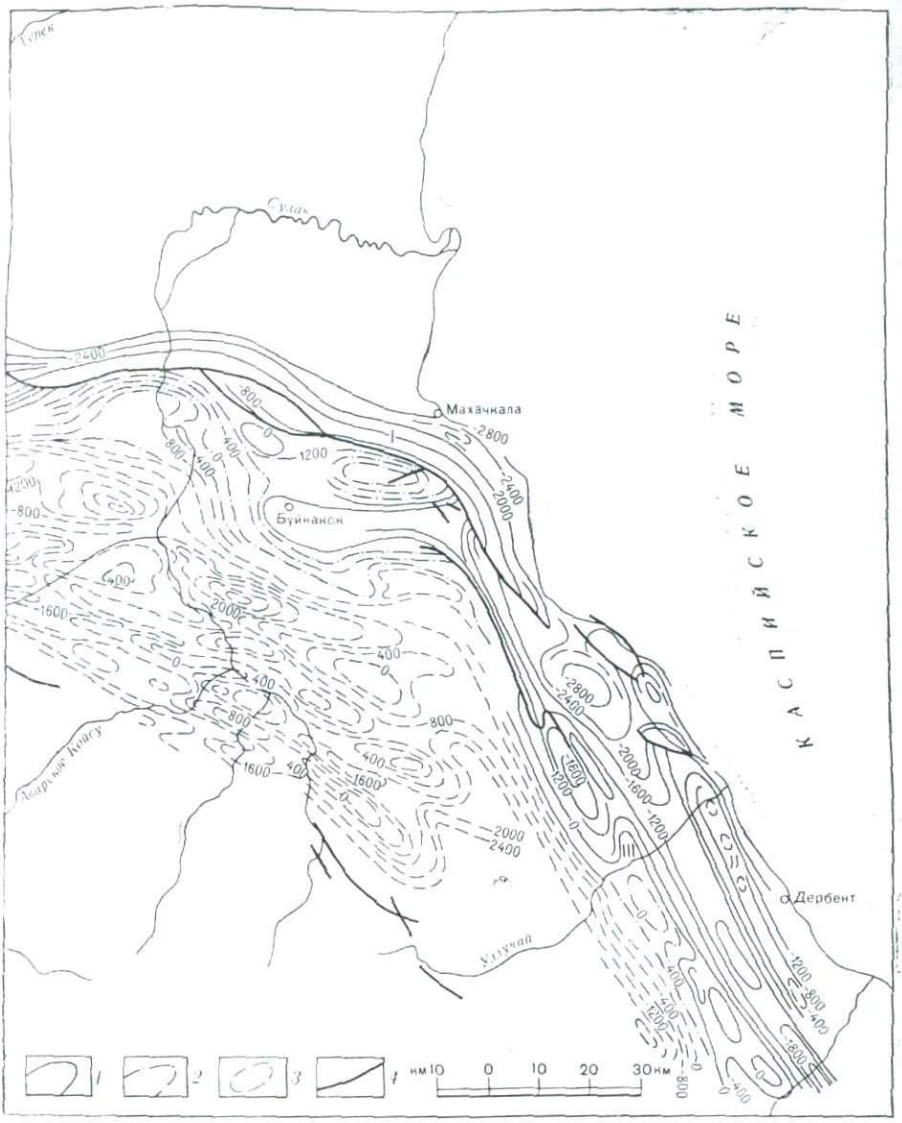


Рис. 33. Схема строения Восточной части северного склона Кавказа. (*По геолого-структурной карте комплексной Северо-Кавказской нефтяной экспедиции, КСКНЭ*)

1 — изогипсы кровли майкопской свиты; *2* — изогипсы поверхности верхнемеловых отложений; *3* — изогипсы кровли нижнебарремского подъяруса; *4* — разрывы
Римскими цифрами обозначены: I — Дагестанский клин; II — Восточная антиклинальная зона; III — Западная антиклинальная зона

песчаных глин. В свите «Г» выделяется до 22-х пластов песчаников; шесть из них являются продуктивными. Эффективная мощность песчаников 10—11 *м*, пористость 10—28%. Залежи пластовые, сводовые с водонапорным режимом. Уд. вес нефти 0,867—0,875. Нефть парафинистая — 4,45%, с содержанием до 35% легких фракций, смол — 4,1%, асфальтенов — 2,4%, золы — 0,05%.

Ресурсы ачисуйской (чокракской) залежи почти исчерпаны. Дальнейшие перспективы месторождения связываются с фораминиферовыми и верхнемеловыми отложениями.

Нефтяное месторождение Избербаш расположено к северу от г. Дербент. Размещено в области Прикаспийской низменности, месторождение оконтуривается с востока берегом Каспийского моря, с запада — высотами Избербаш. Промышленная нефтеносность чокракских отложений здесь установлена в 1933—1935 гг.

Месторождение приурочено к крупной брахиантиклинальной складке северо-западного простирания. Площадь, занимаемая складкой в контуре известняков верхнего сармата, составляет 70 *км*². По третичным отложениям значительная часть складки расположена в Каспийском море, где она хорошо прослеживается по гривкам — «рифам» верхнесарматских известняков. Складка характеризуется большой сложностью строения, которое определяется двумя наклоненными друг к другу разрывами, рассекающими поднятие вдоль его крыльев (рис. 34, 35). Часть свода и юго-восточная периклиналь, расположенная в Каспийском море, получили название «поднятие Инчхе-море».

Основная складка (по северо-западной периклинали), как и взброшенная ее часть, характеризуется коробчатой формой с пологим сводом и крутыми асимметричными крыльями, из которых юго-западное — пологое, северо-восточное — крутое. Складка в своде осложнена диапировым выжатием нижнечокракских отложений. Поднятие Инчхе-море характеризуется широким слегка выпуклым сводом, наклоненным в юго-западном направлении, с крутым северо-восточным крылом и пологим юго-западным.

Нефтяные залежи в Избербаше связаны с чокракскими отложениями. Нефтеносные горизонты располагаются в свитах «Б», «В», «в», «Г». В свите «Б» установлена одна нефтяная залежь, приуроченная к мелкозернистому, слабокарбонатному, кварцевому песчанику «Б». Общая мощность песчаника 20—35 *м*, эффективная мощность 8 *м*. Общая пористость 5,2—30%. Залежь пластовая, сводовая, с водонапорным режимом. В свите «В» общей мощностью 55—200 *м* определено четыре продуктивных пласта песчаника. Мощность продуктивных песчаников до 24 *м*. Песчаники слабокарбонатные, кварцевые. Общая пористость 9,8—19,62%. Эффективная пористость 5%. Залежи пластовые, сводовые, срезанные размывом. В свите «в» залежь нефти находится в одном пласте песчаника (7 *м*) на северо-западном погружении северо-восточного крыла. Общая пористость песчаников 0,96—11,5%. Залежь пластовая, литологически экранированная. Свита «Г» содержит четыре нефтеносных песчаника, получивших наименование «$Г_{I}$», «$Г_{II}$», «$Г_{III}$» и «$Г_{IV}$». Их эффективная мощность варьирует от 7 («$Г_{IV}$») до 12 *м* («$Г_{I}$»). Залежи пластовые, сводовые с водонапорным режимом. Уд. вес нефти Избербашского месторождения 0,83—0,87; нефть малосернистая, высокопарафинистая, с высоким выходом светлых продуктов. Дебит в скважинах колебался от 10—20 до 200—225 *т/сутки*.

Разведка неогеновых отложений на основной площади Избербаш окончена.

Первоначальные извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ составляли 5081 тыс. *т*. Балансовые извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ на 1 января 1965 г. составляют 1200 тыс. *т*.

Перспективы Избербашского месторождения связываются с разведкой чокракских отложений на площади Инчхе-море и доразработки пластов $Г_{IV}$ и $Г_{I}$ во взброшенной части складки. Значительный интерес представляет разведка верхнемеловых отложений.

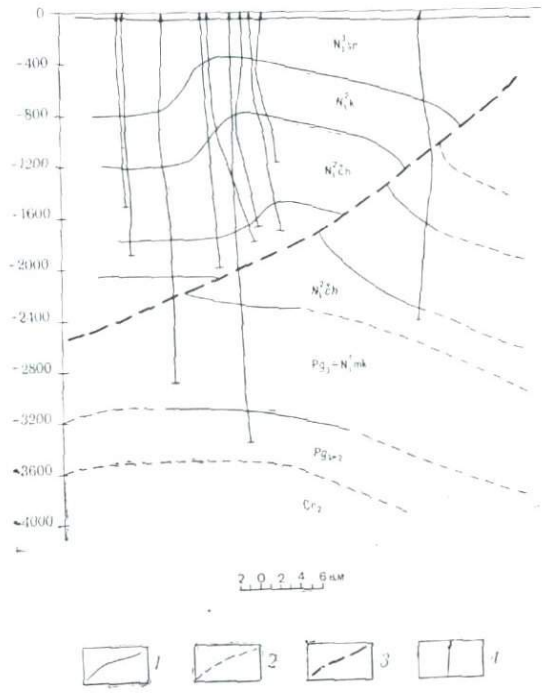


Рис. 34. Поперечный геологический разрез Избербашского месторождения. (*По Н. Ф. Феньеву и С. Э. Мусаеву*)

1 — установленные контакты; *2* — предполагаемые контакты; *3* — технологические нарушения; *4* — буровые скважины

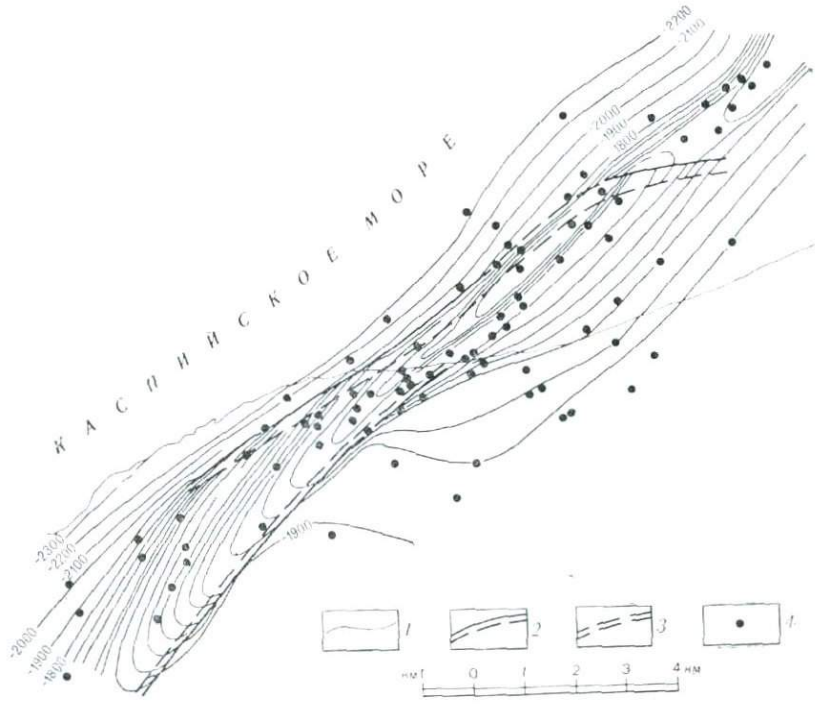


Рис. 35. Структурная карта месторождения Избербаш. (*По Н. В. Феньеву и С. Э. Мусаеву*)

1 — изогипсы по кровле свиты «Г» чокракского горизонта; *2* — разрывные нарушения установленные; *3* — разрывные нарушения предполагаемые; *4* — буровые скважины

Нефтяное месторождение Каякент расположено в 40 *км* к северо-западу от г. Дербента и является одним из старейших месторождений Дагестана.

В тектоническом отношении месторождение представляет собой брахиантиклинальную складку коробчатой формы, с широкими пологими сводами и довольно крутыми асимметричными крыльями.

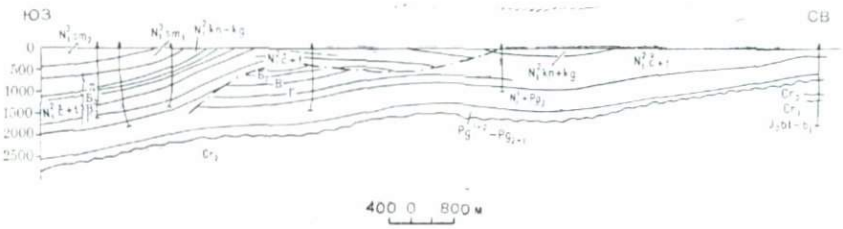


Рис. 36. Продольный геологический разрез Каякентского месторождения.
(*По Н. Н. Куприну*)

Складка простирается с северо-запада на юго-восток. Длина ее по верхнесарматским известнякам 12 *км*, ширина 8 *км*. Складка осложнена *большим диагональным разрывом типа взброса, по которому*

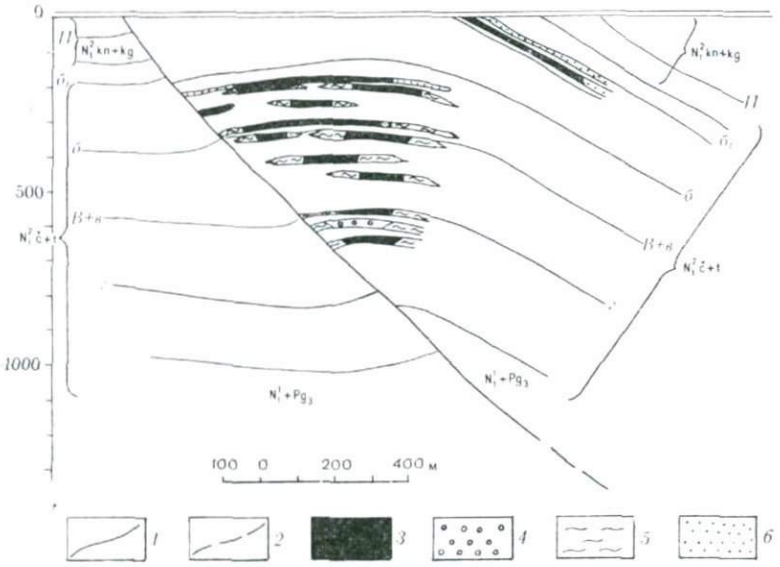


Рис. 37. Схема залежей нефти в поперечном разрезе месторождения
(*По П. Н. Куприну*)
1 — стратиграфические границы; *2* — тектонические нарушения; *3* — нефть; *4* — газ; *5* — глины; *6* — песчаники

северо-восточная часть надвинута на юго-западную. Амплитуда разрыва достигает в центральной части складки 800 *м*. Надвигом складка в третичных отложениях делится на две различные части. В надвинутой северо-восточной части складки на всем протяжении в своде выходят на поверхность чокракские отложения. В северной части складки поднадвиговое крыло сложено сарматскими породами, а в южной — отложениями карагана и верхних горизонтов чокрака. Кроме продольного взброса складка осложнена рядом поперечных разрывов.

На Каякентском месторождении нефтеносными являются чокракские отложения (рис. 36, 37, 38). Нефтеносные горизонты приурочены

к свитам «в» и «Г», представленным чередованием песков, песчаников и глин. Залежи литологически экранированные. Дебит скважин колеблется от 1,5 до 10 *т/сутки*. Нефть тяжелая, уд. вес 0,85—0,95.

Дальнейшие перспективы Каякентского месторождения связываются с северо-западной периклиналью складки, где возможно наличие литологических залежей нефти в зонах выклинивания чокракских отложений. Определенный интерес представляет также разведка мезозоя, особенно верхнемеловых отложений.

Извлекаемые запасы нефти категорий $A+B+C_1$ в неогеновых отложениях на 1 января 1963 г. составляли 882 тыс. *т*. В 1963 г. переведены в забалансовые.

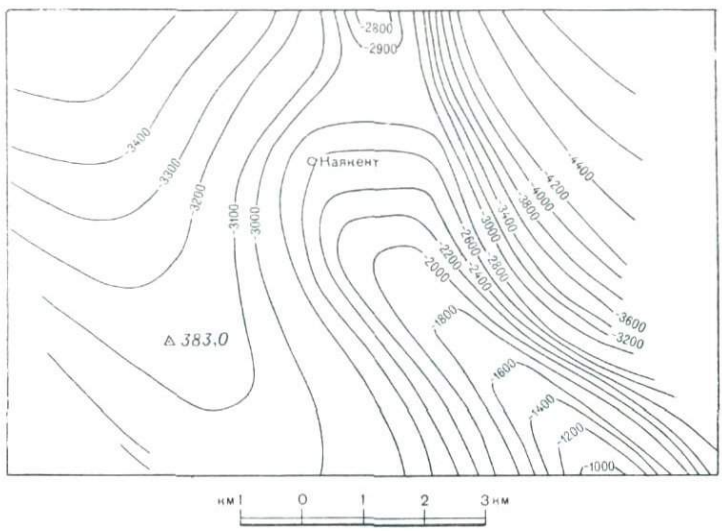


Рис. 38. Схематическая структурная карта месторождения Каякент по кровле верхнего мела. (*По П. Н. Куприну*)

Нефтяное месторождение Берикей расположено в 27 *км* к северо-западу от г. Дербента и является старейшим месторождением Дагестана. Первая глубокая скважина была пробурена нефтепромышленниками в 1873 г. и давала до 20 пудов нефти в сутки из отложений чокракского и майкопского возраста.

Берикейское месторождение приурочено к поднятию брахиантиклинального типа, простирающемуся с северо-запада на юго-восток. Складка имеет широкий и пологий свод и асимметричные крылья. Северо-восточное крыло крутое (40°), юго-западное — пологое (15—20°). Длина складки 7 *км*, ширина 4—4,5 *км*. Складка осложнена продольными разрывными нарушениями типа взбросов. Свод складки в мезозое относительно третичных отложений смещена на северо-восток.

На месторождении установлена нефтеносность чокракских, майкопских, хадумских и нижнемеловых отложений, однако запасы нефти в них ограничены.

Первоначальных извлекаемых запасов по категориям $A+B+C_1$ в названных комплексах отложений было 116 тыс. *т*, а балансовых извлекаемых запасов на 1 января 1965 г. осталось около 30 тыс. *т*. Дальнейшие перспективы Берикейского месторождения связываются с доразведкой юрских отложений в сводовой части поднятия.

Газонефтяное месторождение Дузлак находится в 18 *км* к северо-западу от г. Дербента. В тектоническом отношении представляет собой

широкую брахиантиклинальную складку, простирающуюся с северо-запада на юго-восток. Длина складки 8 *км*, ширина 4 *км* (по чокракским отложениям). В поперечном сечении складка асимметрична — с крутым северо-восточным и пологим юго-западным крыльями. Со стороны северо-восточного крыла складка рассечена в присводовой части продольным разрывом с амплитудой 100—150 *м*. С глубиной складка приобретает коробчатую форму.

Дузлакское месторождение содержит одну газовую и две нефтяные залежи. Газовая залежь приурочена к отложениям хадума и верхнефораминиферовых слоев, литологически представленных трещиноватыми мергелями, известковистыми песчаниками и песчанистыми известняками. Залежь массивного типа и связана с зонами повышенной трещиноватости в присводовой части складки. Первоначальный суточный дебит достигал 10 тыс. *м*^{3}/*сутки*. Газ сухой; содержит 76,6—85,9% метана, 0,5—2,6% тяжелых углеводородов, 18,9% CO_2 и 1,6% редких газов. Из этих отложений в одной только скважине (№ 10) была получена нефть с дебитом 270 *м*^{3}/*сутки*.

Нефтяные залежи в Дузлаке связаны с отложениями нижнемелового возраста. Основной нефтяной горизонт приурочен в верхней части нижнеальбского подъяруса и в литологическом отношении сложен тонкозернистыми глинистыми алевролитами 10—15 *м* мощности, с эффективной пористостью 17,55—20%. Залежь пластовая, стратиграфически экранированная. Дебит достигал 44 *т*/*сутки*.

Другая нефтяная залежь связана со вторым алевролитовым пластом в верхней части аптского яруса и приурочена к той части складки, где первый нефтяной пласт размыт и отсутствует. Залежь небольшая по размеру и эксплуатировалась лишь одной скважиной. Дальнейшие перспективы Дузлакского месторождения связываются с зоной стратиграфического выклинивания неокомских отложений в юго-восточной периклинали складки и доразведкой юрских отложений.

Газовое месторождение Дагестанские Огни находится в 11 *км* к северо-западу от г. Дербента. Оно известно давно. С 1922 г. путем каптирования естественных выходов газ использовался как топливо для нужд стекольного завода. Среднесуточный дебит каптированных выходов газа составлял около 10 тыс. *м*^{3}. В 1928 г. была пробурена первая скважина, давшая с глубины 170 *м* из хадумских мергелей мощный фонтан газа, что послужило толчком для дальнейшего развертывания бурения на фораминиферовые отложения. С 1947 г. было развернуто бурение на нижнемеловые отложения; в результате в скв. № 40 был получен первый фонтан газа из отложений этого возраста.

Дагестанские Огни в структурном отношении являются типичной брахиантиклинальной складкой, простирающейся с северо-запада на юго-восток. Складка асимметрична — с крутым северо-восточным крылом и пологим юго-западным. Свод складки широкий, пологий, в силу чего складка приобретает коробчатую форму. По чокракским отложениям длина складки 12 *км*, ширина 4,5 *км*. В центральной части поднятие осложнено разрывами.

Промышленные залежи газа связаны с хадумско-фораминиферовыми отложениями и нижним мелом. Коллекторами газа в хадумо-фораминиферовой толще служат мягкие мергельные глины, мергели, глинистые мергели, в значительной степени трещиноватые и кавернозные. Мощность отложений 70—120 *м*. Общая пористость 25—30%, проницаемость низкая. Залежи массивного типа. Размер залежи: высота 125 *м*, площадь 5,3 *км*^{2}. Дебит газа доходил до 30 тыс. *м*^{3}/*сутки*. Газ метановый (89—92%). Среди других компонентов присутствуют тяжелые углеводороды — 3,8—3,9% и CO_2 — 3,1—7,9%.

В нижнемеловых отложениях выявлены три небольшие газовые залежи, приуроченные к песчано-глинистым породам нижней части альба и верхам апта. В промышленной эксплуатации находилась лишь верхняя залежь, притом работала только одна скважина. Пласт, с которым связана эта залежь, в литологическом отношении представлен песчано-алевролитовыми породами. Дебит газа составлял 13—17 тыс. *м*³/*сутки,* но быстро снижался. Газ метановый с незначительным содержанием тяжелых углеводородов и азота. Все газовые залежи месторождения Дагестанские Огни к настоящему времени почти истощены. Перспективы месторождения связываются с доразведкой глубоких горизонтов юрских отложений.

Газовое месторождение Хошмензил расположено в 18 *км* к югу от г. Дербента.

Первая скважина на Хошмензильской площади была заложена в 1913 г. Глубокое разведочное бурение начато с 1934 г. и до 1947 г. было направлено на разведку третичных отложений, а с 1948 г. — на разведку мезозоя.

В тектоническом отношении Хошмензильская площадь представляет собой брахиантиклинальную складку, вытянутую в северо-западном направлении. Складка асимметрична — с крутым северо-восточным и пологим юго-западным крылом. Месторождение содержит четыре газовые залежи, одна из которых связана с хадумско-фораминиферовыми слоями, остальные — с нижнемеловыми отложениями.

Первый газоносный горизонт представлен сильно трещиноватыми и кавернозными мергелями, известняками с пористостью порядка 20—30% и газопроницаемостью, измеряемой единицами миллидарси. Залежь газа в хадумско-фораминиферовых слоях была вскрыта в скважинах 3, 8, 11, 14 и 15 на площади более 10 *га.* Начальный дебит газа доходил до 30 тыс. *м*³. Залежь массивного типа с водонапорным режимом. Газ сухой, содержит метана 90,2—94,4%. В настоящее время *залежь почти истощена.*

Следующие (сверху вниз) газовые залежи приурочены к алевролитовым пластам аптского яруса. Залежи небольшие по размеру и имеют незначительное площадное распространение. Верхний газовый горизонт (репер III) вскрыт в трех скважинах, а два нижних — лишь в одной скважине. Дебит газа доходит до 10 тыс. *м*³. Помимо газа в некоторых скважинах отмечены притоки белой нефти Залежи к настоящему времени уже истощены. Дальнейшие перспективы Хошмензильского месторождения могут быть связаны с доразведкой юрских отложений.

Месторождения Западной антиклинальной зоны

Газонефтяное месторождение Селли находится в предгорьях Южного Дагестана, в 11 *км* к юго-западу от с. Каякент. В 1953 г. на этой площади из скв. 3 был получен газонефтяной фонтан из отложений верхнего мела (рис. 39). В 1956 г. была открыта газонефтяная залежь в верхнефораминиферовых отложениях.

В геологическом строении площади Селли принимают участие породы кайнозойского и мезозойского возраста. Глубокими скважинами вскрыты майкопские, фораминиферовые, верхнемеловые, нижнемеловые и среднеюрские отложения. Поднятие Селли расположено в средней части Западной антиклинальной зоны и в тектоническом отношении представляет собой брахиантиклинальную складку, вытянутую в *северо-западном направлении.* Складка асимметрична — с крутым юго-западным и пологим северо-восточным крыльями. Длина складки 9 *км,*

ширина 2,5 *км* (в контуре чокракских отложений). В пределах этажа третичных отложений оба крыла складки осложнены сбросами (*рис.* 35). Для Селлинского поднятия характерно несовпадение структурных планов мезозойских и третичных отложений. Складка в верхнемеловых отложениях имеет форму пологой брахиантиклинали с изогнутым в виде дуги сводом и относительно пологими крыльями.

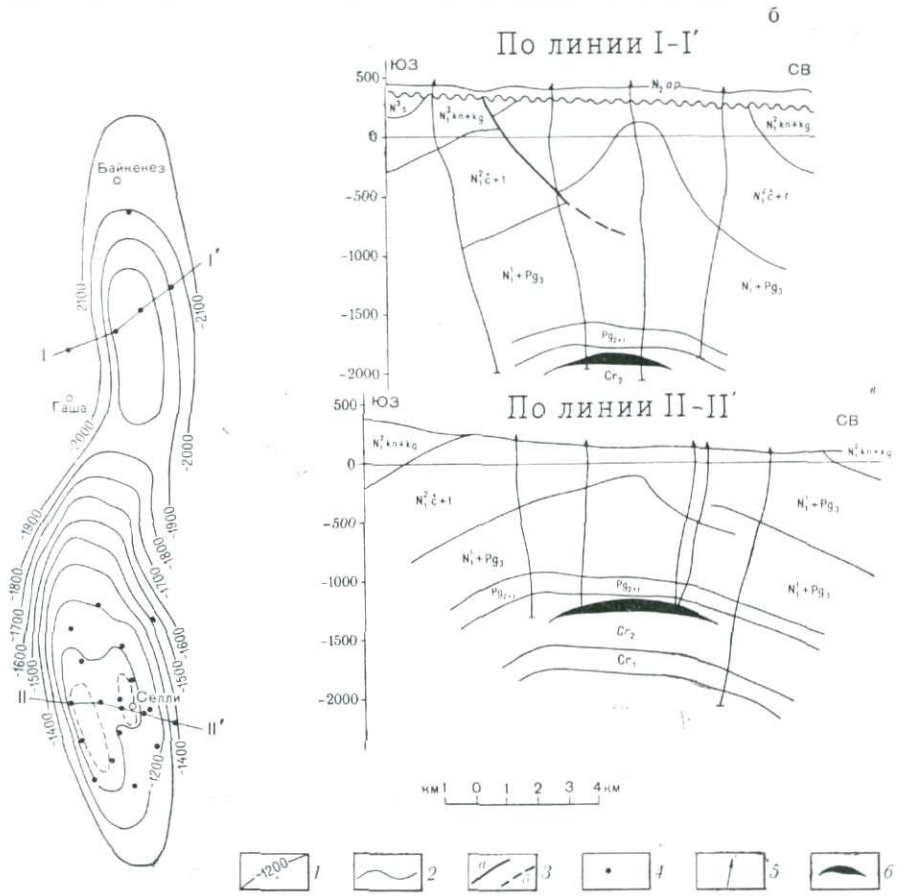


Рис. 39. Строение Селлинского и Байкенезского нефтяных месторождений. (*По Д. В. Несмеянову*)

а — структурная карта по поверхности верхнемеловых известняков; *б*, *в* — геологические профильные разрезы

1 — изогипсы; *2* — стратиграфические границы; *3* — тектонические нарушения: установленные (прямой), предполагаемые (пунктиром); *4* — скважины на горизонтальной проекции; *5* — скважины в плоскости разреза; *6* — нефтяные залежи

На Селлинском месторождении установлены две газонефтяные залежи промышленного значения: одна в фораминиферовых отложениях, другая в трещиноватых известняках верхнего мела. Фораминиферовые мергели и известняки содержат скопления нефти и газа на тех участках площади, где они подверглись тектоническим напряжениям и разбиты трещинами. Нефть здесь по удельному весу тяжелей, чем в меловых отложениях. Уд. вес первой — 0,890, второй — 0,850—0,870. Верхнемеловая нефть парафинистая, малосернистая, смолистая.

Основная газонефтяная залежь на месторождении Селли связана с трещиноватыми известняками маастрихтского и кампанского ярусов верхнего мела, относится к типу массивных.

Разведка верхнемеловой залежи еще не окончена.

Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 938 тыс. *т*.

Нефтяное месторождение Гаша расположено в Южном Дагестане, в средней части Западной антиклинальной зоны. Первые газонефтяные фонтаны из отложений хадума и фораминиферовых слоев на этой площади были получены в 1957 г.

В тектоническом отношении Гашинское поднятие представляет собой узкую, вытянутую в северо-западном направлении брахиантиклинальную складку коробчатой формы. Свод складки пологий. Крылья довольно крутые. В контуре чокрака складка достигает 10 *км* в длину и 1,5 *км* в ширину. Складка осложнена крутым разрывом типа взброса, проходящим по ее юго-западному крылу. По этому взбросу северо-восточное крыло приподнято и надвинуто на юго-западное. Амплитуда сброса 100—250 *м*. Осевая часть складки осложнена диапировидным выжимом нижнечокракских и верхнемайкопских глин.

Месторождение Гаша расположено непосредственно к северо-западу от нефтяного месторождения Селли и в структурно-геологическом отношении является продолжением складки Селли. Основная нефтегазовая залежь связана с трещиноватыми известняками верхнего мела. При испытании фораминиферовых слоев получены слабые притоки нефти и газа. Месторождение характеризуется высоким газовым фактором и большой высотой газовой шапки при общей высоте газонефтяной залежи, превышающей 460 *м*.

Площадь Гаша следует отнести к месторождениям с большими возможностями и значительными запасами нефти и газа.

Разведка месторождения и по меловым, и по юрским отложениям еще не окончена. Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ в верхнемеловых отложениях составляют 10 800 тыс. *т* и газа 3220 млн. $м^3$. Основные перспективы месторождения связываются с доразведкой верхнемеловых известняков на крыльях и погружениях, а также с разведкой нижнемеловых и юрских отложений.

Месторождения нефти и газа Дагестанского клина

В пределах Дагестанского клина издавна известны поверхностные нефтегазопроявления, связанные с отложениями фораминиферовой свиты, майкопской толщи, чокракскими и караганскими отложениями. Пока здесь выявлены и разрабатываются два месторождения Махачкала и Тернаир, залежи которых приурочены к чокракским песчаникам.

Газонефтяное месторождение Махачкала расположено около г. Махачкала и его юго-западной части, между горой Таркитау на западе и берегом Каспийского моря на востоке. Разведка месторождения началась в 1927 г. В 1940 г. при бурении скв. 6 из верхней части караганских слоев был получен промышленный фонтан газа. Вслед за этим в 1942 г. скв. 7 была вскрыта залежь нефти в чокракских отложениях.

Махачкалинское месторождение связано с куполовидным поднятием, осложняющим далекое северо-восточное крыло Кукурттаусского мелового купола. Поднятие представляет собой небольшую брахиантиклинальную складку, простирающуюся в северо-западном направлении. Центральная часть поднятия на поверхности сложена глинами верхнего сармата. Складка асимметрична — с относительно крутым западным и пологим северо-восточным крылом. Складка осложнена разры-

вом, проходящим по ее юго-западному крылу в направлении простирания (рис. 40).

Промышленная нефтегазоносность месторождения связана с отложениями караганского и чокракского возраста. В караганских отложениях выявлена одна газовая залежь во втором от кровли пласте песчаника. Залежь эксплуатировалась до 1944 г. В чокраке промышленные залежи нефти связаны с песчаниками свит «в» и «Г».

Свита «в» представлена глинами, переслаивающимися в средней части с песчаниками. Мощность песчаников от 2 до 15 *м*. В централь-

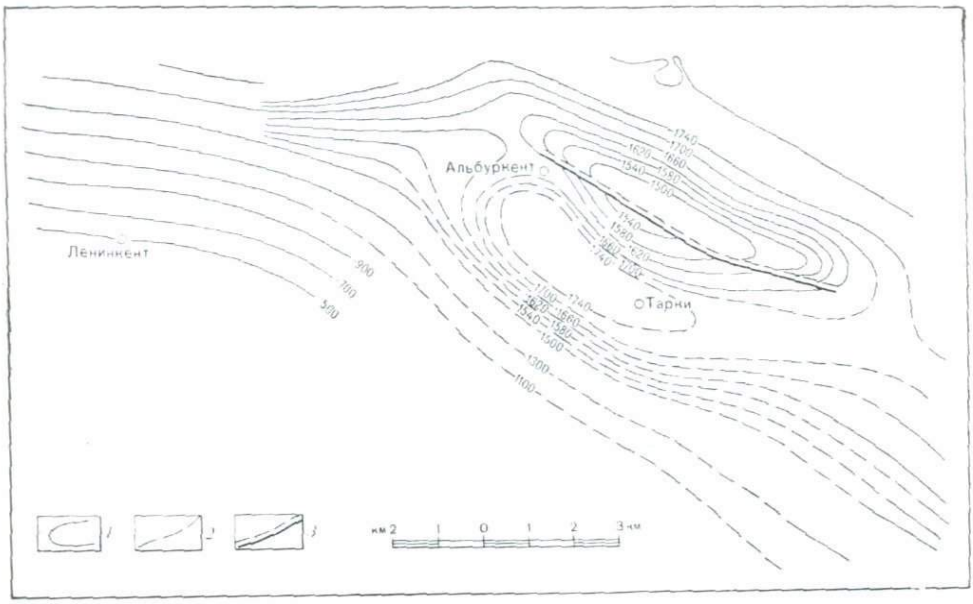


Рис. 40. Схема строения Махачкалинского нефтяного месторождения. (*По П. Н. Куприну*)

1 — изогипсы по кровле свиты «в» чокракского горизонта; *2* — линия предполагаемого разрыва по взброшенной части антиклинали; *3* — то же, в поднадвиге

ной части поднятия насчитывается восемь пачек песчаников, получивших название «основной пачки песчаников». Выше «основной пачки песчаников» на периклиналях Махачкалинской складки выделяются еще 2—3 пачки песчаника, именуемых «литерными». Последние у свода поднятия полностью выклиниваются, замещаясь глинами. Залежи нефти в литерных песчаниках небольшие по размеру (от 0,2×0,3 до 2,5×0,8 *км*) и относятся к типу пластовых, литологически экранированных. Первоначальный дебит скважин достигал 100 *т/сутки*. Залежь нефти в основной пачке песчаников — пластовая, сводовая, с водонапорным режимом и рядом самостоятельных резервуаров, существование которых обусловлено расчленением общей пачки песчаников прослоями глин. Дебит скважин достигал 250 *т/сутки*.

Свита «Г» представлена переслаиванием песчаников и глин. В ней установлены четыре нефтяные залежи, связанные со средней и нижней пачками песчаников. Залежи небольшие по размеру (0,5×2 *км*), пластовые, сводовые с водонапорным режимом.

Уд. вес нефти Махачкалинского месторождения 0,836—0,857; нефть парафинистая (7,9—9,8%), малосернистая (0,35%); содержит легких фракций и акцизных смол от 5 до 7,8%, асфальтенов 0,3—1,2%. Перспективы связываются с разведкой верхнемеловых отложений.

Нефтяное месторождение Тернаир расположено к северо-западу от Махачкалинского, непосредственно примыкая к нему. В строении месторождения участвуют те же отложения, что и на Махачкалинской площади. Оно связано с пластами песчаников свиты «В» (чокрак), расположенными на Ленинкентской структурной террасе и экранированными по восстанию в сторону Нараттюбинской моноклинали. Мощность нефтеносных песчаников колеблется от 2 до 33 *м*. Местами они сливаются в один пласт.

Из этих песчаников получали нефть с начальным дебитом от 0,5 до 65 *т/сутки*. Резкие литологические изменения пород внутри контура нефтеносности обусловили большие колебания в суточных дебитах скважин, близко расположенных друг от друга.

Залежи нефти на Тернаирском месторождении имеют в среднем размеры 2,4×0,75 *км*, высоту до 100 *м*. Режим залежей водонапорный. Нефть легкая, уд. вес 0,853, парафинистая, малосернистая, с высоким содержанием светлых продуктов. Месторождение полностью разведано и запасы выработаны. Дальнейшие перспективы связываются с поисками залежей в мезозойских отложениях.

Месторождения Сухокумской зоны поднятия

К названной зоне поднятия эпигерцинской платформы приурочены три месторождения: Южно-Сухокумское, Сухокумское и Русский Хутор (центральный).

Нефтяное месторождение Южно-Сухокумское расположено в 80 *км* к юго-западу от станицы Кочубей; открыто в 1959 г. скв. 2. В тектоническом отношении месторождение связано с куполовидным поднятием, имеющим по барремским отложениям две вершины. Длина поднятия 7 *км*, ширина 3 *км*, высота до 50 *м*. Углы падения пластов на крыльях до 1° (рис. 41, 42).

Месторождение содержит 9 залежей в отложениях средней юры (пласты II, VI, VII), верхней юры (пласт $XIII_2$), баррема (пласты IX, X, XII и XIII) и апта (пласт $VIII_3$). Породы-коллекторы представлены песчаниками, гравелитами, кавернозными известняками и доломитами. Продуктивные горизонты залегают на глубине от 3300 до 3700 *м*. Пластовые давления несколько превышают гидростатические. Дебит нефти по скважинам высокий. Газовый фактор низкий — до 120 $м^3/т$.

Нефти Южно-Сухокумского месторождения легкие, уд. вес их 0,81—0,83, содержание серы 0,078—0,256%, выход светлых фракций до 200° С — 22—24%, парафина — 20—23%. Пластовые воды нефтяного месторождения высоко минерализованы. Содержание солей колеблется в пределах 4000—4500 *мг·экв/л*. Воды относятся к хлоркальциевому типу.

Разведка месторождения окончена. Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 4000 тыс. *т*.

Сухокумское нефтяное месторождение находится в 92 *км* к западу от станицы Кочубей. Открыто оно в 1961 г. Приурочено к пологому куполовидному поднятию, имеющему по барремским отложениям три вершины. Длина поднятия 8 *км*, ширина 3 *км* и высота до 50 *м*. Месторождение многопластовое. К настоящему времени залежи нефти обнаружены в отложениях апта (VIII пласт), баррема (IX пласт) и средней юры (VI пласт).

Продуктивные горизонты залегают на глубинах 3300—3690 *м*. Дебит нефти и ее качество аналогичны дебиту и качеству нефти Южно-Сухокумского месторождения. Минерализация пластовых вод, как и на

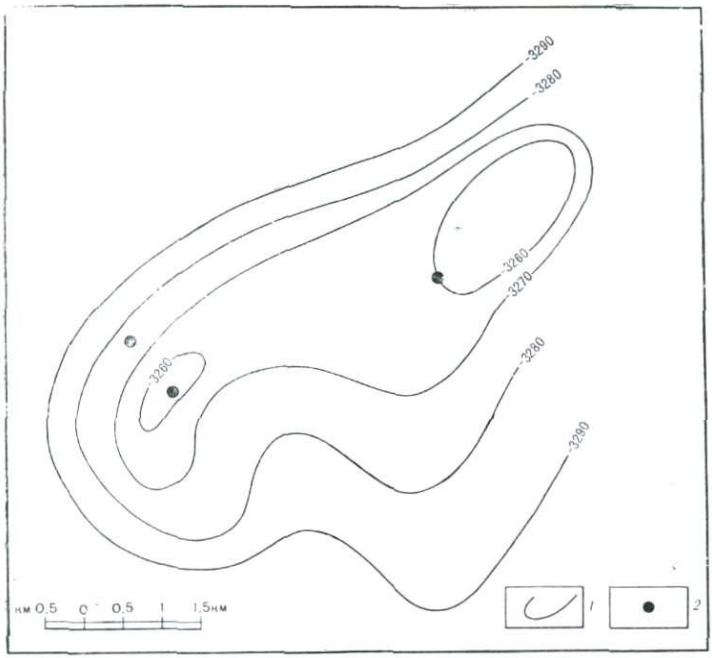


Рис. 41. Структурная карта Южно-Сухокумского месторождения по кровле IX пласта нижнего мела. (*По Н. В. Феньеву и С. Э. Мусаеву*)

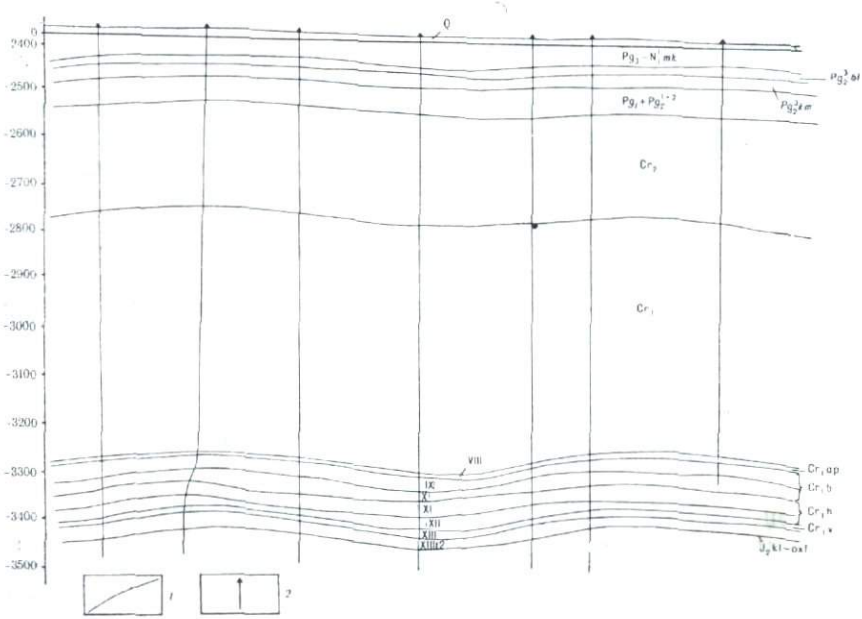


Рис. 42. Продольный геологический профиль Южно-Сухокумского нефтяного месторождения. (*По Н. В. Феньеву и С. Э. Мусаеву*)

1 — стратиграфические границы; *2* — скважины

Южно-Сухокумском месторождении, высокая — 4000—4500 *мг · экв/л*. Воды хлоркальциевые.

Разведка месторождения окончена полностью. Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 2800 тыс. *т*.

Нефтяное месторождение Русский Хутор (центральный) расположено в 100 *км* к западу от станицы Кочубей; открыто в 1961 г.; приурочено к пологому куполовидному поднятию с падением пластов на крыльях порядка 1°. Длина поднятия 8 *км*, ширина — до 3 *км*, высота — до 50 *м*.

Залежи нефти обнаружены в отложениях апта (пласт $VIII_{1-2}$), баррема (пласты IX, IX_a, X) и средней юры (пласт II). Коллекторы представлены песчаниками и карбонатными породами. Продуктивные пласты залегают на глубинах 3200—3400 *м*. Дебиты скважин высокие. Нефти месторождения очень легкие, парафинистые. Газовый фактор в отличие от месторождений Южно-Сухокумского и Сухокумского очень высокий. Пластовые воды хлоркальциевые, с минерализацией от 4000 до 4500 *мг · экв/л*.

Месторождение разведкой окончено.

Извлекаемые запасы нефти по категориям $A+B+C_1$ составляют 14 300 тыс. *т*.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Оценка перспектив нефтегазоносности Северного Кавказа и Предкавказья производится по отдельным нефтегазоносным областям и зонам нефтегазонакопления раздельно для западной части Терско-Каспийского и восточной части Азово-Кубанского нефтегазоносных бассейнов, а также для межбассейновой зоны Центрального Предкавказья. В основу оценки положены генетический принцип, учитывающий не только особенности строения и историю геологического развития зон нефтегазообразования и нефтегазонакопления, но и совокупность условий, определяющих процессы нефтегазонакопления, формирования залежей нефти и газа и сохранения их от разрушения.

Наибольшими запасами и перспективами нефтегазоносности обладают отложения нижнего мела. Перспективы юрских отложений, несмотря на благоприятные условия для нефтегазообразования и нефтегазонакопления, ввиду их ограниченного распространения оцениваются ниже. Значительными перспективами обладают верхнемеловые отложения, особенно в районах, расположенных в пределах краевых прогибов и смежных с ними районах эпигерцинской платформы. Малоперспективны или совершенно неперспективны отложения верхнего мела в зонах малых мощностей и неглубокого их залегания от поверхности.

Перспективы нефтегазоносности рассматриваются по отдельным стратиграфическим комплексам: среднеюрскому, нижнемеловому, верхнемеловому, палеогеновому и неогеновому.

Терско-Кумская нефтегазоносная область

Основные перспективы нефтегазоносности этой области связываются с юрскими, нижнемеловыми и верхнемеловыми отложениями. Среднеюрские отложения относятся к наиболее древним, относительно хорошо изученным осадочным комплексам в платформенных районах Предкавказья. Промышленная нефтеносность их установлена в Прикумском и Караногайском нефтеносных районах на месторождениях Озек-Суатском, Зимняя ставка, Величаевском, Русский хутор, Колодез-

ное, Южно-Сухокумское, Сухокумское и др. Перспективы нефтегазоносности в значительной степени контролируются доюрским рельефом складчатого основания, определившим распределение мощностей среднеюрского комплекса, а также миграцию и аккумуляцию в нем нефти газа.

Высоко перспективны на нефтеносность отложения средней юры, расположенные в восточной части Прикумского района и в Караногайском районе; они развивались в более благоприятных условиях, чем западные районы Восточного Предкавказья. Если в восточных районах отмечаются значительные мощности средней юры, то к западу и северо-западу они сокращаются за счет внутриформационных размывов. В связи с этим перспективы нефтегазоносности среднеюрских отложений уменьшаются с востока на запад. Причем перспективы нефтеносности западных районов можно связывать лишь с нижней частью среднеюрского разреза, сохранившегося от размыва. Здесь наиболее вероятно наличие залежей нефти в ловушках литологического и стратиграфического типов.

Определенный интерес могут представить поиски залежей в пределах южного и северного бортов Кумо-Манычского прогиба (северные склоны Прикумско-Тюленевской зоны поднятия и южное погружение вала Карпинского), где из средней юры получены промышленные притоки нефти на Каспийской площади и небольшие притоки нефти из нижней песчаниковой пачки средней юры в Артезианской опорной скважине. В указанной зоне можно ожидать открытия залежей нефти, приуроченных как к структурным ловушкам, расположенным в полосе развития значительных мощностей, так и к литологическим и стратиграфическим ловушкам, развитым в зонах выклинивания и фациального замещения осадков. Эти районы относятся также к числу высокоперспективных.

К категории перспективных (возможно высокоперспективных), но слабо изученных территорий следует отнести северный борт Бажиганского прогиба. В последнее время на его северном борту сейсморазведкой установлен ряд погребенных структур, представляющих несомненный интерес для выявления залежей не только в юрских, но и в меловых отложениях. На одной из них (Южно-Ачикулакской) установлена нефтеносность разреза нижнего мела.

Не выяснены перспективы юрских отложений Чернолесского прогиба, в пределах которого указанные осадки выклиниваются в сторону восточного склона Ставропольского свода. Больших надежд, однако, на выявление здесь залежей нефти в среднеюрском комплексе возлагать не следует, так как по условиям тектонического развития (активные подвижки) и гидрогеологической обстановке этот район, по-видимому, следует отнести к неблагоприятным для формирования и сохранения залежей нефти и газа.

В Терско-Сунженском нефтегазоносном районе, расположенном в Терско-Каспийском краевом прогибе, зоны нефтегазонакопления связаны с Терским и Сунженским антиклинориями и Датыхским выступом (Черные Горы). Установленный стратиграфический диапазон нефтегазоносности здесь охватывает почти весь комплекс мезозойских отложений. Практически перспективы нефтегазоносности в Терско-Сунженском нефтегазоносном районе связаны со всеми литолого-стратиграфическими комплексами в пределах брахиантиклинальных складок Терского и Сунженского антиклинориев, а также в зонах выклинивания песчаных пачек и пластов, являющихся регионально нефтегазоносными в Терско-Каспийском бассейне. Рассматриваемый район является наиболее бога-

тым запасами нефти в полосе передовых складок Терско-Каспийского прогиба.

Верхнеюрские отложения в Терско-Кумской нефтегазоносной области обладают меньшими потенциальными запасами, чем среднеюрские. Это объясняется прежде всего их малой мощностью, неблагоприятными литолого-фациальными условиями и ограниченностью распространения. Промышленные залежи нефти в келловей—оксфорде выявлены в Прикумском и Караногайском районах; притоки нефти из трещиноватых известняков верхней юры были получены на юге Терско-Кумской области в Датыхе (Черногорская моноклиналь).

В Прикумском районе эти отложения представлены карбонатно-терригенным комплексом, содержащим залежи нефти в Озек-Суате и Зимней Ставке. В Караногайском районе отложения верхней юры (XIII пласт) также нефтеносны. К северу и к западу от Озек-Суата верхняя юра выклинивается, а в южной части (Ачикулак-Правокумская структурная зона) совершенно отсутствует. В связи с этим к высокоперспективным можно отнести верхнеюрские отложения Караногайского района, приуроченного к Сухокумскому блоку, менее перспективны они в Прикумском районе.

К югу от указанных районов отложения верхней юры перспективны на складчатом борту Терско-Каспийского прогиба, в основном в пределах Терско-Сунженского нефтегазоносного района и в Черных Горах, где в толще верхней юры встречаются битуминозные породы и включения асфальтитов в трещинах и кавернах известняков. Учитывая, что в Терско-Сунженском районе эти отложения к югу увеличиваются в мощности и имеется более полный их разрез, поиски залежей в них представляют определенный интерес. Перспективы нефтегазоносности верхнеюрских отложений необходимо связывать также с Кумо-Манычским прогибом и южным склоном вала Карпинского. Разрез верхней юры здесь выражен благоприятными глинисто-песчанистыми и песчано-карбонатными отложениями значительной мощности.

Малоперспективны верхнеюрские отложения в пределах сводовой части вала Карпинского, где они характеризуются весьма низкой пористостью и проницаемостью.

С нижнемеловыми отложениями связаны основные перспективы нефтегазоносности Терско-Каспийской области. Они здесь широко распространены, диапазон нефтегазоносности большой, мощность значительна. Наиболее перспективны на нефтегазоносность нижнемеловые отложения в Прикумском и Караногайском районах, где они содержат до 12 продуктивных пластов, из которых IX и VIII содержат крупные залежи нефти.

Если высокими перспективами в указанных районах характеризуется весь комплекс нижнемеловых отложений (баррем, апт, альб), то в смежных районах этой области стратиграфический диапазон нефтегазоносности значительно сокращается. Так, к западу и к северу от Прикумского района барремские отложения выклиниваются, что значительно снижает потенциальные запасы нижнего мела. В пределах сводовой части вала Карпинского промышленная нефтегазоносность нижнего мела связывается только с нижнеальбскими отложениями. Поиски залежей нефти и газа в апте и барреме из-за небольшой мощности этих отложений и плохой дифференцированности разреза не увенчались успехом.

Безусловный интерес в отношении перспектив нефтегазоносности аптских и барремских отложений представляет южный склон вала Карпинского (Ачинерско-Каспийская и Краснокамышанско-Ермолинская структурные зоны), а также восточная часть Кумо-Манычского про-

гиба, заключенная между склоном вала Карпинского на севере и Прикумско-Тюленевской зоной поднятия на юге, где можно ожидать наличия больших мощностей баррем-аптского комплекса.

Значительный интерес в отношении нефтеносности представляют отложения нижнего мела в Терско-Сунженском нефтегазоносном районе. Промышленная нефтеносность апта установлена здесь на ряде площадей (Карабулак и др.). Судя по региональной нефтегазоносности баррема на платформенном склоне, можно считать, что и в южной части Терско-Каспийского бассейна они будут содержать крупные залежи нефти.

Высокие перспективы нефтегазоносности верхнемеловых отложений Терско-Каспийской области установлены в Терско-Сунженском нефтегазоносном районе, где открыты крупные нефтяные залежи на Карабулак-Ачалукской, Заманкульской, Малгобекской и других площадях. Перспективность этих отложений установлена также и в Прикумском районе, где промышленные притоки нефти из карбонатных коллекторов верхнего мела получены на Прасковейской и Величаевской площадях.

Верхнемеловые отложения в Предкавказье распространены широко, но изучены они еще недостаточно полно. Для верхнемеловой толщи характерны многочисленные несогласия и внутриформационные разрывы, которые оказали существенное влияние на формирование залежей нефти и газа и характер нефтегазонасыщенности разреза на различных участках. Помимо указанных районов, по совокупности геологических и гидрогеологических условий к перспективным по верхнемеловым отложениям следует отнести Караногайский район, связанный с Сухокумским блоком, где по сравнению с Прикумским (Озек-Суатский) районом верхний мел представлен всеми своими ярусами. Эти отложения перспективны и в Кумо-Манычском прогибе; по литолого-петрографическому составу и мощности они очень сходны с разрезами верхнего мела, вскрытыми бурением в Артезианском и Джанайском районах. В последние годы в Южном Дагестане, в пределах западной антиклинальной зоны, были открыты газонефтяные залежи Селли и Гаша, которые связаны с трещиноватыми известняками верхнего мела. Дальнейшие перспективы нефтегазоносности Южно-Дагестанского нефтеносного района в основном связываются с верхнемеловыми отложениями в западной антиклинальной зоне.

Представляют значительный интерес для поисков залежей газа верхнемеловые отложения восточной части вала Карпинского. На Промысловском, Олейниковском и других поднятиях, расположенных в осевой части вала, верхнемеловые отложения размыты эоценовой и акчагыльской трансгрессиями. На отдельных участках этой зоны, соответствующих приподнятым участкам, были условия, благоприятные для образования трещиноватых коллекторов и ловушек в карбонатных породах верхнего мела. Наличие таких ловушек подтверждается получением промышленного газа из отложений этого возраста на Олейниковской площади.

Таким образом, в Терско-Кумской нефтегазоносной области наиболее высокими перспективами нефтегазоносности и запасами нефти и газа обладают: Терско-Сунженский, Прикумский и Караногайский районы, в которых представлен наиболее полный разрез мезозойских отложений, начиная от юры и кончая наиболее молодыми ярусами верхнего мела. Значительные перспективы нефтегазоносности следует связывать с южным склоном вала Карпинского и Кумо-Манычским прогибом. В пределах первого залежи нефти связываются с локальными структурами, сгруппированными в антиклинальные зоны и возможно со стратиграфическими ловушками, развитыми в зонах выклинивания.

В Кумо-Манычском прогибе предпочтение следует отдать тектонически экранированным ловушкам, приуроченным к зоне нарушений и литологическим ловушкам, образовавшимся за счет фациального замещения пород.

Исходя из анализа пластовых давлений, условий формирования различных генетических типов залежей и гидродинамической обстановки, в пределах Терско-Каспийской нефтегазоносной области можно выделить районы с преимущественным распространением того или иного типа залежей. Так, в мезозойских отложениях Прикумско-Тюленевского вала и сопредельных с ними Кумо-Манычского и Терско-Каспийского прогибов могут быть выявлены в основном нефтяные залежи с легкой нефтью и высокими газовыми факторами, а также газоконденсатные залежи.

В пределах южного склона вала Карпинского юрские и нижнемеловые отложения могут содержать преимущественно газоконденсатные и нефтяные залежи с легкой нефтью. В сводовой части вала в нижнемеловых отложениях развиты залежи чисто газовые с нефтяной оторочкой. Последний тип залежи является исключением, так как он связан с активными тектоническими нарушениями. В Чернолесском нефтегазоносном районе, где юрские и нижнемеловые отложения залегают по сравнению с Прикумским районом на больших глубинах, могут быть выявлены лишь скопления нефти, однако в связи с неблагоприятными тектоническими условиями, они здесь будут весьма незначительными.

Ставропольская нефтегазоносная область

Промышленная нефтегазоносность этой области связана с отложениями нижне- и верхнемелового возраста, эоцена, хадума и майкопа. Здесь в последние годы открыты крупнейшие газоносные площади Северо-Ставропольская, Пелагиадская, Кугультинская и др. Мощность мезозойского комплекса в пределах области незначительна, в связи с чем перспективы их весьма ограничены и могут быть связаны лишь с западным и восточным склонами Ставропольского свода в целом, а также с Южно-Ставропольским валом.

Ставропольская область делится на два газонефтеносных района: Северо-Ставропольский и Южно-Ставропольский. Первый охватывает Северо-Ставропольский вал, Сальское поперечное поднятие и Манычскую мульду, а второй — Южно-Ставропольский вал, Беломечетскую синклиналь и частично Минераловодский выступ.

К перспективным территориям для отложений нижнего и верхнего мела относится Южно-Ставропольский вал, в пределах которого, кроме залежи газа с конденсатом в барреме на Северо-Нагутской площади, из скважины Александровской площади поднят насыщенный нефтью песчаник нижнемелового возраста. Перспективна также зона, связанная с восточным склоном Ставропольского свода, где в зонах выклинивания барремских (а возможно, среднеюрских) отложений могут быть выявлены стратиграфически экранированные залежи нефти. В историческом плане здесь существовали благоприятные условия для формирования газовых и газоконденсатных залежей в структурных ловушках карбонатных толщ верхнего мела.

В пределах Ставропольского свода, где в настоящее время выявлены крупные залежи газа в хадумских отложениях, а также газ и небольшое количество нефти в палеоцен-эоценовых отложениях, следует обратить серьезное внимание на поиски новых залежей газа на склонах свода, особенно на его юго-западном и юго-восточном погружениях, в сторону которых значительно улучшаются литологические свойства и

гидрогеологические условия палеоцен-эоценового стратиграфического комплекса. Так, на западном склоне свода к перспективным следует отнести как меловые, так и палеогеновые отложения.

Центральная часть Ставропольского свода в настоящее время достаточно хорошо изучена, в связи с чем ожидать здесь открытия новых месторождений в мезозойских и в палеогеновых отложениях вряд ли возможно. Поэтому для указанных стратиграфических комплексов центральная часть Ставропольского свода относится к малоперспективным зонам. К бесперспективной относится также территория, связанная с Минераловодским выступом.

В пределах западного и восточного склонов Ставропольского свода в отложениях нижнего мела могут быть выявлены газоконденсатные и газонефтяные залежи, в то время как в пределах Южно-Ставропольского вала, по условиям формирования и глубинам залегания, возможно, продуктивных горизонтов могут быть выявлены незначительные скопления газа и газоконденсата.

Азово-Кубанская нефтегазоносная область

Одной из крупных и наиболее перспективных зон нефтегазонакопления этой области является Ейско-Березанский район (зона поднятия), в котором сосредоточены основные запасы газа и конденсата Краснодарского края. Дальнейшие перспективы развития поисково-разведочных работ связаны с погружением этой зоны на юго-восток в сторону Кропоткинской впадины и на юг в сторону Западно-Кубанского прогиба, откуда поступали углеводороды, за счет которых формировались газоконденсатные залежи Ейско-Березанского района.

Высокими перспективами обладает Западно-Кубанский прогиб, отличающийся чрезвычайно широким диапазоном нефтегазоносности от среднеюрских до плиоценовых отложений включительно. Большие перспективы здесь связываются с верхне- и нижнемеловыми отложениями. Высоко перспективными оцениваются также юрские и нижнемеловые отложения Адыгейского выступа, где открыто помимо Ширванского еще четыре месторождения, приуроченные к юрским и нижнемеловым отложениям (Майкопское, Безводненское, Баракаевское и Тульское). В этом районе известен ряд структур, благоприятных для постановки разведочного бурения. Кроме того, на погружениях выступа могут быть найдены залежи, литологически экранированные (аналогично Баракаевскому месторождению). Значительные перспективы нефтегазоносности отмечаются и для Восточно-Кубанского прогиба, нефтеносность мезозойских отложений которого доказана на Баракаевской (южный борт) и на Южно-Советской площадях (северный борт).

Слабо изучена в отношении нефтеносности Кропоткинская впадина. В историческом плане этот район развивался в сложных геологических условиях, сопровождавшихся резкими изменениями структурного плана в течение мезозоя и кайнозоя. В южной части впадины следует ожидать открытия незначительных по размерам нефтяных залежей в нижнемеловых (возможно, юрских) отложениях, а на территории, расположенной к северу от широты г. Кропоткино, — преимущественно газоконденсатных залежей.

Наиболее слабо изученным в нефтегазоносном отношении является Ростовско-Сальский район, расположенный в пределах южной части Ростовского выступа и северо-восточной части Азово-Кубанской впадины. Строение района довольно сложное, поскольку его развитие связано с зоной сочленения докембрийского и герцинского складчатых оснований. Для развитых здесь структур характерно не только сокра-

щение мощности отложений в сводовых частях поднятий, но и литолого-фациальная изменчивость осадков. Перспективы этого района связываются в основном с альбскими и палеогеновыми отложениями. Однако мощность альба в пределах Ростовского выступа по сравнению с Ейско-Березанским районом значительно сокращена. В наиболее приподнятой части выступа альбские отложения выклиниваются и эоцен несогласно залегает на более древних отложениях до докембрийских включительно. Геологические условия для формирования газовых и газоконденсатных залежей в альбских отложениях были, несомненно, более благоприятными на погружении Ростовского выступа, где могли образовываться скопления углеводородов в структурных и в стратиграфических ловушках. К востоку, в сторону Сальского поперечного поднятия, перспективы газоносности альбских отложений в связи с их погружением и увеличением мощности возрастают.

Непосредственный интерес для поисков залежей газа в Ростовско-Сальском газоносном районе представляют и отложения палеогена, в частности эоцена и хадума (нижнего олигоцена). Открытие газовой залежи в нижнем эоцене Синявского месторождения, расположенного западнее Ростова, подтверждает возможные перспективы газоносности отложений этого возраста. Формирование залежей газа в эоцене следует, очевидно, связывать с миграцией углеводородов из альбских отложений, развитых южнее, по поверхности стратиграфического несогласия.

Перспективными для поисков залежей газа в хадумском горизонте являются юго-восточное погружение Ростовского выступа и район Предсальского прогиба. В целом же Ростовско-Сальский газоносный район следует отнести к малоперспективным, с незначительными по размерам газовыми залежами. В связи с большим разнообразием геологического строения Азово-Кубанской нефтегазоносной области, различными глубинами залегания и условиями формирования скоплений углеводородов она отличается широким разнообразием имеющихся и возможных генетических типов залежей: от нефтяных в Западно-Кубанском и Восточно-Кубанском прогибах до газоконденсатных и газовых на выступах (Адыгейский и Ростовский выступы).

Изложенные данные показывают, что перспективы нефтегазоносности Северного Кавказа и Предкавказья оцениваются весьма высоко.

Для решения важнейшей задачи по обеспечению фронта разведочных работ, прироста запасов нефти и газа и дальнейшего всемерного развития нефтегазодобывающей промышленности на территории Северного Кавказа предусматривается проведение комплекса региональных геолого-геофизических исследований. Этими исследованиями охватываются прежде всего тектонические зоны, в которых по имеющимся геологическим данным можно ожидать открытия крупных многопластовых и газовых месторождений.

Осуществление намеченного плана региональных исследований позволит в ближайшие годы изучить основные черты глубинного строения мало исследованных пространств Предкавказья и выделить районы для постановки детальных геологоразведочных работ.

Комплексными региональными исследованиями предусматривается проведение глубоких параметрических скважин, связанных системой региональных сейсмических профилей. Сейсмопрофили и параметрические профильные скважины проектируются в одних и тех же направлениях, что должно обеспечить взаимоувязку и экстраполяцию данных бурения на большие расстояния. Профильные параметрические скважины задаются на значительных расстояниях одна от другой и, как правило, закладываются с целью изучения фундамента или нижних

горизонтов мезозойского комплекса. Вдоль намеченных профилей будут изучены литологические и коллекторские свойства пород и битуминозность разреза. Профили пересекут все основные тектонические элементы и зоны их сочленения, а также зоны геомагнитных и гравитационных аномалий. Кроме того, комплексные сейсмические (методами отраженных волн, преломленных волн, глубинных сейсмических зондирований) и гравиметрические профили помогут решить важнейшие научные вопросы. В частности профилями ГСЗ предполагается установить границы раздела между метаморфизованным комплексом пород палеозойского фундамента, кристаллическим фундаментом, базальтовым и гранитным слоями и поверхностью Мохоровичича, а также изучить характер магнитного и гравитационного полей с целью обоснованной качественной и количественной интерпретации магнитных и гравитационных данных.

Запроектированные региональные профили будут пересекать территорию Предкавказья в двух направлениях — субмеридиональном и субширотном. Субширотные профили предполагается протянуть от Азовского до Каспийского моря с таким расчетом, чтобы в дальнейшем соединить их через акватории Азовского и Каспийского морей с профилями, пересекающими степной Крым на западе и территорию Средней Азии на востоке.

Региональные комплексные исследования намечается закончить в 1966—1967 гг. Результаты этих исследований и геологоразведочных работ должны лечь в основу построения тектонической карты и карты перспектив нефтегазоносности территории Северного Кавказа и Предкавказья.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И ПРЕДКАВКАЗЬЯ В ТОПЛИВНОМ БАЛАНСЕ СТРАНЫ

В настоящее время в пределах рассматриваемой территории выявлено 178 нефтяных, газонефтяных, газоконденсатных и газовых месторождений. Среди крупных месторождений: нефтяных — 5, газовых и газоконденсатных — 8. Крупные месторождения содержат более 50% извлекаемых запасов нефти промышленных категорий и 85% запасов газа. За счет крупных месторождений производится основная добыча нефти и газа. Так, например, Анастасиевско-Троицкое месторождение в настоящее время дает более 55% всей нефти, добываемой в Краснодарском крае. В Ставропольском крае только два крупных месторождения дают 73% нефти, добываемой в крае, а одно газовое Северо-Ставропольское месторождение — 80% добычи газа по краю.

В целом по Северному Кавказу и Предкавказью крупные нефтяные месторождения дают 43% добычи нефти, а крупные газовые — 82% всей добычи газа.

Из 178 месторождений 71 находится в Терско-Каспийском бассейне, 89 месторождений в Азово-Кубанском бассейне и 18 в Ставропольской межбассейновой области.

Основные запасы нефти промышленных категорий сконцентрированы в двух нефтегазоносных бассейнах: Терско-Каспийском (75%) и Азово-Кубанском (25%).

В Терско-Каспийском бассейне разведанные запасы нефти сосредоточены в трех зонах: Терско-Дагестанской (43%), Прикумской (46%) и Караногайской (7%). В Азово-Кубанском бассейне 86% разведанных запасов нефти находятся в Западно-Кубанском прогибе.

Около 63% разведанных запасов нефти на Северном Кавказе приурочены к мезозойскому комплексу в пределах Прикумской зоны и Терско-Сунженского района.

Второе место по запасам нефти (23%) извлекаемых запасов кат. А+В занимает комплекс неогеновых отложений. В палеогене извлекаемых запасов всего лишь 14%.

Основные запасы нефти (около 67%) залегают на глубинах от 2500 до 4000 *м*, из них 35% на глубинах от 3000 до 3500 *м*.

Распределение запасов газа промышленных категорий выглядит по-иному. В Терско-Каспийском бассейне разведанных запасов газа всего лишь 8%. Основные разведанные запасы газа сосредоточены в Азово-Кубанском бассейне и в Ставропольской межбассейновой зоне. Причем в первом газовые залежи связаны с мезозойскими отложениями, а в Ставрополье — с кайнозойскими.

Соотношения прогнозных запасов нефти и газа указывают на то, что в ближайшие годы основные перспективы нефтегазоносности связываются с мезозойскими отложениями и, таким образом, главная задача по приросту запасов может решиться только путем быстрого освоения глубин до 5000—5500 *м*.

Основными направлениями геологоразведочных работ ближайших лет, которые должны обеспечить необходимые приросты запасов нефти и газа на Северном Кавказе, являются следующие.

1. По Западному Предкавказью — разведка мезозойских отложений южного и северного бортов Западно-Кубанского прогиба; разведка отложений неогена и палеогена центральной части Западно-Кубанского прогиба, нефтегазоносность которых доказана на ряде площадей этого района.

Весьма перспективным объектом для выявления нефтяных и газовых месторождений в Западном Предкавказье является Адыгейский выступ, где открытия связываются с мезозойскими отложениями, залегающими на глубинах от 3000 до 5000 *м*. Третьим районом Западного Предкавказья, в котором ожидается открытие нефтяных и газовых месторождений в мезозое, палеогене и неогене, является Восточно-Кубанский прогиб, особенно его бортовые части.

По территории Центрального Предкавказья значительные прогнозные запасы нефти подсчитаны для восточной части Южно-Ставропольской зоны. Поэтому основные объемы поисково-разведочных работ в ближайшие годы должны направляться именно в эти районы, где залежи нефти и газа могут быть связаны не только с палеогеновыми и нижнемеловыми отложениями, но и верхнемеловым комплексом.

Безусловный интерес представляет район восточного погружения Ставропольского свода, в пределах которого в первую очередь предполагается разведать полосу выклинивания юрских и меловых отложений.

2. По Восточному Предкавказью наибольшей плотностью прогнозных запасов обладают районы Терско-Дагестанской зоны. В юго-западной части этой зоны предусматривается изучение прежде всего мезозойских отложений до глубин 5000—5500 *м*.

Кроме того, в сферу поисково-разведочных работ с целью выявления залежей нефти и газа в мезозойских отложениях (особенно юрских) включаются районы Кабардино-Балкарской АССР и западной части Северо-Осетинской АССР. В указанных районах, по имеющимся геологическим данным, возможны открытия крупных нефтзных месторождений.

Высокими перспективами обладают мезозойские отложения в пределах восточной части Прикумско-Тюленевской зоны, Дагестанского клина и Терско-Сулакского прогиба, где перспективными являются отложения почти всего осадочного комплекса — от среднеюрских отложений до плиоцена включительно. Прикумско-Тюленевская зона — главный из этих объектов.

Перечисленные районы Северного Кавказа и Предкавказья являются первоочередными объектами геологоразведочных работ на ближайшие годы. В связи с этим основные объекты региональных геолого-геофизических исследований, глубокого поискового и разведочного бурения будут сосредоточены в этих районах.

На Северном Кавказе и Предкавказье по состоянию на 1 января 1965 г. количество прогнозных запасов (извлекаемых) составляет: нефти — более 5 млрд. *т* и газа — около 1 триллиона $м^3$.

Если сравнить ресурсы нефти и газа Северного Кавказа и Предкавказья с другими районами, то они несколько меньше ресурсов Волго-Уральской области и значительно превосходят Украину, Азербайджан и другие районы европейской части СССР.

Таким образом, нефтяная и газовая промышленность Северного Кавказа и Предкавказья занимает и будет занимать ведущее место в СССР. Если же учесть, что северокавказские нефти являются высококачественными, то значение и роль Северного Кавказа в системе народного хозяйства страны неизмеримо возрастает. На базе нефтяной и газовой промышленности на Северном Кавказе в последнее время возникли новые отрасли химического и других видов производства тяжелой и легкой промышленности.

ИСКОПАЕМЫЕ УГЛИ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕНОСНЫХ ФОРМАЦИЙ

Угольные месторождения на Северном Кавказе распространены на значительной территории, протягивающейся сравнительно узкой полосой от бассейна р. Белой на западе до бассейна р. Самур на востоке (см. прил. 2). Процессы накопления органического материала, давшего начало ископаемому углю, периодически проявлялись, начиная со среднего карбона до третичного времени включительно. Наиболее же широкое и интенсивное развитие их связывается с нижнеюрской эпохой.

Для образования продуктивных толщ в карбоне характерны лимнические и отчасти смешанные условия осадконакопления, чем в значительной мере обусловлены размеры и характер месторождений. Характерной особенностью угленакопления в карбоне является небольшая общая угленасыщенность разреза. Коэффициент угленосности карбона на площади от р. Малой Лабы на западе до р. Теберды на востоке составляет от 0,001 до 0,003 и рабочей угленосности — 0,001—0,002. Несколько выше степень угленасыщенности среднего карбона, для которого значение коэффициента соответственно равно 0,006—0,01 и 0,002—0,005.

Угли среднего и верхнего карбона отличаются разнообразием марочного состава: от газовых (Лабинское месторождение) до полуантрацитов (Богословское), включая и наиболее ценные коксующиеся угли. Тектоническими и последующими денудационными процессами значительная часть площади угленосных отложений уничтожена. Сохранившиеся же отдельные месторождения расположены в виде трех изолированных почти параллельных полос кавказского простирания.

Запасы карбоновых углей на Северном Кавказе не имеют большого значения в балансе ископаемых углей Советского Союза. Ресурсы их позволяют лишь частично удовлетворить нужды края.

Угленакопление юрского периода по сравнению с карбоновыми более значительно и занимают более обширную площадь. Оно делится на три этапа: среднелейасовый, верхнелейасовый и келловейский.

Наиболее развит среднелейасовый этап угленакопления. В среднем лейасе преобладали параллические условия осадконакопления. Для него характерны: малая угленасыщенность продуктивных толщ, небольшая мощность пластов угля, граничащая с нижним пределом кондиционной, и ограниченный диапазон марочного состава углей.

Юрские угленосные площади отличаются сложным строением, характеризующимся пологим залеганием угольных пластов, и широко развитой дизъюнктивной тектоникой, обусловившей мелкоблочную структуру их. К этим площадям приурочены наиболее крупные месторождения каменных углей на Северном Кавказе.

В балансе угольных запасов СССР юрские угли Северного Кавказа также не играют заметной роли.

Угленакопление третичного времени незначительно. Оно выражено небольшими углепроявлениями, связанными главным образом с отложениями неогена. Залежи углей обычно имеют линзовидное строение. Третичные угли относятся к типично бурым и часто представлены лигнитом. Углепроявления локализованы в различных по возрасту отложениях, от майкопа до апшерона включительно, и распространены в виде отдельных небольших площадей на территории от р. Большой Лабы на западе до р. Манас (Дагестан) на востоке. Известные площади распространения угленосных третичных отложений являются бесперспективными. Однако при общих неблагоприятных перспективах некоторые углепроявления третичного возраста могут служить источником добычи малокалорийных бурых углей для ближайших небольших населенных пунктов и колхозов.

УГЛИ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

На Северном Кавказе отложения среднего и верхнего карбона и наличие в них углепроявлений были впервые установлены в 1916 г. В. Н. Робинсоном и И. И. Никшичем. Стратиграфия угленосных отложений изучалась В. Н. Робинсоном (1922, 1933, 1935, 1946), В. П. Ренгартеном (1926), Т. Д. Покотило (1935), Н. И. Погребновым (1956, 1959) и др. Результаты геологоразведочных работ на каменный уголь изложены в отчетах В. Н. Зубцовского (1942), М. Л. Валицкого (1934), В. А. Кожемякина и В. Н. Бабенко (1942), Н. В. Остроумова и А. Л. Полищука (1942), Н. И. Погребнова (1947, 1952), Е. М. Ковалева (1944, 1949), А. Л. Луиева (1948, 1954), П. С. Евсюкова, А. Л. Луиева, Б. Е. Дмитрюк (1950).

Отложения каменноугольного возраста развиты главным образом в зоне Передового хребта, в меньшем количестве они встречаются в Промежуточной зоне и на южном склоне Главного хребта. Проявления угленосности установлены только в зоне Передового хребта в междуречье Малой Лабы—Кубани. В этих пределах продуктивные отложения сохранились в синклинальных прогибах кавказского или северо-западного простирания, где они с размывом залегают на раннегерцинском складчатом фундаменте. Площадь выходов угленосных отложений 6—25 $км^2$, редко больше. Накопление угленосных отложений происходило в континентальных условиях в межгорных прогибах.

Угленосная толща сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, вулканогенными и кремнистоподобными породами, среди которых прослежены прослои каменного угля. Толща характеризуется непостоянством литологического состава по простиранию и по падению, наличием внутриформационных перерывов в осадконакоплении, иногда сопровождавшихся частичным размывом более древних отложений, плохой сортировкой кластического материала,

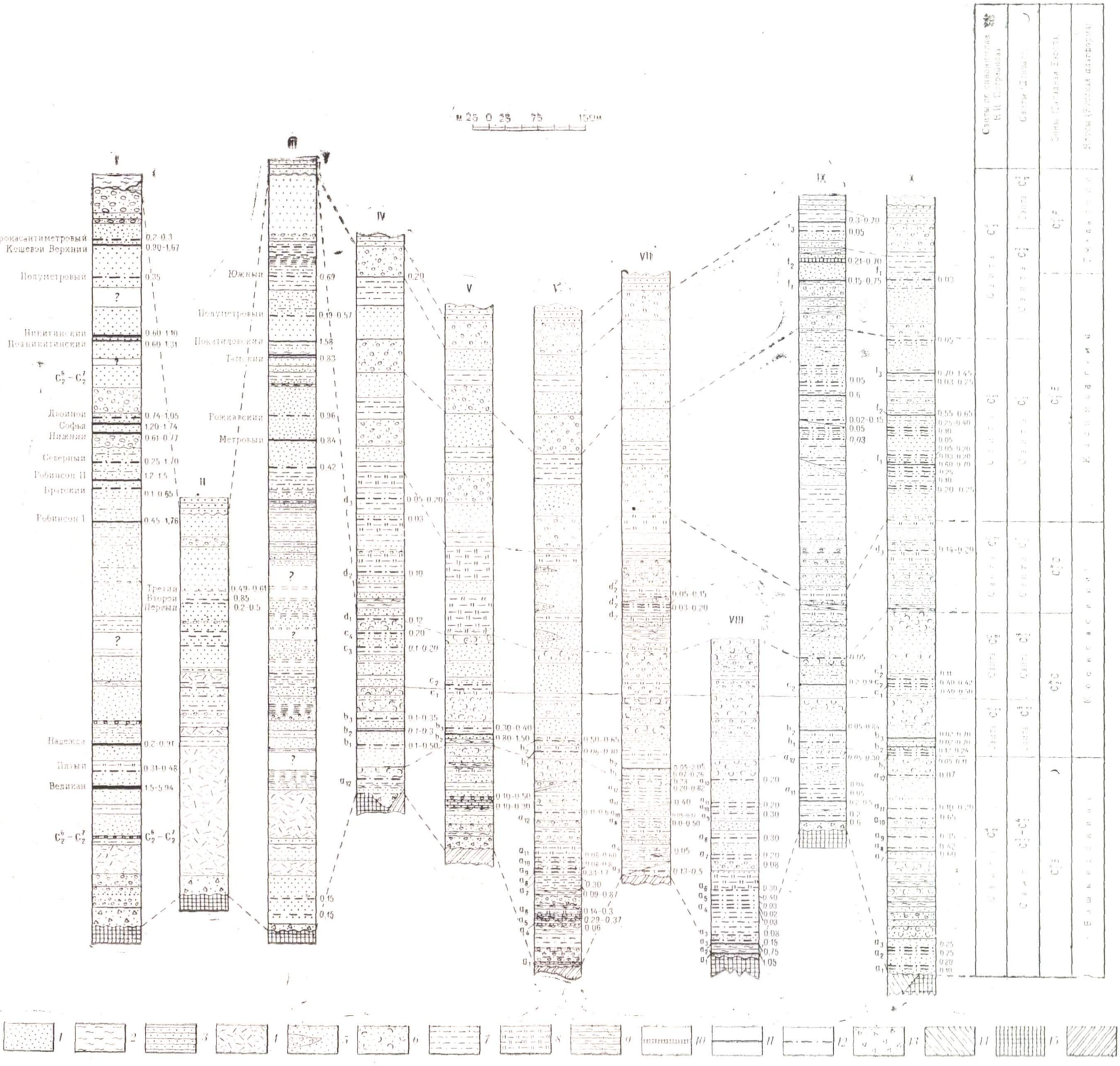


Рис. 43. Схема сопоставления нормальных стратиграфических разрезов каменноугольных отложений в области междуречья Малая Лаба-Теберда.
(По А. Л. Луневу и Н. И. Погребову)

1 — нижнеюрские отложения (J_1p); *2* — верхнепермские отложения (P_2); *3* — нижнепермские отложения (P_1) средний и верхний карбон; *4* — кварцевые порфиры; *5* — песчаники и конгломераты; *6* — туфопесчаники и туфы; *7* — песчанистые сланцы; *8* — кремнистые сланцы; *9* — алевролитовые сланцы; *10* — углистые сланцы; *11* — пласты каменного угля рабочей мощности; *12* — пласты каменного угля нерабочей мощности; *13* — базальный конгломерат; *14* — отложения нижнего карбона (C_1); *15* — карбонатная свита верхнего девона (D_3); *16* — метаморфическая серия среднего девона

Зак. 08150

иальными замещениями грубообломочных пород тонкозернистыми, й, нередко ритмической слоистостью и др. (рис. 43).

Образования, отвечающие среднекаменноугольной эпохе, не устаены. В это время продолжались восходящие движения, начався еще в конце нижнего карбона. Во второй половине среднекаменольной эпохи общее поднятие сменяется нисходящими движениями, время которых начинают накапливаться континентальные осадки ассового типа, заполнявшие прежде всего наиболее пониженные тки. К числу таких участков относится район Большого Зеленчука, отложения, отвечающие свите C_2^4 Донбасса, имеют наибольшую 300 *м*) мощность и включают большое количество угольных пров.

Общая мощность среднекаменноугольных отложений не превышает -800 *м*.

Региональной стратиграфической схемы для угленосной толщи Для Тебердино-Урупского района Н. И. Погребнов (1956) разрал стратиграфическую схему, согласно которой среднекаменноугольотложения делятся на четыре свиты C_2^A, C_2^B, C_2^C и C_2^D. Каждая из нижних свит заканчивается вулканогенным горизонтом, а верх— горизонтом кремнистоподобных пород, образовавшихся за счет озернистых туфов кислых вулканогенных пород. Эта схема полью себя оправдала при производстве геологоразведочных работ на рдино-Урупской группе месторождений.

В 1961 г. А. А. Белов предложил другую схему расчленения проивных отложений Тебердино-Урупского района, которая для средменноугольных отложений по существу является видоизмененным антом схемы Н. И. Погребнова.

Граница между отложениями среднего и верхнего карбона отдельи исследователями проводится по-разному. Н. И. Погребнов (1956) бердино-Урупском районе ее проводит по кровле кремнистоподобпород, венчающих разрез свиты C_2^D, тогда как В. Н. Робинсон 8), а вслед за ним и А. А. Белов эту границу устанавливают значино выше, проводя ее по подошве валунного конгломерата с галь эффузивных пород.

Стратиграфия верхнекаменноугольных отложений разработана ко для Тебердино-Урупского района. В районе Толстобугорского орождения Е. А. Снежко и др. (1958) в этих отложениях выделено едиментационных цикла, каждый из которых начинается трансгресым горизонтом конгломератов, сменяющихся кверху сначала песчами, а затем алевролитами. Впоследствии цикличное осадконакопе в более восточных районах подметил также А. А. Белов (1961). жения нижнего седиментационного цикла он выделил в караджелкую, а двух верхних — в гремучинскую свиту. Общая мощность некаменноугольных отложений 600—1300 *м*.

Накопление растительного материала в среднем и верхнем карбоне сходило в лимническом бассейне в автохтонных условиях. Колио угольных прослоев в западной части угленосного района (район шой и Малой Лабы) около 100, к востоку же (Тебердино-Урупрайон) оно снижается до двух-трех десятков. В этом направлении ается также уменьшение и количества пластов угля рабочей мощ с 4—9 на Малой и Большой Лабе до 1—3 в восточных районах. ты угля, особенно западных районов, характеризуются сложным нием и непостоянством мощности. Нередко имеют место выклини или размывание угольных пластов, их расщепление, или замещегольной массы углистыми сланцами. Мощность угольных пластов но не превышает 1—3 *м*, преобладают пласты с мощностью 0,3—

1,5 *м*. Степень углефикации *закономерно возрастает с запада на восток*: лабинская группа месторождений представлена углями марки ПЖ, в районе Толстобугорского месторождения развиты угли марки К и ПС, а в Зеленчукском и более восточных районах — тощие угли и полуантрациты. Характерно, что в этом же направлении возрастает и мощность средневерхнекаменноугольных и покрывающих их нижнепермских отложений.

По запасам месторождения северокавказских углей могут иметь только местное значение.

Ниже приводится краткое описание отдельных месторождений угля каменноугольного периода.

Малолабинское (Чернореченское) *месторождение* каменного угля находится в Лабинском районе Краснодарского края, располагаясь на правом склоне р. Малой Лабы, в двух километрах ниже устья р. Уруштен (Черной). Непосредственно на месторождении расположен пос. Кировский, удаленный на 25 *км* к югу от станицы и железнодорожной станции Псебайской.

Месторождение было открыто в 1916 г. В. И. Робинсоном и И. И. Никшичем. Детальное изучение угленосности было начато В. Е. Валяник в 1931 г. и продолжено в 1940 г. В. Н. Зубцовским. Последним были подсчитаны запасы каменного угля по категориям: A_2 — 169,1 тыс. *т*; B — 1226,7 *т*; C_1 — 8853,4 тыс. *т*; всего — 10249,2 тыс. *т*. Месторождение разрабатывалось с 1938 по 1949 г. включительно. Максимальная годовая добыча составила 7,1 тыс. *т* (1947 г.). В 1952—1953 гг. трестом «Кавказуглегеология» проводилась поисковая разведка месторождения, в результате которой общие запасы каменного угля были пересчитаны и переведены в забалансовые ввиду невыдержанности мощности и строения угольных пластов и очень сложной дизъюнктивной тектоники.

Малолабинское месторождение приурочено к юго-восточному крылу синклинальной складки (рис. 44), сложенной породами девона, среднего карбона и перми, иногда осложненному опрокинутыми складками более мелкого порядка.

Угленосные отложения А. Л. Лунев (1954) расчленил на нижнюю и верхнюю свиты мощностью соответственно 700—800 и 400 *м*. Контакт между свитами тектонический. По ископаемой флоре их возраст определяется концом среднего карбона, отвечая свитам C_2^6—C_2^7 Донбасса. В них содержится более 100 прослоев и пластов каменного угля, из которых 9 имеют рабочую мощность (табл. 3).

Нижняя свита, слагающая западную часть месторождения, включает четыре основных пласта рабочей мощности, которые характеризуются сложным строением, частыми раздувами и пережимами угольных пластов, замещением угольной массы прослоями породы и внутриформационными размывами. Угольные пласты нижней свиты падают к северо-востоку под углом 60—80° на выходе и 30—40° на глубине.

Основное значение имеет пласт «Великан», залегающий в 200 *м* выше основания свиты на западном и в 50 *м* — на восточном флангах месторождения. Разведочно-эксплуатационными выработками он прослежен вдоль выхода на 4 *км*, далее на востоке срезается сбросом и перекрывается речными отложениями в долине р. Малой Лабы. Пласт состоит из 2—23 прослоев угля, разделенных прослоями песчаников, алевролитов или углистых сланцев. Мощность угольных прослоев 1—90 *см*, породных — 1,82 *см*. Обычно угольные прослои группируются в пачки, разделенные более мощными (0,4—0,8 *м*) прослоями породы. Пачки угольных прослоев не выдержаны по мощности и строению. Количество и мощность угольных прослоев по простиранию и по паде-

Таблица 3

Наименование пластов	Количество угольных пачек	Прослеженная протяженность, *м*	Мощность, *м*		Расстояние от нижележащего пласта, *м*
			общая	угольных пластов	
Сорокасантиметровый	1	200	0,2–0,3	0,2–0,3	6
Кошевой Верхний	1–4	600	0,90–1,67	0,90–1,36	50
Полуметровый	1	450	0,35	0,35	—
Никитинский	1–4	200	0,60–1,10	0,60–0,97	5
Подникитинский	1–3	200	0,60–1,31	0,60–1,30	—
Двойной	2–4	350	0,74–1,05	0,40–0,78	—
Софья	3	500	1,20–1,74	0,89–1,11	15
Нижний	3–4	350	0,61–0,77	0,41–0,47	—
Северный	2–4	250	0,25–1,70	0,25–0,41	—
Робинсон II	4–6	300	1,20–1,50	1,05–1,30	10
Братский	1–2	200	0,10–0,65	До 0,48	49
Робинсон I	2–7	150	0,45–1,76	0,45–1,27	410
Надежда	1–3	3500	0,20–0,91	0,52–0,81	70
Пятый	2–3	2000	0,31–0,48	0,20–0,33	20
Великан	2–23	4000	1,5–5,94	1,78–1,97	—

нию меняется очень часто, причем выклинившиеся прослои сменяются новыми. Нередко наблюдается почти полное замещение угольной массы углистыми сланцами или песчано-глинистым материалом. Наибольшую мощность (5,83—5,94 *м*, в том числе угольных прослоев 1,78—1,94 *м*) пласт «Великан» имеет на западном фланге месторождения, где наиболее выдержаны верхние прослои угля, являвшиеся объектом разработки. В юго-восточном направлении мощность пласта уменьшается до 2,3—1,5 *м* при одновременном уменьшении количества и мощности слагающих его угольных прослоев. Из трех пройденных здесь скважин пласт вскрыт только одной и имеет мощность 0,3 *м*.

Угольный пласт «Надежда» прослежен разведочными выработками на 3,5 *км*. В западной части месторождения он перекрывается речными образованиями р. Малой Лабы, в восточной части срезается разломом. Пласт состоит из одного-трех прослоев угля мощностью по 0,05—0,6 *м*, разделенных прослоями аргиллитов или углистых сланцев мощностью по 0,01—0,1 *м*. В западной части месторождения общая мощность угольных прослоев обычно меньше 0,5 *м*, причем с глубиной он выклинивается. К юго-востоку мощность пласта увеличивается до 0,45—0,9 *м*. Строение его простое, если не считать частых, но маломощных (1—5 *см*) линз аргиллитов. В скв. 3 пласт встречен на глубине 301,72 *м*; мощность его 0,52 *м*.

В верхней части нижней свиты рабочей мощности достигают пласты «Робинсон I» и «Робинсон II». Первый залегает приблизительно в 500 *м* стратиграфически выше пласта «Великан». Вдоль выхода угольный пласт прослежен на 150 *м*, причем на западном фланге он срезается верхнепермскими отложениями, на восточном перекрывается мощным делювием. Пласт состоит из двух—семи прослоев угля (мощностью по 0,05—0,6 *м*), разделенных прослоями аргиллитов (мощностью по 0,2—0,24 *м*). Общая мощность пласта изменяется в пределах 0,45—1,76 *м* при полезной мощности угольных прослоев 0,45—1,27 *м*.

Пласт «Робинсон II» прослежен на 300 *м*, скрываясь на западе и востоке под мощными наносами. Он состоит из двух, реже четырех—шести прослоев угля мощностью по 0,03—0,8 *м*, разделенных прослоями

аргиллитов (0,56—1,0 *м*). Рабочую мощность имеет нижний прослой со средней мощностью 0,66 *м*.

Верхняя угленосная свита слагает северо-восточное крыло синклинальной складки, обнажаясь по балке Андреева. В нижней ее части вскрыт пласт «Софья», прослеженный на 750 *м*, пласт характеризуется *непостоянством мощности и структуры, строение сложное. Он* состоит из трех пачек угля, разделенных прослоями аргиллитов или

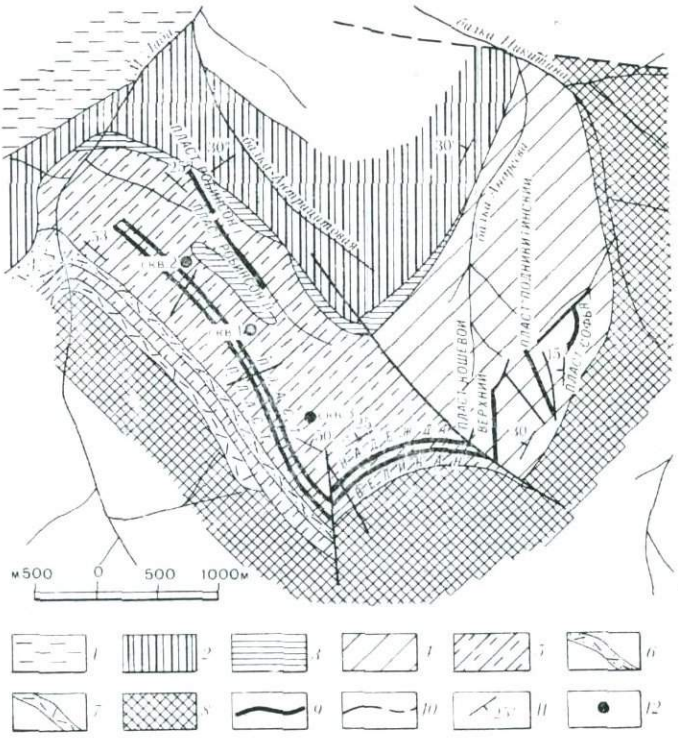


Рис. 44. Геологическая карта Малолабинского месторождения каменного угля. (*Составил А. Л. Лунев.*)

1 — нижнетриасовые отложения; *2* — верхнепермские отложения; *3* — *нижнепермские отложения; 4 — верхняя свита среднекаменноугольной* системы (C_2^a); *5* — нижняя свита среднекаменноугольной системы ($C_2^в$); *6* — вулканогенный горизонт; *7* — кварцевые порфиры; *8* — отложения девонской системы; *9* — пласты каменного угля; *10* — разломы; *11* — *элементы залегания слоев; 12 — буровая скважина и ее* номер

углистых сланцев. Обычно мощность одного из угольных прослоев 0,5—0,8 *м*. Общая мощность пласта составляет 1,2—1,74 *м*, уменьшаясь в местах пережимов до 0,77—0,37 *м*. Мощность угольных прослоев — до 0,89—1,11 *м*.

Угольный пласт Двойной также прослежен на 750 *м*. Он состоит из двух—четырех прослоев угля (по 0,12—0,55 *м*), разделенных *пропластками аргиллита (1—21 см). Общая мощность пласта меня*ется от 0,2 *м* на флангах до 1,05 *м* в центральной части, причем на протяжении 350 *м* он сохраняет рабочую мощность (0,4—0,78 *м*).

Стратиграфически выше описанных располагаются пласты «Подникитинский» и «Никитинский». Ввиду сложной тектоники и отсутствия маркирующих горизонтов точное их стратиграфическое положение неясно. По простиранию они прослежены на 200 *м*, срезаясь затем разломами. Пласт «Подникитинский» состоит из двух-

трех прослоев угля (0,05—0,5 *м*), разделенных прослоями песчаника или аргиллита (4—12 *см*). Мощность пласта невыдержана и на небольших расстояниях изменяется от 0,6 до 1,31 *м* при мощности угольной массы 0,6—1,3 *м*.

Пласт «Никитинский» состоит из одного—четырех угольных прослоев суммарной мощностью до 1,1 *м*, разделенных прослоями песчаников или аргиллитов мощностью по 5—11 *м*. К флангам мощность пласта уменьшается до 0,1—0,3 *м*.

В истоках балки Андреева располагаются три пласта угля, из которых наибольший интерес представляет Кошевой Верхний. Его стратиграфическое положение также не совсем ясно. По простиранию он прослежен на 600 *м*, а далее срезается сбросами.

Пласт состоит из одного—четырех прослоев угля суммарной мощностью до 1,35 *м*, разделенных прослоями песчаников или алевролитов (по 9—15 *см*). Общая мощность пласта 0,9—1,67 *м*.

Таким образом, строение пластов угля Малолабинского месторождения сложное, протяженность ограниченная. Они характеризуются невыдержанностью мощности и строения и не образуют значительных залежей.

Уд. вес углей Малолабинского месторождения 1,32—1,73, в среднем — 1,56. Структура углей линзовидно-полосчатая, обусловленная переслаиванием тонких полос и линз блестящего и полублестящего, иногда матового угля. Текстура углей слоистая и неясно-слоистая, отдельность параллелепипедальная, иногда чешуйчатая. Трещины кливажа располагаются густо, вследствие чего угольная масса распадается на мелкие кусочки.

Усредненные результаты технического анализа угля сведены в табл. 4.

Таблица 4

Пласт	Качественные показатели, %						$Q_б^л$, *ккал/кг*
	$W^л$	$S^л$	$A^л$	A^c	$V^л$	$V^г$	
Великан	1,6	0,58	23,12	23,51	23,47	31,28	5950
Надежда	1,68	0,54	37,78	38,42	20,00	33,26	4824
Робинсон I	7,06	0,41	28,24	30,38	22,66	35,02	4513
Робинсон II	1,43	1,02	23,29	23,85	22,96	30,95	6335
Софья	2,71	0,58	34,64	35,57	20,75	33,13	4909
Двойной	2,91	0,67	34,68	25,67	20,20	32,74	5132
Подникитинский	2,58	0,71	34,90	35,82	18,52	29,62	5541
Кошевой Верхний	1,76	0,99	34,11	34,72	20,31	31,57	4982

Содержание водорода на горючую массу составляет 5,3—6,5%, углерода 76—80%, азота на аналитическую пробу 0,3%. По выходу летучих и элементарному составу угли Малолабинского месторождения относятся к марке ПЖ Донбасса.

Горно-технические условия эксплуатации сложные: невыдержанная мощность и строение угольных пластов, большие углы наклона пород, сильная трещиноватость угольной массы, интенсивная дизъюнктивная тектоника и выбросы гремучего газа.

Бескесское месторождение находится на территории Урупского района Ставропольского края, в бассейне р. Бескес (Левый приток р. Большой Лабы). Оно приурочено к синклинальному прогибу северо-западного простирания, в центральной части которого обнажаются красноцветные отложения нижней перми, а в крыльях — продуктивные отложения среднего карбона. Строение складки асимметричное: юго-

западное крыло имеет наклон 70—85°, а северо-восточное 30—40°. В основании продуктивной толщи располагается базальный конгломерат, гальки которого состоят из подстилающих метаморфических пород девона. На правобережье р. Бескес базальный конгломерат перекрывается мощным (200—350 *м*) вулканогенным горизонтом (туфы, туфобрекчии, агломератовые лавы кварцевого порфира). Выше вулканогенного горизонта располагается толща переслаивающихся граувакковых и полимиктовых песчаников с алевролитами и редкими прослоями конгломератов; мощность толщи более 500 *м*.

В продуктивной толще горными выработками установлено большое количество прослоев каменного угля, из которых наиболее мощными являются пласты Первый и Второй. Пласт Первый горными выработками прослежен на 900 *м*. В юго-восточной части он имеет простое строение, мощность 0,45—0,5 *м*. В северо-западном направлении мощность пласта постепенно уменьшается до 0,2 *м*.

В 5 *м* стратиграфически выше пласта «Первого» располагается пласт Второй мощностью 0,35 *м*. Пласт разведан штольней, в которой он имеет мощность 0,5 *м* и состоит из двух пачек: верхней (0,25 *м*) и нижней (0,2 *м*). Разделяющий их прослой сложен мелкозернистыми песчаниками. В 12 *м* стратиграфически выше пласта Второго располагается пласт Третий, также прослеженный на 900 *м*. Он состоит из двух пачек: верхней (0,13—0,18 *м*) и нижней (0,18—0,25 *м*), разделенных прослоем песчаника мощностью 0,18 *м*.

Таким образом, на Бескесском месторождении расположено большое количество угольных прослоев, не имеющих промышленного значения.

Кроме описанных, в балке Пцицарке вскрыто несколько сложнопостроенных пластов угля нерабочей мощности, стратиграфическое положение которых неясно.

Большелабинское месторождение находится в основном на правом склоне среднего течения р. Большой Лабы (урочище б. Рассыпной) на территории Урупского административного района Ставропольского края. Ближайшая железнодорожная ст. Курджиново удалена от него к северу на 18 *км*.

Наличие каменноугольных пластов на Большелабинском месторождении было установлено в 1935 г. Геологоразведочные работы на месторождении проводились геологами В. Н. Зубцовским (1942), И. В. Остроумовым и А. Л. Полищуком (1942) и Е. М. Ковалевым (1949).

Продуктивные отложения слагают синклинальную складку общекавказского простирания, расчлененную разломами на серию блоков. В ядре складки располагаются континентальные отложения нижней перми, несогласно перекрывающие угленосную толщу.

По степени изученности и в силу тектонической расчлененности на месторождении выделяется два участка: Прилабинский (наиболее изученный) и Нахширский.

В продуктивных отложениях Е. М. Ковалев выделил четыре свиты: туфогенную (мощность 215 *м*), песчано-глинистую (500 *м*), угленосную (395 *м*) и свиту грубозернистых песчаников (98 *м*). Первые три свиты охарактеризованы ископаемой флорой, указывающей на их принадлежность к верхней части среднего карбона или свитам C_2^4—C_2^6 Донбасса, верхняя же свита, возможно, верхнекаменноугольного возраста.

Проявления угленосности установлены в трех нижних свитах, однако пласты угля рабочей мощности наблюдаются только в третьей (угленосной) свите, в которой установлено 74 прослоя угля.

Мощность угольных прослоев варьирует в широких пределах от первых сантиметров до 2 *м*. Рабочую мощность имеют четыре пласта Метровый, Тамский, Желанный, Покатиловский, мощность 9 пластов иногда приближается к рабочей (табл. 5).

Таблица 5

Название пласта и его индекс	Количество угольных прослоев	Прослеженная протяженность, *м*	Мощность, *м*		Расстояние от нижележащего пласта, *м*
			общая	угольных прослоев	
Южный ($в_{17}$)	3	—	0,69	0,4	9
Верхний ($в_{14}$)	1	—	0,30	0,35	49
Полуметровый ($в_{13}$)	1	370	0,19	0,57	13
Средний ($в_{11}$)	1—2	—	До 0,56	До 0,4	9
Лабинец ($в_{13}$)	3	450	До 0,58	До 0,47	7
Покотиловский ($в_{12}$)	3	950	До 1,58	До 0,74	5
Грязный ($в_{11}$)	5	—	0,5	0,29	13,5
Желанный ($в_{10}$)	2—6	950	До 2,26	До 1,82	5—1,4
Тамский ($в_9$)	2	1000	До 0,83	До 0,73	30
Промсоветовский ($в_6$)	3	—	0,58	0,41	8
Рожкавский ($в_4$)	4	—	0,96	0,43	116
Метровый ($в_3$)	2	275	0,84	0,73	7
Метровый ($в_1$)	1	—	0,42	0,42	—

Пласт Метровый прослежен на левом склоне балки Рассыпной (Прилабинский участок). На глубине он вскрыт двумя скважинами. Пласт состоит из двух прослоев угля средней мощностью 0,73 *м*, разделенных прослоем алевролита мощностью до 0,48 *м*.

Пласт Тамский состоит из двух угольных прослоев общей мощностью 0,47—0,73 *м*, разделенных прослоем породы мощностью 0,05—0,2 *м*.

В 1,4—5 *м* выше пласта Тамского прослеживается пласт Желанный, который местами сближается с ним. Он состоит из двух-шести, обычно трех-четырех угольных прослоев общей мощностью 1,07—2,08 *м*, разделенных прослоями породы суммарной мощностью 0,09—0,39 *м*. В почве пласта залегает стигмариевый горизонт.

Пласт Покотиловский сложен тремя, реже двумя, угольными прослоями суммарной мощностью 0,3—0,67 *м*, разделенными прослоями аргиллитов мощностью по 0,6—0,12 *м*. Отмечается замещение углистой массы нижней пачки углистым сланцем. Рабочую мощность пласт выдерживает на протяжении 150 *м*, после чего происходит его расслоение и уменьшение мощности до нерабочей.

На Нахширском участке канавами вскрыты, но практически не изучены два угольных пласта мощностью 0,75 и 0,6 *м*, которые залегают в нижней (?) части угленосной толщи и быстро скрываются под нижнепермскими отложениями. Увязка этих пластов с углями Прилабинского участка не проводилась.

Большелабинское месторождение является объектом лишь местного значения. Угли каменные, преимущественно матовые, с тонкими прослойками блестящих. Текстура углей слоистая. Содержание золы на сухое топливо составляет 19,9—38,7%, серы общей (на сухое топливо) 0,4—1,62%, выход летучих на аналитическую пробу составляет 18,3—25,2%, на горючую массу 29,6—36,3%. Теплотворная способность на лабораторное топливо составляет 5000—6000 *ккал/кг*. По содержанию летучих угли Большелабинского месторождения следует отнести к марке ПЖ Донецкой классификации.

Толстобугорское месторождение расположено в долине р. Чилик (приток р. Кяфар) на южном склоне горы Чапал II (Толстый Бугор). Ближайшая ж.-д. ст. Джегута находится на расстоянии 120 *км*, а станица Зеленчукская — в 50 *км* от месторождения.

Первые признаки угленосности в районе г. Чилик зафиксированы в 1916 г. В. Н. Робинсоном и И. И. Никшичем. Разведочные работы в 1936 г. проводились М. Л. Валицким, а в 1940—1941 гг. — Н. А. Кожемякиным и В. Н. Бабенко. Затем в 1946—1952 гг. месторождение изучалось Н. И. Погребновым, А. Л. Луневым, В. Д. Пшеничным, А. В. Кузнецовым и В. И. Сережниковым.

Толстобугорское месторождение приурочено к Урупскому прогибу, где угленосные отложения распространены на площади около 150 *км*^{2}.

Наиболее перспективными являются восточная часть месторождения с выходами на дневную поверхность угленосной толщи карбона по южному склону хр. Чапал и водораздельная часть между рр. Чилик и Кяфар до меридиана р. Уруп на западе. Этот район наиболее доступен и находится в 10—12 *км* от Урупского медноколчеданного месторождения.

Район месторождения сложен отложениями девона, нижнего, среднего и верхнего карбона, перми и юры. Девонские и нижнекарбоновые отложения представлены известняками и метаморфическими сланцами, прорванными массивами диоритов и серпентинитов. На разные горизонты девона и нижнего карбона несогласно налегает толща среднего карбона, в которой выделяются свиты C_2^A, C_2^B, C_2^C и C_2^D. Средний карбон перекрыт кварцевыми конгломератами верхнего карбона. На светло-серую толщу верхнего карбона налегают буро-красные тонкоплитчатые сланцы нижней серии нижней перми (P_1^1), которые, в свою очередь, несогласно перекрываются валунно-галечными конгломератами верхней серии нижней перми (P_1^2). Все описанные отложения с резким угловым несогласием, перекрыты песчаниками нижней юры.

На месторождении угленосными являются отложения среднего карбона и главным образом свита C_2^B.

Свита C_2^A имеет мощность от 20 до 160 *м*.

Свита C_2^B широко распространена на всем месторождении, мощность ее 80—100 *м*, по литологическому составу делится на три горизонта. Первый горизонт песчано-сланцевый с углями. Нижний — Подстрыгинский — угольный пласт $в_1$ имеет мощность от 0,3 до 0,6 *м*. В 15—20 *м* выше залегает основной рабочий пласт $в_2$ — Стрыгинский, прослеженный на протяжении 30 *км*. Мощность его на протяжении 15 *км* в восточной части от 0,7 до 1,5 *м*, а в районе балок Угольной и Восточной увеличивается до 2,5 *м*. Пласт хорошо изучен по канавам, уклонам, штольням и скважинам. Строение его простое, но довольно часто он состоит из двух пачек — верхней (мощность 0,4—0,8 *м*) и нижней (0,6—1,4 *м*), разделенных прослоем глинистых сланцев мощностью 0—0,20 *м*. В почве пласта залегают песчаники, а в кровле плитчатый кремнистый сланец мощностью 5—20 *м* (второй маркирующий горизонт).

Второй горизонт свиты C_2^B (25—30 *м*) представлен песчаниками, в основании которых залегают алевролиты, вмещающие пласт $в_3$ — Надстрыгинский, имеющий местами рабочую мощность.

Заканчивается свита мощным вулканогенным горизонтом с характерным комковатым сложением и коричневым оттенком. Он является маркирующим для свиты C_2^B.

Результаты анализов, а также исследований по коксуемости пласта $в_2$ позволяют отнести его к малосернистым и среднезольным углям марки ПС и КО.

Свита C_2^C имеет мощность 80—100 *м*. Внизу залегает характерная (15 *м*) толща черных глинистых сланцев с флорой и двумя пластами угля c_1 — 0,20—0,40 *м* и c_2 — 0,40—1,20 *м*. Последний на отдельных участках может быть отнесен к рабочим. Выше залегает толща грубых песчаников с прослоями гравелитов мощностью 40—60 *м*.

Заканчивается свита 6—10-метровым горизонтом эффузивов, являющимся маркирующим для свиты C_2^C.

Свита C_2^D мощностью 100—120 *м* слагается в основном песчаниками и гравелитами; содержит несколько маломощных прослоев угля, не имеющих практического значения.

Верхний карбон в восточной части месторождения залегает несогласно на среднем и неугленосен.

Тектоника месторождения довольно сложна. Здесь развиты сбросы и надвиги.

Запасы месторождения утверждены ВКЗ в 1953 г. по категориям C_1 — 16,541 млн. *т*, по C_2 — 6,122 млн. *т*. Толстобугорское месторождение является наиболее крупным из палеозойских месторождений Северного Кавказа и может быть отнесено к резервам топливной промышленности Ставропольского края.

Кяфаро-Богословское месторождение расположено по обоим склонам долины р. Большой Зеленчук, в 36 *км* к югу от станицы Зеленчукской.

Месторождение угля в балке Богословской известно с 1911 г., когда оно было открыто Д. Т. Калгановым. В 1919 г. В. П. Ренгартен провел на месторождении небольшие разведочные работы; в период 1947—1952 гг. здесь проводились поисковые и разведочные работы (Евсюков, Лунев, Дмитрюк, 1951).

Район месторождения сложен породами среднего палеозоя, среднего и верхнего карбона, нижней перми и нижней юры. На размытую поверхность метаморфических пород среднего палеозоя с угловым несогласием налегает нижняя свита среднего карбона, имеющая в основании базальный конгломерат. Эта толща расчленена на четыре свиты: нижнюю — C_2^A (мощностью 300 *м*), вторую — C_2^B (100 *м*), третью — C_2^C (80 *м*) и верхнюю — C_2^D (180 *м*).

Свита C_2^A наиболее полно развита на Богословском месторождении (балки Калгановская, Никшича), где она наиболее угленосна. На базальном конгломерате залегает горизонт глинистых, песчано-глинистых и кремнистых сланцев с нерабочими пластами угля. Выше следует горизонт туфогенного гравелита мощностью 10 *м*, на котором лежит основная угленосная пачка глинистых сланцев и песчаников мощностью 30 *м* с пятью рабочими пластами угля (a_{17}—a_{11}). Угленосный горизонт перекрывается 8—10-метровой толщей кремнистых сланцев. Выше лежит песчано-сланцевая толща мощностью 40—50 *м* с одним слоем угля (a_{12}) спорадической рабочей мощности. Заканчивается свита характерным для нее вулканогенным горизонтом, состоящим из зеленоватых кварцевых порфиров и их туфов.

Максимальное развитие угленосности свиты C_2^A приурочено к району балки Калгановской (первый участок в 3 *км* к западу от долины Большого Зеленчука). Здесь пласты прослежены по простиранию от 0,5 до 3 *км*. Нижним рабочим пластом свиты C_2^A является пласт a_7. Он прослежен на расстоянии 1 *км*, имеет рабочую мощность на отрезке 400 *м*. Общая мощность 0,73 *м*, полезная — 0,6 *м*. Основной рабочий пласт свиты a_8 прослежен на 2 *км*. Он залегает на расстоянии от 0,6 до 5 *м* выше пласта a_7. Общая мощность его 1,7—2,18 *м*, полезная — 1,1—1,5 *м*.

Пласт a_9 прослежен на 200 *м* в районе балки Никшича, где общая мощность его 0,75 *м*, полезная — 0,69 *м*. Пласт a_{10} простого строения, мощность от 0,3 до 0,7 *м*. Пласт a_{11} простого строения мощность 0,5—0,7 *м*.

Большинство пластов угля свиты C_2^A сложного строения, прослоями являются глинисто-углистые сланцы. Угольные пачки слагаются полосчатым углем, в котором блестящие разности чередуются с полублестящими. Пласты свиты C_2^A средне- и высокозольные с содержанием золы 12—40%, серы — 0,6—1,3. Летучих компонентов в горючей массе 6—10%, коксовый остаток — порошок. Теплотворная способность — 8400—8600 *ккал/кг*. По комплексу свойств угли свиты C_2^A должны быть отнесены к тощим полуантрацитам.

Свита C_2^B состоит из трех горизонтов: нижнего песчано-сланцевого мощностью 20—22 *м*, вмещающего рабочий пласт $в_2$; среднего, представленного 10—15-метровой толщей крупнозернистых песчаников и гравелитов; верхнего — горизонта серо-коричневых эффузивов.

Пласт $в_2$ прослежен по всему месторождению (12 *км*), причем почти повсеместно сохраняется его рабочая мощность. Наиболее высокая мощность пласта (0,7—1,5 *м*) отмечена на участках Богословском II (левый склон р. Большой Зеленчук) и Богословском III (правый склон р. Большой Зеленчук). В большинстве случаев пласт состоит из двух пачек, разделенных прослоем глинистого сланца (0,2 *м*). По качеству уголь пласта $в_2$ также относится к марке Т.

Свита C_2^C согласно налегает на вулканогенный горизонт C_2^B; состоит главным образом из практически неугленосных песчаников и гравелитов. Мощность ее 80—100 *м*.

Свита C_2^D является верхней частью продуктивных отложений. Она сложена конгломератами, песчаниками и кремнистыми сланцами, содержит несколько прослоев угля мощностью до 0,25 *м*. Общая ее мощность 180—200 *м*.

Верхний карбон представлен в основном кварцевыми конгломератами и грубозернистыми песчаниками. Мощность верхнего карбона увеличивается к востоку до 400—450 *м*, где в толще конгломератов и песчаников появляются алевролитовые прослойки, в которых на правобережье р. Большой Зеленчук отмечено два маломощных прослоя угля.

Участок месторождения представлен крупной моноклиналью (северное крыло Главной антиклинали Передового хребта), которая осложнена главным образом дизъюнктивными нарушениями, разбивающими месторождение на отдельные блоки.

Разведочными работами более детально освещена восточная часть месторождения, являющаяся наиболее угленосной и доступной. Запасы по участку Богословскому II и III составляют по категории В — 30 тыс. *т* и по C_1 — 1298 тыс. *т*.

Участки Богословский II и III могут быть рекомендованы для эксплуатации местной топливной промышленностью.

Марух-Аксаутское месторождение находится на высоте 1300—3000 *м*, занимая водораздельное пространство междуречья Марухи и Аксаута в 45 *км* к югу от станицы Зеленчукской. Каменноугольные отложения образуют здесь пологую периклиналь площадью 150 $км^2$ с погружением оси в юго-восточном направлении. Месторождение обнаружено В. Н. Робинсоном в 1935 г., разведочные работы проводились в 1949—1952 гг. (Н. И. Погребнов, П. С. Евсюков, А. П. Резников и др.).

В геологическом строении района принимают участие породы среднего палеозоя (девон и нижний карбон), среднего и верхнего карбона, перми и юры. Средний палеозой представлен известняково-сланцевой толщей; выше несогласно залегают осадки карбона, разделяющиеся на

две серии: нижнюю мелкообломочно-вулканогенную (C_2) и верхнюю, преимущественно песчано-конгломератовую (C_3).

В среднем карбоне, имеющем незначительную площадь выходов по правому склону р. Маруха, П. С. Евсюков выделяет четыре свиты: C_2^A, C_2^B, C_2^C и C_2^D.

Свита C_2^A (мощность 100—150 *м*) вмещает шесть угольных слоев, из которых мощность a_1 до 0,3 *м* и лишь в одной выработке до 0,62 *м*. Мощность остальных угольных слоев колеблется от 0,1 до 0,3 *м*. Выше песчаных сланцев залегает горизонт песчаников и конгломератов мощностью до 20 *м*, за которым следует толща сланцев (10—15 *м*). В последних отмечен один слой угля (a_4) мощностью 0,3 *м*. Сланцы перекрываются маркирующим вулканогенным горизонтом мощностью 10—12 *м*.

Свита C_2^B (мощность 70—80 *м*) в основании сложена горизонтом песчаников (20—25 *м*), выше следуют песчано-кремнистые сланцы (4—5 *м*) с тонким прослоем угля (пласт $в_1$). Сланцы перекрываются песчаниками (7—8 *м*), сменяющимися сланцево-кремнистым горизонтом (15—20 *м*), содержащим два слоя угля (пласты $в_2$ и $в_3$), один из которых достигает мощности 0,40 *м*. Выше залегают грубозернистые песчаники и гравелиты мощностью 18—25 *м*. Заканчивается свита маркирующим вулканогенным горизонтом.

Свита C_2^C (мощность 50—60 *м*) сложена в основном песчаниками и только в средней части залегает песчаносланцевая толща с двумя прослоями угля (c_1 и c_2), из которых второй (мощность 0,2—0,9 *м*) и является рабочим пластом этой свиты. Заканчивается свита вулканогенным горизонтом.

Свита C_2^D (мощность до 100 *м*) слагается песчаниками, переслаивающимися с песчаными сланцами. В нижнем сланцевом горизонте отмечен один маломощный (0,10 *м*) прослой угля. Свита практически не угленосна.

Верхний карбон Марух-Аксаутского месторождения наиболее мощный на Северном Кавказе (1000—1200 *м*). В нем преобладают светло-серые грубозернистые песчаники, галечные и валунные конгломераты. Последние залегают, примерно, в средней части разреза и делят свиту на две части: нижнюю свиту — C_3^E, и верхнюю — C_3^F.

Свита C_3^E (мощность 450—500 *м*) в верхней части содержит девять прослоев угля, из которых мощность e_1 — до 0,45 *м*. Пласт простого строения. Он залегает на 55—60 *м* ниже маркирующего горизонта конгломератов, прослежен по левому склону р. Аксаут на 2,5 *км*, с глубиной выклинивается.

Свита C_3^F (мощность 400—600 *м*) содержит четыре угольных прослоя, из которых рабочей мощности достигает только один пласт сложного строения (0,3 до 1,0 *м*). С глубиной пласт выклинивается.

Угли относятся к тощим, с содержанием летучих веществ 8—13%, зольностью на сухом топливе от 10 до 30%, теплотворная способность до 8000 *ккал/кг*.

Невыдержанность угольных пластов по простиранию и по падению, а также сложные горнотехнические условия эксплуатации позволяют отнести Марух-Аксаутское месторождение к непромышленным.

Верхне-Тебердинское месторождение расположено в долине р. Теберда вблизи сел. Верхняя Теберда.

Наиболее изученная часть месторождения размещается к западу от долины р. Теберда по ее притокам рр. Гидам, Агур и Гималдык (10—12 *км*). Угленосность здесь впервые была установлена А. А. Медведюком в 1934 г.

Поисковые и разведочные работы на месторождении проводились с 1949 по 1952 г. (Б. Е. Дмитрук, С. А. Харлов, Н. И. Погребнов, А. П. Резников). Породы карбона образуют здесь сложную крупную синклиналь юго-восточного простирания.

Средний карбон сложен глинистыми и песчанистыми сланцами, а также песчаниками, вмещающими угольные пласты. В толще среднего карбона имеется ряд вулканогенных горизонтов, которые, как и западнее, являются маркирующими для свит C_2^A, C_2^B, C_2^C и C_2^D.

Верхний карбон представлен преимущественно песчано-конгломератовыми образованиями с незначительным количеством сланцевых слоев и пластов угля. Эта толща разделена на две свиты: C_3^E и C_3^F. Выше согласно залегает красно-бурая аксаутская свита нижней перми.

Угленосность приурочена в основном к отложениям верхнего карбона, несколько угольных пластов отмечено также и в среднем карбоне.

В свите C_2^A — среднего карбона вскрыто три угленосных горизонта. Первый из них располагается в нижней части свиты и содержит четыре-шесть угольных слоев, мощность которых на выходах не превышает 0,25 *м* (пласты a_1, a_3 и a_4). Средний угленосный горизонт, соответствующий основному угленосному горизонту свиты C_2^A Богословского месторождения, содержит пять угольных слоев, мощность пласта a_7 — 0,7 *м*, a_8 — 0,42 *м*, a_9 — 0,35 *м*.

К верхнему угленосному горизонту отнесен пласт a_{12}, расположенный на 2 *м* ниже подошвы основного маркирующего вулканогенного горизонта свиты C_2^A. Этот пласт здесь не имеет рабочей мощности. Таким образом, в свите C_2^A продуктивным является средний угленосный горизонт.

В свите C_2^B содержится шесть угольных прослоев. Мощность пластов $в_2$ и $в_3$ местами достигает 0,7 *м*. В нижней части свиты C_2^C установлено два сближенных угольных пласта. Мощность нижнего на выходах 0,4 *м*. На 14-м метре по уклону мощность его достигла 0,8 *м*. При дальнейшем углублении уклона пласт расщепился на три пачки. Мощность верхнего пласта на выходах 0,25—0,42 *м*. Оба пласта прослежены канавами на 1,5 *км* по простиранию. В свите C_2^D имеется один прослой угля мощностью 0,2 *м*.

Свита C_3^E верхнего карбона содержит 15—17 угольных прослоев, из них три ($е_{1, 2, 3}$) рабочей мощности (0,60—0,70). Уголь чистый, изредка содержит небольшие линзочки глинистого сланца. Пласты прослежены на 2—5 *км*. Пласты на глубине сохраняют мощность.

Поисковыми работами по р. Кышкыт и на правом берегу р. Теберда установлены угольные пласты рабочей мощности (0,6—0,9 *м*).

Качество углей месторождения: зольность на сухом топливе 13—25%, влажность 0,3—0,9%, серы 1,2—2,12%, летучих на горючую массу 7—12%, теплотворная способность горючей массы — 8500 *ккал/кг*. Угли относятся к тощим. Перспективы месторождения полностью неясны. Оно относится к тектонически сложно построенным, однако здесь можно оконтурить блоки для заложения мелких шахт со штольневыми запасами в непосредственной близости к автодороге.

УГЛИ ЮРСКОЙ СИСТЕМЫ

Основные геологические исследования юрских угленосных отложений восточной части Северного Кавказа проведены в 30-х годах Д. В. Дробышевым, В. П. Ренгартеном, В. М. Пацем, Н. И. Цибовским. В западной его части нижнеюрские отложения изучались И. Г. Кузнецовым, Г. П. Агалиным, Г. Е. Пилюченко, Г. Я. Крымгольцем, С. П. Соловьевым и др.

Наряду с изучением геологического строения полосы нижнеюрских отложений на Северном Кавказе в этот же период проводились широкие поисковые и разведочные работы на каменные угли этого возраста. Наиболее крупные из них были проведены: по Дагестану — Н. И. Цибовским, В. В. Долженко и А. Д. Ишковым; по Баксанскому району — Т. Н. Проценко и А. А. Макаренко, в Кубанском районе — В. В. Мокринским, В. М. Пацем, Г. Е. Пилюченко, А. Д. Ишковым, А. П. Кичаповым и др.

Среди исследований послевоенного периода необходимо отметить работы Г. Е. Пилюченко, В. С. Ефимова и О. А. Георгадзе, И. Р. Кахадзе и А. Л. Цагарели, Е. А. Снежко, В. П. Ренгартен и З. М. Старостиной, Д. П. Панова и Ю. Г. Леонова и др. Материалы всех этих исследований нашли свое отражение при составлении настоящего раздела.

Юрское угленакопление в пределах Северного Кавказа имело весьма широкое распространение, однако интенсивность его была различной в отдельных стратиграфических горизонтах. Наибольшее угленакопление связано с образованием осадков среднего и верхнего лейаса. В различные моменты формирования угленосных осадков лейаса расположение максимумов угленакопления территориально заметно перемещалось.

Нижне-среднеюрские угли. Нижнеюрские отложения и, в частности, угленосные, приуроченные к низам разреза, протягиваются вдоль северного склона Передового хребта Кавказа в виде широкой (до 40 *км*) полосы запад-северо-западного направления (см. прил. 2).

В нижне-среднеюрском комплексе выделяются отложения лотарингского, плинсбахского, домерского, тоарского и ааленского ярусов.

Угленосными на Северном Кавказе являются главным образом отложения плинсбахского, тоарского и ааленского ярусов.

Угленосные отложения, относимые к плинсбахскому ярусу, протягиваются вдоль северного склона Передового хребта Кавказа, в виде широкой полосы кавказского простирания. Западной границей ее служит долина р. Большой Зеленчук, где в нижнеюрских отложениях отмечены лишь углепроявления. Восточной границей является линия размыва среднелейасовых отложений тоарской трансгрессией, протягивающаяся через верховья р. Чегем. К востоку от долины р. Чегем, после значительного перерыва, в пределах Северной Осетии и Чечено-Ингушетии вновь появляются отложения среднего лейаса, но в отличие от более западных районов угленосность их ничтожна.

К востоку от долины р. Баксан начинается вторая полоса угленосных отложений того же направления, восточнее приуроченная уже к отложениям тоарского яруса. К востоку от бассейна Терека, где отложения тоара представлены более глубоководными осадками, угленосность тоара уменьшается. К отложениям тоара в пределах указанной полосы, являющейся продолжением первой, относится сравнительно небольшая группа непромышленных месторождений, расположенных в районе Военно-Грузинской дороги. В пределах Дагестанской АССР угленосны отложения аалена.

Таким образом, на Северном Кавказе отчетливо вырисовывается миграция нижнеюрского угленакопления во времени и пространстве — от плинсбаха на Западном Кавказе до аалена в Дагестане.

Промышленное значение указанных площадей неравноценно. Наиболее перспективная Кубано-Малкинская угленосная площадь, менее интересна в промышленном отношении — Дагестанская.

Мощность угленосной свиты плинсбахского яруса в пределах Западного Кавказа 900—950 *м*; характеризуется крайне однообразным

составом; представлена массивными и слоистыми разнозернистыми песчаниками (60%), алевролитами (25%) и аргиллитами (12%) с подчиненными прослоями угля и, реже, конгломератами при полном отсутствии каких-либо маркирующих горизонтов. Однообразный состав, фациальная изменчивость отдельных горизонтов и пластов, слагающих свиту, изменения видимой мощности, различное положение угольных пластов относительно подстилающих пород палеозойского фундамента — все это затрудняло сопоставление разрезов и являлось причиной выделения в пределах этой площади многочисленных разновозрастных месторождений.

Как уже указывалось, мощность угленосной свиты в разных районах различна. Изменение ее в основном происходит за счет колебания мощностей нижней и верхней песчаниковых толщ. Изменение мощности угленосной свиты зависит и от предсреднетоарского и предверхнеааленского размывов.

В пределах каждого из выделенных районов известно около 50 прослоев угля, из которых лишь четыре достигают промышленного значения, причем последние характеризуются малой мощностью, часто приближающейся к нижней границе кондиционной (0,4 *м*). Обычно средняя мощность рабочих пластов равна 0,45—0,5 *м*. Текстура их относительно простая, сложены двумя-тремя пачками угля, разделенными тонкими (0,05—0,10 *м*) прослоями аргиллита. На отдельных участках эти же пласты характеризуются простым строением.

Проведенные в последние годы (Пилюченко, 1953) исследования показали возможность корреляции угольных пластов по спорово-пыльцевому составу. Каждый из основных пластов Хумаринского, Эшкакон-Кубанского и Подкумского угленосных районов имеет характерный, только ему присущий комплекс спор и пыльцы, позволяющий различать их между собой. Эти индивидуальные особенности и совпадение комплексов спор для пластов различных участков являются до некоторой степени маркирующим признаком и могут использоваться при синхронизации и параллелизации угольных пластов среднелейасовых месторождений.

Степень угленасыщенности среднего лейаса относительно невелика. Так, суммарная мощность всех угольных прослоев в пределах наиболее изученного Хумаринского района достигла 6 *м*. Коэффициент угленосности свиты при мощности ее 950 *м* равен 0,006, а при пересчете на рабочие пласты — 0,002. Еще меньше степень угленасыщенности для отложений тоара и аалена (Дагестан).

Нижнеюрские угли Северного Кавказа представлены крепкими полублестящими, реже полуматовыми разностями, иногда со смоляным блеском. Местами они становятся матовыми (пласт Хумаринский, Филипповский). Обычно угли полосчатые, с неровными изломами и трещинами кливажа.

Цвет угля черный и только высокозольные его разности имеют серовато-коричневый оттенок. По исходному материнскому веществу они относятся к гумусовым углям низкой и средней степени углефикации. Низкая степень определяется хорошо сохранившейся клеточной структурой стеблевых частей (структурный витрен и ксиловитрен), буровато-черной чертой и содержанием, хотя и в небольшом количестве, гуминовых кислот.

Среди юрских углей можно выделить следующие петрографические типы: витрено-клареновый, клареновый, фюзено-клареновый. Витрено-клареновым типом угля сложены верхние пласты Хумаринского района и Шильтракского участка и некоторые пласты Бурушсыртского. Клареновой разновидностью представлены угли большей части место-

рождений. Фюзено-клареновым типом угля сложены пласты Подкумского и Тызыльского месторождений, а также Нижнемарийский пласт Хумаринского района.

Угли Северного Кавказа относятся к высококачественным горючим ископаемым. Зольность их колеблется в пределах от 6,6 до 18%, в среднем 11—15%, т. е. не выходит за пределы группы углей со средней зольностью. Только на отдельных участках содержание золы достигает 22—36%, а изредка и 40%.

Золы среднелейасовых углей относятся к тугоплавким (Т — 1360° С) и при сгорании угли не шлакуются. Они отличаются повышенным содержанием кремнезема (50—60%), а некоторые пласты — повышенным содержанием глинозема (33—44%). В золе некоторых пластов установлено значительное содержание германия. Большинство углей являются малосернистыми. Обычно содержание общей серы не превышает 1—1,5%, хотя для некоторых участков и месторождений установлена высокая сернистость — 7—8%.

Теплотворная способность горючей массы углей различных пластов и различных участков колеблется от 7780 до 8284 *ккал/кг*. При пересчете на рабочее топливо колебания теплотворной способности достигают значительной величины — от 5170 до 7840 *ккал/кг*. Для всех нижнеюрских углей характерно высокое содержание летучих веществ, достигающее 27—39,4% на горючую массу. Основная масса их по выходу летучих, элементарному составу, толщине пластического слоя и индексу спекаемости относится к газовым.

Угли некоторых участков и районов по своей качественной характеристике относятся к паровично-жирным (Баксанский и Чирахчайский угленосные районы, Культюбинский, Амгатинский участки Кубано-Тебердинского района). Известны также переходы газовых углей к длиннопламенным.

Для определения наиболее рационального направления в использовании углей по некоторым угленосным районам Всесоюзным Теплотехническим институтом и Кавказским институтом минерального сырья проведены работы по изучению химико-технологических свойств. Испытания по полукоксованию показали значительный (12—18%) выход первичных смол, высокий выход легких фракций (35%) при возгонке смол и значительный выход газа — от 80 до 135 *м*³/*кг* (Хумаринский и Подкумско-Кубанский районы).

Работами Всесоюзного Топливного института доказана эффективность использования нижнеюрских углей в крупных котельных установках; ими же доказана пригодность нижнеюрских углей для комплексного использования в химической и энергетической промышленности.

Лабораторные работы по коксованию юрских углей показали, что они не обладают высокой спекаемостью. Испытания показали, что нижнеюрские угли не дают механически прочного кокса, но могут быть использованы в шихте с более жирными углями и полукоксом из этих же углей для получения достаточно прочного кокса.

В пределах распространения нижнеюрских отложений Северного Кавказа выделяется три угленосных площади: Кубано-Малкинская, Баксанская и Дагестанская.

Кубано-Малкинская угленосная площадь. Самая крупная по промышленному значению, занимает территорию около 2000 *км*² между р. Большой Зеленчук на западе и р. Малка на востоке. Ширина площади от нескольких километров на западной и восточной окраинах до 40 *км* в центральной части в долине р. Кубань, при длине 100 *км*. Абс. отметки: от 800 *м* в долинах до 2700 *м* на водоразделах. В пределах площади железные дороги отсутствуют, а автомобильные, при-

годные для движения в сухое время года, проложены лишь по долинам главных рек. Основной автомобильной магистралью является Военно-Сухумская дорога, от которой в г. Карачаевск ответвляется шоссе к верховьям Кубани.

Кубано-Малкинская площадь подразделяется на угленосные районы: Хумаринский, Аксаут-Тебердинский, Тебердино-Кубанский и Кубано-Малкинский. Последние, в свою очередь, подразделяются на ряд участков, которые ранее рассматривались как отдельные месторождения.

Хасаут-Малкинский угленосный район (участки Мушт, Кичи-Балык и Хасаут) имеет небольшое промышленное значение, в связи с чем не рассматривается. В настоящее время разведаны и осваиваются промышленностью Хумаринский и Аксаут-Тебердинский районы. Все остальные для промышленной оценки и освоения нуждаются в дополнительных разведочных работах.

Хумаринский угленосный район расположен в южной части Ставропольского края по р. Кубань между станицей Красногорская и г. Карачаевск (рис. 45). С ближайшей ж.-д. ст. Усть-Джегутинской (40 *км*) район связан асфальтированной дорогой. Площадь района равна 200 *км*^{2}; она охватывает оба склона долины р. Кубань и два водораздела — Кубано-Подкумский на востоке и Кубано-Кардоникский на западе.

Разведке и эксплуатации район подвергался неоднократно с 1846 г. Работы носили случайный характер и только с 1930 г. началось систематическое изучение района (С. И. Левицкий, В. В. Мокринский, А. А. Макаренко, Г. Е. Пилюченко, С. А. Арушанов и др.), продолжающееся до настоящего времени. В настоящее время отработка угля производится 18 штольнями и уклонками с годовой производительностью 260 тыс. *т*. Уголь идет для удовлетворения коммунальных и бытовых нужд Ставропольского края.

Продуктивными являются отложения плинсбахского яруса, обнажающиеся по долинам рр. Кубань, Мара и многочисленных их притоков. Залегают они трансгрессивно на гранитах палеозоя. Мощность угленосной свиты плинсбаха 900—1000 *м*; состоит из песчаников, чередующихся с пачками песчано-глинистых пород, содержащими пропластки угля.

На размытую поверхность отложений плинсбаха налегают вулканогенные образования (200 *м*), представленные туфами, туфобрекчиями и андезитами. Отложения ааленского яруса, в свою очередь, трансгрессивно перекрывают более древние горизонты. Угленосная толща имеет моноклинальное падение на северо-северо-восток под углом 3—6°.

Для района характерны дизъюнктивные формы тектоники, выраженные сбросами различной амплитуды, разбивающими продуктивные отложения на серию мелких блоков.

В угленосной толще насчитывается до 50 угольных прослоев, из которых только четыре неповсеместно достигают рабочей мощности. Снизу вверх к ним относятся пласты: Нижнемаринский, Маринский, Кубранский и Хумаринский. Все они разрабатываются. Мощность Нижнемаринского пласта (M_1) 0,40—0,80 *м*. Стратиграфически выше на 75—90 *м* залегает пласт Маринский (M_3) мощностью 0,70 *м*. Выше залегают прослои Маринский 4, Шупшурукские 1, 2, 3, 4 мощностью 0,25—0,35 *м*. В 320 *м* выше от пласта Маринского залегает третий рабочий пласт — Кубранский мощностью 0,40—0,70 *м*. На 160 *м* выше него залегает верхний рабочий пласт — Хумаринский мощностью 0,45—0,60 *м*.

Все пласты отличаются непостоянным строением и мощностью. В них часто чередуются угольные и безугольные пачки; по данным *Л. С. Сарбеевой (1951), пласты представлены крепким полублестящим*, изредка матовым, полосчатым углем.



Рис. 45. Геологическая карта Хумаринского каменноугольного месторождения. (*По Г. Е. Пилюченко.*)

1 — известняки валанжина (Cr_1v); *2* — известняки мальма (J_3); *3* — алевролиты и аргиллиты доггера (J_2); *4* — песчаники и известняки аалена (J_1a); *5* — угленосная свита (песчаники, алевролиты, *аргиллиты, пласты и про*пластки угля (J_1^2); *6* — вулканогенные образования (андезиты, кварцевые порфиры и др. (μJ_1); *7* — пласты угля разведанные; *8* — пласты угля неразведанные; *9* — дизъюнктивные нарушения; *10* — штольни

Качество углей приводится в табл. 6.

Обращает внимание пониженная сернистость углей и последовательное увеличение метаморфизма от Хумаринского пласта к Нижнемаринскому, с *чем связано уменьшение выхода летучих веществ*, уве-

Таблица 6

Название пластов	W^p, %	A, %	$S_{об}$, %	V^r, %	$Q_б^r$, *ккал/кг*	Характер лаборат. коксового остатка
Хамаринский	6	16	0,6	41	7600	Слипшийся до спекшегося
Кубранский	5	10	1,10	39	7800	Спекшийся, умеренно плотный
Маринский	3	13	0,53	37	8000	Спекшийся сплошной умеренно вспучив.
Нижнемаринский	2,5	20	0,74	35	8100	Спекшийся, умеренно плотный

личение теплотворной и спекающей способности углей: содержание углерода в органической массе для верхних пластов — 81—83%, для маринских — 76—82%, водорода — 5—6%.

Химический состав золы углей приводится в табл. 7.

Таблица 7

Название пласта	Содержание, %					Температура плавления золы углей, °С
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	
Хумаринский	29—56	28—41	3—11	5—12	0,2—1,4	1260—1420
Кубранский	44—48	26—31	10—13	4—8	0,5—2,6	1175
Маринский	32—63	19—28	4—11	15—21	1,2—6,8	1225

Опыты лабораторного полукоксования показали пригодность хумаринских углей для химической переработки; выход смолы на сухой уголь — 11—18%, полукокса — 69—77%, газа — 86—135 *м³/кг*. Зольность полукокса — 23—36%. При возгонке смол получен выход легких фракций до 35%.

Угли маринских пластов стоят близко к марке паровичных жирных (ПЖ), а Кубранского и Хумаринского являются газовыми (Г). Угли месторождения используются как энергетическое топливо, но возможно и более рациональное их применение с предварительным извлечением жидких продуктов и редких элементов (содержание германия доходит в углях до 0,01%).

Балансовые запасы месторождения на 1 января 1958 г. составляют по категориям A_2+B — 3865 тыс. *т*, по категории C_1 — 6274 тыс. *т*, по категории C_2 — 3986 тыс. *т*, забалансовые — 4677 тыс. *т*. Увеличение запасов может быть произведено за счет разведки глубоких горизонтов основных рабочих пластов в центральной части района и главным образом за счет разведки флангов к востоку и западу, где еще возможно наличие штольневых запасов.

Аксаут-Тебердинский угленосный район находится на отроге Передового хребта, служащем водоразделом рр. Аксаут и Теберда. Район подразделяется на пять участков: Бурушсыртский, Амгатинский, Ужумский, Малоказенный и Джингирикский. Наиболее изученными и крупными являются участки Бурушсыртский и Амгатинский.

Амгатинский участок расположен на левобережье Амгаты и Теберды, в 1,5 *км* к юго-западу от сел. Нижняя Теберда. Площадь его равна 50 *км²*.

Впервые отдельные выходы угольных пластов были вскрыты в 1931—1933 гг. А. П. Кичановым, а систематическая разведка начата в 1951 г. и продолжается до настоящего времени.

Угленосная свита плинсбаха мощностью 800 *м* залегает на размытой поверхности перми и карбона; представлена мощными пачками мелко- и среднезернистых песчаников, алевролитов, реже аргиллитов и пачками тонкого переслаивания песчаников с алевролитами и аргиллитами.

В свите насчитывается до 20 прослоев угля мощностью 0,1—0,4 *м*; мощность одного из них 0,6—0,8 *м*. На водоразделах угленосная свита трансгрессивно перекрывается железистыми песчаниками аалена (10—50 *м*). В пределах участка на угленосных отложениях залегают делювиальные отложения и осыпи мощностью 0,5—15 *м*. Угленосная толща залегает моноклинально с наклоном к северу под углом 3—10°. Установлено несколько тектонических нарушений.

Основной рабочий пласт месторождения — пласт I, залегающий в 260 *м* от поверхности пермских отложений. Пласт в основном простого строения и в пределах детально разведанной части участка имеет устойчивую мощность 0,55—0,70 *м*. К северу и западу единичные скважины показывают понижение мощности пласта до нерабочей. Выделяются кроме того II, III и IV пласты мощностью до 0,40—0,50 *м*. Пласт II залегает выше первого на 40 *м*, между III и II — 140 *м*, между IV и III — 200 *м*.

В углях содержится (%): влаги — 3,2; золы на сухой уголь — 17,7; летучих на горючую массу — 32; общей серы — 0,8; теплотворная способность рабочего топлива — 6200 *ккал кг*, объем. вес — 1,42. Содержание (в % на горючую массу): углерода 74—77; водорода 4,7—6,0; азота 0,4—2,9; фосфора 0,04—0,06. Состав золы угля (в %): SiO_2 59—61; Al_2O_3 24—29; Fe_2O_3 1—6; CaO 0,1—1,2; MgO 1,0—4,6; SO_3 0,5—4,1. Температура плавления золы выше 1300° С. При полукоксовании угля получен выход смол 4—6%, кокса 80—87%, газа (с потерями) 9—15%. Обогатимость угля средняя. Толщина пластического слоя 14—17 *мм*; усадка 28—31 *мм*; королек сплавленный. Уголь этого пласта может быть отнесен к паровичным жирным (ПЖ). Содержание германия в золе угля достигает 0,01%. Участок характеризуется простыми гидрогеологическими условиями. Толща, лежащая над первым пластом, дренируется системой рек и балок.

Запасы угля по первому пласту, утвержденные в ТКЗ (1957 г.), составляют по категории В — 900 тыс. *т*, по C_1 — 1448 тыс. *т*, по категории C_2 — 5,7 млн. *т*. Увеличение запасов возможно к западу и к северу по направлению к участкам Буруш-Сырт и Джингирик, которые являются продолжением Амгатинского участка. Последующие (1953—1958 гг.) поисковые и разведочные работы показали, что все эти три участка — Амгатинский, Бурушсыртский, Джингирикский, а также соседний с ними участок Малоказенной балки — представляют собой выходы на поверхность отдельных пластов угля угленосной свиты плинсбаха. Первые два участка, а также Джингирикский изучены слабо, лишь на Бурушсыртском участке в 1953—1954 гг. пробурено восемь скважин глубиной 460—600 *м*, пройдено несколько штолен. По одному из пластов подсчитаны балансовые запасы по категории В — 831 тыс. *т* и забалансовые по C_1 — 1751 тыс. *т*.

Аксаут-Тебердинский район является одним из наиболее перспективных в пределах Кубано-Малкинской угленосной площади. Он может быть рекомендован в качестве первоочередного объекта для дальнейшего изучения.

Тебердино-Кубанский угленосный район приурочен к междуречью Теберды и Кубани и расположен в 15—30 *км* к югу от г. Карачаевск. Он подразделяется на участки Сентинский, Культюбинский, Удаллы и Карт-Джюрт.

Сентинское месторождение вскрыто рядом скважин и штолен, которыми установлены пласты угля мощностью 0,25—0,35 *м*, в единичных случаях 0,40—0,50 *м*.

Культюбинский участок на площади 8 $км^2$ детально разведан штольнями и шурфами (Ульянов, 1948). Пласты угля не превышают 0,30—0,40 *м* мощности. Строение и мощность их непостоянны, часто наблюдается расщепление. Подсчитанные и утвержденные ТКЗ запасы (по категории В — 45 тыс. *т* и по C_1 — 204 тыс. *т*) отнесены к забалансовым.

На Удаллыкском участке А. Д. Ишковым (1933) установлено два выхода пласта угля мощностью 0,38 и 0,55 *м*.

На Карт-Джюртском участке известен один пласт угля, который в прошлом кустарно разрабатывался местным населением; мощность его 0,60 *м*.

Качество угля всех участков примерно одинаково. Содержание золы колеблется в широких пределах (6—40%). По выходу летучих (20—28%) угли могут быть отнесены к паровичным жирным.

По результатам поисковых и разведочных работ Сентинского и Культюбинского участков нельзя судить об угленосности междуречья Теберды и Кубани, но из-за отсутствия других данных эти два участка и прилегающие к ним районы следует рассматривать как резерв далекого будущего.

Кубано-Малкинский угленосный район расположен к югу и востоку от описанных и находится на обширном междуречье Кубани, Подкумка и Малки. Западной его границей служит долина р. Кубань, восточной — верховья рр. Хасаут, Мушт и Малка, северной — полоса нижнеюрских андезитов, вытянутая в широтном направлении.

В строении района принимают участие древние кристаллические породы, налегающая на них угленосная свита плинсбаха, вулканогенная толща и трансгрессивно залегающие на ней отложения верхнего лейаса. Район подразделяется на Аманкол-Джаланкольский, Индышский и Водораздельный участки, охватывающие верховья рр. Аманкол, Джаланкол и Эшкакон.

Индышский участок расположен на юго-западном склоне Кубано-Подкумского водораздела, в бассейнах рр. Индыш и Индыш-Арткол. Здесь угленосная свита плинсбаха мощностью 800 *м* содержит до 30 пропластков угля, из которых три-четыре в отдельных местах имеют мощность 0,25—0,35 до 0,5 *м*. Резкое уменьшение мощности угольных пластов до полного выклинивания и непостоянство литологического состава всей угленосной толщи не позволяют выделить сколько-нибудь значительных площадей пластов для дальнейшего изучения.

Аманкол-Джаланкольский участок расположен на юго-западном склоне Кубано-Подкумского водораздела. С севера и востока он примыкает к Индышскому и Водораздельному участкам, на западе — к Тебердинско-Кубанскому угленосному району. В геологическом строении его принимают участие кристаллические породы, угленосная свита и отложения верхнего лейаса, сохранившиеся на водораздельных частях участка.

Пологопадающая угленосная свита отчетливо подразделяется на три толщи: нижнюю — безугольную; среднюю — продуктивную, верхнюю — безугольную.

Установлено (В. С. Ефимов) четыре угольных пласта рабочей мощности, приуроченных к средней части свиты. Пласты прослежены по склонам долин р. Джаланкол и частично р. Аманкол на протяжении 4—8 *км* по простиранию и подсечены по падению редкой сетью буровых скважин (Аманкол). Мощность нижнего пласта (I) на протяжении 4 *км* изменяется от 0,45 до 0,67 *м*. По падению в нем появляется прослой углистого сланца мощностью 0,09 *м*, который местами увеличивается за счет нижней пачки угля.

Второй пласт (II), прослеженный на 8 *км* по склонам долин рр. Джаланкол и Эльбурган, характеризуется изменением мощности от 0,4 до 0,75 *м*. Местами он содержит прослой песчаника (0,2 *м*). В бассейне р. Аманкол он сложен двумя пачками угля (0,1—0,18 *м* и 0,2—0,34 *м*), разделенными прослоем алевролита (до 0,32 *м*).

Третий пласт (III), прослеженный на протяжении 9 *км* в бассейне р. Джаланкол, также характеризуется изменением мощности от 0,40 до 0,73 *м*, в среднем 0,50 *м*. По падению он вскрыт тремя скважинами, в которых мощность его 0,53; 0,80; 0,55 *м*. Пласт IV имеет в основном простое строение, но отличается значительными колебаниями мощности.

Угли Аманкол-Джаланкольского участка, как видно из табл. 8, по выходу летучих, элементарному составу и пластометрическим показателям относятся к газовым.

Таблица 8

Место отбора пробы	Название пласта	W^p, %	A^c, %	V^r, %	$S_{об}$, %	$Q_б^r$, ккал/кг
Р. Джаланкол, уклон 13, шт. 123	I	1,92	18,98	30,22	1,27	7358
Р. Аманкол., шт. 2,5, 67, 102, 103	II	1,49	16,22	34,06	1,31	7606
Р. Джаланкол, уклон 14, шт. 119	III	1,30	21,2	34,26	0.98	8060
Р. Джаланкол, шт. 25, 124	IV	1,38	22,82	36,98	0,88	7724

Степень разведанности участка невелика. Запасы угля в его пределах по состоянию на 1 января 1956 г. определяются по категориям $A+B+C_1$ в количестве 1302 тыс. *т*, по C_2 — 735 тыс. *т*; забалансовых — 58,9 млн. *т*.

Водораздельный участок расположен в восточной части Кубано-Подкумского угленосного района.

Угленосная свита мощностью 750—800 *м* налегает на размытую поверхность гранитов палеозоя и несогласно перекрывается ааленскими отложениями. В ее средней части содержится около 20 угольных прослоев, выходящих на поверхность по балкам.

Четыре из них достигают рабочей мощности (0,45—0,50 *м*), причем самый верхний из пластов сохраняет ее на значительных участках и может вполне служить объектом для более детальных исследований. Содержание золы в нем 12—30%. По выходу летучих на горючую массу (35—40%) пласт относится к газовым. Кубано-Подкумский угленосный район является вторым объектом Кубано-Малкинской угленосной площади для проведения более детальных исследований. Горно-экономические условия здесь довольно благоприятны для постановки разведок и эксплуатации.

Подкумский участок расположен в верховьях одноименной речки по обоим ее берегам, в 36 *км* к запад-юго-западу от г. Кисловодска.

С 1920 по 1958 г. неоднократно разведывался. Один из пластов в 1930—1951 гг. периодически разрабатывался. Эксплуатационные работы прекращены ввиду нерентабельности. Мощность разрабатывавшегося пласта от 0,35—0,43 *м* до 0,65 *м*; уголь высокой зольности (*до 30%*) и сернистости (2—8%). Большое число тектонических нарушений осложняло ведение горных работ. Участок, а также прилегающие к нему с запада и востока площади не могут быть рекомендованы для проведения поисково-разведочных работ на каменный уголь.

Баксанская угленосная площадь. Примыкая к Кубанскому району с востока, Баксанский район является непосредственным его продолжением. Он протягивается узкой полосой вдоль Скалистого хребта от *долины р. Малка до р. Черек и находится в пределах* Заюковского, Эльбрусского и Чегемского административных районов Кабардино-Балкарской АССР (всего 400 *км*²).

Баксанский район характеризуется сильно пересеченным рельефом с относительным превышением гребней водоразделов над тальвегами рр. Баксан и Чегем (до 700 *м*).

В геологическом строении района принимают участие кристаллические сланцы докембрия, граниты палеозоя и трансгрессивно залегающие на них песчано-глинистые отложения нижней и средней юры. В последних выделяются следующие свиты: а) угленосная, подразделяемая на подсвиты глинистых сланцев и песчаников; б) песчанико-сланцевая; в) песчаников с фауной тоара; г) глинистых сланцев, охарактеризованных фауной нижнего аалена; д) песчаников верхнего аалена, на которой согласно залегают отложения байоса.

В структурном отношении Баксанский угленосный район относится к Северо-Кавказской моноклинали. Полого падающая к северо-востоку под углом 5—12° угленосная толща осложнена вторичной пологой складчатостью и серией дизъюнктивных нарушений типа сбросов. Особое значение для Баксанского угленосного района, при освоении его месторождений, будут иметь многочисленные мелкие нарушения — ступенчатые сбросы с амплитудой в несколько метров (Шильтракский *участок). Особенно многочисленны они на Чегемском месторождении* в его левобережной части (Кизильштейн, 1958).

Угленосность нижнеюрских отложений, как правило, приурочена к нижней части угленосной свиты — к подсвите глинистых сланцев (до 15 *м*), в которой содержится от одного до семи прослоев угля и углистых сланцев; один из прослоев имеет промышленное значение (Проценко, 1937). Исключением является северо-восточная часть Тызыльского *месторождения, где, на ограниченной площади, залегают* два пласта с кондиционной мощностью (Красков, 1960). Вышележащая подсвита песчаников содержит лишь тонкие (5—20 *см*) прослои угля и углистых сланцев.

Мощность прослоев и пластов каменного угля в Баксанском районе обычно невелика. Максимальная мощность их зафиксирована на Тызыльском месторождении, где пласт Основной прослежен на 13 *км*, *мощность его на протяжении* 5,5 *км* 0,5 *м*, *а на отдельных участках* 1,6 *м*. Аналогичное явление отмечается на участке Шильтрак Былымского месторождения, где мощность пласта Мощного варьирует в пределах 0,4—1,2 *м*. При этом изменение пластов происходит в пределах небольших интервалов. Наиболее резкие изменения мощностей зафиксированы на Голугордемском участке Былымского месторождения.

По классификационным показателям (по старой Донецкой классификации) *угли района относятся к маркам* газовых (Тызыльское месторождение) и паровичным жирным (Былымское месторождение). Они характеризуются средней (Былымское) и повышенной (Тызыль-

ское) зольностью и средней сернистостью. Высокое содержание в составе золы кремнезема (54%) и глинозема (25%) указывает на тугоплавкость зол. В соответствии с составом зол описываемые угли относятся к нешлакующимся, что повышает их ценность как энергетического топлива.

Наиболее перспективными месторождениями в Баксанском угленосном районе являются Тызыльское и Былымское (западная часть). Однако и эти месторождения характеризуются невыдержанным качеством и размерами угольных пластов и мелкоблочной структурой месторождений. В настоящее время в пределах района разрабатывается лишь один участок (Шильтракский) описываемого ниже Былымского месторождения, где добывается ежегодно около 35 тыс. *т* угля.

Былымское месторождение расположено в долине р. Баксан у сел. Былым и по ее притокам рр. Кестанты и Гижгит. Ближайшим крупным населенным пунктом и основным потребителем добываемого на месторождении угля является г. Тырныауз, расположенный в 12 *км* к югу от месторождения и соединяющийся с последним хорошей автомобильной дорогой.

Гидрографической сетью, входящий в систему р. Баксан, месторождение расчленено на четыре обособленных участка: Шильтракский, Гижгитский, Кердиюкский и Голугордемский. Наиболее изученным является Шильтракский, эксплуатирующийся с 1940 г.

Выделенные участки в промышленном отношении не равноценны. По размерам площадей с кондиционной мощностью пластов, перспективам расширения и горно-геологическим условиям освоения отличаются участки Шильтрак и Гижгит.

Шильтракский участок находится в 2 *км* к юго-западу от сел. Былым, на правом берегу р. Баксан. Здесь на площади 2 $км^2$ развиты кристаллические сланцы докембрия, на которых трансгрессивно залегают нижнеюрские отложения. Последние представлены угленосной свитой, которую подстилает горизонт базальных конгломератов непостоянной мощности. Выше следует песчанико-глинистая свита, относимая к среднему лейасу.

Шильтракский и прилегающий к нему Кердиюкский участки приурочены к северному крылу крупной и пологой антиклинальной складки, наклоненному к северо-востоку под углом 5—12°. Крыло антиклинали осложнено многочисленными сбросами с амплитудами от 1 до 10 *м*.

Угленосная свита так же, как и на всей площади района, подразделяется на подсвиту глинистых сланцев (0,15 *м*) и подсвиту песчаников (15—45 *м*). Подсвита песчаников отделяется от нижележащей подсвиты глинистых сланцев мелкогалечным конгломератом. Нижняя подсвита является основной продуктивной толщей. Она содержит три сближенных пласта угля. Разрез ее следующий (снизу вверх):

1. Глинистые сланцы (почва)	
2. Угольный пласт Нижний	0,10—0,45 *м*
3. Глинистый сланец	1,5—5,5 „
4. Угольный пласт Мощный	0,4—1,2 „
5. Глинистый сланец	0,15—0,40 „
6. Угольный пласт Спутник	0,2—0,3 „
7. Глинистые сланцы (кровля)	0,5 „

На Шильтракском участке промышленное значение имеет только один пласт угля — Мощный, характеризующийся колебаниями мощности в пределах 0,5—1,2 *м*. Этот пласт по степени устойчивости в разрезе и выдержанности по площади месторождения можно рассматривать как относительно устойчивый.

Уголь пласта Мощного относится к полосчатым, кларено-витренового типа. Он содержит: влаги (лабораторной) 2—13%, золы на воздушно-сухое топливо 5,0—19,7% при среднем значении 10—15%, летучих на горючую массу 26—33%, серы общей 1,2—3,5%, среднее значение 1,5%. Теплотворная способность его на горючую массу — 7500 *ккал/т*. Объем. вес — 1,31%. В составе золы SiO_2 54%, Al_2O_3 25%, TiO_2 2,5%. Значительное содержание полуторакислов железа снижает огнеупорность. Зола относится к тугоплавкой.

Запасы Шильтракского участка по состоянию на 1 января 1964 г. определяются по категориям А+В — 313 тыс. *т*, по C_1 — 157 тыс. *т* и по C_2 — 498 тыс. *т*.

Кердиюкский участок является непосредственным продолжением Шильтракского по падению. Он расположен на правом склоне долины р. Кестанты по ее правым притокам — балкам Арткол и Кердиют. Бо́льшая часть его расположена ниже уровня рр. Баксан и Кестанты.

На площади Кердиюкского участка установлены три пласта углистого сланца и один пласт угля, параллелизуемый с рабочим пластом Шильтракского участка. Горными выработками пласт вскрыт и прослежен до 200 *м* по падению (шт. 20). Одновременно доказана устойчивая, но малая мощность пласта, варьирующая в пределах 0,35—0,50 *м*. Скважина 73, пробуренная в 1,7 *км* к северо-востоку от устья шт. 20, подсекла тот же пласт, но уже сложного строения, с полезной мощностью, приближающейся к нижнему пределу кондиционной (Кизильштейн, 1958). Запасы, определенные Ростовским отделением Гипромеццтоппрома в 168 тыс. *т*, не утверждались и относятся к забалансовым.

Гижгитский участок представляет собой западную часть Былымского месторождения и отделяется от Шильтракского и Кердиюкского участков поймой р. Баксан. Он расположен в бассейне р. Гижгит левого притока Баксана.

Разрозненные выходы углей на этом участке впервые были описаны в 1933 г. С. П. Соловьевым, картировавшим бассейны рр. Гижгит и Баксан. Изучение его было проведено лишь в 1958—1960 гг. В бассейне Гижгита угленосность, как и на всей площади Былымского месторождения, приурочена к подсвите глинистых сланцев (мощностью до 15 *м*). В ней содержится три сближенных пласта: Спутник, Нижний и Мощный; последний является объектом разработки на участке Шильтрак.

Для всех выявленных пластов характерны значительные изменения мощности и строения, а для первых двух и замещение угля углистым сланцем. Наиболее выдержанным является пласт Мощный (0,6—1,8 *м*). Однако промышленная угленосность в урочище Сары-Дюз, где пласт Мощный прослежен на 2,5 *км*, установлена лишь в западной части участка в урочище Кирбаш (левобережная часть участка), где оконтурена полоса с промышленной угленосностью. Балансовые запасы, подсчитанные по этому участку, определяются по категории C_1 в 233 тыс. *т*. Изучение этого участка не закончено и не исключен прирост запасов.

Тызыльское месторождение (рис. 46) расположено в средней части бассейна р. Тызыл, левого притока р. Баксан. Оно находится на территории Заюковского административного района Кабардино-Балкарской АССР, в 85 *км* к западу от г. Нальчик, с которым связано шоссейной дорогой. Ближайший населенный пункт — сел. Гунделен.

Угленосность юрских отложений в бассейне р. Тызыл была впервые установлена в 1936 г. С. П. Соловьевым. Поисково-разведочные работы периодически проводились с 1950 по 1960 г. (Оробей, 1956; Красков, 1960).

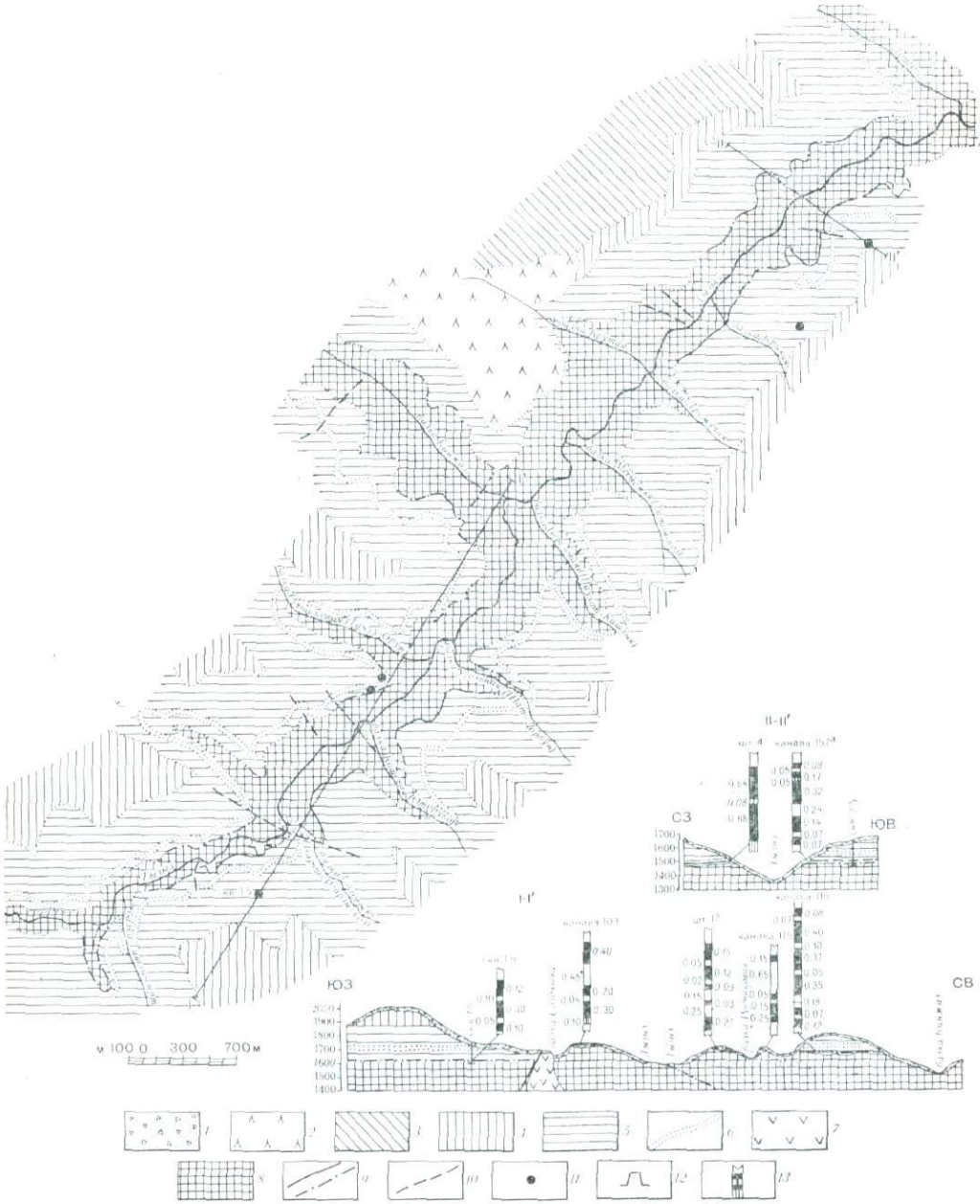


Рис. 46. Геологическая карта Тызыльского каменноугольного месторождения. (*По М. Е. Краскову.*)

1 — четвертичные отложения (Q); *2* — андезиты и их туфы (σ Kz); *3* — песчаники (J_2); *4* — песчаники массивные ($J_1^3\alpha$); *5* — сланцы глинистые, песчано-глинистые (J_1^3t); *6* — конгломераты (J_1^3t); *7* — кварцевые порфиры (λ_k Pz); *8* — сланцы кварцево-серицитовые, кварцево-хлоритовые, хлорито-биотитовые, кварцево-хлорито-эпидотовые (PCm); *9* — угольные пласты; *10* — тектонические нарушения; *11* — скважины; *12* — штольни; *13* — структура угольного пласта

В геологическом строении месторождения принимают участие кристаллические сланцы докембрия и юрские отложения, трансгрессивно залегающие на первых. В юрских отложениях, развитых в бассейне р. Тызыл, выделяют отложения среднего и верхнего лейаса и доггера, разрез которых приведен при описании Баксанского угленосного района. Угленосная свита в бассейне р. Тызыл также, как и на других месторождениях района, подразделяется на подсвиту глинистых сланцев (мощность от 0 до 16 *м*) и подсвиту песчаников (60—80 *м*).

Промышленная угленосность связана с подсвитой глинистых сланцев.

Залегание продуктивных отложений осложнено вторичной складчатостью и серией дизъюнктивных нарушений с амплитудами от нескольких до 50 *м*.

Углепроявление бассейна р. Чегем. К тоарским отложениям долины р. Чегем и его притоков приурочено Чегемское месторождение с выходами углей у селений Актопрак, Джора и против сел. Джунгу. Угленосной здесь является песчано-сланцевая толща, начинающаяся свитой конгломератов, залегающих на древних кристаллических сланцах.

Выходы угля находятся в своде антиклинали, осложненном многочисленными сбросами. Поскольку пласты на крыльях складки погружены ниже уровня р. Чегем, то их эксплуатация требует проходки шахт. Северное крыло падает под углом 14°, южное — почти вертикальное. Угольные пласты представляют собой линзы разных размеров мощностью до 2 *м*. Известен один рабочий пласт и один-два тонких прослоя. Пласты угля смяты, развальцованы, разбиты на отдельные разобщенные друг от друга блоки.

Уголь Актопракского месторождения каменный, обычно зольный, мягкий, развальцованный, содержит мало серы. В нем влаги — 6,8%, летучих — 26,7%, золы — 12,3%, серы — 2%.

Месторождение представляет интерес лишь для мелкой кустарной разработки. За все время эксплуатации из него добыто около 2000 *т* угля. В настоящее время выработки завалены.

Углепроявления бассейна р. Черек. Полоса тоарских угленосных отложений протягивается на юго-восток от р. Карасу, через селения Нижний Черек, до р. Немгансу. По долинам обоих Череков она несколько расширяется; в ряде пунктов в ней встречены маломощные пласты угля, не имеющие практического значения.

Далее к востоку от р. Черека отдельные проявления каменного угля нижнеюрского возраста констатированы в районе сел. Гуатикау (Садонский район) и по ущелью Армхи (правобережье р. Терека). Угленосность крайне непостоянна, в целом незначительна; угли низкого качества, зольность очень высокая, практического значения не имеют.

Дагестанская угленосная площадь представляет собой полосу распространения нижнеааленских угленосных отложений, протягивающуюся от р. Сулак на западе до р. Самур на востоке. Более угленасыщенной является юго-восточная часть этой полосы. Продуктивные отложения в разных частях разреза содержат до 50 пластов и пропластков угля. Отдельные их выходы названы месторождениями. Всего выделяется 14 таких месторождений. Некоторый интерес для местной промышленности представляют две их группы: Чирахчайская и Рубасчайская, где мощности пластов угля достигают 0,4—0,6 *м*. На всех остальных месторождениях (участках): Уллучайском, Акушинском, по р. Каракойсу и др., известные пласты угля не могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения.

Чирахчайский угленосный район расположен в южном Дагестане в бассейне одноименной реки. С ближайшей ж.-д. ст. Белиджи связан автомобильной дорогой, протяженность которой 60 *км*. Рельеф высокогорный; абс. отметки 700—3000 *м*. В него входят участки: Архитский, Ферегский, Цинитский, Куштильский, Хивский и Лакский. Все они занимают площадь около 150 *км*². Центральным является Архитский участок, который с 1934 г. и по настоящее время периодически разрабатывается местной промышленностью; в год добывается до 15 тыс. *т* угля. Ранее в весьма ограниченных размерах эксплуатировались угли Ферегского и Цинитского участков.

Угленосная толща нижнего аалена представлена серией аркозовых песчаников, песчано-глинистых и глинистых сланцев. А. Д. Ишков (1934) расчленяет толщу на пять свит. Три нижние свиты (Е, Д, С) мощностью до 1500 *м* неугленосны. Свита В угленосная (мощность около 650 *м*) и, в свою очередь, подразделяется на верхнюю подсвиту B^1 (70—100 *м*) и нижнюю — B^2 (580 *м*). Свита А почти неугленосна (400—460 *м*). Общее простирание всей угленосной толщи широтное, падение северное и северо-восточное под углом 20—60°. Отмечаются смещения пластов угля, флексурные перегибы и пережимы их.

В угленосной свите В на разных стратиграфических горизонтах выявлено 12 пропластков угля с невыдержанной мощностью (0,05—0,7 *м*) и строением. На Архитском участке основным является рабочий пласт B^2, мощность которого иногда доходит до 0,45—0,70 *м*, в среднем — 0,25—0,35 *м*. При увеличении мощности пласт приобретает сложное строение, разделяется на две и более угольные пачки. Уголь пласта B^2 содержит влаги 0,9—3,5%, золы 12—40%, серы 0,5—2,3%, летучих на горючую массу 25—36%, углерода 81%, водорода 5,3%, теплотворная способность доходит до 8000 *ккал/кг*. Толщина пластического слоя — 15 *мм*, усадка 34 *мм*. Уголь относится к паровичным жирным. Запасы, утвержденные ТКЗ (1955 г.), составляют по категориям В — 51 тыс. *т*, C_1 — 66 тыс. *т*, C_2 — 43 тыс. *т*.

На других месторождениях Чирахчайского угленосного района пласты угля, вскрытые отдельными горными выработками и частично разведанные, имеют подобное архитскому пласту B^2 сложное невыдержанное строение и мощность (0,15—0,45 *м*). Качество угля в них аналогично пласту B^2.

Возможность разработки пластов угля штольнями и сравнительно легкая доступность позволяют рекомендовать Чирахчайский угленосный район для дальнейшего изучения.

Рубасчайский угленосный район расположен в верховьях одноименной реки в 45 *км* от ж.-д. ст. Мамедкала, с которой он соединен автомобильной дорогой. Район объединяет участки Рубасчайский (Уфек-Афонадагский), Хурсатильский, Шиланшинский, Уимца и Гальпей-калинский. Изучались эти участки в разное время (1938—1950 гг.) и с разной степенью детальности.

Наибольший объем разведочных работ проведен на Рубасчайском участке. Здесь угленосная подсвита аалена (мощность до 1300 *м*) падает под углом 12—18° к северо-востоку. Она содержит 6—10 пластов угля мощностью от 0,1 до 0,8 *м*. Строение маломощных (0,1—0,25 *м*) пластов угля простое, более мощных (0,4—0,8 *м*) — сложное. В последнем случае прослоями породы (0,05—0,5 *м*) пласты угля разделяются на несколько пачек, число и мощность которых непостоянны. Качество угля также невыдержанное: содержание золы изменяется от 6 до 40%, по выходу летучих на горючую массу (30—38%) и содержанию углерода (82%), угли могут быть отнесены к паровичным жирным.

По заключению К. К. Магомедова, этот, а также и некоторые другие участки района заслуживают постановки на них разведочных работ с целью подготовки участков для разработки местной промышленностью.

Нижнеюрские угли Северного Кавказа образуют промышленные накопления на отдельных, часто изолированных, небольших участках, пригодных к освоению только местной промышленностью. Развитие угледобывающей промышленности в Ставропольском крае (Кубано-Малкинская угленосная площадь) должно идти по пути расширения границ Хумаринского района и Амгатинского участка; следует также продолжить изучение и разведку Кубано-Малкинского угленосного района (Водораздельный участок).

В пределах Баксанской угленосной площади следовало бы продолжить разведку Тызыльского месторождения. В полосе выходов пластов Гижгитского месторождения целесообразно поставить поиски в целях выявления промышленных участков. В Дагестане поисковыми работами могут быть выявлены участки с повышенной мощностью угольных пластов в первую очередь в наиболее доступных местах Чирахчайского и Рубасчайского угленосных районов.

Верхнеюрские угли. Значительно менее угленосными на Северном Кавказе являются отложения келловейского яруса.

Углепроявления, приуроченные к песчано-глинистым отложениям келловейского яруса, отмечены в бассейнах рр. Лаба, Уруп, Зеленчук, Кума и др. Из них наиболее известным является Тришкинское месторождение, расположенное в бассейне р. Большой Зеленчук. Оно находится южнее хут. Ново-Исправненского в Карачаево-Черкесской автономной области.

Месторождение представляет собой линзу, расчлененную балкой на две части. Линза прослежена по простиранию на 400 *м*; к западу она выклинивается.

Строение угольной залежи сложное: представлена двумя пачками угля, разделенными прослоем зеленовато-серых глин. Мощность нижней основной пачки колеблется от 0,4 до 0,5 *м*, а верхней не превышает 0,29 *м*. В нижней части залежи уголь загрязнен тончайшими прослоями глины, которые и обусловливают полосчатое строение пласта. По химическому составу уголь относится к бурым. Он характеризуется большим содержанием влаги (16,38%) и серы (7,4%) со средней зольностью — 14,9%, значительным содержанием летучих и низким выходом порошкообразного коксового остатка (38,5% на беззольное вещество). Теплотворная способность горючей массы его не превышает 6323 *ккал/кг*. Запасы его невелики; месторождение местного значения.

Остальные углепроявления келловея по своим масштабам не имеют практического значения.

УГЛИ КАЙНОЗОЙСКОЙ СИСТЕМЫ

Угленакопление в третичное время не получило сколько-нибудь значительного развития, хотя и установлено в отложениях от верхов палеогена до апшерона включительно. Многочисленные углепроявления в виде небольших линз и тонких прослоев, не имеющих какого-либо практического значения, известны от р. Белая на западе до р. Манас (Дагестан) на востоке. Морфологически они представляют собой линзообразные скопления, резко меняющие свою мощность по падению и по простиранию. Угли третичных отложений относятся к землистым бурым углям и лигнитам. Известные площади угленосных отложений неогена малоперспективны, не имеют промышленного значения, в лучшем слу-

чае могут удовлетворить потребность в топливе ближайших колхозов. К наиболее изученным углепроявлениям третичных отложений относятся: *Даргкохское, Тарское и Бадзикомское* (Северо-Осетинская АССР), Эртень-Кортское (Чечено-Ингушская АССР), приуроченные к отложениям акчагыла; по рр. Губе и Малый Тегень (Краснодарский край), связанные с отложениями нижнего миоцена и др.

ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ

Сведения о горючих сланцах далеко не полные и не отражают действительных ресурсов Северного Кавказа. Немногие известные месторождения связаны с отложениями меловой и юрской систем.

Группа выходов горючих сланцев района г. Туапсе. По материалам М. К. Пильтенко (1941) и Е. М. Ковалева (1944) в Туапсинском районе в средней и верхней частях бассейнов небольших рек: Паук, Туапсинка, Додеркой, Шепси, Щучок и Аше, впадающих в Черное море, в области развития отложений меловой системы, известны небольшие слои и линзы горючих сланцев. Залежи их приурочены к отложениям сеномана или к верхам нижнего мела.

По рр. Туапсинка и Паук в толще глин сеномана установлено два сланцевых горизонта. Верхний, более изученный, мощностью в 3 *м* представляет собой пачку тонких прослоев карбонатных песчаников и мергелей, чередующихся с прослоями битуминизированных глин и горючих сланцев. Мощность отдельных прослоев горючих сланцев колеблется от 0,5 до 8 *см*. Количество сланцевых прослоев этого горизонта в разных местах района неодинаково. В бассейне р. Паук два-семь, по р. Туапсинка два-пять, по р. Додеркой один-пять.

Горючие сланцы этого района представляют собой плотную, известковистую тонкорассланцованную породу черного цвета с матовым бархатистым блеском. В пламени свечи сланцы горят ярким коптящим пламенем, издавая резкий специфический битуминозный запах.

По данным анализов (Ковалев, 1946), состав горючих сланцев Туапсинского района следующий: золы 53—63%, влаги 6—7%, летучих веществ на рабочее топливо 18—22%, серы общей 1,8—2,14%. Теплотворная способность рабочего топлива от 1300 до 2300 *ккал/кг*.

Проявления горючих сланцев Туапсинского района указывают на возможность выявления в этом районе новых месторождений среди отложений верхнего мела с пластами большей полезной мощности.

Давно известен выход горючих сланцев, расположенный в 6 *км* от ст. Неберджеевской на междуречье Псыж и Шибс у хут. Н. Загорулько (Краснодарский край). Он приурочен к верхнемеловым отложениям, представленным чередованием мергелей, глин и песчаников. В последних обнажены четыре сближенных прослойка горючих сланцев мощностью от 0,01 до 0,07 *м* (Ковалев, 1944). Поисковые работы на сланцы, а также анализы сланцев в этом районе не производятся.

К наиболее интересным месторождениям горючих сланцев Северного Кавказа относятся Гунибское и Карадагское в центральном Дагестане (Добрянский, 1947). Первое из них расположено в окрестностях сел. Гуниб на правом склоне долины р. Аварское Койсу и второе по р. Карадаг. Оба эти месторождения приурочены к келловейскому ярусу. Морфологически они представляют собой линзообразные удлиненные залежи, вытянутые с северо-запада на юго-восток, залегающие в слабосцементированных песчаниках. Мощность залежей колеблется от 0,4 до 4 *м*. О составе их можно судить по анализам нескольких штуфных проб (табл. 9), отобранных на Карадагском месторождении (Добрянский, 1947).

Элементарный состав керогена карадагских сланцев приведен в табл. 10.

Горючие сланцы на Северном Кавказе известны также среди нижнеюрских отложений на территории Кабардино-Балкарской АССР и Дагестанской АССР. В Кабардино-Балкарской АССР отмечены несколько выходов в междуречье Черека и Сукан-су, среди них Зилгитарский и Мехтыгенский с содержанием летучих в 21% (Добрянский, 1947).

Таблица 9

Характеристика угля, %	Номер штуфных проб				
	1	2	3	4	5
Влажность	4,56	8,12	9,22	3,40	7,09
Зола	59,94	27,54	54,12	57,51	73,04
CO_2 минер.	0,17	0,20	0,17	0,14	0,18
S_0	—	2,75	—	1,90	—
Смола (на рабочее топливо)	5,92	6,53	7,71	7,31	4,66
Пирогенная вода	3,65	7,71	4,19	3,73	2,65
Полукокс	85,29	74,77	78,96	83,19	87,17
Газ	4,96	10,79	8,97	5,63	5,33
Углерод (C^c)	—	47,89	—	27,47	—
Водород (N^c)	—	3,63	—	2,46	—
Азот (H^c)	—	0,61	—	0,35	—
Кислород (O^c)	—	17,38	—	10,15	—
Теплота сгорания, *ккал/кг*	2838	4734	2833	2922	1489

Таблица 10

Элементарный состав, %	Номер штуфных проб	
	2	4
Углерод	66,27	64,90
Водород	5,02	5,81
Кислород	24,06	23,94
Азот	0,84	0,83
Сера	3,81	4,48

В Дагестанской АССР, в бассейне р. Кази-Кумухское Койсу (приток р. Сулак) в отложениях лейаса обнаружено комплексное Курклийское месторождение (Добрянский, 1947). Горючие сланцы этого месторождения залегают в виде пласта сложного строения общей мощностью в 0,5 *м*. Горючие сланцы образуют две пачки суммарной мощностью 0,37 *м*, разделенные прослоем каменного угля (0,13 *м*). Анализы сланцев и угля отсутствуют.

Глава третья

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

На Северном Кавказе до последнего времени не выявлено промышленных месторождений черных металлов. Длительная геологическая история развития эвгеосинклинальных зон Передового хребта и Хасаутской не сопровождалась значительными концентрациями руд железа и хрома, характерных, например, для сходно построенной Уральской геосинклинали. Именно это и послужило В. И. Смирнову (1962) основанием для выделения особого направления геосинклинального развития рудных провинций типа В. Здесь отсутствуют крупные магматические месторождения титаномагнетитовых и хромитовых руд, связанные с массивами ультраосновных пород, а также контактово-метасоматические месторождения магнетита, обычно ассоциирующиеся с габбро-плагиогранитной или габбро-граносиенитовой формациями. Бедность Большого Кавказа рудами железа — специфическая особенность металлогении этой провинции; и этим, в частности, она отличается от Малого Кавказа (Твалчрелидзе, 1957, 1961).

Специальные работы по ревизии известных и выявлению новых месторождений черных металлов, проводившиеся на Северном Кавказе, особенно интенсивно в 1946—1955 и 1959—1962 гг., не дали существенно новых материалов, которые позволили бы изменить существовавшие представления о небольших перспективах данной территории на черные металлы.

Это, по-видимому, объясняется небольшими размерами известных интрузий ультраосновных пород в геосинклинальных зонах Большого Кавказа и невысокой степенью их дифференцированности.

Вместе с тем на Северном Кавказе зарегистрировано большое количество разновозрастных рудопроявлений и мелких месторождений железа, а также хрома и отчасти марганца. Они относятся к различным генетическим типам и закономерно размещены в отдельных составных частях геосинклинали Большого Кавказа, выделяемых в качестве самостоятельных металлогенических зон.

Железо обнаружено в магматогенных, но главным образом в осадочных месторождениях герцинской, киммерийской и альпийской металлогенических эпох. Они размещаются в зонах Передового хребта (палеозойские), Главного хребта, Лабино-Малкинской (мезозойские) и Предкавказья (кайнозойские).

Наиболее крупными по масштабам оруденения являются железорудные месторождения киммерийской эпохи. Перспективность каледонских магматических образований Хасаутской зоны, наличие которых на глубине вполне реально, пока не ясна.

Хром в виде хромита образует рудопроявления магматического типа в некоторых массивах пород ультраосновного состава. Наиболее значительное из них — Беденское — служило даже одно время объек-

том старательской добычи. Однако ввиду небольших размеров рудопроявлений и отсутствия значительных интрузий гипербазитов нельзя считать район Северного Кавказа на хром перспективным.

Титан в незначительных концентрациях присутствует в некоторых субвулканических штоках габбро-диабазов на южном склоне Большого Кавказа. В непосредственной близости от изверженных пород террасы рек содержат россыпи титаномагнетита и ильменита. Практического интереса они не представляют.

Значительно бóльшего внимания заслуживают россыпные месторождения титанита и циркона Предкавказья, где в последние годы выделены перспективные участки, заслуживающие постановки дальнейших разведочных работ и литолого-фациальных исследований, которые помогут оценить перспективность этой территории.

Марганец, образующий в долине р. Большая Лаба небольшое и убогое осадочное месторождение Чиатурского типа в отложениях олигоцена, по имеющимся сведениям неперспективно. Палеогеографическое построение свидетельствует о размыве основных окисных марганцевых пластов, если они здесь имели место.

При общих ограниченных перспективах Северного Кавказа на черные металлы нельзя отрицать возможности их наличия в каледонских и герцинских вулканогенных геосинклинальных комплексах (в частности, в Хасаутском), которые ныне перекрыты осадками мезозоя.

Железо

На Северном Кавказе известны как магматогенные, так и осадочные месторождения железных руд (прилож. 3).

Магматогенные месторождения представлены рядом генетических типов. К типу магматических месторождений относятся рудопроявления магнетита, слагающие небольшие гнезда и линзы в среднепалеозойских серпентинитах бассейна р. Архыз и титаномагнетита в мезозойских габбро-диоритах бассейна р. Псоу. Содержание железа в магнетитовых рудах Архыза, по данным А. Г. Корвацкого (1931), не превышает 31%, при суммарном содержании хрома и никеля не выше 1,0%. Еще более низкое содержание полезных компонентов характеризует титаномагнетитовые руды бассейна р. Псоу.

Контактово-метасоматический тип представлен Санчарским рудопроявлением магнетита, расположенным в северо-восточной части водораздельного хребта между рр. Санчаро и Лаштрак (притоки Большой Лабы). По последним данным гранато-пироксеновые скарны с линзами магнетитовых руд залегают здесь в известняках, прорванных крупными дайками послесреднеюрских кварцевых диоритов, представляющих жильную фацию Санчарского интрузива. Содержание железа в магнетитовых рудах, по данным штуфного опробования (Яковлева, 1955), достигает 47—66%. Размеры рудных линз незначительны. К контактово-метасоматическому типу относятся также небольшие проявления магнетита, известные в бассейнах рр. Марух и Баксан.

К гидротермальному типу относятся кварцевые жилы с гематитом, расположенные в бассейне р. Малая Лаба (Вербичев, Еременко, 1939).

Все известные магматогенные рудопроявления железа обладают весьма ограниченными запасами руд и расположены в труднодоступных горных районах.

Осадочные месторождения железа пользуются на Северном Кавказе значительно большим распространением.

Малкинское месторождение остаточных и собственно осадочных железо-хромо-никелевых руд открыто в конце прошлого столетия А. П. Герасимовым в верховьях р. Малка.

В истории изучения этого месторождения можно выделить три периода. В первый период (1929—1934 гг.) в результате предварительной разведки, изучения обогатимости и металлургических свойств некоторых типов руд была дана перспективная оценка месторождению (А. А. Глазковский, И. Г. Кузнецов, В. П. Ренгартен, А. П. Герасимов, С. И. Талдыкин, Н. К. Мхитаров, Л. Н. Яковлева). Во второй период (1945—1949 гг.) в результате комплексного геохимического и петрогра-

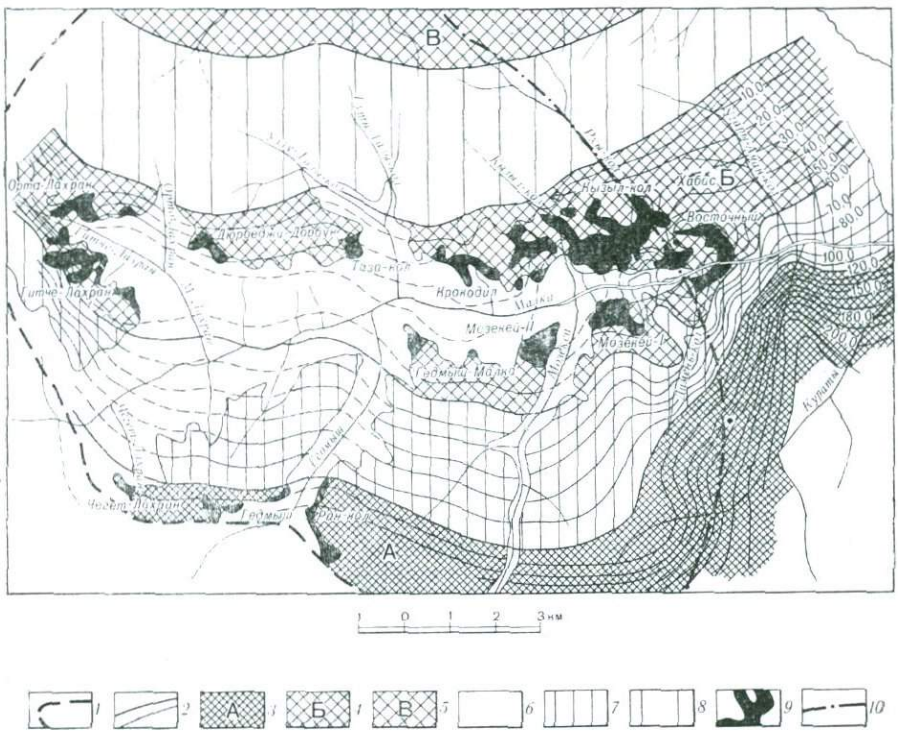


Рис. 47. Схематическая карта расположения рудных зон и участков Малкинского железорудного месторождения. (*По Н. А. Прищепа, 1954*)

1 — предполагаемая граница серпентинитового массива; *2* — изолинии мощностей пород осадочного комплекса от поверхности серпентинитов до кровли кимериджа и их числовое значение в метрах; *3* — Южная рудная зона тоарского возраста; *4* — Главная рудная зона келловейско-оксфорд-лузитанского возраста; *5* — Северная рудная зона титонского возраста; *6* — область современного эрозионного размыва; *7* — безрудная полоса, возникшая в результате донецких движений; *8* — безрудная полоса, возникшая в результате андийских движений; *9* — наименования участков месторождения; *10* — восточная граница штольневых запасов

фического изучения всех типов руд, осуществленного Институтом геологии АН СССР, была подтверждена положительная оценка перспектив месторождения и намечена его разведка (М. И. Калганов, Н. Д. Доля и В. М. Шалахов). В третий период (1949—1954 гг.) было проведено контрольное опробование всего месторождения, подтвердившее данные прежних работ. Особое внимание уделялось изучению обогатимости различных типов руд (Н. А. Прищепа, А. М. Красновидова, Л. Л. Войтчак, В. Н. Бессонова).

Железорудный горизонт месторождения приурочен к поверхности серпентинитового массива; обнажается в береговых склонах ущелья р. Малки и ее притоков на протяжении 14 *км* (рис. 47). На левом склоне долины р. Малка расположены участки Кызыл-кол, Хабас, Крокодил, Дюрбеджи-Дорбун, Орта-Лахран, Гитче-Лахран; на правом —

Чегет-Лахран, Гедмыш-Малка, Мозекей II, Мозекей I и Восточный; в верховьях р. Гедмыш, правого притока р. Малка, находятся участки Гедмыш и Ран-кол. Наиболее крупными из них являются участки Кызыл-кол, Крокодил и Гитче-Лахран.

Руды месторождения генетически связаны с корой выветривания серпентинитового массива, перекрытого в районе месторождения юрскими отложениями, в силу чего истинные размеры этого массива не определены.

Главными минеральными компонентами коры выветривания являются гидрогётит, гидрогематит, магнетит, доломит, кварц, халцедон, бастит, серпофит, понтронит, асбест, хромит, хромпикотит и др. Мощность коры выветривания изменяется в широких пределах, достигая местами 30—40 *м*, а в наиболее обогащенной железом части, расположенной непосредственно на серпентинитовом массиве, не превышает 10—15 *м*. Кондиционное содержание железа в коре выветривания часто отмечается также и на ее поверхности в пределах развития так называемых «остаточных руд».

В разрезе рудного горизонта различаются два главных генетических типа — остаточный и осадочный. В остаточных рудах часто сохраняется структура серпентинитов и наблюдаются псевдоморфозы по баститу, в других случаях процесс изменения столь значителен, что трудно макроскопически отличить руды различного генезиса.

Осадочные руды разделяются на первичные и переотложенные, образовавшиеся в результате разрушения и переотложения остаточных руд. По текстурным признакам осадочные руды подразделяются на слоистые, мелко- и крупноолитовые. Эти типы залегают в строгой стратиграфической последовательности. На остаточных рудах, плотных или рассланцованных, залегают осадочные слоистые, на слоистых — *оолитовые, на оолитовых — переотложенные*. В большинстве случаев отдельные типы руд выпадают из разреза, но общая последовательность сохраняется. По минеральному составу различаются гидрогематито-карбонатные, хлоритовые, магнетитовые и сидеритовые руды.

На поверхности серпентинитового массива рудные залежи *располагаются неравномерно и сосредоточены главным образом в полосах* (зонах), вытянутых в широтном направлении, перемежающихся с безрудными полосами. Ширина тех и других примерно одинакова и приблизительно равна 3 *км*. На месторождении установлены три рудные полосы, разделенные двумя безрудными (см. рис. 47).

В пределах рудоносных полос рудные залежи не имеют сплошного распространения, а представляют собой линзообразные тела, чаще всего залегающие на дне древних впадин. Их конфигурация и размеры весьма разнообразны; наиболее крупные залежи достигают 500—700 *м* и более в поперечнике. Мощность руд непостоянна; максимальная достигает 12 *м*, но в большинстве случаев 4—6 *м*. Рудные полосы содержат рудные тела различных размеров и минерального состава.

Руды южной полосы (зоны) имеют темный, почти черный цвет и большую плотность. Они представлены магнетитовыми, хлоритовыми и сидеритовыми разностями. Зона характеризуется небольшими площадями рудных залежей.

Севернее развита главная рудная полоса (зона), в пределах которой расположены все основные рудные участки. Она представлена рудами красно-бурого цвета, состоящими в основном из гидрогётита и гидрогематита, что свидетельствует об отложении их в окислительной среде. Эта зона довольно детально разведана и содержит наибольшее количество учтенных запасов.

Северная рудная полоса выделена по данным одной буровой скважины, позволившей установить закономерное чередование рудных зон. Зона погружена на значительную глубину, не выходит на дневную поверхность и поэтому практического значения не имеет.

Последовательное чередование рудных и безрудных полос и различие минерального состава руд обусловлено сложной геологической историей формирования месторождения. Трансгрессия юрского моря распространялась с юга на север, прерываясь неоднократными регрессиями. Надо полагать, что границы рудных и безрудных полос в общих чертах соответствуют конфигурации береговых линий юрского моря. Безрудные полосы располагаются в области размыва, происходившего в период поднятий, обусловливавших отступление моря, а рудные полосы соответствуют общему погружению и наступанию моря.

Последовательность чередования трансгрессий и регрессий во времени позволяет считать, что рудные залежи, приуроченные к отдельным зонам, являются разновозрастными. Наиболее древние рудные залежи южной полосы формировались в период, предшествовавший предтоарской тектонической фазе и по возрасту могут быть отнесены к плинсбахскому ярусу. Рудные залежи главной рудной зоны связаны с келловей-оксфордской трансгрессией и, наконец, руды Северной зоны — с титонской трансгрессией.

Малкинские железные руды являются бедными, но содержат хром, никель и кобальт. Никель и кобальт не образуют самостоятельных минералов, а находятся в рудах в сорбированном виде. Они чаще всего связаны с гидроокислами железа и минералами глинистого облика.

Содержание железа в остаточных рудах: 18,98—30,25%, в среднем 25,56%; в слоистых 24,57—39,95%, в среднем 29,91%; в оолитовых 20,34—37,42%, в среднем 25,37%; в переотложенных — 22,29—28,36%, в среднем 27,09%. Из полезных примесей в рудах установлены хром, никель и кобальт; содержание хрома колеблется в следующих пределах: в остаточных рудах 0,45—1,52%, в слоистых 0,86 до 1,50, в оолитовых 0,06—1,58%, в переотложенных 0,44—1,73%. Наиболее обогащены хромом остаточные и слоистые руды, содержание которого в среднем составляет 1,14 и 1,31%.

Никель содержится: в остаточных рудах 0,39—0,88%, в слоистых 0,18—0,60%, в оолитовых 0,14—0,63%, в переотложенных 0,14—0,43%. Повышенными содержаниями никеля обладают остаточные и слоистые руды, где его среднее содержание соответственно 0,55 и 0,46%.

Кобальт содержится в рудах в небольших количествах: в остаточных рудах 0,013—0,59%, в слоистых 0,010—0,049%, в оолитовых 0,014—0,040%. Повышенными содержаниями кобальта характеризуются остаточные и слоистые руды, где его среднее значение соответственно составляет 0,036 и 0,037%.

Ванадий в рудах практически отсутствует и отмечается только в отдельных анализах (0,02—0,04%). Марганец содержится в ничтожных количествах и достигает в среднем в остаточных рудах 0,12% и в слоистых 0,14% окиси марганца. Содержание окиси магния в различных типах руд колеблется от 1,87 до 20,35%, а окиси кальция от 0,46 до 6,65%. Содержание окиси кремнезема 15,20—38,53%, глинозема 4,00—24,57%. Сера и фосфор содержатся в весьма малых количествах.

Поскольку основная масса руд относится к бедным, то возможность их обогащения определяет и промышленную оценку месторождения. На основании исследования 26 технологических проб разных типов руд было установлено, что показатели обогащения широко варьируют в зависимости от содержания железа. Наиболее эффективными методами обогащения следует считать обжигомагнитный для крупно- и

мелкоолитовых и слоистых разностей и гравитационный для большинства крупноолитовых и переотложенных разностей. Вообще руды Малкинского месторождения являются труднообогатимыми. При сложных и дорогостоящих схемах обогащения целесообразность их применения не подтверждена технико-экономическими расчетами. Обогащение дает низкий выход концентратов и низкий выход железа в концентрат.

Никель и кобальт в процессе обогащения руд проявляют пассивность — содержание их в концентратах почти не увеличивается. Специальные исследования по изучению кобальта, проведенные в 1953 г. институтом Гипроникель, также не дали положительных результатов.

По горнотехническим условиям месторождение делится на две части — открытую (западную), с запасами, доступными для освоения штольневыми работами, и закрытую (восточную), где рудный горизонт погружается и доступен для изучения и эксплуатации только в глубоких выработках (скважинах и шахтах).

Запасы железных руд Малкинского месторождения, подсчитанные в соответствии с утвержденными кондициями, составляют: балансовые 23 млн. *т* и забалансовые — 25,6 млн. *т*, при средних содержаниях железа для балансовых руд 30—32% и забалансовых 25,91—25,22%. Эти запасы не исчерпывают потенциальных возможностей месторождения. Они могут быть увеличены за счет детальной разведки площадей с учетными запасами категории C_2. Наряду с этим современное представление об условиях формирования руд и закономерностях их размещения на площади месторождения позволяет ориентировочно определить невыявленные запасы в количестве 70 млн. *т*.

По масштабам выявленных и потенциальных запасов Малкинское месторождение может быть отнесено к группе небольших, существенно бедных, природно легированных хромом, никелем и кобальтом, железорудных месторождений.

Большое количество рудопроявлений железа известно в полосе, сложенной юрскими отложениями, вытянутой от р. Белая на западе до р. Урух на востоке. Они представлены небольшими по размерам рудными телами, сложенными бурым железняком, реже сидеритом и железистым хлоритом. В бассейнах рр. Малая Лаба и Белая они приурочены к основанию разреза юрских отложений, трансгрессивно перекрывающих палеозойские осадочные метаморфические и магматические породы. Встречающиеся в этом районе руды обычно оолитовые и конгломератовидные, с прослоями ракушечников и конгломерато-детритусовых разностей руд и железистых песчаников. Содержание железа в рудах колеблется от 13—15 до 50—60%, кремнезема — от 5—10 до 40—50%, глинозема — от 2—5 до 17—20%, окиси кальция — от десятых долей до 20—25%, окиси магния — не более 2%, серы — не более 0,01—0,4%. Характерно постоянное наличие фосфора (от десятых долей до нескольких процентов), никеля, хрома и ванадия (по 0,001—0,1%).

Мощность линзообразных и пластообразных рудных залежей 0,5—3,0 *м*, а их протяженность по простиранию и падению — от нескольких метров до 5—6 *км*. Запасы руд в пределах известных месторождений, как правило, не более 2—3 млн. *т* и только в Мало-Бамбакском месторождении достигают 5,0 млн. *т* (Перфильева, 1951).

Кроме осадочных руд, в пределах отдельных месторождений этого района встречаются бурожелезняковые руды, образование которых связано с явлениями катагенезиса, т. е. с взаимодействием двух соседних осадочных толщ. Катагенетические (метасоматические) бурые

железняки, обычно с высоким содержанием железа, слагают небольшие, неправильной формы гнезда в триасовых известняках. Как правило, они приурочены к участкам перекрывания последних юрскими базальными конгломератами с осадочными бурожелезняковыми рудами. Рудопроявления этого типа встречаются редко и запасы их ничтожны.

Мало-Бамбакское месторождение расположено в бассейнах рр. Белая и Малая Лаба, открыто с 1909 г., сравнительно детально изучено А. Г. Корвацким (1931) и А. Н. Перфильевой (1951). На месторождении известны как типично осадочные, так и осадочно-инфильтрационные (катагенные) руды. Первыми сложены две пластовые залежи; нижняя из них мощностью 0,5—4,8 *м* залегает непосредственно на базальных конгломератах, трансгрессивно перекрывающих массивные известняки триаса, а верхняя, представляющая серию рудных пропластков мощностью 0,2—0,4 *м* (суммарная 0,3—1,3 *м*), — среди юрских песчано-глинистых сланцев, перекрывающих базальные конгломераты и руды нижней рудной залежи. Падение пород и руд сравнительно пологое (5—20°).

Руды нижней залежи бурожелезняковые, конгломератовидные, иногда оолитовые, с обломками известняков, песчаников и ракушек, сцементированных гидроокислами железа. Изредка они рыхлые, переполненные детритусовым материалом. Бурожелезняковые руды верхней залежи плотные, оолитовые.

Содержание железа в рудах непостоянно и колеблется от 10—15 до 29% в верхней залежи и до 40—44% в нижней. В зависимости от содержания железа изменяется и содержание основных примесей: кремнезема 14—45%, глинозема — 2,0—17%, окиси кальция 0,2—24%. Содержание окиси магния в рудах обычно равно 2%, серы 0,01—0,4%, окиси фосфора (P_2O_5) до 3,5%.

Осадочно-инфильтрационные (катагенные) бурые железняки слагают в триасовых известняках небольшие (10—30 $м^2$) гнезда неправильной формы. Содержание железа в этих рудах достигает 52—56%. В древности наиболее богатые руды этого типа разрабатывались горцами. Оставшееся их количество ничтожно.

По данным А. Г. Корвацкого, запасы бурожелезняковых руд Мало-Бамбакского месторождения с содержанием железа от 10—15 до 51%, на площади около 20 $км^2$, составляют 18 млн. *т*, из которых, по данным А. Н. Перфильевой (1951), руд с содержанием железа более 30% всего около 4—5 млн. *т*. Только небольшая часть месторождения может быть отработана открытым способом, остальная — штольнями, но возможно потребуется проходка шахт.

В районе междуречья Кубань — Баксан известны проявления осадочных оолитовых, часто бурожелезняковых и гидрогематитовых руд юрского возраста. Они залегают не в основании юрских отложений, как это имеет место в бассейнах рр. Белая и Малая Лаба, а в песчано-сланцевой толще верхнего тоара — аалена.

Особенно часто руды этого возраста встречаются на Бечасын-Берманытском плато. По данным М. И. Дуровой (1963), наиболее крупной в этом районе является рудная залежь, выявленная и разведанная на водоразделе рр. Икара и Таракул-Тюбе (притоки р. Худес). Руды оолитовые, преимущественно гидрогематитовые, слагают пластообразную залежь размером 400×130 *м*, при мощности до 19 *м* и средней мощности — 13 *м*. Северо-западная часть рудного тела срезана круто-

падающим пострудным тектоническим нарушением. Среднее содержание железа в руде около 40% (колеблется от 35 до 50%), кремнезема 8—20%, глинозема 6—11%, окиси кальция 2—6%. Содержание в рудах марганца, фосфора и титана не превышает 0,3% каждого, хрома и никеля — 0,03%, кобальта — 0,003%. Запасы руд 1,5 млн. *т*.

В основании карбонатных отложений верхнего мела осадочные сидеритовые и железисто-хлоритовые рудопроявления встречаются главным образом в верховьях р. Фарс. Мощность выявленных здесь рудных пластов и линз обычно не более 1,5 *м*, а их протяженность по простиранию не превышает нескольких сотен метров. Залегают они согласно с перекрывающими их породами. У выходов на поверхность руды окислены и их бурожелезняковые землистые разности иногда добываются местными организациями для производства красок. Содержание железа в рудах колеблется от 20 до 50%. Запасы руд с содержанием железа более 30% в западной части «Севастопольской линзы» (балки Марюк и Суриковая) оцениваются Л. Н. Яковлевой (1955) в 3,0—3,5 млн. *т*.

Таманское месторождение осадочных железных руд размещается на площади около 2000 *км*^{2}, включающей Таманский полуостров и прилегающий к нему с востока район от лимана Витязевского до г. Крымска.

Первые сведения о железных рудах на Таманском полуострове относятся к концу прошлого столетия, но их изучение начинается только в 1930 г. (В. В. Белорусов, С. А. Жигмунт), а на всей площади бассейна в 1950 г. (Семенова, 1952; Русинович, Ярчук, 1954). После некоторого перерыва, в 1958 г. изучение этих руд проводилось Краснодарским филиалом ВНИИНефть (Любофеев, Корнев, Стрижикоза и др., 1960). В 1959 и 1962 гг. работы здесь были проведены Северо-Кавказским геологическим управлением.

По схеме К. Н. Паффенгольца (1959), район развития неогеновых осадочных железных руд является переходной зоной между Азово-Кубанской впадиной и комплексом Большого Кавказа. Сложен он дислоцированными меловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями, перекрытыми на значительной части площади как континентальными, так и морскими осадками четвертичного возраста.

Преобладающими породами рудного (камышбурунского по Н. И. Андрусову) горизонта киммерийского яруса являются песчанистые глины серых и темно-серых цветов. В толще их повсеместно встречаются железистые глины, пески и песчаники, реже ракушечники, а порой и железные руды, преимущественно оолитового сложения. Наиболее часто прослои и пласты железистых пород и железных руд (к железным рудам отнесены железистые породы с содержанием железа более 25%) приурочены к основанию разреза рудного горизонта. Нередко вблизи сводов антиклинальных поднятий в разрезе рудного горизонта преобладают песчанистые глины, пески, ракушечники и железистые породы, которые в синклинальных прогибах сменяются глинистыми осадками.

Рудные залежи, как это отмечал И. М. Губкин (1913), локализуются вокруг антиклинальных поднятий и отсутствуют в разделяющих их синклиналях. Бурожелезняковые руды по мере удаления от свода антиклинали, что соответствует удалению от береговой линии, переходят в железисто-хлоритовые с некоторым количеством сидерита.

Углы падения толщи железистых пород и залегающих среди них руд на Таманском полуострове колеблются от 18—20 до 50—60°, а в

центральной и восточной частях рудного бассейна, как правило, не превышают 5—15°.

Собственно железные руды в толще железистых пород слагают сравнительно небольшие по размерам, особенно по падению, пластовые и линзообразные залежи. Иногда в разрезе встречаются две и более рудных залежей, нередко несколько смещенных по простиранию относительно друг друга.

Мощность рудных залежей 0,25—29 *м*, средняя для наиболее крупных 1,0—7,7 *м*. Их протяженность по простиранию достигает 10—12 *км*, но обычно не более 1—5 *км*, а по падению не превышает 1,0—1,5 *км*. В случаях сравнительной выдержанности рудных залежей по падению бурожелезняковые руды в них на глубине 50—200 *м* по падению сменяются железисто-хлоритовыми. Лишь на Крымском и Чеконском участках, характеризующихся пологим (5—10°) залеганием руд, эта смена происходит на глубине 600—500 *м* по падению. Минимальная глубина смены типов руд (50—70 *м*) наблюдается на Вышестеблиевском участке, где углы падения рудных залежей достигают 50—60°.

Основными компонентами бурожелезняковых руд являются минералы группы гидрогётита, слагающие железистые оолиты и псевдоолиты (пизолиты), а порой и значительную массу цемента. Из других минералов в рудах встречаются гидроокислы марганца, кварц, опал и полевые шпаты, реже гранат, андалузит, эпидот, циркон, турмалин, мусковит и апатит, а также глауконит, гипс, вивианит, креченит, ярозит и сидерит.

Руды обычно полурыхлые, землисто-песчаного облика, реже — плотные. Структура их преимущественно оолито-псаммитовая. Оолиты имеют овальную или шарообразную форму и концентрически-слоистое строение. Размеры оолитов и псевдоолитов изменяются в пределах от 0,1 до 5 *мм*, изредка достигая 10—15 *мм*. Наиболее часто размер оолитов и псевдоолитов варьирует от 0,5 до 1,5—2,0 *мм*.

Цемент в зависимости от количества оолитов, псевдоолитов, песчинок и детритуса — базальный, пóровый, поровоконтактный и контактово-базальный. Цементная масса представляет собой смесь пелитоморфных гидроокислов железа, крипточешуйчатого ферримонтмориллонита и других глинистых минералов, а иногда кальцита и некоторого количества железистых хлоритов.

Железисто-хлоритовые руды также часто оолито-псаммитовые. Они более плотные. Полурыхлые разности встречаются значительно реже.

На западе, в пределах Керченско-Таманского прогиба, где рудный горизонт киммерийского яруса сложен преимущественно глинистыми породами, в его основании развиты оолито-псаммитовые руды со средним содержанием железа 32—34% (участки Таманский, Железный Рог, Восточно-Таманский). Далее на восток среднее содержание железа в подобных же бурожелезняковых рудах не превышает 30—31% (Вышестеблиевский и Гостагаевский участки). В центральной части района, в пределах Гостагаевской ступени, а особенно Гладковского поднятия, преобладают оолито-псефитовые руды и железистые ракушняки, а содержание железа в породах рудного горизонта, как правило, не превышает 20—25%, и только на одном участке (Чеконском) встречаются небольшие рудные залежи со средним содержанием железа 28%. Еще далее на восток, в пределах Неберджаевского прогиба, вновь увеличивается количество оолито-псаммитовых руд и содержание железа в рудах возрастает до 27% (Молдаванский участок), а затем и до 30—31% (Крымский и Горно-Веселовский участки). Среднее содержание железа в железисто-хлоритовых рудах на всех участках, как правило, на 1—3% ниже, чем в бурожелезняковых рудах той же самой рудной залежи.

Среднее содержание кремнезема в бурожелезняковых рудах колеблется в пределах 19—22% и только в двух залежах наиболее бедных руд — около 30%. В железисто-хлоритовых рудах среднее содержание кремнезема несколько выше, чем в бурожелезняковых. Глинозема в бурожелезняковых рудах 6—9%, а в железисто-хлоритовых 4—7%. Среднее содержание окиси кальция в бурожелезняковых рудах западных участков месторождения 2,0—3,5%, в восточных 5—6%; несколько ниже оно в железисто-хлоритовых рудах. Окиси магния как в бурожелезняковых, так и в железисто-хлоритовых рудах не более 1,3%.

По ограниченному количеству данных среднее содержание двуокиси титана в рудах различных участков 0,15—0,5%, а бария и щелочей, по данным спектральных анализов, не более 0,1—0,3%. Средняя величина п. п. п. для руд различных участков колеблется в пределах 10—16%. Содержание серы в бурожелезняковых рудах обычно меньше 0,1%, а в железисто-хлоритовых порой достигает 0,5—1,5%, мышьяка не более 0,06—0,12%, фосфора (среднее) 0,2—1,0%, а в бурожелезняковых 1,6—3,6%, ванадия — от следов до 0,11%, но в среднем не более 0,06—0,08%, кобальта — от следов до 0,03%. Содержание никеля, меди и цинка не превышает сотых долей процента, а свинца — около 0,1%. По данным спектральных анализов циркония и иттрия не более 0,01%, бериллия, скандия и галлия — тысячные доли процента.

Приведенные данные о химическом составе руд показывают, что использование их в металлургической промышленности без предварительного обогащения нецелесообразно. Получение концентратов с содержанием общего железа не менее 50% из бурожелезняковых разностей руд возможно только в результате обжиго-магнитного обогащения. Однако даже этот дорогостоящий метод обогащения позволяет извлечь в концентрат не более 60—65% железа. При содержании железа в исходной руде около 30%, т. е. близком к среднему в рудах наиболее крупных залежей, выход концентрата с содержанием железа 50—52% не превышает 22—28% от исходной руды.

Запасы бурожелезняковых руд Таманского месторождения (Прозоровский, 1963) при бортовом содержании железа 25% и среднем для различных залежей 27—34% составляют 48 млн. *т*. Наиболее крупные рудные залежи выявлены на западе Таманского полуострова (участки Восточно-Таманский, Таманский и Железный Рог) с запасами около 13,5 млн. *т*. Расстояние между этими двумя районами около 90 *км*.

Запасы руд на Горно-Веселовском, Вышестеблиевском, Гостагаевском, Чеконском и Молдаванском участках 0,7—4,5 млн. *т*. На участках Назаровском, Бююр-Горском, Чекупском, Шухинском, Ново-Михайловском, Ильчевском, Голубицком, Ахтанизовском, Старотитаровском, Первомайском и Курчанском содержание железа в железистых породах рудного горизонта ниже 25% и только в отдельных маломощных (0,1—0,4 *м*), либо быстро выклинивающихся прослоях достигает 27—35%. Возможно выявление новых небольших залежей таких же бедных руд, но это не изменит перспектив месторождения.

Добыча руд возможна открытым способом. Объемный коэффициент вскрыши при добыче бурожелезняковых руд наиболее крупных залежей сравнительно небольшой (на Крымском участке около 0,8 и около 2,0 на Восточно-Таманском). Добыча руд подземным способом, из-за слабой устойчивости пород кровли и возможного, порой значительного, притока воды в горные выработки, экономически невыгодна.

Ориентировочный расчет экономической целесообразности использования бурожелезняковых руд месторождения (Прозоровский, 1963) в металлургической, цементной и лакокрасочной промышленности, а также для производства утяжелителей глинистых растворов, приме-

няемых при бурении глубоких скважин, показал, что себестоимость продукции будет выше себестоимости на действующих предприятиях, базирующихся на других месторождениях.

Во многих районах Северного Кавказа в юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложениях, представленных глинистыми сланцами, аргиллитами и глинами, известны скопления желваков и конкреций, в составе которых порой заметная роль принадлежит сидериту.

Мощность отложений, вмещающих сидеритсодержащие конкреции и желваки, порой достигает 300—350 *м* (Дагестанская АССР, Присамурский район), при мощности сидеритовых прослоев и линзочек не более 10—30 *см*, а выход конкреций из 1 $м^3$ горной массы колеблется от 10—20 до 270 $кг/м^3$.

В наиболее перспективном Присамурском районе Дагестанской АССР проведены разведочные работы и изучена возможность извлечения конкреций и желваков из горной массы. Технико-экономический расчет (Караев, 1962) целесообразности использования руд этого месторождения показал, что себестоимость тонны обожженного концентрата с содержанием железа 25—30% на обогатительной фабрике, расположенной в непосредственной близости к карьеру, будет не ниже 27 руб., т. е. в несколько раз превысит себестоимость концентрата с содержанием железа 55—65%, получаемого на действующих горнообогатительных предприятиях Союза. Аналогичны технико-экономические показатели и других Северо-Кавказских месторождений сидеритовых руд.

Марганец

На Северном Кавказе наиболее крупные и изученные рудопроявления марганца сосредоточены в районе, ограниченном левыми притоками Лабы — р. Ходзь на востоке и р. Фарс на западе. Лабинское месторождение марганцевых руд было известно еще до 1917 г. Наиболее детально изучалось оно В. А. Сельским (1926), С. И. Куликовым (1931) и Л. Н. Яковлевой (1953). Изучением условий обогащения лабинских руд в довоенное время занимался Ростовский научно-исследовательский институт прикладной химии, а в 50-х годах — Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Крохин и др., 1956).

Район р. Ходзь и Фарс, расположенный в южном борту Азово-Кубанского краевого прогиба, сложен преимущественно верхнепалеогеновыми отложениями, представленными песчаными фациями, и значительно реже — известняками и глинами. Залегание пород почти горизонтальное (падение под углами не более 3—8°). Марганцевое оруденение приурочено к септариевой свите майкопа. Мощность колеблется от 130—150 *м* на западе до 280—350 *м* на востоке. Далее к востоку, в бассейне р. Кубань песчаная толща сменяется глинистыми отложениями того же возраста.

Марганецсодержащие песчаные отложения септариевой свиты, относимые И. М. Варенцовым (1962) к Никопольской (ортокварцито-*глауконито-глинистой) марганцевоносной формации, подстилаются* глинами. Они перекрыты песчано-глинистыми отложениями, содержащими различные количества сидерита и прослои железистых песчаников.

В песчаных отложениях септариевой свиты известны четыре разобщенных рудоносных «пачки», в каждой из которых встречается от 1 до 36 «рудных слоев».

Некоторые данные о выделенных пачках приводятся в табл. 11 (*по Г. М. Ефремову*).

Нижняя пачка не имеет широкого распространения, третья и четвертая также в результате размыва встречаются очень редко. Наиболь-

ший интерес представляет вторая пачка в связи с широким распространением, а также наличием рудных слоев и горизонтов мощностью до 3,2 *м*, при протяженности по падению и по простиранию до нескольких километров.

Таблица 11

Номер пачки	Мощность пачки, *м*	Расстояние между пачками по вертикали, *м*	Количество слоев в „пачке"	Мощность отдельных слоев, *м*	Общая мощность слоев, *м*
1	6,0—20,0	90—104	2 - 36	0,01—0,04	0,36
2	0,8—25,0	8—34	1—11	0,05—3,20	0,10—10,0
3	3,0—26,5		3—22	0,01—0,05	0,10—0,40
4	1,0—1,50	20—40	1	0,20—0,70	До 0,70

Наиболее богатые руды второй пачки представляют собой агрегат, состоящий преимущественно из марганцевых и марганце-глинистых мелких оолитов, сферолитов, желвачков и более крупных марганце-глинисто-песчаных конкреций размером от 1—2 *мм* до 5—6 *см* в диаметре. Они в той или иной степени сцементированы вместе с обломочным кварц-глауконитовым материалом карбонатной, марганцевой и глинистой или глинисто-железистой тонкодисперсной массой.

Руды по минеральному составу относятся к карбонатным, вблизи выходов на поверхность они окислены. По физическим свойствам среди них выделяются: а) плотные массивные и слоистые, б) рыхлые конкреционно-желвачковые.

Основными минералами карбонатных руд являются родохрозит и кальциевый родохрозит. Значительно реже в них встречаются ферродохрозит, манганокальцит и манганодоломит. Из нерудных минералов присутствуют кварц, глауконит, кальцит, полевые шпаты, эпидот, группа глинистых и др. В окисленных первичнокарбонатных рудах основными рудными минералами являются псиломелан, вернадит и пиролюзит, а из минералов, не содержащих марганец, — гётит, гидрогётит, ярозит и нерудные — кварц, глауконит, халцедон, кальцит, полевые шпаты, эпидот, гипс и глинистые минералы. Протяженность зоны окисления по падению пород всего несколько метров, но чаще 50—200 *м*, а иногда и 400 *м* и зависит от геоморфологических и гидрогеологических условий участков развития марганцевых руд.

Содержание марганца в рудах, как правило, ниже 20%; кремнезема 23—80%, в среднем около 50%; глинозема около 5%; CaO в карбонатных рудах до 14%, а в окисленных не более 1,5%; MnO 0,5—4,0%; железа в среднем около 1,5%; фосфора 0,06—0,19%. На самом крупном участке месторождения Джигитлёвка-Кунактау, в рудном контуре, при бортовом содержании марганца 5%, его среднее содержание 10,5% в окисленных и 10,3% в карбонатных рудах. Наиболее высокое содержание в оолитовых рудах (12,8%) и наиболее низкое — в желваковых рудах и карбонатных песках (7—8%).

Естественно, что при таких низких содержаниях марганца и высоком содержании кремнезема и фосфора, руды без предварительного обогащения не могут быть использованы в металлургической промышленности. Проведенные опыты по обогащению наиболее богатых разностей руд показали, что в результате флотации можно получить концентрат с содержанием марганца около 28—30%.

Запасы бедных руд с содержанием марганца 10% по месторождению Л. Н. Яковлевой (1953) оцениваются в 50 млн. *т*, в том числе уча-

стка Джигитлёвка-Кунактау — 30 млн. *т*, а запасы руды с содержанием марганца более 20% (среднее 23%) — в 2,2 млн. *т*.

На большей части площади месторождения мощность песчано-глинистых отложений, перекрывающих руды, колеблется от 20 до 250 *м*, при средней более 50 *м*. Руды и перекрывающие их породы обычно обводнены.

К востоку от месторождения, в песчаных отложениях среднего майкопа содержание марганца не превышает 3—5%. Западнее, на водоразделе рр. Белая и Курджипс, в глинах нижнего (?) майкопа, по сообщению И. А. Шамрай, имеется прослой марганецсодержащих глин (Mn 0—27%, Fe_2O_3 — 11%; мощность 0,7 *м*). Однако специальных поисковых работ здесь не производилось.

Хром

На Северном Кавказе хромиты встречаются в серпентинитах, серпентинизированных дунитах и гарцбургитах, развитых в районе между рр. Белая и Малка.

Наиболее крупные скопления хромита известны в Беденском массиве нижнепалеозойских серпентинитов в долине р. Большая Лаба. Изучение этих рудопроявлений позволило выявить более десяти шлировых скоплений (линз) хромита. Средняя мощность линз 0,18—0,64 *м*, при протяженности по падению наиболее крупной из них немногим более 20 *м*. Содержание окиси хрома местами высокое (до 45%), но в связи с малыми размерами рудных тел запасы хромита незначительные.

В метадунитах западных отрогов хр. Джемараклы-Тюбе, имеющих среднепалеозойский возраст, жилообразные скопления хромита имеют четкие и резкие контакты с дунитами и приурочены к трещиноватым зонам. В тех случаях, когда хромит не дает массивных, мономинеральных скоплений, он всегда присутствует совместно с серпентином, образовавшимся по оливину. Размеры наиболее крупных дунитовых тел в этом районе не превышают 500 $м^2$, а мощность хромитовых жилообразных скоплений — нескольких сантиметров. Общая насыщенность хромитом известных метадунитовых тел незначительная и практического значения эти рудопроявления хрома не имеют.

В гарцбургитах, метагарцбургитовых серпентинитах и дунитах Малкинского массива среднепалеозойских ультрабазитов хромит встречается преимущественно в виде рассеянных зерен, общее количество которых обычно не превышает 1—5% массы породы. Иногда концентрация его заметно возрастает, но все же остается недостаточной для отнесения таких участков к промышленным. Аналогичный характер и масштабы характеризуют рудопроявления хрома других районов развития ультрабазитов.

Титан и цирконий

Эксплуатируемых месторождений титана и циркония на Северном Кавказе нет. До последнего времени поискам руд титана и циркония уделялось мало внимания и сведения об этом минеральном сырье сводились к немногочисленным указаниям на отдельные рудопроявления, главным образом коренные.

По данным В. А. Мельникова (1956), титановые рудопроявления, связанные с комплексом щелочных габброидов послебатского возраста, известны в верхнем течении р. Псоу вблизи сел. Аибга. На месторождении произведена предварительная разведка. Ильменитсодержащие габброиды Аибги образуют две силловидные залежи протяженностью 11—

12 *км* и мощностью в первые сотни метров. Руды бедные, среднее содержание двуокиси титана 3,24%, запасы их оцениваются несколькими миллионами тонн. Двуокись титана связана главным образом с ильменитом, находящимся в тесном срастании с магнетитом. На интрузивах габброидов отмечаются остатки локальной коры выветривания, но практического интереса они также не представляют.

Аллювий р. Псоу и пляжевые пески Черноморского побережья в дельте этой реки заметных концентраций ильменита не содержат.

Все имеющиеся сведения о концентрациях циркония в коренных породах указывают на их явно непромышленный характер.

Древние морские титано-циркониевые россыпи в Предкавказье впервые были установлены в 1959—1960 гг. среди мелководных отложений сармата Ставропольского поднятия (Казаринов, Малашевский, 1961; Гурвич, Казаринов, Малашевский, 1962).

Проведение широких поисковых работ позволило обнаружить ряд россыпных проявлений и титано-циркониевых россыпей на площади Предкавказья. На основании этих работ в качестве продуктивных отложений могут рассматриваться следующие.

1. Средний майкоп. В мощном конусе выноса в бассейне рр. Лаба и Фарс, вблизи ст. Каладжинская установлены повышенные (до 15 *кг/м*^{3}) содержания титановых и циркониевых минералов в продуктивных песках.

2. Тортонский ярус. В прибрежно-морских кварцевых песках чокракского горизонта, прослеживающихся вдоль Северо-Кавказской моноклинали, на отдельных участках обнаружены повышенные концентрации титановых и циркониевых минералов. Особенно перспективны для поисков титано-циркониевых россыпей площади развития чокракских кварцевых песков в обрамлении Минводского выступа. Здесь содержания титано-циркониевых минералов достигают 32—38 *кг/м*^{3} (Невинномысск, Янкуль, Калаус). Площади детально не изучены.

3. Средний сармат. Наибольший интерес представляют мелководные отложения верхней части среднего сармата (ставропольские слои), слагающие крупные площади на Ставропольском поднятии и в Кубано-Лабинской депрессии. В настоящее время на Ставропольском плато известно две крупные россыпи промышленного типа (Бешпагирская и Камбулатская) и ряд менее крупных (Грачевская, Михайловская, Тугулукская, Рогатая Балка, Сухая Буйвола, Высоцкое, Гофицкое, Петровское, Казгулак и др.).

4. Верхний сармат. В песках и песчаниках выявлен ряд точек с повышенными (до 30—40 *кг/м*^{3}) концентрациями минералов титана и циркония (*сс. Петровское, Красное, Владимирское и др.*).

5. Танаисские слои (Апшерон). В Приазовье, к югу от г. Ростова (с. Самарское, хут. Азовский и др.) установлена крупная по площади, но убогая (до 10—15 *кг/м*^{3}) по содержанию россыпь. Россыпь приурочена к верхней части мощной пачки кварцевых песков, представляющих собой отложения широких аллювиальных потоков приморских равнин.

6. Киммерийский ярус. На Западном Кавказе пользуются широким распространением прибрежно-морские пески, которые в ряде мест (у г. Крымска, с. Кеслерово и др.) содержат повышенные концентрации титана и циркония (23—27 *кг/м*^{3}); заслуживает дальнейшего изучения.

Наиболее детально обследованы средне- и верхнесарматские мелководные отложения Ставропольского поднятия. Изучение майкопских, тортонских и киммерийских продуктивных песков было приостановлено в связи с относительно меньшими перспективами выявления в них россыпей промышленного типа.

Таким образом, на территории Предкавказья выделяются две россыпные провинции: Приазовье (киммерийские и танаисские пески) и Центральное Предкавказье (тортон и сармат Ставропольского плато и Кубано-Лабинской депрессии). Несмотря на значительную разобщенность в пространстве и по возрасту отложений, в обеих провинциях идентичный минеральный состав продуктивных песков; различаются они главным образом гранулометрически. Если для сарматских песков характерна высокая степень сортировки и относительно меньший раз-

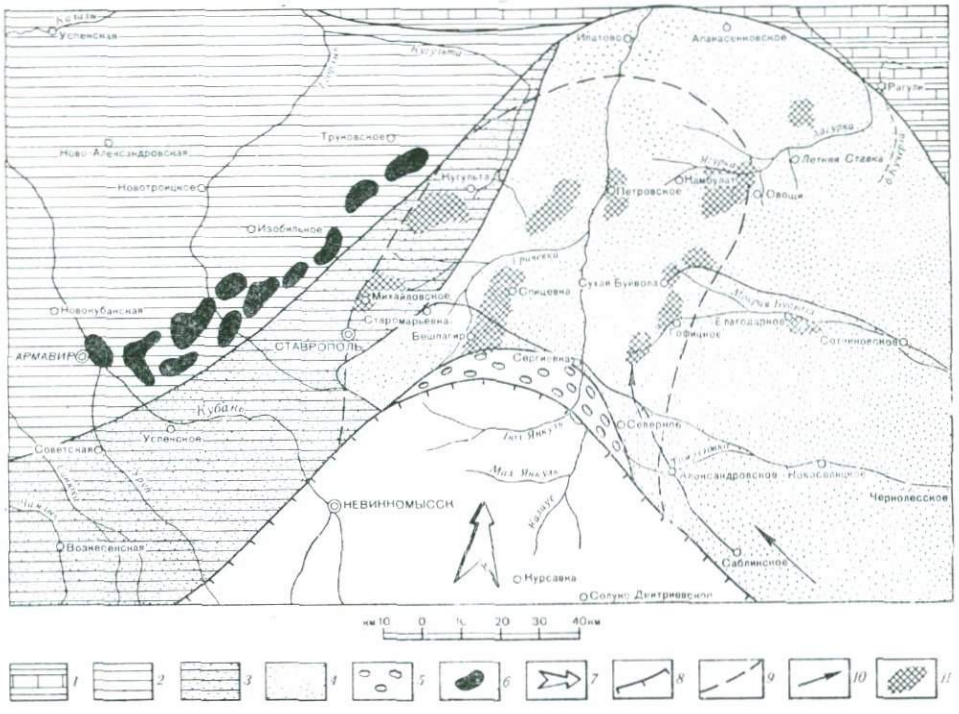


Рис. 48. Палеографическая схема Ставропольского края (средний сармат). (*По Л. Н. Казаринову, Е. М. Великовской и др., 1961—1964*)

1 — известняки и глины; *2* — глины; *3* — песчанистые глины и пески; *4* — пески; *5* — галечники; *6* — рифовые известняки; *7* — направление сноса терригенного материала; *8* — граница суши; *9* — граница области прибрежно-дельтового осадконакопления с периодически возникающими островами; *10* — направление морских течений; *11* — титано-цирконовые россыпи

мер зерен, обусловленный многократным переотложением песков, то для надпонтических песков Приазовья характерна различная степень сортировки, обусловленная значительной ролью в составе песков русловых и прибрежно-морских фаций.

Наиболее перспективными на древние титано-циркониевые россыпи в Предкавказье являются отложения среднего сармата Ставропольского поднятия.

Область Ставропольского поднятия с запада и северо-запада в сарматское время была изолирована от открытого моря полосой рифов, возникших на склоне Ставропольского поднятия. С этим периодом и связывается образование главнейших россыпей Ставрополья, имеющих преимущественно пляжевый характер и располагающихся в виде субмеридиональных полос (рис. 48).

Наряду с многочисленными мелкими или убогими россыпями среди мелководных отложений среднего сармата обнаружены две перспективные россыпи ильменита и рутила — Бешпагирская и Камбулатская.

Они представляют собой довольно хорошо выдерживающиеся пласто- и линзообразные залежи с коэффициентом вскрыши 1 : 3 — 1 : 4, вытягивающиеся в виде относительно широких полос на 10—15 *км* в субмеридиональном направлении. Степень выдержанности россыпей характеризуется коэффициентом вариации линейного запаса, равного 60—65%.

Строение продуктивной толщи для россыпей в общем довольно однообразно. Россыпи приурочены к верхним частям платообразных возвышенностей Ставропольского поднятия. Верхняя часть плато сложена выветрелыми песчаниками, песчаниками-ракушечниками и иногда тонкими линзообразными прослоями чистого известняка-ракушечника верхнего сармата. Общая мощность пачки разрушенных пород верхнего слоя составляет 1,0—3,0 *м*, редко достигает 5—6 *м* и более.

Ниже горизонтально залегают мелкозернистые кварцевые пески среднего сармата (*ставропольские слои*). Пески, как правило, равномернозернистые, чистые, местами слабоглинистые.

Мощность описанных выше ставропольских слоев колеблется от 12—15 до 50—70 *м*. Продуктивные пески, насыщенные тяжелой фракцией, залегают в средней части среднесарматской свиты на глубинах 18—20 *м от поверхности, а также в основании свиты непосредственно* на среднесарматских глинах.

Повсеместно среди толщи песков отмечаются прослои и линзы мелкозернистых кварцевых песчаников, приуроченных главным образом к верхней части разреза. Мощность прослоев песчаников 0,05—1,0 *м*.

Минеральный состав продуктивных песков по данным изучения одной валовой пробы (в вес. %) следующий: ильменита 0,34; рутилизированного ильменита 0,94; вторичного рутила 0,22; рутила 0,34; анатаза 0,002; циркона 0,36; монацита 0,02; кианита 0,96; хромпикотита 0,04; турмалина 0,11; ставролита 0,13; эпидота 0,10; граната 0,08; магнетита 0,01; кварца 70,0; полевых шпатов 27,0%; амфибола, мусковита, шпинели, пирита, апатита, глауконита — знаки.

Бешпагирское месторождение расположено в Шпаковском районе Ставропольского края, разведано сетью скважин 3,2×1,6 *км*, со сгущением выработок в наиболее богатой части до 1,6×0,8 *км* (рис. 49, 50). По перспективному подсчету запасы месторождения при содержании в песках суммы титановых минералов и циркона 46,8 *кг/м*³ следующие: песков 97,1 млн. *м*³, ильменита 2645 тыс. *т*, рутила 1132 тыс. *т*, циркона 773 тыс. *т*.

В *контуре россыпи выявлен более богатый пласт песков*, содержащий суммы полезных минералов 62 *кг/м*³ и запасами песков 50 млн. *м*³, ильменита 1840 тыс. *т*, рутила 770 тыс. *т*, циркона 440 тыс. *т*.

Технологические исследования продуктивных песков Бешпагирского месторождения проведены Всесоюзным институтом минерального сырья (1961) и Центральной лабораторией Геологоразведочного треста № 1 (1961). Пески безглинистые и легко обогатимы.

Разработана схема обогащения продуктивных песков, включающая гравитацию, электромагнитную и электростатическую сепарацию, а также флотацию с извлечением в кондиционные концентраты двуокиси циркония 85—90% и двуокиси титана 80%. Попутно выделяется монацитовый продукт. Хвосты представляют собой высококачественные формовочные пески марки КП-0,1.

Согласно предварительному расчету кондиций, выполненному Государственным научно-исследовательским и проектным институтом редкометаллической промышленности (1962), эксплуатация месторождения рентабельна при мощности горнообогатительного предприятия 1 млн. *м*³ песков в год и при содержаниях суммы полезных минералов 60 *кг/м*³.

Расчет составлен без использования монацитового продукта, хвостов обогащения, строительного камня и песка, получаемых при вскрыше

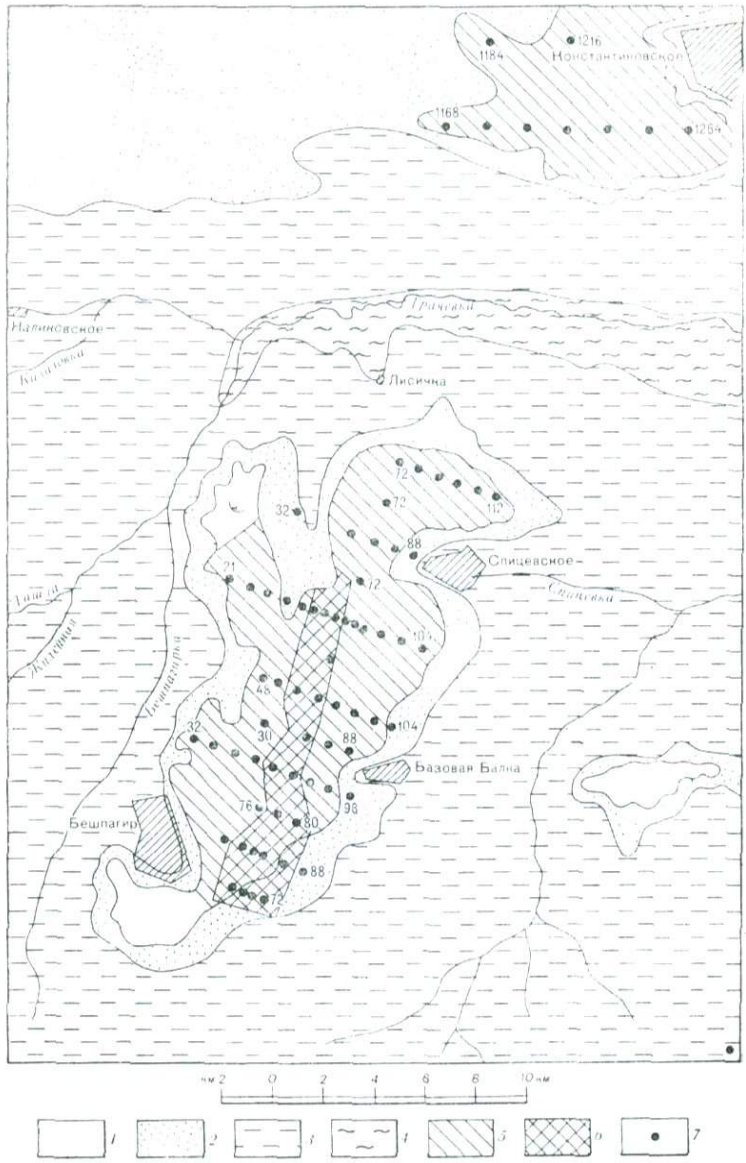


Рис. 49. Геологическая карта района Бешпагирского титано-циркониевого россыпного месторождения. (*По Л. Н. Казаринову, А. Н. Малашевскому, 1961—1964*)

1 — известковистые песчаники, пески (Mi_3sm_3); *2* — мелкозернистые пески с линзами известковых песчаников (Mi_3sm_2st); *3* — глины с прослоями мергелей ($Mi_4^2sm_2cr_2$); *4* — глины (Mi_3sm_1); *5* — контур россыпи с содержанием суммы полезных минералов менее 50 *кг/м*³; *6* — контур россыпи с содержанием суммы полезных минералов более 50 *кг/м*³; *7* — буровые скважины и их номера

месторождения. При включении в расчет комплексного использования этих продуктов кондиции могут быть снижены до 40—45 *кг/м*³, что удвоит запасы месторождения.

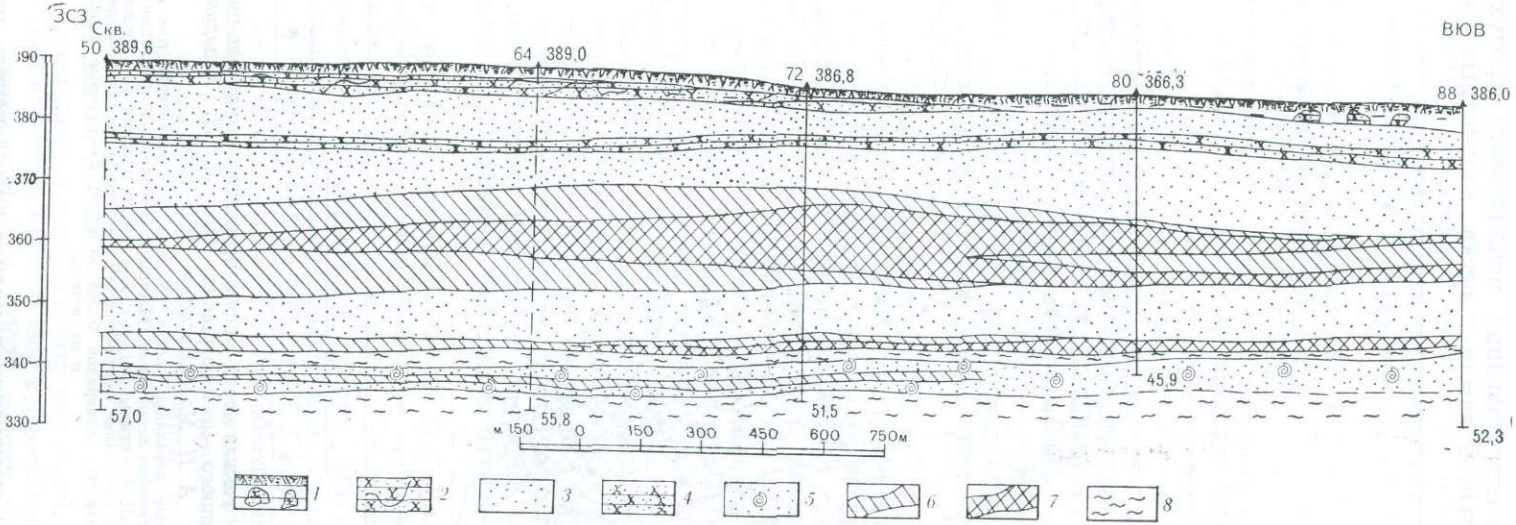


Рис. 50. Геологический разрез Бешпагирского россыпного титано-циркониевого месторождения. (*По Л. Н. Казаринову, А. Н. Малашевскому, 1961—1964*)

1 — почвенный слой и покровные суглинки (Sm_3); *2* — разрушечный песчаник (Sm_2st); *3* — мелкозернистый песок (Sm_2st); *4* — песчаник; *5* — мелкозернистый песок с остатками фауны (Sm_2st); *6* — продуктивный пласт с содержанием полезных минералов менее 50 *кг/м*³; *7* — продуктивный пласт с содержанием полезных минералов более 50 *кг/м*³; *8* — глины (Sm_2cr)

Камбулатское месторождение расположено в Петровском районе Ставропольского края. Разведано буровыми скважинами по прямоугольной сети 3,2×1,6 *км*. Запасы месторождения при содержании в песках суммы титановых минералов и циркона около 40 *кг/м*³ следующие: песков 210 млн. *м*³, ильменита 4600 тыс. *т*, рутила 2330 тыс. *т*, циркона 1450 тыс. *т*. На месторождении выделяется контур песков с содержанием рудных минералов 60 *кг/м*³ и запасами песков 50—60 млн. *м*³. Технология их, по-видимому, аналогична Бешпагирским.

Грачевская и Ташлинская россыпи изучены слабо; по прогнозной оценке они обладают меньшим масштабом и менее богаты. Здесь могут быть выделены блоки продуктивных песков с содержанием 40 *кг/м*³ и запасами в первые десятки млн. *м*³ продуктивных песков.

Остальные участки (Рогатая Балка, Сухая Буйвола, Высоцкое, Петровское, Тугулук) изучены рекогносцировочно. На них выявлены лишь отдельные пункты с содержанием рудных минералов 40 *кг/м*³ и более.

Ставропольские россыпи выявлены поисково-рекогносцировочными работами; детальному изучению подвергнуты лишь площади двух наиболее крупных россыпей, выходящих на дневную поверхность. Имеющиеся материалы позволяют предположить, что при проведении детальных поисков могут быть выявлены более богатые россыпи.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Месторождения цветных металлов на Северном Кавказе формировались в течение герцинской, киммерийской и альпийской металлогенических эпох. Наличие промышленных месторождений каледонского возраста пока достоверно не установлено, однако они возможны. В настоящее время с нижнепалеозойским геосинклинальным вулканизмом уверенно могут быть связаны лишь незначительные проявления медной минерализации, встречающейся в зонах пиритизированных пород, залегающих в метаморфических свитах, слагающих нижние части разрезов в тектонических зонах Передового хребта и Хасаутской. Вместе с тем некоторые исследователи склонны ряд крупных медноколчеданных месторождений Северного Кавказа датировать нижнепалеозойским (силурийским) возрастом.

Герцинские месторождения цветных металлов здесь распространены достаточно широко и размещены в различных секторах палеозойской геосинклинали в зависимости от особенностей развития геологических структур и магматизма. Среди них четко обособляются две группы: 1) крупные колчеданные месторождения с типами серноколчеданных, медно- и медно-цинково-колчеданных массивных и вкрапленных руд; 2) жильные гидротермальные низкотемпературные свинцово-цинковые месторождения небольшого масштаба. Помимо этих двух главных генетических типов, на отдельных участках небольшое развитие приобретают скарновые магнетит-халькопиритовые и магнетит-сфалеритовые рудопроявления.

Медноколчеданные месторождения, открытые на Северном Кавказе сравнительно недавно, сейчас выдвигают эту провинцию в число перспективных на медь регионов Советского Союза. Они образуют крупные, преимущественно согласные залежи среди вулканогенных отложений среднепалеозойского возраста зоны Передового хребта. Залежи сложены сплошной или вкрапленной пиритовой рудой, содержащей значительные количества халькопирита, борнита, сфалерита и других сульфидов. Генетически оруденение связано с геосинклинальным вулка-

низмом и относится к метасоматическим, близповерхностным, гидротермальным (возможно, частично эксгаляционно-осадочным) образованиям, обусловленным длительной деятельностью поствулканических растворов. После консолидации геосинклинали в конце среднего палеозоя и прекращения геосинклинального вулканизма, колчеданное оруденение в зоне Передового хребта не проявлялось.

Свинцово-цинковые месторождения герцинского возраста относятся к центральному звену так называемого «полиметаллического пояса» Северного Кавказа, на флангах которого выступают мезозойские полиметаллические месторождения. Выделение такого пояса несколько условно, поскольку он пересекает разновозрастные тектонические элементы, обладающие, однако, сходной историей развития. Наиболее древние месторождения приурочены к нижнепалеозойской Бечасынской зоне, в пределах которой размещаются по северной и южной ее периферии. В связи с этим здесь выделяются две рудоносные полосы, выступающие в виде отдельных сегментов в «эррозионных окнах» докембрийских и палеозойских образований среди перекрывающего их чехла юрских терригенных осадков.

Полиметаллические месторождения образовались в верхнепалеозойское время и по имеющимся фактическим данным парагенетически связаны с постскладчатыми малыми интрузиями гранитоидного состава.

Характерной особенностью рационального размещения свинцово-цинковых месторождений является приуроченность их к консолидированным геоантиклиналям, в пределах которых они контролируются складчатыми и разрывными структурами второго порядка. Данным обстоятельством, по-видимому, обусловлено наличие герцинских месторождений в Бечасынской зоне, входящей ныне в состав Скифской платформы, и отсутствие их в сходно геологически построенной зоне Главного хребта, испытавшей последующее погружение, альпийский метаморфизм и гранитоидный магматизм.

Скарновые железо-медные и железо-цинковые рудопроявления имеют незначительное распространение в зоне Передового хребта, где они генетически связаны с массивами габбро-диоритов (карабек) и плагиогранитов уруштенского комплекса. Рудные тела представлены линзами и гнездами магнетита, содержащими более позднее наложенное сульфидное оруденение. Известные рудопроявления практического интереса не представляют, но общие перспективы этого генетического типа пока неясны.

В течение киммерийской металлогенической эпохи на Северном Кавказе формировались гидротермальные среднетемпературные медно-пирротиновые рудопроявления и средне-низкотемпературные полиметаллические месторождения.

Медно-пирротиновые рудопроявления распространены преимущественно в песчано-сланцевых толщах нижнеюрского возраста на обоих склонах зоны Главного хребта. В отдельных случаях они залегают также в породах древнего кристаллического комплекса (Буронское месторождение). Эта формация отличается от колчеданной вещественным составом, морфологией и вмещающими породами, одновременно обладая и некоторыми общими особенностями структур и текстур руд (сплошные колчеданные руды, согласные с вмещающими породами). Они залегают в осадочных, а не в вулканогенных породах, связаны не с эффузивным вулканизмом, а с субэффузивной дайковой фацией, представлены не сплошными залежами массивных сульфидных руд, а линзообразными жилами, контролируемыми трещинными структурами.

Подтипом, входящим в состав медно-пирротиновой формации, являются полиметаллические жильные рудопроявления. Общая геохимиче-

ская особенность руд данной формации — повышенные содержания кобальта, а иногда олова.

В полиметаллических месторождениях Северного Кавказа можно выделить тип свинцово-цинковый и собственно полиметаллический. Последний в ряде случаев (Садонский рудный район, Горная Дигория) связан пространственно с медно-пирротиновым оруденением.

Свинцово-цинковые месторождения расположены преимущественно в сланцевой полосе, тогда как полиметаллические залегают в древних породах, главным образом гранитоидах, а за их пределами промышленное жильное оруденение прекращается.

Полиметаллические месторождения сконцентрированы в различных сегментах зоны Главного хребта, главным образом в пределах восточного и, частично, западного ее погружения, характеризуя фланги регионального полиметаллического пояса Северного Кавказа. Перекрытия палеозойских месторождений юрскими не отмечается, а пояса древней минерализации в южном направлении последовательно сменяются все более молодой минерализацией. Нужно думать, что образование месторождений происходило в разных тектонических зонах разновременно в сходных геологических условиях.

Наибольшее развитие полиметаллическая минерализация получила в Садонском рудном районе, где сложная конфигурация погружающегося к востоку субстрата Центрального Кавказа, а также долговременно живущие продольные и поперечные нарушения послужили благоприятными структурами для проникновения в верхние структурные ярусы различных продуктов вулканизма и гидротермальных растворов.

Альпийская эпоха на Северном Кавказе вообще проявлена слабо, а минерализация цветных металлов в наиболее молодых месторождениях области почти полностью отсутствует. Она более или менее отчетливо выражена лишь в районе Кавказских Минеральных Вод, где среди скарнов и роговиков датолитового месторождения Золотой Курган наблюдается наложенное вкрапленное оруденение галенита. Практическое значение его ничтожно и наличие здесь свинцовой минерализации лишь служит подтверждением стадийного развития гидротермального процесса, выраженного зональным размещением высоко- и низкотемпературных минералов. Собственно альпийские месторождения цветных металлов развиты на южном склоне Большого Кавказа (Квайса, Эрезо) и особенно — на Мало-Кавказской геосинклинали.

Закономерное проявление оруденений цветных металлов на различных стадиях длительного процесса развития Кавказской геосинклинали обусловило металлогеническую специфику отдельных составных частей этой региональной структуры. Поэтому выявленные здесь главные металлогенические зоны характеризуются определенными генетическими типами эндогенных месторождений. Наиболее перспективны на руды цветных металлов зоны Передового и Главного хребтов; сравнительно небольшие месторождения расположены в Бечасынской зоне. Каждая из отмеченных структур характеризуется рудообразованиями определенных эпох и генетических типов.

Ниже приведена характеристика двух выделенных групп месторождений цветных металлов: медных и полиметаллических.

Медь

Медные месторождения Северного Кавказа относятся в подавляющем большинстве к медноколчеданной формации, отчасти к медно-пирротиновой, и лишь единичные мелкие проявления — к формации медистых песчаников.

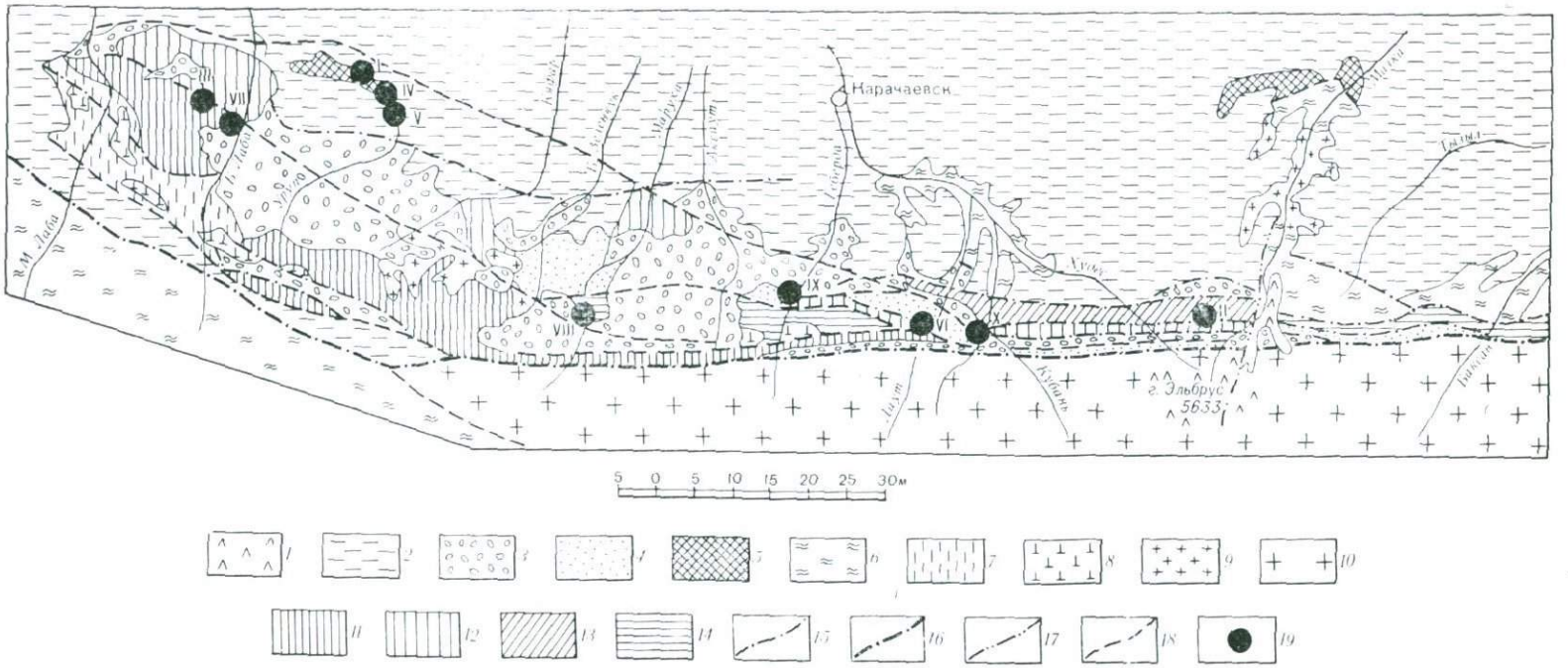


Рис. 51. Схема размещения колчеданоносных структурных *подзон* Передового хребта Сев. Кавказа. (*По В. И. Буадзе, 1963*)

1 — четвертичные лавы горы Эльбрус; *2* — мезозойские отложения; *3* — терригенные образования верхнего палеозоя; *4* — терригенно-карбонатные отложения среднего и верхнего девона; *5* — *известняки*, мраморы, кварциты, филлиты силура; *6* — кристаллические сланцы докембрия — *нижнего палеозоя*; *7* — нерасчлененные нижне-среднепалеозойские образования; *8* — интрузии серпентинитов; *9* — разновозрастные *интрузии кислого* и среднего состава; *10* — граниты Главного хребта; *11* — структурная подзона колчеданоносных *вулканогенно-осадочных* образований предположительно кембрийского возраста; *12* — структурная *подзона колчеданоносных вулканогенно-осадочных* образований предположительно силурийского возраста; *13* — структурная *подзона колчеданоносных* (Худесское месторождение) вулканогенно-осадочных образований нижне-среднедевонского возраста; *14* — *вулканогенные* и терригенные образования нижнего карбона; *15* — разрывные нарушения; *16* — граница зон *Главного и Передового хребтов*; *17* — предполагаемый поперечный разлом; *18* — предполагаемые контуры *колчеданоносных* структурных *подзон*; *19* — колчеданоносные месторождения и рудопроявления: Урупское (I), Худесское (II), *Бескесское* (III), Власинчихинское (IV), Скалистое (V), Медведюковское (VI), *Быковское* (VII), Карабекское (VIII), Мухинское (IX), Учкуланское (X)

Медноколчеданные месторождения локализованы в пределах геотектонической зоны Передового хребта, причем все проявления минерализации этого типа, представляющие практический интерес, приурочены к складчатым комплексам палеозойских отложений, перекрытым в северном направлении пологозалегающими терригенными осадками мезозоя (рис. 51).

Происхождение колчеданных месторождений — одна из наиболее спорных проблем современной рудной геологии.

Основное расхождение отмечается в вопросе возраста рудной минерализации по отношению к рудовмещающим вулканогенным толщам. Одна группа исследователей (Смирнов, Гончарова, 1960; Твалчрелидзе, 1961; Скрипченко, 1964; Буадзе, 1963) считает, что оруденение тесно связано с процессом вулканизма, в результате которого были сформированы эти толщи. По мнению представителей другой группы (Нетреба, 1959; Тузиков, 1959; Смирнов, Сенатская, 1959; Мельников, 1962), месторождения по возрасту значительно оторваны от рудовмещающих пород и образовались после их складчатости и регионального метаморфизма в связи с синорогенным гранитоидным магматизмом. Поставленные вопросы сейчас не могут быть решены и требуют тщательных исследований как в направлении детализации геологии и петрологии рудовмещающих отложений, так и отдельных колчеданных месторождений.

В качестве рабочей схемы в настоящей работе целесообразно использовать расчленение зоны Передового хребта на четыре колчеданоносные подзоны, предложенные в последней сводке по медным месторождениям Северного Кавказа В. И. Буадзе (1963).

Отмеченные подзоны отвечают четырем разновозрастным комплексам, выделяемым в нижне-среднепалеозойских вулканогенных отложениях Передового хребта. Наиболее ранний из них представлен интенсивно метаморфизованными образованиями предположительно нижне-среднекембрийского возраста, что базируется на известных находках кембрийских археоциат в известняках хр. Дженту, которыми согласно перекрыты отложения комплекса. Эта Бескесская подзона в основном охватывает вулканогенные отложения бассейнов Большой и Малой Лабы. К ней приурочены Бескесское месторождение и рудопроявления Мало-Лабинское, Грушевое, Мраморное и др. В последнее время здесь выявлено перспективное Быковское рудопроявление (В. Ф. Поветкин). Комплекс подстилается, по-видимому, докембрийскими кристаллическими сланцами, аналогичными развитым в зоне Главного хребта (Робинсон, 1947).

В нижнепалеозойских отложениях снизу вверх выделяются свита метаморфических сланцев (800 *м*), известняки хр. Дженту (300 *м*) и надизвестняковая свита кварцитов и туфов (1000 *м*). Первая из этих трех свит в нижней части сложена филлитами, а в верхней — вулканогенно-осадочными отложениями среднего и основного состава. Среди последних наблюдаются чередующиеся между собой диабазы, серицито-кварцевые сланцы, туфы диабазового состава, туфолавы, плагиоклазовые порфириты, кварц-хлоритовые сланцы, туфопесчаники, туффиты, дацитовые порфириты и др. К этим образованиям и приурочено Бескесское месторождение, расположенное в пределах поперечного субмеридионального Пцицерского поднятия.

Второй рудоносный комплекс развит в пределах Урупско-Даутской колчеданной подзоны. К нему относятся метаморфизованные образования, слагающие полосу от р. Большая Лаба до горы Эльбрус. Эти отложения принято датировать девонским возрастом (Робинсон, 1947),

однако существует предположение о возможной принадлежности их нижней части к более древним силурийским образованиям.

Комплекс пород, слагающих данную подзону, подразделяется на нижнюю филлитовую и верхнюю вулканогенную свиты. Вторая из них представлена метаморфизованными диабазами, диабазовыми порфиритами, кварцевыми альбитофирами, туфами среднего и кислого состава. К ней приурочены наиболее крупные на Кавказе медноколчеданные месторождения Урупской группы (Урупское, Власинчихинское, Скалистое) и Даутского района (Медведюковское), а также многочисленные рудопроявления, обнаруженные между рр. Большая Лаба и Баксан. Все они расположены на разных горизонтах вулканогенной свиты, контролируются кислыми вулканическими породами, и представлены пластообразными залежами массивных метасоматических сульфидных руд.

Третий рудоносный комплекс, слагающий Худесскую колчеданную подзону Передового хребта, представлен менее интенсивно метаморфизованными вулканогенно-осадочными образованиями карачаевской серии. Для последней был принят нижнекарбоновый возраст (Робинсон, 1947); это противоречит мнению С. А. Кропачева (1962), В. И. Буадзе (1963), И. В. Круть (1964), которые весь комплекс относят к девону. Худесская подзона в виде узкого тектонического блока распространяется от меридиана горы Эльбрус на востоке до р. Даут на западе, ограничиваясь на юге и севере разломами глубокого заложения.

Карачаевская серия состоит из четырех свит: сланцево-терригенной, сложенной филлитовидными сланцами с прослоями песчаников (800 *м*); вулканогенно-осадочной, представленной эффузивами среднего, основного и кислого состава, переслаивающимися с туфами (1500—1800 *м*); туфосланцевой, в которой устанавливается чередование кремнистых яшмовидных сланцев, филлитовидных сланцев и туфопесчаников (800 *м*); свитой глыбовых конгломератов и чередующихся с ними песчаников (800 *м*).

К вулканогенно-осадочной свите приурочено Худесское месторождение, представленное Главным рудным телом, сложенным массивными колчеданными рудами и рядом проявлений пиритизации. К западу от хр. Кызыл-кол, в моноклинально залегающих отложениях Худесского рудного поля намечается поперечный прогиб, на крыльях которого и залегают все известные здесь рудные тела. По смене кислых вулканогенных пород основными в развитии девонского (?) вулканизма выделяются три ритма, к последнему из которых и приурочено промышленное медноколчеданное оруденение.

Четвертый рудоносный комплекс Карабекской подзоны сложен карбонатно-терригенными и вулканогенными отложениями нижнекарбонового возраста. Этот комплекс распространен не в виде выдержанной полосы, как три предыдущих, а образует ряд изолированных выходов. Вулканогенные породы здесь сравнительно слабо метаморфизованы и наиболее полно представлены в окрестностях горы Карабек, где вмещают небольшое Карабекское месторождение и ряд рудопроявлений. В данном комплексе преимущественным развитием пользуется не колчеданная рудная формация, а более поздние, по-видимому, синорогенные медно-магнетитовые рудопроявления контактово-метасоматического типа.

Анализируя медноколчеданные месторождения и рудопроявления по выделенным выше подзонам, можно заключить, что процесс рудообразования происходил в условиях малых глубин и температур. Этот процесс разделяется на две основные стадии: раннюю — серноколчеданную и более позднюю — медноколчеданную. На некоторых место-

рождениях выделяются промежуточные подстадии — гематитовая и медно-цинковая.

Степень метаморфизма руд, в общем соответствуя интенсивности метаморфизма вмещающих их пород, последовательно убывает от месторождений, залегающих в древних комплексах, к более молодым. Это позволяет предполагать разновозрастность процессов рудообразования, неоднократно возобновлявшихся в сходных геологических условиях.

Промышленное значение в настоящее время установлено для медных месторождений трех рудных районов Северного Кавказа: Урупского, Худесского и Бескесского. Суммарные запасы меди по этим районам по промышленным категориям утверждены в количестве свыше 1500 тыс. *т*. Руды содержат также в извлекаемых количествах цинк, серу, селен, теллур и золото. Однако эти запасы не обеспечивают организацию на Северном Кавказе металлургического предприятия; для увеличения промышленных запасов медных руд необходимо найти новые месторождения в экономически доступных районах.

Медно-пирротиновые рудопроявления, довольно широко распространенные в пределах Большого Кавказа, принято относить к киммерийской эпохе (Твалчрелидзе, 1961) и парагенетически связывать с проявлениями нижне-среднеюрского дайкового комплекса. Пояс медно-цинково-пирротинового оруденения прослеживается от р. Белой на западе до р. Самур на востоке. Аналогичный пояс выделяется на южном склоне, причем западная его часть (Лаурская группа рудопроявлений) по административному делению относится к Краснодарскому краю (прилож. 4).

Рудные тела представлены линзами, жилами, зонами прожилков и небольшими пластообразными залежами; они часто контролируются дайками и штоками диабазов, порфиритов и габбро-диоритов. Вмещающими породами служат образования древнего кристаллического комплекса и нижнеюрские песчано-глинистые отложения. По минеральному составу принято выделять собственно халькопирит-пирротиновый, пирит-сфалерит-халькопиритовый и галенит-сфалерит-пиритовый типы. В некоторых местах встречаются скарновые сфалерит-магнетитовые проявления. В виде примеси часто обнаруживается кобальт, иногда олово.

На Северном склоне Главного хребта к числу рудопроявлений данной формации относятся с запада на восток Монашкинское, Бушуйское, Лаурская группа, а также группы в истоках рр. Малая Лаба и Большая Лаба. Далее к востоку мелкие проявления встречаются в бассейнах рр. Архыз, Аксаут, Теберда. После значительного перерыва сходная минерализация устанавливается в Северной Осетии, где наиболее значительным является Буронское месторождение. Взаимоотношение медно-пирротинового оруденения с полиметаллическим здесь остается пока неясным, во всяком случае пространственно они разобщены. Далее к востоку известны сходные рудопроявления в бассейнах рр. Терек и Асса, а также в Горной Тушетии, откуда пояс прослеживается также в Дагестане.

До последнего времени проявления медно-пирротинового оруденения считались малоперспективными. Даже наиболее значительные из них (Бурон, Лабагом, Лаура) являются месторождениями небольшого масштаба или непромышленными. Однако после выявления весьма крупного медно-цинкового Филизчайского месторождения в пределах Азербайджанской ССР, входящего в состав восточного звена южного медно-пирротинового пояса, необходимо пересмотреть ранее сложившиеся представления о масштабах и генезисе оруденения. В настоящее время вдоль обоих рудных поясов развернулись ревизионные и деталь-

ные поисковые работы. Нужно думать, что они приведут к открытию месторождений, аналогичных Филизчайскому.

Проявления медистых песчаников приурочены к нижнепермским пестроцветным континентальным отложениям и представлены отдельными пластами, содержащими убогую вкрапленность сульфидов меди. Проявления остаются совершенно неизученными.

Палеозойские месторождения
Бескесская колчеданоносная подзона

В пределах данной подзоны находится Бескесское рудное поле, расположенное в междуречье Большая Лаба — Бескес. Оно объединяет Бескесское месторождение медно-цинковых руд и ряд проявлений гидротермально измененных пиритизированных пород. Месторождение было открыто в 1947 г. и в течение 1951—1957 гг. детально разведано. Бескесское рудное поле, очевидно, приурочено к нижнепалеозойским отложениям, слагающим древнейшую формацию зоны Передового хребта. Подчиненное значение в строении рудного поля имеют песчано-глинистые породы среднего карбона и нижней юры, а также молассы перми.

В основании нижнего палеозоя В. А. Мельников (1959) выделяет филлитовую свиту мощностью 900 *м*. Она перекрывается рудовмещающей вулканогенной свитой, детально расчлененной в верхней своей части.

Метаморфизм вулканогенной свиты проявлен изменением минерального состава, перекристаллизацией и рассланцеванием слагающих ее пород. Интрузивные образования, развитые на участке месторождения, представлены экструзиями кварцевых альбитофиров и диабазовых порфиритов, а также дайками диоритов и плагиогранит-порфиров. Все они, за исключением гранитоидов, метаморфизованы в той же степени, что и рудовмещающая свита.

В структурном отношении Бескесское месторождение приурочено к северо-западному флангу брахиантиклинального поднятия. Общее простирание вулканогенной свиты северо-восточное 35—40°, падение северо-западное под углом 40°.

Разрывные нарушения образуют систему близширотных сбросов, падающих на юг под углом от 40 до 75°. Они разбивают рудное поле на большое число ступенчато-смещенных относительно друг друга блоков. Амплитуда смещений обычно не превышает 30—40 *м*.

В Бескесском рудном поле выделяется три типа руд: 1) залежи массивных медноколчеданных руд, 2) проявления кварцево-серицитовых пиритизированных пород, 3) жильные баритовые тела. Первые два типа образуют согласные залежи во вмещающих породах. Баритовые жилы приурочены к трещинам отрыва, секущим тело массивных руд центральной части месторождения в поперечном направлении.

Богатые массивные колчеданные руды, имеющие промышленное значение, локализуются в верхней части горизонта диабазовых порфиритоидов. Рудные тела концентрируются в полосе мощностью 50 *м*, прослеженной по простиранию и по падению на 1 *км*. Главная залежь прослежена по простиранию на 500 *м*, по падению на 925 *м*, средняя мощность 3 *м*.

Форма рудных тел связана с их вещественным составом: выдержанные по мощности залежи сложены медной и цинковой рудами, а линзовидные тела — серноколчеданной рудой. Рудоносная полоса осложнена многочисленными сбросами с амплитудой перемещений до 40 *м*. В отдельных случаях линзы массивных руд рассечены системой даек диабазов на блоки неправильной формы.

Рудное тело сложено серноколчеданными и медно-цинковыми рудами. Они состоят из пирита (75—85%), халькопирита (до 5%), сфалерита (до 6%), кварца, хлорита, кальцита (в сумме до 10%).

Среднее содержание меди 1,78%, цинка 3,40%, серы 38,0%, золота 0,17 *г/т*, серебра 15,5 *г/т*, галлия 0,0025%, кадмия 0,0013%, имеется также примесь молибдена.

Руды характеризуются крупнокристаллической структурой; размер зерен обычно превышает 1 *мм*.

Месторождение относится к медноколчеданной рудной формации. Запасы месторождения по состоянию на 1 января 1958 г. утверждены ГКЗ как забалансовые (ввиду трудных условий и небольших масштабов месторождения) по категориям $B+C_1+C_2$ в количестве 3300 тыс. *т* руды, 59 тыс. *т* меди, 112 тыс. *т* цинка, 1256 тыс. *т* серы, 0,56 *т* золота, 51,2 *т серебра*, 82,6 *т галлия и* 43 *т кадмия*. *Гидрогеологические и горнотехнические* условия эксплуатации месторождения благоприятны. Технологические испытания медно-цинковой руды дали следующие результаты: извлечено меди 70%, при 20%-ном содержании в медном концентрате; цинка — 70—67%, при 50—52%-ном содержании в цинковом концентрате; *серы* — 80—85%, *при 48—49%-ном содержании в пиритном* концентрате. После проведения дорог Урупское предприятие может начать эксплуатацию месторождения.

В Бескесской подзоне имеется ряд мелких проявлений пиритизированных пород — на северном склоне горы Большой Пцицер, в балках Грушевой и Горелой, а также проявления массивных медноколчеданных руд — Малолабинское и Быковское. Первые три достигают мощности 20—50 *м* и прослежены по простиранию на 1 *км*. Они сложены рассланцованными гидротермальными кварц-серицитовыми породами, образовавшимися за счет изменения альбитофиров и диабазов. Рудная минерализация представлена вкрапленностью и прожилками пирита. Халькопирит, сфалерит и другие минералы, в частности молибденит, ре́дки. В пределах проявлений Б. Пцицер и балки Грушевой были пробурены несколько скважин на глубину 200 *м*, которые не встретили промышленного оруденения. На Быковском проявлении массивных колчеданных руд, расположенном на левом берегу р. Большая Лаба, у ее тальвега выше устья балки Горелой, в настоящее время проводятся разведочные работы.

Уруп-Даутская колчеданоносная подзона

Породы, слагающие данную подзону, делятся на две свиты: нижнюю — филлитовую и верхнюю — метаморфизованных эффузивов (диабазы, диабазовые порфириты, кварцевые альбитофиры, туфы среднего и кислого состава). К подзоне приурочены месторождения бассейнов р. Уруп (Урупское, Власинчихинское, Скалистое), р. Даут (Медведюковское рудопроявление) и мелкие проявления, распространенные в пределах обширной площади от р. Баксан до р. Большая Лаба. Они в основном сосредоточены в пределах двух рудных районов — Урупского и Учкулан-Даутского.

Урупский рудный район

Урупский рудный район, расположенный в верховьях р. Уруп, объединяет три пространственно сближенных, близких по возрасту и генетически родственных месторождения колчеданного типа — Урупское, Власинчихинское и Скалистое (рис. 52, 53), а также ряд мелких рудопроявлений, приуроченных к вулканогенно-осадочным свитам среднего палеозоя.

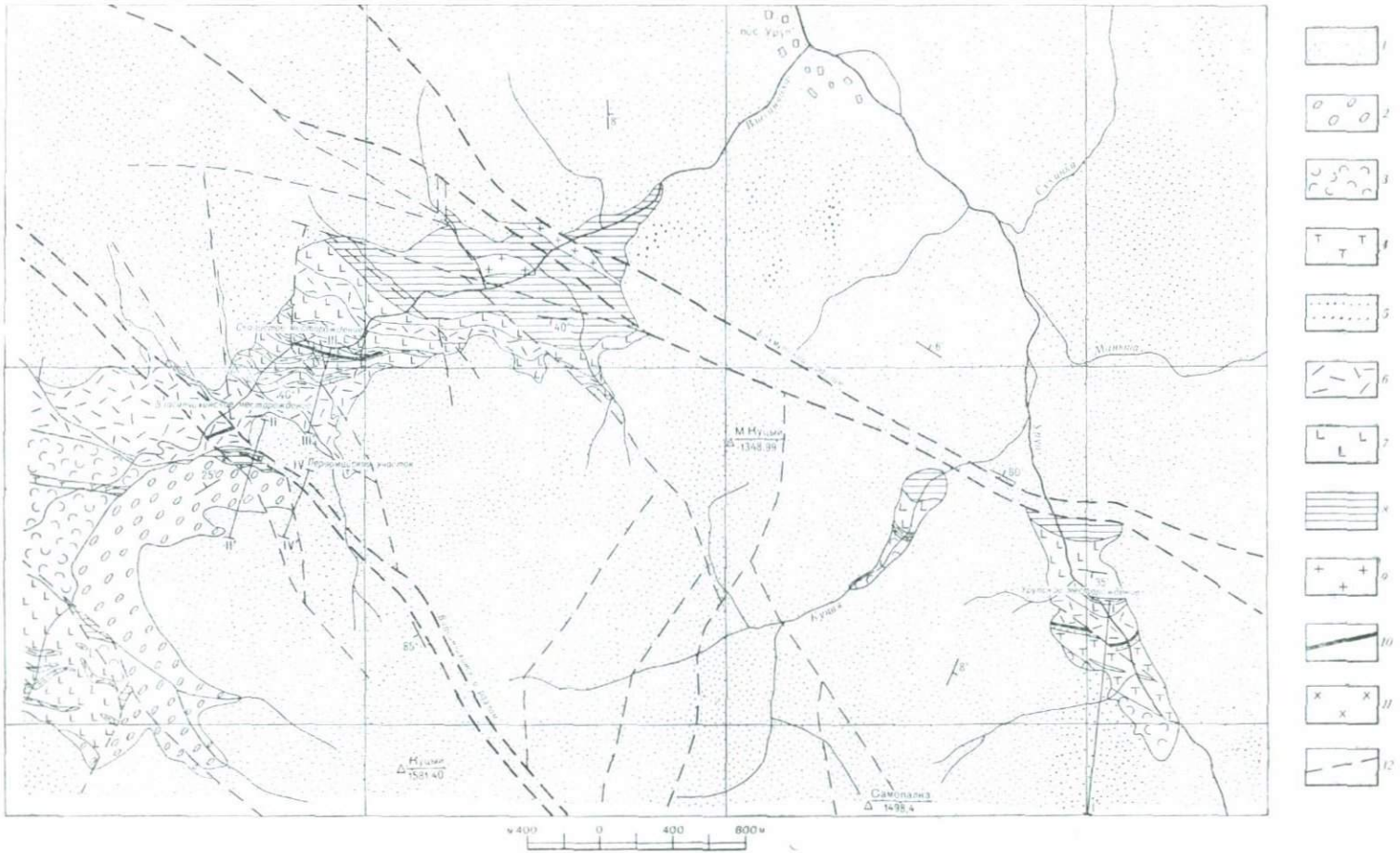


Рис. 52. Геологическая карта Урупского рудного поля. (*По И. А. Доброродному, 1964*)

1 — песчаники и алевролиты (J_1p); *2* — конгломераты (P_1); *3* — туфы среднего состава (D_{1-2}); *4* — туфы кислого состава (D_{1-2}); *5* — яшмовидные кремнистые сланцы; *6* — кварцевые альбитофиры; *7* — диабазы и диабазовые порфириты; *8* — филлитовидные сланцы (D_{1-2}); *9* — микродиориты, гранодиориты ($\gamma\delta\ D_{1-2}$); *10* — рудные тела; *11* — кварцитовидные сланцы; *12* — тектонические нарушения

Урупское и Власинчихинское месторождения открыты в 1947 г. В 1947—1949 гг. была осуществлена их предварительная разведка и запасы утверждены ВКЗ. В период с 1950 по 1960 гг. проведены детальные геологоразведочные работы на этих двух месторождениях, а также на открытом в 1949 г. Скалистом месторождении.

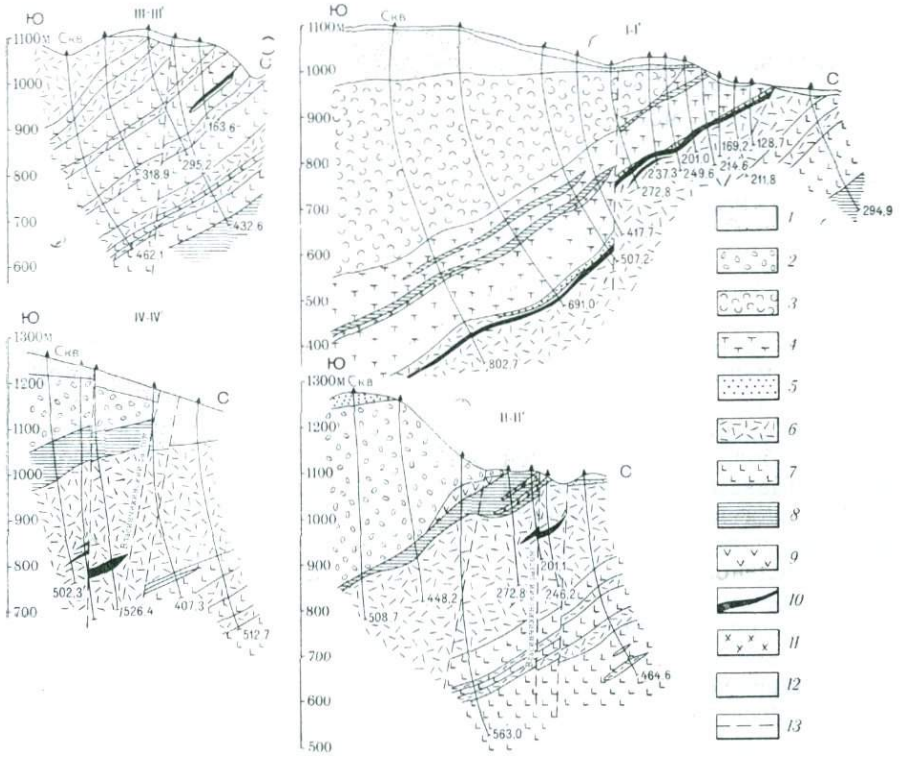


Рис. 53. Геологические разрезы Урупского I — I_1, Власинчихинского II — II_1, Скалистого III — III_1 месторождений и Первомайского участка IV — IV_1. (*По Н. А. Доброродному, 1964*)

1 — песчаники алевролиты (J_1p); *2* — конгломераты (P); *3* — туфы среднего состава (D_{1-2}); *4* — туфы кислого состава (D_{1-2}); *5* — яшмовидные кристаллические сланцы; *6* — кварцевые альбитофиры (D_{1-2}); *7* — диабазы и диабазовые порфириты ($\beta\mu$ D_{1-2}); *8* — филлитовидные сланцы (D_{1-2}); *9* — фельзиты ($\lambda\pi$); *10* — рудные тела; *11* — кварцитовые сланцы; *12* — четвертичные отложения; *13* — тектонические нарушения

В результате выполнения значительных объемов геологоразведочных работ выявлены крупные запасы медноколчеданных руд, трижды утверждавшиеся ГКЗ. На их базе с 1956 г. ведется строительство Урупского горнообогатительного комбината.

Детальные геологоразведочные работы продолжаются.

Урупское рудное поле расположено в пределах глыбовоскладчатого комплекса Передового хребта, обладающего отчетливо выраженным двухэтажным строением. Нижний структурный этаж сложен вулканогенно-осадочными породами среднего палеозоя, обнажающимися среди нижнеюрских осадочных толщ в виде разобщенных выходов — «окон» — по глубоко врезанным долинам р. Уруп и ее левых притоков. В основании среднепалеозойского комплекса залегает свита темно-серых филлитовидных сланцев, чередующихся в нижней части с горизонтами плагиоклазовых, кварц-плагиоклазовых и роговообманковых

порфиритов мощностью до 300—350 *м*. Общая мощность свиты 1500—1900 *м*.

Верхняя часть среднепалеозойского комплекса представлена главным образом вулканогенными отложениями с подчиненными прослоями терригенных пород. Они подразделяются на две свиты: нижнюю преимущественно лавовую (мощность 400—800 *м*) и верхнюю туфогенно-осадочную. В составе первой выделяется по составу эффузивов два горизонта: нижний горизонт диабазовых порфиритов с резко подчиненными прослоями кварцевых альбитофиров и верхний горизонт, сложенный исключительно эффузивами кислого состава.

В основании туфогенно-осадочной свиты залегает горизонт туфов среднего состава мощностью 600 *м* с прослоями кремнистых, филлитовидных и кварцитовых сланцев. Разрез среднего палеозоя венчается мощным (до 600 *м*) горизонтом туфов кварцевых альбитофиров с невыдержанными прослоями в верхней части диабазовых порфиритов, кварцевых альбитофиров, туфов среднего состава и филлитовидных сланцев.

Отложения среднего палеозоя собраны в систему небольших по размерам складок западно-северо-западного простирания, шарниры которых погружаются к востоку-юго-востоку. Углы падения в крыльях складок изменяются от 10—15 до 40—45°, а углы погружения шарниров достигают 12—15°. Наиболее крупной структурой района является Урупская антиклиналь, в ядре которой обнажены филлитовидные сланцы, а более четко выраженное южное крыло сложено рудовмещающими диабазами и кварцевыми альбитофирами.

Вулканогенные отложения под воздействием регионального метаморфизма подверглись интенсивному рассланцеванию и приобрели типично зеленокаменный облик. Несмотря на это, в большинстве случаев устанавливается первичный состав пород. В южной и юго-западной частях рудного поля рудовмещающий комплекс среднепалеозойских отложений, относимых большинством исследователей к среднему девону, перекрыт несогласно налегающими красноцветными конгломератами и песчаниками нижней перми.

Широким развитием в палеозойских толщах пользуются разрывные тектонические нарушения, придающие району четко выраженное блоковое строение. Наиболее крупными из них в пределах рудного поля являются Власинчихинский и Бахмутский разломы.

Верхний структурный этаж сложен мощным терригенным комплексом среднелейасовых отложений, трансгрессивно с резким угловым несогласием налегающих на пенепленизированную поверхность палеозоя. Они имеют моноклинальное залегание с пологим падением к северо-северо-востоку. Разрывная тектоника проявлена слабо, унаследована от палеозойской.

Интрузивные породы пользуются незначительным распространением и приурочены исключительно к палеозойским отложениям. К ним относятся штокообразные тела серпентинитов и фельзитов, мощные дайки гранодиоритов, микродиоритов и керсантитов, а также мелкие дайки сильно метаморфизованных лампрофиров.

Все известные месторождения района занимают различное стратиграфическое положение и приурочены к лавовой и туфогенно-осадочной свитам, слагающим южное крыло Урупской антиклинали.

Урупское месторождение наиболее крупное в районе, расположено в долине р. Уруп в 20 *км* к югу от станицы Преградной и приурочено к небольшому по площади выходу палеозоя (рис. 52). Главное рудное тело месторождения представляет собой крупную пластообразную залежь сплошных и вкрапленных колчеданных руд, весьма сильно обога-

щенных халькопиритом, в меньшей степени сфалеритом и гипогенным борнитом. Расположено оно на контакте лавовой и туфогенно-осадочной свит; залегание согласное с вмещающими породами. По простиранию рудная залежь прослежена на 1840 *м*, по падению на 1430 *м*. Мощность основного рудного тела колеблется от первых десятков сантиметров до 25,8 *м*, составляя в среднем около 4,1 *м*. Наблюдается значительное уменьшение мощности с глубиной.

В лежачем боку рудного тела залегает горизонт интенсивно рассланцованных кварцевых альбитофиров, испытавших осветление, интенсивное окремнение, серицитизацию, реже хлоритизацию и каолинизацию, а также импрегнацию сульфидами, преимущественно пиритом, реже халькопиритом, сфалеритом и борнитом. Висячий бок рудного тела на верхних горизонтах месторождения представлен обычно красно-бурыми тонкоплитчатыми кремнистыми сланцами, залегающими в основании надрудной туфогенно-осадочной свиты. На флангах и по падению рудное тело выходит из кремнистых сланцев и полностью залегает в кварцевых альбитофирах, надрудная часть которых мощностью до 25 *м* практически не несет следов гидротермальных воздействий (см. рис. 53).

Строение основного рудного тела весьма сложно. Центральная часть его сложена, как правило, сплошными медноколчеданными или медно-цинковыми, нередко борнитсодержащими рудами. Со стороны висячего бока они окаймлены прерывистым горизонтом околорудноизмененных пород типа вторичных кварцитов, получивших в практике наименование кварцитовидных пород. Мощность его в раздувах достигает 4—6 *м*. Благодаря наличию вкрапленности, гнездообразных и прожилковидных скоплений халькопирита, иногда борнита кварцитовидная порода повсеместно представляет собой кондиционную медновкрапленную руду. Контакт ее со сплошными колчеданными рудами неровный, но обычно резкий, лишь на отдельных участках наблюдается постепенный переход сплошных руд в оруденелые кварцитовидные породы и чередование их между собой.

Верхний контакт главного рудного тела с кремнистыми сланцами, как правило, весьма резкий. Вблизи него (0,05—0,5 *м*) кремнистые сланцы осветлены, окварцованы, хлоритизированы и импрегнированы пиритом. В отдельных случаях они содержат промышленную вкрапленность халькопирита. В последнее время на восточном фланге месторождения вскрыты участки, где верхняя часть рудной залежи представляет собой частое чередование маломощных (от нескольких миллиметров до 20—30 *см*) прослоев сплошных медноколчеданных руд с прослоями кремнистых сланцев.

Нижний контакт колчеданной залежи с кварцевыми альбитофирами в большинстве случаев также резкий. Иногда наблюдается постепенный переход от богатых сплошных медноколчеданных или медно-цинковых руд через медьсодержащие пиритовые руды к альбитофирам лежачего бока с редкой вкрапленностью пирита. В случаях резкого перехода в нижней части колчеданной залежи иногда встречаются маломощные прослои и линзовидные включения кварцевых альбитофиров с вкрапленностью сульфидов. Зачастую альбитофиры вблизи контакта с рудой также содержат вкрапленность сульфидов меди, реже цинка и представляют собой кондиционные вкрапленные руды.

Кроме основной колчеданной залежи известен ряд мелких параллельных рудных тел, представленных вкрапленными и реже сплошными медно-цинковыми рудами. Некоторые из них прослеживаются на несколько сотен метров по простиранию и многие десятки метров по падению при мощности до 4—4,5 *м*. Обычно они залегают в лежачем боку

главного тела среди гидротермально измененных кварцевых альбитофиров на расстоянии до 40—50 *м* от последнего. Лишь в одном случае буровыми скважинами вскрыто небольшое рудное тело в висячем боку основного, на расстоянии свыше 400 *м* от последнего. В базальном конгломерате лейаса вблизи среза рудной залежи отмечаются обломки медноколчеданной руды без видимых следов окисления.

Месторождение приурочено к юго-западному крылу Урупской антиклинали, в южной части переходящему в синклинальную структуру. Многочисленные изгибы вмещающих пород обусловливают широкий диапазон элементов залегания рудных тел. Азимут падения их колеблется от 140—150 до 220—230°, а угол падения от 10—15 до 40—45°. Широким развитием на месторождении пользуются дизъюнктивные нарушения, сопряженные с крупными долгоживущими разломами: Бульварским на юге, Власинчихинским на западе и Бахмутским на севере, ограничивающими рудное тело. Это преимущественно послерудные сбросо-сдвиги со сложным шарнирного типа характером перемещений. Амплитуды перемещений варьируют от нескольких сантиметров до сотен метров.

Зона окисления на месторождении развита слабо и наблюдается только на участках, где эрозией уничтожен покров юрских отложений. Зона вторичного сульфидного обогащения практически отсутствует. Из гипергенных минералов встречаются: гётит, гидрогётит, гидрогематит, малахит, азурит, халькантит, ковеллин, халькозин, борнит и самородная медь.

Главные рудные минералы первичных руд представлены пиритом, халькопиритом, сфалеритом и гипогенным борнитом; второстепенные— теннантитом, галенитом, молибденитом, гематитом и самородным золотом; из редких минералов следует назвать пирротин, энаргит, аргентит, гринокит, люцонит, реньерит, сульванит. Жильные минералы представлены почти исключительно кварцем, кальцитом, хлоритом и серицитом.

Среди колчеданных руд выделяются два промышленных типа: сплошные колчеданные и вкрапленные руды. Первые из них представлены двумя сортами руд — медноколчеданным и медно-цинковым. В общем балансе ведущую роль играют медноколчеданные сплошные (35%) и вкрапленные (40%) руды, менее распространены медно-цинковые сплошные и вкрапленные руды (соответственно 14 и 9%). Удельный вес прочих сортов невелик (до 2%).

В составе руд промышленной концентрации достигают следующие элементы: медь, сера, цинк, золото, серебро, молибден, кадмий, галлий, индий, германий, селен и теллур. Ведущим из них является медь, содержание которой варьирует от долей процента до 20—25%, составляя в среднем около 2,4%. В сплошных медноколчеданных и медно-цинковых рудах среднее содержание меди достигает 3,5—4%, снижаясь до 1,3—1,4% во вкрапленных рудах. Медь на 85—90% сосредоточена в халькопирите и только 10—15% — в гипогенном борните и теннантите.

Среднее содержание цинка — 1,1%. В медно-цинковых рудах оно достигает 2,5—3,2%, а в медноколчеданных не превышает 1%. Главным минералом является высокожелезистый темный сфалерит. Содержание серы в сплошных колчеданных рудах варьирует от 30 до 49%, составляя в среднем около 40%. Среднее содержание серы во вкрапленных рудах — около 14—15%, а в целом по месторождению — 28%.

Наиболее высокая концентрация благородных металлов отмечена в зоне окисления (по отдельным пробам золота до 120 *г/т* и серебра до 630 *г/т*). Содержание золота до 4 *г/т* и серебра до 70 *г/т* установлено в борнитсодержащих сплошных рудах. Во вкрапленных рудах среднее содержание золота не превышает 1 *г/т*, а серебра 10 *г/т*. Среднее со-

держание по месторождению составляет: золота 2,4 *г/т*, серебра 38,7 *г/т*. Из редких металлов попутно могут извлекаться кадмий (0,004—0,005%) и, возможно, молибден (около 0,01%).

Среднее содержание рассеянных элементов: галлия 8—10 *г/т*, индия 3 *г/т*, германия 3 *г/т*, селена 30 *г/т*, теллура более 100 *г/т*.

Для сплошных колчеданных руд характерны в основном линейно- и гнейсовиднополосчатые текстуры, гранобластические и катакластические структуры. Реже встречаются массивные, брекчиевидные и очковые текстуры, колломорфные и зернистые структуры. Во вкрапленных рудах преобладают полосчато-вкрапленные или вкрапленные текстуры и лепидогранобластические, гранобластические, реже катакластические структуры.

Власинчихинское месторождение расположено на правом берегу р. Власинчиха в 4,5 *км* от устья (см. рис. 52). Рудные тела приурочены к верхней части лавовой свиты и залегают среди кварцевых альбитофиров южного крыла Урупской антиклинали. Они представлены главным образом сплошными, существенно пиритными рудами с невысоким содержанием меди. В основном теле выделено два участка кондиционных руд: собственно Власинчихинский и Первомайский. Между ними наблюдается непромышленная вкрапленность сульфидов.

В пределах Власинчихинского участка разведана линзовидная залежь близширотного простирания с падением к югу под углами от 10—15 до 35—40°, имеющая небольшое склонение к юго-востоку. Наиболее мощная (до 33 *м*) верхняя часть ее выходит на дневную поверхность вблизи русла реки и до глубины 10—15 *м* в значительной мере окислена. Прослеженная длина залежи — около 330 *м*, ширина до 220 *м*, средняя мощность 13 *м*. По падению рудное тело выклинивается.

Рудное тело Первомайского участка представляет собой продолжение Власинчихинского месторождения к юго-востоку. Оно обнажается на дневной поверхности в русле ручья Водопадного. Это жилообразная залежь четковидной формы, субширотного простирания, падающая на юго-юго-запад под углом от 20—25 до 40—45° и залегающая в общем согласно с вмещающими породами. По простиранию она прослежена буровыми скважинами на 620 *м*, по падению — более чем на 400 *м*. Мощность колеблется от 0,17 до 28,2 *м*, составляя в среднем около четырех метров. На обоих участках в лежачем и в висячем боках рудного тела встречается несколько более мелких параллельных залежей. Протяженность их до 300 *м*, ширина до 80—100 *м*, мощность от 0,9 до 3,5 *м* (см. рис. 53).

В пределах месторождения широко развиты послерудные тектонические разрывы; наиболее крупный — Власинчихинский разлом, азимут падения которого 210—230°, угол 75—90°.

Рудные тела сложены преимущественно сплошными медно- и серноколчеданными рудами; вкрапленные играют подчиненную роль. В отличие от других месторождений района содержание халькопирита здесь значительно ниже. В наиболее богатых сплошных медноколчеданных рудах оно составляет всего 6—8%, в сплошных медно-цинковых и медных вкрапленных рудах — 2,3%, в существенно пиритных рудах — менее 1%. В небольших количествах встречаются среди первичных руд теннантит, а среди окисленных — ковеллин, халькозин и борнит. Цинк представлен только сфалеритом, содержание которого даже в медно-цинковых рудах не превышает 2—4%. В сплошных колчеданных рудах в заметных количествах присутствуют магнетит и гематит (около 4,5%). Среди нерудных минералов преобладает хлорит, реже встречаются кварц, серицит, кальцит.

Полезные компоненты представлены медью (1,3%), серой (35—36%), золотом (до 1,5 *г/т*), серебром (18 *г/т*), кобальтом (около 0,01%), селеном (0,016—0,018%) и теллуром (0,011%). Цинк в промышленных концентрациях встречается только в малораспространенных медно-цинковых рудах; поэтому его среднее содержание в целом по месторождению не превышает 0,3—0,4%. Сплошные руды имеют большей частью полосчатую (неясно полосчатую) текстуру и гранобластическую или зернистую структуру. Реже встречаются массивная и полосчато-вкрапленная текстуры, а также катакластическая и порфиробластовая структуры.

Скалистое месторождение находится также в долине р. Власинчиха в 3,5 *км* от устья (см. рис. 52, 53). Основное рудное тело представлено залежью богатых медно-вкрапленных руд, залегающей среди часто чередующихся прослоев диабазовых порфиритов и кварцевых альбитофиров нижнего горизонта лавовой свиты. Азимут падения 190—195°, угол падения 35—45°. По простиранию кондиционные руды прослежены на 480 *м*, по падению — на 200 *м* при средней мощности 1,95 *м*.

В висячем боку основной залежи вскрыто параллельное рудное тело, разведанное по простиранию на 165 *м*, по падению на 50 *м*. Средняя мощность его 0,65 *м*. На флангах и по падению рудные тела переходят в зоны непромышленной сульфидной вкрапленности.

Пострудные разрывы на Скалистом месторождении относятся к сбросо-сдвигам северо-западного простирания, круто падающим к юго-западу. Амплитуды перемещений здесь не превышают 20—25 *м*.

Среди первичных руд (зона окисления практически отсутствует) резко преобладают медные вкрапленные руды; реже встречаются небольшие участки медно-цинковых вкрапленников и совсем редко — сплошных медно-цинковых руд. В составе руд преобладают пирит (до 31%), хлорит (42%), халькопирит (до 25%). В небольших количествах встречаются серицит, гематит, сфалерит, кварц, кальцит, альбит, аргентит. Халькопирит распределен в руде крайне неравномерно, тяготея к центральной части залежи, и обычно цементирует раздробленный пирит.

Из полезных компонентов практическую ценность представляют: медь (среднее содержание 3,25%), сера (13%), кобальт (0,025%), серебро (4—3 *г/т*). Наиболее широко распространены гнейсовидная, гнейсовидно-полосчатая и очковая текстуры. При наличии последней нерудные минералы облекаются струйками и полосками сульфидов, главным образом халькопиритом.

Генезис месторождений колчеданного типа, и в частности Урупской группы, отдельными исследователями трактуется различно. Н. В. Иванов (1953) принимает за основу эффузивную гипотезу А. Н. Заварицкого; Ф. Л. Смирнов, Г. С. Сенатская (1959) и Р. П. Тузиков (1959) придерживаются мнения о гидротермально-метасоматическом происхождении колчеданного оруденения Урупа после регионального метаморфизма вмещающих пород; В. И. Смирнов и Т. Я. Гончарова (1960) выдвинули в последние годы гипотезу эксгаляционно-осадочного происхождения медноколчеданных месторождений Северного Кавказа.

Степень разведанности месторождений достаточно высокая. В настоящее время они закончены разведкой и переданы для промышленного освоения.

Урупское месторождение осталось не оконтуренным по падению, так как рудная залежь продолжается за пределами глубин, являющихся пределом балансовых запасов. Слабо разведаны многочисленные параллельные рудные тела в лежачем боку основной колчеданной за-

лежи. Не полностью оконтурен также Первомайский участок Власинчихинского месторождения.

В табл. 12 приведены данные о запасах месторождений Урупской группы по состоянию на 1 июля 1961 г.

Таблица 12

Наименование месторождений	Категория запасов, тыс. *т*					
	B		C_1		C_2	
	руда	медь	руда	медь	руда	медь
Урупское	2821	84,7	21 880	581,8	12 090	212,8
Власинчихинское	888	11,2	2 226	28,5	50	0,8
Скалистое	—	—	313	10,1	52	1,8

Горнотехнические и гидрогеологические условия эксплуатации Урупского месторождения неблагоприятны. Пологое залегание и небольшая мощность рудной залежи, достаточно высокая крепость вмещающих пород и руд, относительно слабая устойчивость пород кровли вследствие интенсивного рассланцевания, сильная раздробленность рудного тела тектоническими разрывами, наличие крупного водотока (р. Уруп) над месторождением затрудняют проведение подготовительных и эксплуатационных работ на месторождении.

Колчеданная залежь собственно Власинчихинского месторождения будет отработана открытым способом.

Прирост балансовых запасов возможен лишь при доразведке Первомайского участка Власинчихинского месторождения и многочисленных параллельных рудных тел Урупского месторождения, бóльшая часть которых ныне отнесена к категории забалансовых.

Учкулан-Даутский рудный район

В комплексе пород Даутского рудоносного района выделяются четыре свиты (снизу вверх): вулканогенная I; терригенно-карбонатная; вулканогенная II и свита туфов и туфобрекчий, переслаивающихся с кремнистыми и филлитовидными отложениями.

Колчеданная минерализация данного района локализована в первой и во второй вулканогенных свитах. Наиболее перспективной на медноколчеданное оруденение является вторая вулканогенная свита, в которой наблюдается богатое оруденение. При этом рудопроявления располагаются в верхах разреза вулканогенной свиты, вблизи перекрывающей ее туфогенной свиты.

Наиболее значительным в данном районе является Медведюковское месторождение. Оно расположено на левом берегу р. Даут, залегает в кислых вулканогенных породах и перекрывается сложным комплексом туфогенных пород мощностью 800 *м*. Месторождение представляет полосу стратифицированных кварцевых альбитофиров, полностью превращенных в кварц-серицит-пиритовые, кварц-хлорит-сульфидные и хлоритовые породы (хлоритолиты) с сульфидной минерализацией. Падение полосы согласное с вмещающими породами — на юго-запад под углом 30—60°.

Лежачий бок Медведюковского месторождения представлен лавобрекчиями кислого состава, в висячем развиты туфы смешанного состава. По простиранию рудовмещающая полоса прослежена на 1,5 *км*;

по падению вскрыта рельефом на глубину 850 *м*; средняя ее мощность в пределах изученного участка составляет около 80 *м*.

В кварц-серицитовых породах выделяются интервалы промышленных руд кварц-хлоритовой и хлорит-сульфидной минеральных ассоциаций.

Хлоритолиты с промышленной медной минерализацией на нижнем разведочном горизонте имеют среднюю мощность 15—20 *м* и протяженность до 400 *м*.

На месторождении выделяются четыре типа руд: 1) непромышленные вкрапленные пиритовые; 2) медно-вкрапленные; 3) медно-цинково-вкрапленные и 4) цинково-вкрапленные. Последние три типа пространственно и генетически приурочены к кварц-хлоритовым и хлоритовым метасоматитам, а первый — преимущественно к кварц-серицитовым породам. Руды отличаются сравнительно однородным составом. Основную массу их слагают пирит, халькопирит и сфалерит. В подчиненных количествах присутствуют теннантит и галенит. Очень редко встречается барит и в единичных случаях аргентит. Из гипергенных минералов зафиксированы халькозин, ковеллин, куприт, лимонит, гидрослюда, опал и калиевые квасцы.

В непромышленных вкрапленных рудах химическими анализами установлено содержание меди от 0,1 до 0,5%, цинка — до 0,5%, свинца — до 0,04% и серы — до 25%. Спектральными анализами фиксируется присутствие титана, серебра, кадмия, иттербия и ванадия. В медно-вкрапленных рудах содержание меди варьирует от 0,7 до 15%; цинка — 0,1—0,95%; серы — до 45%; свинца — до 0,2%. В медно-цинково-вкрапленных рудах содержание меди — от 0,7 до 3,0%; цинка — от 1,0 до 2,5%; серы — от 5 до 28%; свинца — от 0,01 до 0,9%. Спектральными анализами установлено наличие кобальта, никеля, ванадия, кадмия, марганца, серебра и мышьяка. В цинково-вкрапленных рудах содержание цинка от 0,1 до 2,5%; меди — от 0,2 до 0,6%; серы — от 6 до 25%; свинца — от 0,01 до 0,2%. Спектральными анализами установлено присутствие кадмия, галлия, иттербия, марганца, титана и ванадия.

Наряду с Медведюковским в районе имеются перспективы обнаружения других аналогичных месторождений. Прогнозные запасы меди в Учкулан-Даутском рудном районе определяются в количестве 150—200 тыс. *т* (Буадзе, Каросанидзе, 1963).

Худесская колчеданоносная подзона

Эта подзона прослеживается от бассейна р. Даут на западе до междуречья Малка — Баксан на востоке в виде узкого тектонического блока, имеющего общекавказское направление. Она сложена осадочно-вулканогенными породами среднего и верхнего девона (Карачаевская серия). Ширина полосы этих отложений в среднем составляет 3—5 *км*.

Рудные районы в Худесской подзоне (Худесский, Малка-Баксанский) приурочены к ее сопряжениям с поперечными поясами повышенной тектонической активности северо-северо-восточного простирания.

Колчеданные рудопроявления и месторождения размещаются в основном в вулканогенной свите (рис. 54), для которой некоторыми исследователями (Т. Я. Гончарова, В. И. Буадзе) устанавливается три ритма вулканизма. В течение первого ритма образовались вулканогенные породы кислого состава (в них локализована Северная зона пиритизированных пород Худеса и Чемарткола) спилиты, туфобрекчии, яшмы.

Второй ритм также знаменуется накоплением отдельных горизонтов кислых пород (к ним приурочена Промежуточная зона пиритизированных пород) затем спилитов, туфов и прослоями яшм.

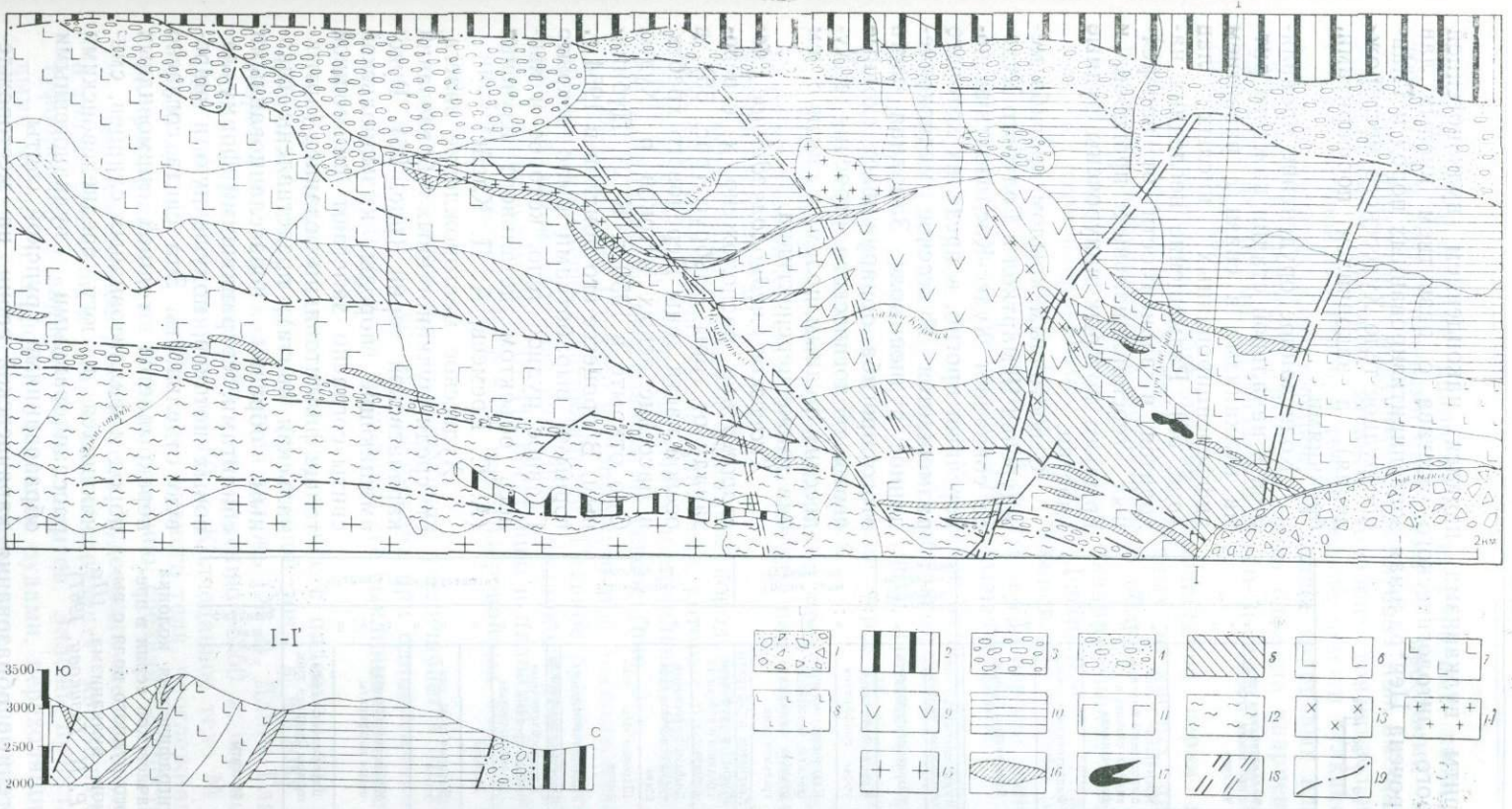


Рис. 54. Геолого-структурная схема колчеданных рудопроявлений в междуречье Эльмезтюбе-Кызылкол. (*По В. И. Буадзе и Р. П. Тузикову, 1963*)

1 — четвертичные отложения (Q_4); *2* — глинистые сланцы и песчаники (J_1); *3* — красноцветные отложения (P_1); *4* — конгломераты и песчаники (C_3), средний палеозой; *5* — свита филлитов и кремнистых пород; *6* — вулканогенный комплекс третьего ритма вулканизма; *7* — то же, второго ритма; *8* — то же, первого ритма; *9* — область максимального развития жерловых фаций кварцевых порфиритов (D_2); *10* — артыкчальская свита филлитов; *11* — Даутский метаморфический вулканогенный комплекс; *12* — кварцево-серицитовые сланцы (PCm); *13* — розовые гранитоиды ($\gamma Pz_2?$); *14* — плагиогранит-порфиры и другие серые гранитоиды (γPz_2); *15* — граниты Главного хребта (γPz_2); *16* — зоны пиритизации, окварцевания и серицитизации; *17* — медноколчеданные рудные тела; *18* — Худес-Кисловодская и Чучкурская поперечные тектонические активные зоны; *19* — тектонические нарушения

Третий ритм вулканизма начался накоплением вулканогенной толщи пестрого литологического состава с развитием кислых лав (к ним приурочена Центральная зона пиритизированных пород и Главное рудное тело Худесского месторождения), а закончился порфиритами, брекчиями.

Колчеданное оруденение проявляется в начальной стадии каждого ритма вулканизма в связи с развитием дифференцированных кислых лав (рис. 55). Размещение последних находится в зависимости от поперечных геосинклинальных прогибов, к крыльям которых приурочены рудные участки.

С восточным крылом прогиба междуречья Чемарткол и Голубого Худеса совпадает Худес-Кисловодский поперечный прогиб, в пределах которого размещается Худесское медноколчеданное рудное поле. Западная часть этого прогиба обнаруживает сходные черты геологического строения с Худесским рудным полем, в связи с чем она также перспективна.

Худесское медноколчеданное месторождение расположено к северо-западу от горы Эльбрус (рис. 55), в осевой части зоны Передового хребта, в бассейне левых истоков р. Худес. Оно открыто в 1950 г. К. Л. Дубининым. В процессе его поисков в 1954 г. горными выработками было вскрыто Главное рудное тело, которое и явилось объектом детального изучения (А. С. Еремеев, А. Д. Клайс).

Худесское месторождение залегает среди вулканогенных образований карачаевской серии (рис. 56). Рудовмещающие породы кызылкольской свиты согласно залегают на мощной толще филлитовидных сланцев (артыкчальская свита); представлены главным образом нерассланцованными спилитами, сохранившими форму лавовых потоков, подушечную и шаровую отдельность. Эта свита согласно перекрывается толщей яшмовидных пород и филлитовидных сланцев, сменяющихся к югу среднедевонскими рассланцованными вулканогенными образованиями урупской свиты.

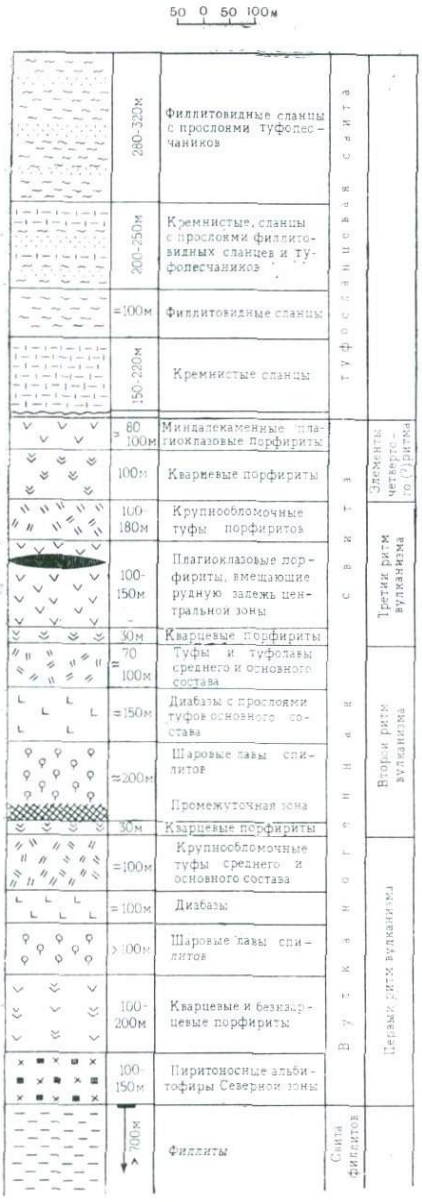


Рис. 55. Стратиграфическая колонка отложений Карачаевской серии в пределах Худесского рудного поля с выделением ритмов вулканизма. *(По В. И. Буадзе, Р. П. Тузикову, 1961)*

Вулканогенные образования карачаевской серии на месторождении расчленяются на четыре свиты (сверху вниз): 1) фиолетовые лавы среднего и основного состава; 2) толща, сложенная диабазами, зелеными подушечными спилитами с красным яшмовидным цементом, мас-

сивными порфиритами, кварцевыми порфиритами, кварцевыми альбитофирами и вулканогенными брекчиями с прослоями красных яшм; 3) *толща фиолетовых подушечных спилитовых лав, вмещающая в своей* средней части довольно мощный горизонт грязно-зеленых спилитов с вариолитовой текстурой, а также редкие залежи вулканогенных брекчий и кварцевых альбитофиров; 4) *толща кварцевых альбитофиров и* кварцевых порфиритов. Урупская свита сложена кварцевыми альбитофирами с их туфами, диабазами и грубо- и мелкообломочными туфами среднего состава.

Вулканогенные образования карачаевской серии инъецированы дайками различного состава, от основных до кислых, представленных породами эффузивного и интрузивного облика.

Оруденение приурочено к зонам окварцованных, серицитизированных и пиритизированных пород — Центральной (Главное рудное тело), Промежуточной, Северной и Южной. Последняя развита в рассланцованных породах урупской свиты, а три первые занимают различные стратиграфические положения в кызылкольской.

В структурном отношении Худесское рудное поле приурочено к сопряжению Пшекиш-Тырныаузской мобильной зоны с поперечной Худес-Кисловодской (Черницын, Тузиков, 1964). Последняя прослеживается в северо-северо-восточном направлении через Муштинское полиметаллическое месторождение и Кисловодск.

Среднепалеозойские образования в пределах рудного поля обладают крутым падением к юго-юго-западу, под углом около 50°, местами уменьшающимся до 35°.

Общее моноклинальное залегание пород среднего палеозоя осложнено пологими поперечными складками, которые прослеживаются через все рудное поле в северо-восточном направлении, от урупской свиты на юге до филлитовидных сланцев на севере (рис. 57).

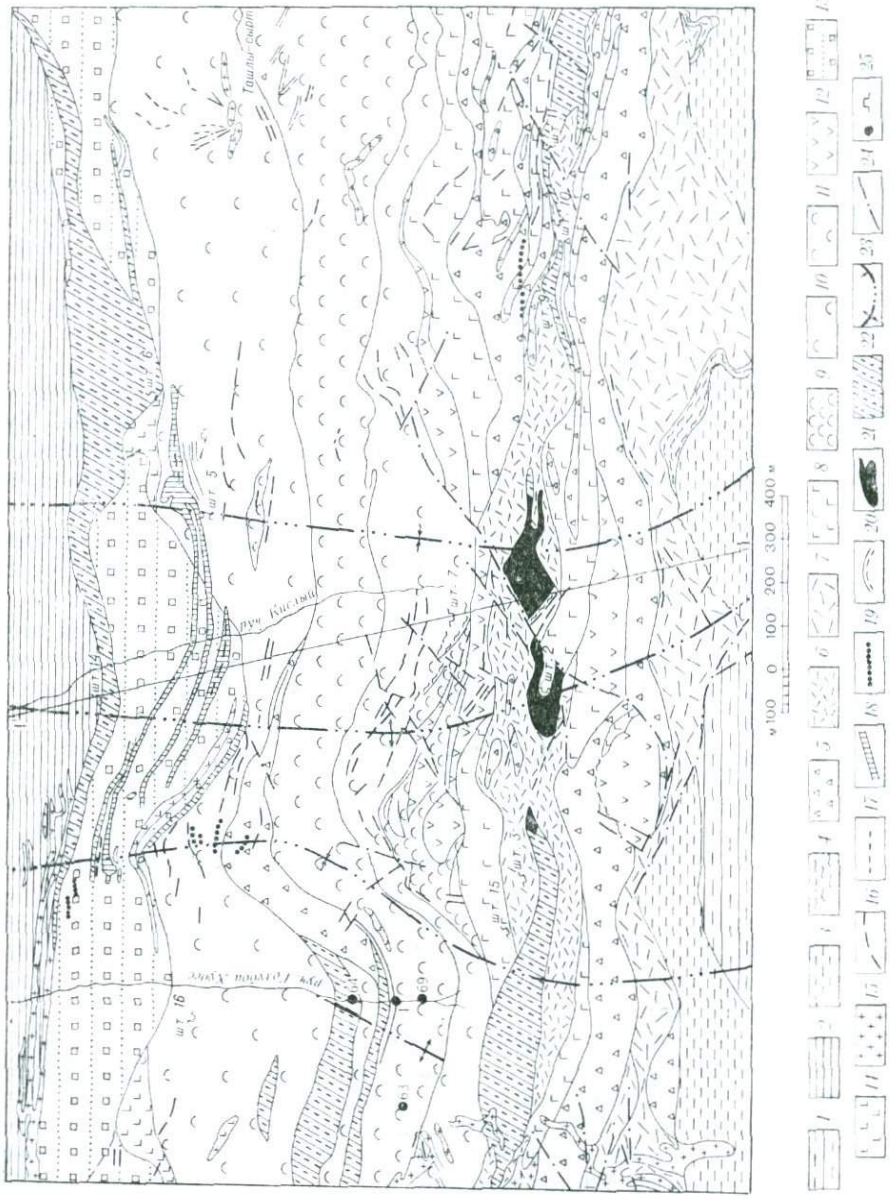
Рудные тела Главное и Промежуточное локализованы в восточных крыльях поперечных антиклиналей. Главное рудное тело представлено линзообразной залежью сплошных медноколчеданных руд, падающей к югу под углом 60—70°. По восстанию и падению залежь тупо выклинивается и переходит в зону пиритизированных кварц-серицитовых пород.

Угол падения залежи с глубиной увеличивается от 60—65° на верхних горизонтах до 80—90° на нижних при одновременном уменьшении мощности рудного тела до полного его выклинивания при вертикальном залегании (рис. 58).

Склонение рудного тела восточное с падением под углом 12°. На продолжении Центральной рудоносной зоны к востоку располагается вторая небольшая колчеданная залежь (№ 2). Длина Главного рудного тела по простиранию 1080 *м*, по падению — 550 *м*; его мощность достигает 100 *м*, а средняя равна 50 *м*. Колчеданное тело № 2, залегающее в 300 *м* к востоку от Главного рудного тела, прослеживается на 270 *м* по простиранию и на 90 *м* по падению, средняя мощность 1,5 *м*.

Промежуточное рудное тело Худесского месторождения залегает в толще спилитов и приурочено к горизонту кварцевых порфиритов, туфобрекчий и вариолитовых спилитов. Залежь представлена сплошными медно- и серноколчеданными рудами, переходящими в лежачем боку в прожилково-вкрапленное оруденение в кварцевых порфиритах. К востоку сплошные руды сменяются скоплениями небольших серноколчеданных округлых тел, образовавшихся в результате замещения шаровых лав.

Прослеженная длина зоны равна 450 *м*, по падению она разведана на 150—200 *м*. Средняя мощность достигает 9 *м*. Рудные тела сложены в основном пиритом; в подчиненном количестве присутствуют халькопирит, сфалерит, блеклые руды, кварц, хлорит, серицит и кальцит. Реже



встречаются гипогенный борнит, галенит, барит, пирротин, самородное серебро и циркон. Присутствуют золото, серебро, никель, кобальт, кадмий, галлий, германий, индий, селен и теллур, по-видимому, образующие изоморфные примеси к основным минералам.

Околорудные изменения в основном представлены окварцеванием, пиритизацией и серицитизацией кислых эффузивов, распространяющихся по этим породам на довольно большие интервалы.

Большинство исследователей считают месторождение гидротермально-метасоматическим, образовавшимся либо в нижнем карбоне после внедрения даек, либо в связи со среднедевонским вулканизмом (Буадзе, 1960; Скрипченко, 1960).

Н. С. Скрипченко (1960) считает Худеское месторождение эксгаляционно-осадочным.

Главное рудное тело, за исключением восточной части, оконтурено горными выработками и буровыми скважинами. Промежуточное рудное тело на глубину не доразведано.

Запасы по Худесскому месторождению, утвержденные ГКЗ, приведены в табл. 13.

Помимо указанных, по Худесскому месторождению подсчитаны запасы золота со средним содержанием 0,9 *г/т*, серебра — 11,3 *г/т*, кобальта — 0,02%.

Полученный концентрат, как показали технологические испытания, содержит 14% меди (при извлечении 83%), 10% цинка (при извлечении 80%). В медный концентрат поступает 58% всего золота и серебра, содержащихся в руде.

Увеличение запасов возможно за счет выявления новых колчеданных залежей на восточном фланге Главного рудного тела по линии скопления за колчеданной залежью № 2. Перспективными являются также участки выполаживания на глубоких горизонтах Центральной зоны пиритизированных пород. Заслуживают более детального изучения Южная (междуречье Чемарткол — Кызылкол) и Северная (бассейн р. Тохана и бассейн р. Чемарткол) зоны пиритизации.

Рис. 56. Геологическая карта Худесского колчеданного месторождения. (*По Н. С. Скрипченко, Р. П. Тузикову, В. А. Омельченко, Е. А. Крюкову, 1961*)

1 — кремнистые и филлитовидные сланцы с прослоями туфопесчаников; *2* — филлитовидные сланцы; *3* — кремнистые и жилковидные породы; *4* — пласты ящм сургучно-красного цвета; *5* — вулканогенно-осадочные брекчии; *6* — плагиоклазовые порфириты (фиолетовые лавы массивной и подушечной текстуры); *7* — массивные плагиоклазовые порфириты; *8* — кварцевые порфириты; *9* — зеленые спилиты (зеленые подушечные лавы с красным яшмовидным цементом между подушками); *10* — спилиты (фиолетовые подушечные лавы); *11* — вариолитовые спилиты (грязно-зеленые подушечные лавы с вариолитовой текстурой); *12* — диабазы и кварцсодержащие диабазы; *13* — альбитофиры, кварцевые альбитофиры, кварцевые порфириты; *14* — кварцевые альбитофиры; *15* — розовые гранитоиды (гранит-порфиры); *16* — лампрофиры (спессартиты, реже одиниты); *17* — диоритовые порфириты; *18* — серпентиниты и серпентинизированные пироксениты; *19* — диабазы; *20* — дайки спилитов; *21* — медистый колчедан; *22* — зоны пиритизированных, окварцованных и серицитизированных кварцевых альбитофиров и кварцевых порфиритов; *23* — оси поперечных складок; *24* — тектонические нарушения; *25* — горные выработки (скважины, штольни)

Карабекская колчеданоносная подзона

Карабекская подзона колчеданной минерализации расположена в бассейнах рр. Марух и Большой Зеленчук. Наиболее значительным в ее пределах является Карабекский рудный район, объединяющий рудопроявления, развитые в окрестностях горы Карабек.

Район сложен среднепалеозойскими вулканогенно-осадочными образованиями, верхнепалеозойскими терригенными отложениями и интрузивными породами диоритового состава. Наиболее древними здесь являются зеленокаменно-измененные вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные породы, условно отнесенные к верхней метаморфической свите нижнего палеозоя (Робинсон, 1947 и др.). В пределах рудного района мощность отмеченной свиты варьирует от 600 до 1000 *м*.

Исследования С. М. Кропачева (1962) показали, что указанные отложения относятся к кыркольской свите, с которой в данном районе начинается разрез нижнего карбона.

На кыркольской свите согласно залегают зеленокаменно-измененные породы мощностью 200 *м*, представленные туфами, претерпевшие

Таблица 13

Наименование полезных компонентов	Единица измерения	Запасы по категориям		Содержание
		$A+B+C_1$	C_2	
Серный колчедан	тыс. *т*	28 996	5118	Серы 47—49,3%
Медь	„ „	438,6	77	1,59%
Цинк	„ „	229,6	64,3	0,79%
Селен	*т*	2 551,6	450,4	0,009%
Теллур	„	1 450	255,9	0,007%
Индий	„	72,5	12,8	2,5 *г/т*
Германий	„	43,5	7,7	1,5 *г/т*

хлорит-эпидот-актинолитовое изменение. Они согласно перекрываются пачкой диабазов и диабазовых порфиритов мощностью 300 *м*, к верхам которой приурочено пластовое интрузивное тело диоритов. Эта вулканогенная толща, залегающая на «переходной» (кыркольской) свите, выделяется под названием «Карабекский комплекс», возраст которого большинство исследователей считают нижнекарбоновым. К комплексу приурочены многочисленные проявления колчеданной минерализации.

Оруденение в Карабекском районе приурочено к двум комплексам: карабекскому и комплексу филлитовидных сланцев, вулканогенных и карбонатных пород, относящемуся к D_3—C_1. Наибольший интерес представляют три рудопроявления: Восточное, Водопадное и Северное. *Первые два связаны с вулканогенными образованиями карабекского* комплекса (C_1), третье — с верхами свиты D_3—C_1.

Восточное рудопроявление находится у юго-восточного подножия горы Карабек. В геологическом строении участка принимают участие (*снизу вверх*): 1) *зеленокаменно-метаморфизованные хлорит-эпидот*-актинолитовые породы; 2) диабазы и диабазовые порфириты, чередующиеся в вертикальном разрезе и замещающие друг друга по простиранию; 3) диабазовые порфириты с кислыми эффузивами.

Рудопроявление относится к гидротермально-метасоматическому типу медноколчеданного оруденения, развившемуся вблизи стратиграфического контакта между хлорит-эпидот-актинолитовыми породами и *перекрывающими их диабазами и диабазовыми порфиритами. Оруденение* приурочено к сильно гидротермально переработанным эффузивам, превращенным в кварц-серицит-пиритовую породу. Оно залегает согласно со сланцеватостью рудовмещающих пород; падает на юго-юго-*запад под углом 30—40°*.

По данным В. В. Гриценко (1960), в центральной части рудопроявления устанавливается 12 рудных линз и прослоев с промышленным содержанием меди. Наиболее богатое оруденение наблюдается в маломощном рудном теле, *прослеживающемся по простиранию на* 150 *м*. Мощность массивной колчеданной руды в центральной ее части 2,2 *м*, на западном фланге — 0,55 *м*, а на восточном — 0,45 *м*. Рудное тело с обеих сторон окаймлено измененными породами с вкрапленностью сульфидов. Контакт рудного тела с породами лежачего бока резкий, тогда как в направлении висячего бока массивные руды постепенно сменяются вкрапленными. Околорудный метаморфизм выражен хлоритизацией, серицитизацией и окварцеванием.

Линза сложена медноколчеданными, медно-цинковыми и серноколчеданными рудами. Они состоят в основном из пирита; в подчиненном количестве присутствуют халькопирит и еще реже сфалерит. Халькопирит и сфалерит заполняют пространство между зернами пирита, образуя иногда по нему псевдоморфозы, а также выполняют трещинки

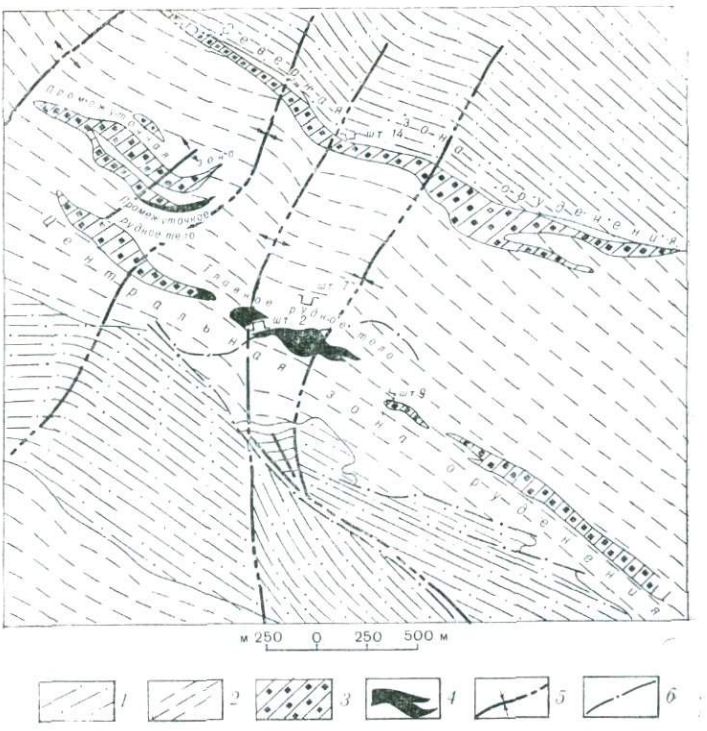


Рис. 57. Структурная схема Худесского рудного поля. (*По Р. П. Тузикову, 1961*)

1 — простирание толщи филлитов и кремнистых пород; *2* — простирание толщи вулканогенных пород; *3* — зоны оруденения; *4* — рудные тела; *5* — оси поперечных складок; *6* — тектонические разрывы

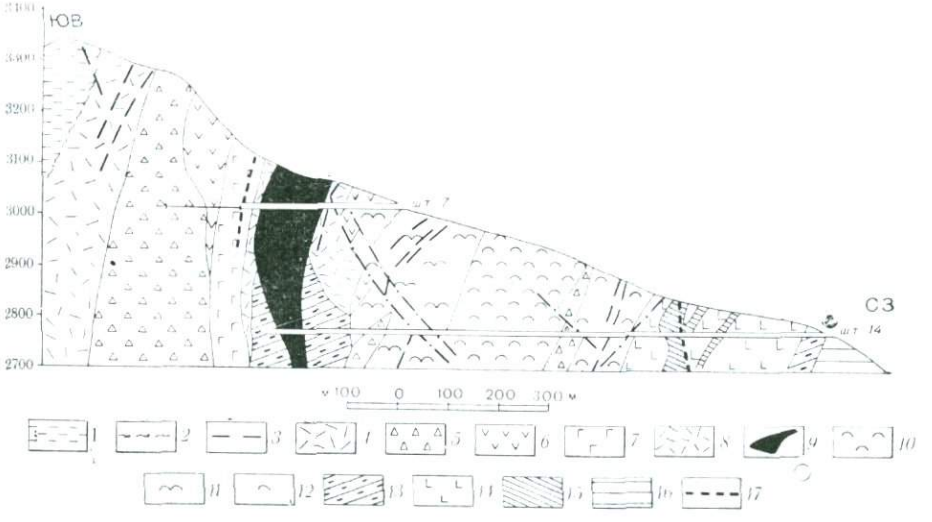


Рис. 58. Поперечный геологический разрез $(I - I)_1$ через Главное рудное тело Худесского колчеданного месторождения. (*По Р. П. Тузикову, 1961*)

1 — кремнистые и яшмовидные породы; *2* — пласты яшм сургучно-красного цвета; *3* — лампрофиры (спессартиты, реже одиниты); *4* — плагиоклазовые порфириты (фиолетовые лавы массивной и подушечной текстуры); *5* — вулканогенно-осадочные брекчии; *6* — диабазы, кварцсодержащие диабазы; *7* — кварцевые порфириты; *8* — массивные плагиоклазовые порфириты; *9* — медистый колчедан; *10* — зеленые спилиты (зеленые подушечные лавы с красным яшмовидным цементом между подушками); *11* — вариолитовые спилиты (грязно-зеленые подушечные лавы с вариолитовой текстурой); *12* — спилиты (фиолетовые подушечные лавы); *13* — зоны пиритизированных, окварцованных и серицитизированных кварцевых альбитофиров и кварцевых порфиритов; *14* — альбитофиры, кварцевые альбитофиры, кварцевые порфириты; *15* — серпентиниты и серпентинизированные пироксениты; *16* — филлитовидные сланцы, *17* — диоритовые порфириты

там, где серноколчеданные руды раздроблены. В окисленных рудах наблюдаются ковеллин, халькозин и малахит.

Содержание меди в этой линзе 1,40%; *цинка* 2,5%; *свинца* 0,04%; серы 16,60%; кобальта 0,002% (Гриценко, 1960).

Водопадное рудопроявление расположено в 1,5 *км* к югу от Восточного и имеет сходное с ним геологическое строение. Последнее служит основанием для предположения о принадлежности обоих участков к одной рудоносной полосе, смещенной вдоль крупного тектонического нарушения, по которому Водопадное рудопроявление приподнято.

Рудопроявление по простиранию прослеживается на 800 *м*. Оно сложено окварцованными, серицитизированными и пиритизированными породами, содержащими линзы массивных колчеданных руд.

Халькопирит-сфалеритовая минерализация развита в лежачем боку рудного тела, где она наложена на серноколчеданную. В сторону висячего бока интенсивность оруденения убывает. Массивные колчеданные руды слагают одно тело, разобщенное меридиональным разломом на две части. По данным В. В. Гриценко (1960), рудное тело Северного участка прослежено на 60 *м* при мощности 3 *м*. На южном участке его длина 50 *м*, при мощности 0,8 *м*. Максимальное содержание меди (1,5%) отмечается в рудном теле северного участка, где цинка всего 0,015%. Ввиду небольших размеров рудных тел, Водопадное проявление не представляет практического интереса.

Северное рудопроявление приурочено к комплексу пород, отнесенному к D_3—C_1. Оно находится в 4 *км* севернее Восточного рудопроявления и залегает в кварц-серицитовых сланцах. По простиранию прослежено на 600 *м*; залегает согласно с вмещающими породами, падает на восток-юго-восток под углом 30—35°. В его лежачем боку залегают сравнительно слабоизмененные, не пиритизированные диабазовые порфириты. Контакт их с рудоносным телом резкий. Породы в пределах последнего превращены в кварц-серицитовые метасоматиты с пиритом.

Сульфидная минерализация в данном проявлении представлена в основном пиритом. По текстурным признакам можно выделить массивные, прожилково-вкрапленные и вкрапленные серноколчеданные руды. Халькопирит и сфалерит встречаются исключительно редко. Среднее содержание меди — 0,03%, цинка — 0,09%, кобальта — 0,002%, молибдена — 0,001%, серы — 4,59%.

Отмеченные рудопроявления Карабекской колчеданной подзоны, по-видимому, относятся к гидротермально-метасоматическому типу и обладают ограниченными перспективами.

Мезозойские рудопроявления меди Северо-Западного Кавказа и Дагестана

В пределах горст-антиклинория Большого Кавказа принято выделять два пояса развития рудопроявлений медно-пирротиновой формации — Северный и Южный. Западная периферия обоих поясов находится в пределах Северо-Западного Кавказа и в значительной степени определяет его металлогенические особенности. Большинством исследователей Кавказа возраст рудопроявлений этого типа определяется как нижне-среднеюрский, хотя и не исключено, что некоторые из них относятся к палеозою.

Рудопроявления меди Северо-Западного Кавказа размещены в полосе шириной 5—10 *км*, протягивающейся на 80 *км* вдоль шовной зоны сочленения Гойтхско-Ачишхинской и Гузерипльской структурных зон. Возраст и состав рудовмещающих пород различен — это кристаллические и метаморфические сланцы среднего палеозоя, мраморизован-

ные известняки нижнего карбона и верхней перми, аспидные сланцы лейаса. По вещественному составу рудопроявления подразделяются на три типа: пирит-халькопиритовый, пирротин-халькопиритовый (собственно медно-пирротиновый) и халькопирит-сфалеритовый (скарновый).

Первый тип представлен линзообразными и жилообразными телами сплошных и вкрапленных существенно пирит-халькопиритовых руд, подчиненное значение в которых имеют пирротин и арсенопирит. К нему отнесены три рудопроявления, расположенные у перевала Аихша. Далее на запад на правобережье р. Мзымты от р. Пслух до р. Ачипсе размещается Лаурская группа, а еще далее — группа долины р. Шахе близ сел. Бабук-Аул. Сравнительно более полные данные имеются по Лаурской группе, где известны два рудопроявления: Лаурское и Бзерпия.

Лаурское рудопроявление расположено на водоразделе ручьев Лаура и Бзерпия, в 1 *км* северо-восточнее их слияния. Оно открыто в 1954 г. В. А. Мельниковым.

На участке, сложенном алевролитовыми сланцами нижнего аалена, фиксируются три параллельные зоны дробленых пород: Северная, Главная (Лаурская) и Южная. Нарушения имеют общекавказское простирание с падением на северо-восток. Мощность их 5—130 *м*, прослеженная длина от 50 до 500 *м*. Все три зоны характеризуются бедной рудной минерализацией (пирит и халькопирит) и имеют аналогичное строение. Лежачий бок нарушений состоит из крупных (до 0,5 *м*) глыб вмещающих пород. В сторону висячего бока размер обломков уменьшается и брекчированные сланцы постепенно переходят в брекчии с кварц-сульфидным цементом. Оруденение в брекчии прожилково-вкрапленное, существенно пиритовое. Халькопирит образует вкрапленники и гнезда в прожилках пирита. Содержание меди в Северной и Южной зонах обычно равно сотым долям процента и не превышает 0,2%. В Северной зоне изредка наблюдаются вкрапленники сфалерита и галенита. При этом максимальные содержания цинка и свинца соответственно равны 0,64 и 0,26%.

Наиболее значительна по размерам и содержанию меди Главная зона, прослеженная горными выработками на 500 *м*. Ее мощность равна 30—130 *м*. В висячем боку зоны залегают брекчиевые руды — рудное тело № 1. Это тело прослежено горными выработками на 205 *м*. Фланги его срезаны нарушениями северо-восточного простирания и далее не выявлены. Мощность рудного тела изменяется от 2 до 6 *м*, а содержание меди в отдельных гнездах достигает 7—10%, составляя в среднем 1,4—3,59%. В северо-западной части рудного тела № 1 в колчеданных прожилках наблюдается вкрапленность сфалерита, галенита, борнита. Содержания меди, цинка и свинца не превышает здесь 0,2%.

Рудопроявление Бзерпия находится на правом берегу одноименного ручья, в 2 *км* к востоку от рудного тела № 1 Лаурского рудопроявления. Оно представляет собой зону дробления в алевролитовых сланцах аалена, по-видимому, являющуюся непосредственным продолжением Главной зоны Лауры. В висячем боку зоны разлома, имеющей здесь мощность до 100 *м*, зафиксировано два рудных тела (№ 2 и 3), идентичных рудному телу № 1. Рудное тело № 2 прослежено на 35 *м*, его мощность составляет 2,5—3,0 *м*, а содержание меди — 1,56—4,53%. Рудное тело № 3 вскрыто штольней, содержание меди здесь равно 0,95% на мощность 5,0 *м*. Рудопроявления не промышленные. Однако не исключена возможность промышленных концентраций руд в этой полосе, примером чего являются месторождения Закавказья.

В районе известно 57 медно-пирротиновых рудопроявлений, которые протягиваются в виде почти непрерывной полосы шириной 2—5 *км*

от отрогов г. Псеашхо, через г. Уруштен, хр. Чугуш в истоки рр. Белой и Пшехи. Мощности жил весьма изменчивы (0,3—2 *м*, редко до 8 *м*), как и протяженность их по простиранию (от 5—20 до 80—280 *м*). В одном случае в верховьях р. Малая Лаба рудная жила имеет длину 1 *км* при средней мощности 2 *м*. Содержания полезных компонентов варьируют в широких пределах: меди от 0,04 — до 7%, цинка 0,2—2%, *в сотых и тысячных долях процента присутствуют серебро, кобальт*, никель, висмут, кадмий и молибден. В некоторых случаях зафиксировано относительно высокое содержание сурьмы (0,4—0,9%) и мышьяка (0,17—0,2%). Широкое распространение проявлений этого типа позволяют рекомендовать проведение детальных поисков в пределах *указанной рудоносной полосы*.

На правобережье р. Шахе, близ сел. Бабук-Аул, на горе Чугуш и в истоках р. Холодная известно 18 рудопроявлений.

Наиболее изученными и крупными рудопроявлениями являются Бущий и Виктория.

Рудопроявление Бущий расположено в левом борту одноименной долины, в 2,5 *км* от ее устья; открыто в 1952 г. Л. М. Перепелицыным и детально изучалось в 1955 г. Г. Д. Гридневым.

Участок сложен песчаниками, алевролитовыми сланцами и конгломератами нижней перми и светлыми массивными известняками *верхней перми. В этих отложениях установлено большое количество* различно ориентированных нарушений. Среди них выделяются три разлома, которые вместе с оперяющими их нарушениями несут полиметаллическое оруденение (Северная зона, Центральная зона, Южная зона).

Северная зона представляет собой надвиг восток-северо-восточного простирания, мощность раздробленных пород в котором достигает 10 *м*. Среди обломков пород в зоне надвига иногда наблюдаются обломки окварцованных песчаников и известняков, несущие сульфидную минерализацию (галенит, сфалерит, пирит, марказит). Особенно обильны *рудные обломки в приповерхностном элювиальном* слое. Содержание металлов на среднюю мощность рудного элювия 2 *м* равно для свинца 0,5—3%, цинка 0,2—4%, меди — следы—0,5%. По Г. Д. Гридневу (1956) запасы свинца по категориям C_1 составляют 223 *т*, цинка 363 *т*. Коренных выходов руд не установлено.

*Центральная зона представляет собой сбросо-сдвиг общекавказ*ского простирания, падающий к юго-западу под углом 65—80°. Мощность зоны дробления 2—4,5 *м*. Раздробленные породы сцементированы кальцитом и хлоритом. В цементе наблюдаются многочисленные прожилки и богатая вкрапленность пирротина, реже вкрапленность пирита, сфалерита и халькопирита. Спорадически наблюдаются мелкие кристаллы галенита. Из жильных минералов в незначительных количествах *присутствуют кварц, волластонит, серицит. Содержание цинка* в зоне не превышает 1,1%, а меди 0,2%, обычно сотые доли процента.

Южная зона также приурочена к сбросо-сдвигу. Она выражена мощной железной шляпой (лимонит, малахит) и изучена слабо. Первичные руды прожилково-вкрапленные; рудные минералы представлены *пирротином*, сфалеритом, *халькопиритом*.

Рудопроявление практической ценности не представляет.

Рудопроявление Виктория расположено в 40 *км* севернее г. Сочи и в 4,5 *км* юго-восточнее вершины горы Фишт в балке Виктория. Участок сложен кристаллическими сланцами свиты Армянского хребта, *представленными преимущественно первичновулканогенными породами* с прослоями парасланцев. Рудоносная зона ориентирована согласно со

сланцеватостью вмещающих пород (азимут падения 210°, угол — 45—65°). Максимальная мощность зоны 3 *м*.

В зоне дробления локализованы кварц-кальцито-хлоритовые жилы с сульфидной минерализацией; мощность их не превышает 1 *м*, а длина 5—12 *м*. Первичные рудные минералы представлены в основном пиритом и пирротином, реже встречаются халькопирит, сфалерит и спорадически — галенит. Оруденение крайне неравномерное. Содержание цинка, меди и свинца во всех жилах обычно измеряется сотыми долями процента. Зона по простиранию прослежена на 1060 *м* (в том числе штольнями на 233 *м*), а по падению на 200 *м*.

В верхней части зоны развита мощная (5—17 *м*) железная шляпа. Вторичные рудные минералы представлены лимонитом, мельниковитом, малахитом, пиролюзитом и псиломеланом.

В рудах в качестве элементов-примесей присутствуют в сотых долях процента кобальт, германий, олово и в десятых долях процента кадмий.

Рудопроявление Виктория изучено недостаточно, по-видимому, практического значения не имеет.

Учитывая широкое развитие медно-пирротинового оруденения на Северо-Западном Кавказе, можно рекомендовать проведение здесь детальных поисковых работ.

Рудопроявления меди Дагестана также относятся к медно-пирротиновой формации. Среди них выделяются жильный тип, залежи и пиритизированные зоны.

Жильный тип представлен двумя группами жил различного вещественного состава; медно-пирротинового и кварц-карбонатного с халькопиритом.

В Дагестане известно 40 медно-пирротиновых жил, расположенных в пределах узкой полосы, протягивающейся от верховьев р. Андийское Койсу до сел. Хнов. При этом они тяготеют к Главному Кавказскому разлому. Жилы имеют линзообразную форму, их мощность от 0,1 до 1,2 *м*, протяженность от 15 до 25 *м*. Жилы залегают в зонах перемятых пород нижнеюрского возраста или в диабазовых дайках. Рудные тела состоят из пирита, пирротина, кварца, карбоната с прожилками и вкраплениями халькопирита, редко присутствуют галенит и сфалерит. Околорудные изменения выражены хлоритизацией, окварцеванием и карбонатизацией. Химическими анализами устанавливается присутствие кобальта 0,03—0,13% и никеля 0,01—0,63%. Содержание меди в них колеблется от следов до 20%, в среднем по отдельным рудопроявлениям от 1 до 4%.

Оруденение чаще всего локализуется в трещинах оперения Главного Кавказского разлома. Однако наиболее значительные рудопроявления приурочены к местам сопряжений нарушений второго порядка с этим разломом и к разломам, находящимся в крыльях антиклинальных складок. К ним относятся Нуцуракское, Цумилюхское, Бакадухорское, Борчинское II рудопроявления и Белоканское месторождение в Азербайджане.

Наиболее изученным в Горном Дагестане является рудопроявление Борчинское II. Оно расположено на правом берегу р. Ахты-чай (правый приток Самура) в 2 *км* юго-восточнее сел. Борч на высоте 2200 *м*.

В песчано-глинистых сланцах тоара (даличайская свита) залегает 14 кварц-пирит-пирротиновых жил с вкрапленностью сфалерита, халькопирита и галенита. Длина жил по простиранию равна 70—1100 *м*, а мощность их изменяется от 0,05 до 1 *м*, составляя в среднем 0,42 — 0,84 *м*. Оруденение распределено неравномерно. Рудные участки жил, длина которых обычно составляет 2—30 *м*, чередуются с безрудными

интервалами, сложенными кварцем. Зона окисления развита слабо. Вторичные минералы представлены лимонитом, малахитом, мельниковитом и англезитом.

Средние содержания цинка, меди и свинца в целом по рудопроявлению по Н. К. Русанову (1938) соответственно равны 7,02, 1,46 и 0,61%. Запасы цинка и свинца по категории C_1 равны соответственно 650 *т* и 53 *т* при среднем содержании цинка 10,6%, свинца 0,9%. Запасы меди не подсчитывались.

Рудопроявление Борчинское II практической ценности не представляет.

Кварц-карбонатные жилы с халькопиритом распространены в Дагестане очень широко. Среди них отмечаются жилы, тяготеющие к Главному Кавказскому разлому, развитые в бассейнах рр. Симберис-Хеви и Джурмут, и жилы, сгруппированные к северо-востоку от Главного хребта. Они залегают в сланцах тоарского и ааленского ярусов. Мощность жил меняется от 0,2 до 2,5 *м*, протяженность — от единиц метров до 4 *км*. Жильные минералы представлены серым кварцем и кальцитом, рудные — пиритом и халькопиритом, образующими отдельные, иногда крупные, гнезда и вкрапленники. Представителями жил первой группы являются Тахлуторская и Картляшская II, в которых местами устанавливается высокое (до 28,3%) содержание меди, следы свинца, цинка, кобальта и олова. Оруденение тяготеет к зальбандам жил.

Жилы второй группы обладают значительными размерами (мощность до 3 *м* и протяженность до 4 *км*), но низким содержанием металлов. Жильным минералом является молочно-белый кварц (иногда горный хрусталь) и кальцит. Рудные минералы представлены пиритом и халькопиритом, в очень незначительном количестве присутствуют галенит и сфалерит. Околорудные изменения выражены окварцеванием и карбонатизацией. Представителем этой группы жил является Миджахская жила в долине р. Ахты-чай. Содержание меди в ней всего 0,09%.

Медно-колчеданные залежи. В Южном Дагестане в приустьевой части р. Кизил-дере (Красная долина) в зоне Главного разлома у селения Хнов на поверхности наблюдается зона сильно заохренных пород мощностью от 1 до 50 *м* и протяженностью 1500 *м*. Судя по наличию железной шляпы и значительного количества в ней вторичных минералов меди, на глубине могут находиться медно-пирротиновые или медно-колчеданные руды с промышленным содержанием меди. Рудопроявление в настоящее время не изучено.

Пиритизированные зоны. Широкое развитие в Дагестане имеют пиритизированные зоны, приуроченные к крупным разрывам общекавказского направления. Мощность зон колеблется от 15 до 30 *м*, протяженность от 40 до 100 *м*. В пиритизированной зоне Вурош К. А. Биячуевым (1952) отмечается убогая вкрапленность халькопирита, галенита и сфалерита. Этот тип рудопроявлений еще не изучен, но заслуживает внимания.

Свинец и цинк

Свинцово-цинковые и полиметаллические месторождения группируются на Северном Кавказе вдоль широкого пояса, охватывающего различные тектонические зоны. В этом гетерогенном поясе по сходству отдельных групп месторождений, а также по географическому принципу, принято выделять следующие районы (с запада на восток): Северо-Западный Кавказ, Бечасынская зона, Горная Дигория, Садонский рудный район, сланцевая полоса, Дагестан. В крайней западной части

пояса и в пределах восточного его фланга развиты мезозойские, существенно среднеюрские, месторождения. Бечасынской палеозойской геоантиклинали, распространены верхнепалеозойские месторождения, образующие три рудных узла (прилож. 5).

Большинство рудопроявлений Северного Кавказа относится к свинцово-цинковой формации и лишь наиболее крупные месторождения Садонского района — к полиметаллической. В рудах этих месторождений помимо главных минералов — сфалерита и галенита — значительную роль играют пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит, встречаются также магнетит, марказит, тетраэдрит, теннантит, висмутин и др. В южной части района, на рубеже с Штулу-Харесской депрессией, наблюдается перекрывание медно-пирротинового пояса полиметаллическим.

Свинцово-цинковые руды обладают сравнительно простым составом и сложены в основном кварц-кальцит-пирит-сфалерит-галенитовой массой. На палеозойских месторождениях в верхних горизонтах обнаруживаются небольшие выделения реальгара и аурипигмента. В горизонтальном направлении свинцово-цинковые месторождения часто сменяются баритовыми.

Полиметаллические месторождения Северного Кавказа размещаются в различных структурных этажах. Палеозойские месторождения обычно залегают в метаморфических сланцах нижнего плеозоя, гипербазитах или гранитах. В Садонском районе рудовмещающими породами являются древние гранитоиды, иногда кристаллические сланцы, либо кератофиры лейаса. В других частях пояса рудопроявления обычно размещены среди песчано-глинистых толщ нижнеюрского возраста, очень редко встречаются в среднеюрских и никогда — в постбатских.

Наиболее благоприятными для оруденения являются палеозойские гранитоиды, в которых залегают самые крупные полиметаллические месторождения Кавказа — Садонское и Згидское. Менее благоприятными принято считать кристаллические сланцы и кератофиры, к неблагоприятным относятся глинистые сланцы и песчаники. Этим данным казалось бы противоречат разведанные в последние годы месторождения сланцевой полосы, (Кадат-Ханикомская группа), а возможно, и некоторые рудопроявления Дагестана. Однако необходимо учитывать, что в этих районах промышленное оруденение локализовано в зонах разломов, подвергнутых сплошному окварцеванию, в связи с чем рудоотложение развивалось также по существу в хрупких породах.

Рудоконтролирующими структурами служат, по-видимому, долгоживущие глубинные разломы, вдоль которых в верхний структурный этаж разновременно транспортировались вулканические проявления, а затем рудообразующие растворы. Рудовмещающие трещинные структуры обычно представляют ориентированные в различных направлениях ответвления от региональных разломов. При этом характерна ориентация рудных тел в пределах древних кристаллических образований в субмеридиональном направлении, поперечном общей складчатости, а в сланцевых юрских толщах — в общекавказском направлении.

Полиметаллические месторождения датируются верхнепалеозойским и предкелловейским (среднеюрским) возрастом.

Вопросы о связи оруденения с магматизмом и о генезисе полиметаллической минерализации до настоящего времени остаются полемичными. Некоторые исследователи склонны связать оруденение с постскладчатыми малыми интрузиями кератофиров. Однако если учесть, что киммерийская складчатость проявилась в бате, а месторождения возникли до келловея, то для постскладчатых процессов, по существу не остается места. Другие авторы делают попытку связать рудную

минерализацию с нижнеюрским эффузивным вулканизмом. В этом случае остается неясным чрезмерно большой разрыв во времени между вулканизмом (нижняя юра) и наиболее молодыми рудовмещающими породами (аален — байос). Поэтому данная проблема заслуживает дальнейших исследований, при проведении которых следует учесть современные представления о рудоносности вулканогенных формаций.

В генетическом отношении свинцово-цинковые месторождения принято относить к низкотемпературным, близповерхностным образованиям, а полиметаллические — к среднетемпературным, сравнительно более глубинным. Вместе с тем пока что отсутствуют сколько-нибудь убедительные специальные исследования, посвященные этому вопросу.

Морфология полиметаллических месторождений Северного Кавказа довольно однообразна: в подавляющем большинстве это жилы, реже — рудоносные зоны тектонических нарушений. Следует отметить, что Садонское месторождение, пожалуй, является единственным в Союзе представителем жильного типа, обладающим столь значительными масштабами. Поскольку это месторождение известно с древних времен, а Кавказ издавна славился богатыми свинцовыми жильными рудами, то долгое время месторождения этого типа считали здесь единственно перспективными, в связи с чем пластовым месторождениям уделялось мало внимания.

Степень изученности промышленных полиметаллических месторождений на Северном Кавказе достаточно высокая и ожидать значительных приростов запасов в пределах известных рудных полей, по-видимому, нет оснований. В связи с этим дальнейшее обеспечение горнорудной промышленности Северной Осетии и снабжение местным сырьем завода «Электроцинк» в г. Орджоникидзе требует постановки широких поисков закрытых рудных тел и выявления новых перспективных рудоносных площадей. Для целеустремленного направления этих работ имеются все исходные данные.

Палеозойская группа свинцово-цинковых месторождений

Палеозойские полиметаллические месторождения сконцентрированы на Северном Кавказе в бассейнах рр. Кубань, Малка и Баксан. Они приурочены к домезозойским породам, обнажающимся в «окнах размыва» юрской песчано-глинистой толщи.

Наиболее значительными представителями палеозойских серебро-свинцово-цинковых месторождений являются Тызыл, Мушт и Эльбрус, входящие в состав одноименных рудных полей. К рассматриваемому типу оруденения предположительно относятся также некоторые рудопроявления Балкарии (Башла). Полоса месторождений, располагающихся по рр. Кубань, Малка и Баксан, образует одно из кулисообразных звеньев регионального Северо-Кавказского полиметаллического пояса.

Район развития палеозойского серебро-свинцово-цинкового оруденения характеризуется четким двухъярусным строением: дислоцированные породы палеозойского возраста, несогласно перекрыты моноклинально залегающей толщей мезо-кайнозойских образований верхнего яруса. Палеозойские породы непрерывной полосой обнажаются в южной части рассматриваемого региона, а в районе концентрации полиметаллических месторождений их можно наблюдать только в наиболее глубоко врезанных долинах рек.

Самые древние — метаморфические сланцы Хасаутской и Чегемской свит, образовавшиеся за счет эффузивно-осадочных и осадочных толщ. С угловым несогласием и базальным конгломератом в основании на

них залегают слабометаморфизованные силурийские терригенные породы, обнажающиеся по р. Малка и ее западному притоку Хасаут. Мощные толщи девонских (Круть, 1963) эффузивно-осадочных пород располагаются к югу от района концентрации полиметаллических месторождений, где известны также карбоновые и пермские молассы. В нижнем структурном ярусе локализованы многочисленные интрузивные образования: досилурийские плагиограниты, среднепалеозойские малкинские интрузии перидотитового состава и комплекс верхнепалеозойских «северных» гранитов, абсолютный возраст которых 210—230 млн. лет (Афанасьев, 1950). Граниты сопровождаются гранит-порфирами и кварцевыми порфирами жильной серии, с которыми парагенетически связывается полиметаллическое оруденение (Твалчрелидзе, 1958; Оробей, 1956; и др.).

К концу палеозойской эры область распространения серебро-свинцово-цинковых месторождений испытала полную консолидацию и далее выступала в качестве молодой эпигерцинской платформы. Осадочный чехол этой платформы сложен комплексом незначительных по мощности пологозалегающих отложений всех мезозойских периодов (за исключением триаса), которые представлены фациями мелкого моря и неретической зоны.

Песчано-глинистые отложения нижней и средней юры и залегающие на них с некоторым перерывом карбонатные породы мальма образуют слегка наклонную к северу (5—10°) моноклиналь, в которой намечаются пологие складки и флексуры, возникшие в результате подвижек по крупным разломам в палеозойском фундаменте.

Важной геохимической особенностью мезозойских образований является обогащение их базальных горизонтов свинцом, который присутствует здесь в виде сингенетически образовавшегося галенита. По-видимому, высокие концентрации свинца в мелком нижнеюрском море были обусловлены интенсивным разрушением палеозойских полиметаллических месторождений.

Магматические образования мезозойского возраста представлены в районе дайками, штоками, лакколитоообразными телами плагиоклазовых, роговообманковых, диабазовых и андезитовых порфиритов и дацитов, прорывающих в бассейне р. Мара лейасовые отложения. Штоки пород среднего состава известны в районе рудника Эльбрус, где они прорывают нижнеюрские толщи.

Тызыльское рудное поле расположено в верховьях р. Тызыл, левого притока Баксан, на территории Эльбрусского района Кабардино-Балкарской АССР.

Первые сведения о полиметаллических жилах Тызыла относятся к 1858—1860 гг. Общие данные о месторождении имеются в отчетах А. П. Герасимова, И. Н. Ситковского, С. П. Соловьева за 1930—1936 гг. В 1941 г. под руководством А. А. Медведюка на Тызыльском месторождении были проведены ревизионные работы, а с 1950 г. — разведка, в которой принимали участие В. С. Махницкая, Н. Д. Доля, В. Е. Чернопятов, П. Е. Чернопятова, К. И. Шейпак, Б. П. Никитин, В. И. Оробей, Е. Ф. Оробей, Е. А. Алехина. Запасы свинца и цинка были подсчитаны и утверждены ГКЗ в 1955 г. Детальное изучение минералогии месторождения выполнено Г. И. Бочаровой (1962).

Тызыльское полиметаллическое рудное поле объединяет десять гидротермальных зон. Кроме того, здесь известно несколько рудных линз осадочного происхождения, локализованных в юрских породах. Границы рудного поля, имеющего общую площадь 11 $км^2$, определяются контурами «эрозионного окна», в котором на дневной поверхности обнажаются породы нижнего структурного этажа.

Рудное поле сложено интенсивно дислоцированной хасаутской свитой древних метаморфических сланцев, обнажающихся в долине р Тызыл и по ее притокам. Древний комплекс пород перекрыт отложениями нижне- и среднеюрского возраста, моноклинально падающими к северу под углом 5—10°. В хасаутской свите В. И. Оробей (1956) выделил пять разновидностей метаморфических сланцев: кварц-хлоритовые, амфиболовые, кварц-серицитовые, графитизированные и мигматизированные. Мигматитизированные сланцы, а иногда типичные мигматиты встречаются в экзоконтакте гранитов, образуя вокруг последних полосу шириной от 5 до 500 *м*.

Разрез юрских пород начинается с плинсбахского яруса, в основании которого залегает горизонт конгломератов с гальками гранитов, метаморфических сланцев и кварца. В последних встречается пирит и, редко, галенит. Выше следуют кварцевые песчаники с линзами мелкогалечного конгломерата и глинистые сланцы с каменным углем. Отложения ааленского возраста представлены песчано-глинистыми породами, которые вверх по разрезу постепенно сменяются байосскими образованиями, сложенными грубослоистыми песчаниками и глинистыми сланцами. В разрезе верхнеюрских отложений принимают участие келловейские (15—45 *м*) песчаники с прослоями конгломератов. По данным А. М. Седых (1956) в основании келловейских образований залегает прослой кварцевых песчаников, содержащий вкрапленность и небольшие гнездовые скопления галенита, пирита, марказита и сфалерита.

Изверженные породы представлены ультрабазитами, гранитами, кварцевыми порфирами, альбитофирами, андезитовыми лавами, их туфами и туфобрекчиями. Первые из них прослеживаются в виде полосы по левому склону долины р. Тызыл. Ультрабазиты под влиянием многостадийного глубокого метаморфизма превратились из гарцбургитов в карбонатизированные серпентиниты, хризотиловые серпентиниты, лиственниты, тальково-хлоритовые, хлоритовые, хлорит-биотитовые с гранатом и другие сланцы.

В дне долины р. Тызыл вдоль оси Тызыльской антиклинали вскрывается узкая полоса верхнепалеозойских гранитов, имеющих активный контакт с кристаллическими сланцами и ультрабазитами.

Тызыльское рудное поле располагается у восточного выклинивания Бечасынского антиклинория в тектонически ослабленной зоне сочленения его с Хасаутским прогибом. Возможно, что оно приурочено к предполагаемому здесь региональному поперечному разлому. Основной структурой является антиклиналь северо-восточного простирания, в ядре которой обнажаются граниты. Помимо нее отмечены пологие антиклинали и синклинали общекавказского направления.

Широко развиты доюрские разрывы, которые по ориентировке подразделяются на три системы: 1) разломы и трещины северо-восточного простирания с северо-западным и юго-восточным падением, вмещающие основные рудные тела; 2) меридиональные и северо-западные трещины с падением в западных румбах, менее выдержанные, но также контролирующие оруденение; 3) северо-западные трещины с падением на юго-запад, иногда с галенит-баритовой минерализацией.

В Тызыльском рудном поле обнаружено 11 рудоносных зон, выполняющих крутопадающие трещины всех перечисленных выше систем. Они представляют собой зоны смятия, дробления и милонитизации в кристаллических сланцах, гранитах и ультрабазитах. Наиболее богатые рудные тела, имеющие форму линз, жил и зон рудных брекчий, залегают в серпентинитах и гранитах. Трещины небольших размеров, согласные со сланцеватостью пород, не несут существенного оруденe-

ния. Из общего количества рудоносных зон в промышленном отношении интересны только три — вторая, первая и четвертая (2, 1, 4).

Рудоносная зона 2 (рис. 59) подчинена крупному сложно построенному разлому северо-восточного простирания, который прослежен по поверхности на 4,2 *км* в северо-западном крыле Тызыльской антиклинали. Зона разведана на 500 *м* по вертикали. В ее пределах выделено *восемь рудных тел протяженностью от 80 до 385 м и мощностью от* 0,7 до 3,3 *м*. Они представляют собой серии жильных образований кварцевого и кварц-карбонатного состава, с сульфидами свинца, цинка и меди, а также линзы тектонических брекчий на кварц-карбонат-сульфидном цементе. В местах, где рудная зона сечет серпентиниты, появляются кобальт-никелевые и хромсодержащие минералы.

Оруденение распределено в зоне весьма неравномерно. Участки *с высоким содержанием свинца и цинка* чередуются *с почти* безрудными. Наиболее богатые руды локализуются в местах максимального дробления гранитов и в серпентинитах. Интенсивность оруденения находится в прямой зависимости от степени окварцевания. В целом по зоне 2 руды бедные, среднее содержание свинца равно 2,47%, цинка — 3,79 при средней мощности 1,46 *м*.

Руды месторождения обычно имеют массивную, брекчиевую, прожилковую, вкрапленную текстуры и текстуру пересечений.

Рудоносная зона 1 (см. рис. 59) имеет северо-западное направление и залегает в сводовой части Тызыльской антиклинали. По простиранию она прослежена на 400 *м* и разведана на глубину 80 *м*. По падению и в северном направлении зона постепенно выклинивается, а на юге срезана сбросом. Оруденение, представленное брекчией гранитов с кварц-карбонатно-сульфидным цементом, прослеживается вдоль всей зоны. Минеральный состав в основном подобен составу зоны 2. Отмечено преобладание сфалерита над галенитом. В пределах зоны оконтурено лишь одно промышленное рудное тело линзовидной формы, протяженность которого по простиранию 53 *м*, по падению 30 *м* со средней мощностью 0,8 *м*. Среднее содержание свинца по зоне 1 составляет 8,76%, цинка — 10,38%.

Рудоносная зона 4 приурочена к сколовой трещине северо-восточного простирания. Зона представлена раздробленными, гидротермально измененными вмещающими породами; в ней выделено несколько рудных линз, жил и столбообразных залежей. Минеральный состав аналогичен составу зоны 2.

По Тызыльскому рудному полю по категории $B+C_1$ было подсчитано 22,0 тыс. *т* свинца, 33,2 тыс. *т* цинка, 191,8 *т* кадмия, 712 *т* меди, 27,6 *т* серебра, 491 *кг* золота, 2,3 *т* селена и 0,6 *т* теллура. Кроме того, по категории C_2 14,5 тыс. *т* свинца и 34,9 тыс. *т* цинка.

Муштинское рудное поле расположено в 45 *км* к югу от г. Кисловодска в бассейне р. Мушты — левого притока Малки, на территории Баксанского района Кабардино-Балкарской АССР. Рудное поле объединяет Чочу-Кулакское месторождение и десять рудопроявлений, которые по пространственному и минералогическому признаку могут быть сгруппированы в три участка: Чочу-Кулак, Обрывистый и Каргашили-Кольский. Первые сведения о свинцовых рудах района датируются прошлым столетием, а систематическое их изучение проводилось с 1953 г. (О. И. Герцовским, К. И. Шейпак, Н. П. Коноваловым, Г. И. Бочаровой и др.).

Геологическое строение Муштинского рудного поля в общих чертах сходно со строением Тызыльского (рис. 60). Оно расположено в области магматического контакта верхнепалеозойских «северных» гранитов и метаморфических сланцев хасаутской свиты. По данным

О. И. Герцовского (1956), наибольшим распространением здесь пользуются кварц-биотитовые, амфиболовые и хлорит-серицитовые сланцы допалеозойского — нижнепалеозойского возраста, среди которых встре-

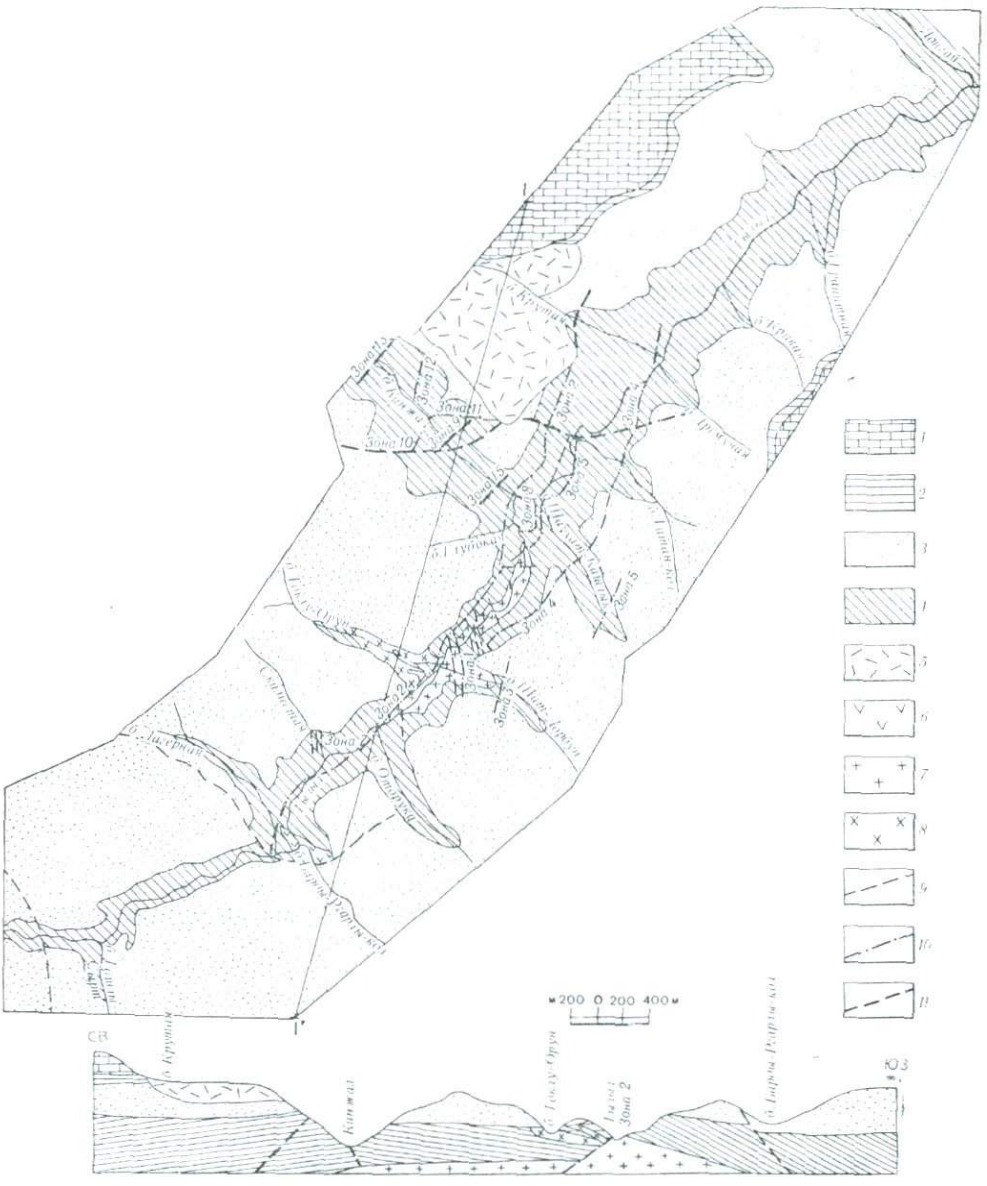


Рис. 59. Геологическая карта Тызыльского рудного поля. (*По В. Е. Чернопятову, В. И. Оробей, Е. А. Алехиной, 1959 г.*)

1 — известняки (J_3); *2* — песчано-глинистые отложения (J_2); *3* — конгломераты, песчаники (J_1); *4* — метаморфические сланцы (PCm); *5* — андезиты (α Pz); *6* — кварцевые порфиры ($\lambda\pi$ Pz); *7* — граниты γ Pz; *8* — серпентиниты (Pz); *9* — тектонические нарушения; *10* — рудные зоны прослеженные; *11* — предполагаемое расположение рудных зон

чаются послойные и секущие тела габбро-диабазов и плагиоклазовых порфиритов. Вся южная часть рудного поля сложена гранитами, которые вмещают наиболее значительные рудные жилы. На размытой

поверхности гранитов и метаморфических сланцев залегает нижнеюрская песчано-глинистая толща, образующая верхний структурный этаж. Она размещена на водораздельных гребнях хребтов и моноклинально под малым углом (до 8°) падает на север. В базальном горизонте ниж-

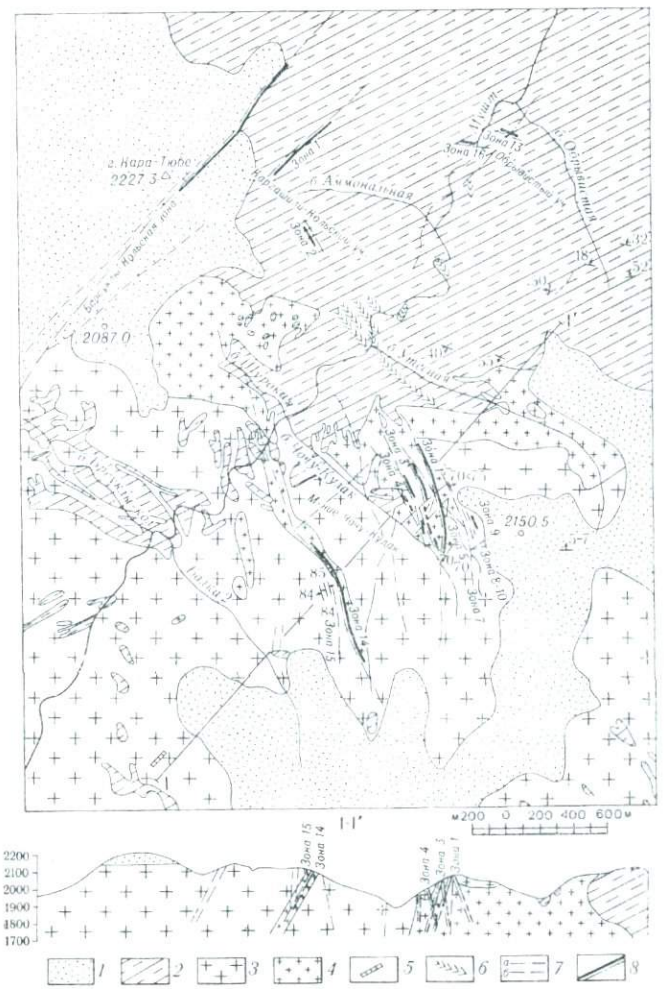


Рис. 60. Геологическая карта Муштинского рудного поля.
(По О. И. Герцовскому, Н. П. Коновалову, 1960)
1 — песчаники и конгломераты (J_1); *2* — метаморфические сланцы (PCm); *3* — граниты (γ Pz_3); *4* — лейкократовые граниты (γ Pz_3); *5* — апатиты, пегматиты (γ Pz_3); *6* — кварцевые жилы с убогой сульфидной вкрапленностью; *7* — тектонические нарушения: прослеженные (*а*), предполагаемые (*б*); *8* — галенит-баритовые жилы

ней юры часто присутствует галенит, образовавшийся, по-видимому, осадочным путем.

Основной складчатой структурой района является субширотная Муштинская антиклиналь, сложенная метаморфическими сланцами. В строении ее южного крыла принимают участие верхнепалеозойские граниты (см. рис. 60, разрез I—I). Разрывные нарушения объединяются в системы: 1) северо-западного (325—340°), 2) северо-восточного (45—50°) и 3) субмеридионального направления.

Нарушения первой системы вмещают основные рудные тела Чочу-Кулакского месторождения, а субмеридиональные зоны, которые, возможно, являются наиболее крупными в районе разломами, в разведанной части несут убогое галенит-баритовое оруденение (Барсуклы-Кольская зона).

Месторождение Чочу-Кулак располагается на склонах балки Чочу-Кулак, восточного притока р. Мушт. Оно представляет собой серию маломощных барит-галенитовых жил, локализованных в протяженных (до 1 *км*), выдержанных зонах северо-западного простирания, рассекающих граниты (см. рис. 60).

Рудоносные зоны представляют собой полосы интенсивно раздробленных и осветленных гранитов мощностью от единиц до 15—20 *м*. Непосредственно на месторождении Чочу-Кулак обнаружено и разведано 14 подобных зон, часть их на поверхность не выходит. Рудоносные структуры прослежены по вертикали на 300 *м*, а приуроченные к ним галенит-баритовые жилы и отдельные гнезда — по простиранию от 100 до 600 *м*. Оруденение распределено неравномерно, отмечено достаточно четкое снижение с глубиной содержания свинца и появление в составе руд сфалерита и пирита.

Мощность рудных тел в среднем 1,0 *м*, среднее содержание свинца — 4,47%. Остается невыясненным поведение рудных тел на контакте кристаллических сланцев и гранитов; контакт падает под граниты и, повидимому, пересекается рудоносными структурами на небольшой глубине.

Каргашили-Кольский участок (см. рис. 60) находится северо-западнее месторождения Чочу-Кулак (в 2 *км* от него); объединяет пять рудоносных зон, залегающих в метаморфических сланцах. Простирание их северо-западное и северо-восточное; оруденение бедное, представлено мелкими галенит-баритовыми прожилками. Глубины зон не изучены. В дне долины р. Мушта, разделяющей Чочу-Кулакский и Каргашили-Кольский участки, обнажаются несколько кварцевых жил, в зальбандах которых наряду с рассеянным галенитом и сфалеритом встречается молибденит.

На участке Обрывистом, расположенном в 3 *км* к северу от Чочу-Кулакского месторождения, известны три рудоносные зоны северо-западного и одна северо-восточного простираний, залегающие в метаморфических сланцах. Наиболее значительная из них зона 13 прослежена на 120 *м* по простиранию и 50 *м* на глубину.

Рудное тело зоны 13 представляет собой линзу массивного галенита с включениями сфалерита, переходящую в рудную брекчию или разветвляющуюся на отдельные рудные прожилки. Барит-галенитовая минеральная ассоциация встречается здесь редко, что существенно отличает этот участок от Чочу-Кулакского месторождения.

Рудопроявления Кара-Тюбинского участка, приуроченного к Барсуклы-Кольскому сбросу, локализованы как в палеозойских, так и в юрских породах. Оруденение представлено вкрапленностью и тонкими прожилками галенита, часто крупнокристаллического (до 1,5 *см*), уплощенного габитуса, имеющего друзовую текстуру. Иных сульфидов в зоне не встречено. Жильным минералом является барит. Кара-Тюбинское рудопроявление разведано лишь в части, залегающей в юрских породах. Существуют предположения о большой перспективности глубоких горизонтов зоны.

По минеральному составу жилы Муштинского рудного поля сложены галенит-баритовой ассоциацией, а широко распространенные на Тызыле сфалерит, пирит и некоторые другие сульфиды встречаются гораздо реже.

Запасы свинца месторождения Чочу-Кулак составляют 24,3 тыс. *т* по категории C_1 и 26,1 тыс. *т* по категории C_2, что позволяет отнести его к мелким объектам. Учитывая достаточно резкое изменение минерального состава руд с глубиной, перспективы увеличения запасов в пределах известных рудных зон ограниченны. Широкое площадное распространение оруденения и наличие пока не изученных структур, позволяет предполагать, что возможности обнаружения в пределах Муштинского рудного поля новых рудоносных зон еще не исчерпаны.

Эльбрусское рудное поле расположено в 33 *км* к юго-востоку от г. Карачаевска в месте слияния рр. Кубань и Худес. Оно объединяет полиметаллические месторождения Эльбрус, Каку, Джаланкол и девять рудопроявлений. Здесь известны также три медных, одна молибденовая, одна вольфрамовая рудная точка и семь баритовых жил. Свинцовые проявления были известны очень давно. Их пробная эксплуатация началась в 1891 г.; позже здесь работали Н. Н. Барбот де Марни, О. Н. Зуев, А. П. Герасимов, И. Г. Кузнецов, А. А. Медведюк. В послевоенное время его исследовали Т. В. Иваницкий, Г. А. Твалчрелидзе, С. И. Лезин, Г. И. Бочарова. Месторождения Эльбрус и Каку разрабатываются с 1950 г.

Геологическое строение Эльбрусского рудного поля имеет много общих черт с ранее описанными районами Тызыла и Чочу-Кулака (рис. 61). Породы нижнего структурного яруса представлены мощной толщей метаморфических сланцев и осадочными образованиями нижнего карбона. Среди метаморфических пород выделены кварцевые, кварц-хлорит-слюдистые, роговообманковые, кварц-полевошпатовые и графитизированные сланцы и кварциты. Породы карбона представлены песчаниками и конгломератами. Палеозойские образования прорываются небольшими массивами сиенитов и ультрабазитов, дайками диабазовых порфиритов, диабазов, диоритовых порфиритов, спессартитов, кварцевых порфиров и гранит-порфиров. В дайках кварцевых порфиров отмечено присутствие рассеянного галенита. Среднее содержание свинца в них по 38 пробам приближается к 0,01%, что в сотни раз превышает кларк.

Юрские образования, представленные конгломератами, песчаниками и алевролитами, расположены на гребнях хребтов и полого падают (5—10°) на северо-восток. В непосредственной близости к рудному полю, на левобережье р. Даут, обнажаются штоки пород среднего состава, прорывающие нижнеюрские отложения. На месторождении Эльбрус известны третичные андезиты.

Структурная позиция Эльбрусского рудного поля определяется сочетанием крупной субширотной антиклинали и ряда региональных разломов (Черницын, 1964).

Среди разрывных нарушений, осложняющих антиклиналь, в пределах рудного поля А. А. Медведюком (1939) выделяются брекчированные зоны и сбросы. Субмеридиональные северо-западные и северо-восточные брекчированные зоны играют важную роль в размещении оруденения. Среди сбросовых деформаций выделяются донижнеюрские и посленижнеюрские. Первые имеют значительные амплитуды и вмещают оруденение, вторые — включают рудные образования, по свидетельству Г. И. Бочаровой, в виде окатанных и затертых обломков.

Эльбрусское месторождение располагается на водораздельном хребте между рр. Кубань и Худес и представляет собой группу кварц-сульфидных жил, большинство из которых не имеет промышленной ценности. Протяженность жил 100—500 *м*, мощность 1—2,5 *м*.

Среди промышленных рудных тел по морфологическому признаку С. И. Лезиным (1955) были выделены: 1) простые и сложные жильные тела; 2) лестничные жилы; 3) зоны рудных брекчий. Кроме того,

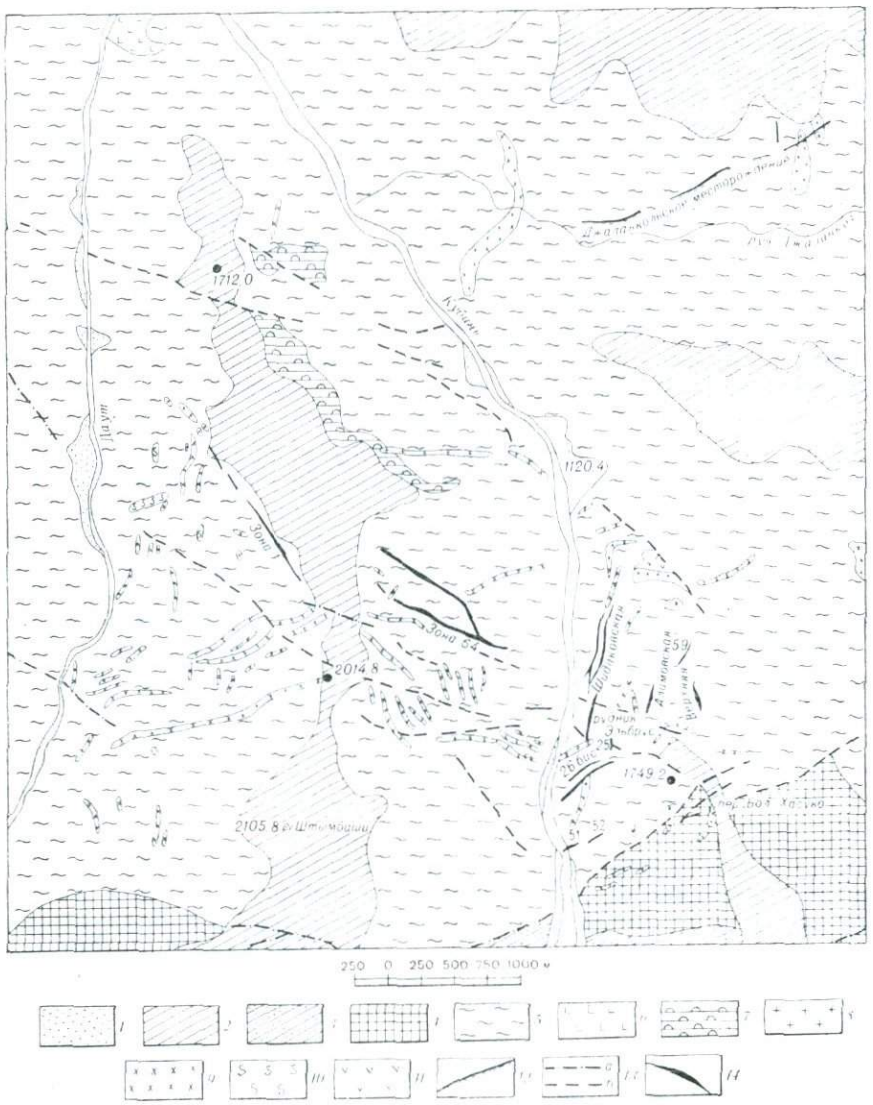


Рис. 61. Схематическая геологическая карта Эльбрусского рудного поля. *(По А. А. Медведюку, 1940; Т. М. Ефремову, 1950.)*

1 — четвертичные отложения (Q_4); *2* — песчаники, сланцы и конгломераты (J_1); *3* — красноцветные отложения (P_1); *4* — песчаники и конгломераты с прослоями песчанистых сланцев (C_1); *5* — кристаллические сланцы (PCm); *6* — сиениты, сиенит-порфиры (Pz_2); *7* — серпентиниты (Pz_2); *8* — граниты ($\gamma\ Pz_{2-3}$); *9* — кварцевые порфиры и порфириты ($\gamma\pi\ Pz_3$); *10* — диабазы и диориты ($\delta\ Pz_2$); *11* — андезиты ($\alpha\ J_1$); *12* — баритовые жилы с галенитом; *13* — тектонические нарушения: прослеженные (*а*), не прослеженные (*б*); *14* — рудные жилы

четвертой разновидностью рудных тел он считает рудные столбы, которые *по сути дела являются лишь элементом рудного тела*. Наиболее распространен первый тип; лестничные жилы встречаются только на Худесском участке Эльбрусского месторождения (жила Верхняя), где

сульфидно-карбонатные прожилки рассекают дайку кварцевых порфиров, ограничиваясь ее контактами.

Рудные столбы приурочены к контактам даек кварцевых порфиров и метаморфических сланцев, к участкам сопряжения основных и оперяющих трещин, а иногда располагаются в местах изменения направления падения рудоносных зон. Рудные брекчии слагают отдельные участки всех перечисленных выше морфологических типов рудных тел.

Вещественный состав эльбрусских жил прост: главные рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, второстепенные — пиритом, халькопиритом и минералами мышьяка. Из жильных преобладают кварц, карбонаты. Встречаются халцедон, барит, диккит. Околожильные изменения незначительны и выражены в проявлении в зальбандах тел полос слабоокварцованных и серицитизированных пород шириной в один, два метра. Кроме процессов окварцевания и серицитизации Г. И. Бочарова отмечает также карбонатизацию, сульфидизацию, хлоритизацию.

Месторождение Каку приурочено к разломам северо-западного простирания (зона 64 и 1) и оперяющей его меридиональной трещине, вмещающей так называемую жилу 73. Нарушения рассекают палеозойские породы, где они представляют собой сложно построенные зоны интенсивно смятых и милонитизированных пород.

Джаланкольское галенит-баритовое месторождение представлено жилами барита, в которых в виде вкрапленности и тонких прожилков встречается галенит. Сфалерит, пирит, халькопирит, кварц, карбонаты на месторождении редки. Разведанные жилы не представляют ценности как источники сульфидных руд. Перспективы их глубоких горизонтов неясны.

Несмотря на значительные объемы проведенных разведочных работ, на Эльбрусском рудном поле не удалось обнаружить запасов, достаточных для строительства крупного горнорудного предприятия. Тем не менее на базе месторождений Эльбрус и Каку был организован небольшой рудник. На 1 января 1963 г. здесь числилось свинца 3,1 тыс. *т*, цинка 10,2 тыс. *т*. В процессе подготовительных и добычных работ было дополнительно обнаружено несколько не выходящих на дневную поверхность рудных тел небольших размеров.

Свинцово-цинковые рудопроявления Северо-Западного Кавказа

В пределах Северо-Западного Кавказа распространены довольно многочисленные полиметаллические рудопроявления герцинского, киммерийского и альпийского возраста. Они представлены в основном жильным типом. Минеральный состав руд сравнительно прост — пирит, сфалерит, галенит, редко халькопирит и пирротин. По содержанию нерудных минералов жилы подразделяются на кварцевые, кварц-карбонатные и кварц-баритовые. Околорудные изменения выражены окварцеванием, хлоритизацией, серицитизацией, карбонатизацией. Вмещающими служат породы самых различных комплексов — интрузивных, метаморфических и осадочных, от среднего палеозоя до верхней юры включительно. Жилы, как правило, крутопадающие, выполняющие трещины разрыва и скола, часто с весьма невыдержанной мощностью по простиранию и падению.

Месторождения герцинского возраста расположены в тектонической зоне Передового хребта. Вмещающими породами служат метаморфические сланцы, граниты и диориты, а также метаморфизованные конгломераты нижней перми.

Джуго-Челепсинская группа рудопроявлений является наиболее значительной в зоне Передового хребта; расположена она в междуречье Киша—Уруштен, вдоль южного крыла Пшекиш-Бамбакского антиклинория.

Здесь известно свыше 15 кварц-карбонатных, кварц-баритовых и баритовых жил. Мощность их колеблется от 0,1 до 1 *м*, длина по простиранию от 20—30 до 100—150 *м*, редко до 250 *м*. Оруденение обычно убогое, лишь на восточном склоне горы Гефо две ветвящиеся жилы в зоне дробления кристаллических сланцев обогащены галенитом и сфалеритом, образующими сплошные гнезда (свинца 37,99%; цинка 33%). По простиранию эти жилы не прослежены. Группа в целом не получила оценки, поскольку поисковые работы не были завершены.

Жилы на склоне горы Ятыргварта имеют протяженность до 20 *м* и значительную мощность (до 6 *м*). Оруденение представлено неравномерной вкрапленностью сфалерита и галенита. Вблизи вершины горы Хацавитой находится ряд маломощных кварц-баритовых жил с редкой вкрапленностью галенита. Небольшие размеры не позволяют рекомендовать эти проявления для дальнейшего изучения.

Большинство свинцово-цинковых рудопроявлений Северо-Западного Кавказа приурочены к широкой (15—20 *км*) полосе шовной структуры сочленения Гойтхско-Ачишхинской и Гузерипльской структурных зон. Этот шов совпадает с поднятием зоны Главного хребта и к нему тяготеют выходы диоритов и гранитов (Санчаро-Кардывачский комплекс, диориты р. Пслух и его верховьев, района Бабук-Аула и верховьев р. Пшеха). Наиболее богатые жилы локализованы в древних метаморфических сланцах и гранодиоритах, перекрытых экранирующими оруденение нижнеюрскими сланцами. При этом близ горы Индюк в конгломератах верхнего аалена найдена галька из жил полиметаллической формации, что определяет верхнюю границу возраста оруденения.

В полосе от верховьев р. Большая Лаба до истоков рр. Белая и Пшеха рудопроявления сконцентрированы в 10 группах (рудных полях), приуроченных в основном к сводовым частям антиклинальных складок.

Тубинско-Белореченское рудное поле территориально охватывает бассейн верхнего течения рр. Пшеха и Белая и протягивается узкой (3—5 *км*) полосой в северо-западном направлении на расстоянии 25 *км*. В состав поля входит свыше 40 рудопроявлений, в том числе Тубинское (с участками Дальний и Третий), Чубинское, Белореченское, Поупсе и др. Тубинское и Белореченское рудопроявления являются самыми крупными в этой группе.

Белореченское рудопроявление расположено на левом склоне верховьев р. Белая в пределах балок Осыпная, Змейка и Мелкая, в 2,5 *км* юго-восточнее вершины горы Фишт. Открыто в 1952 г. М. П. Клюшановым, в 1955 г. изучалось Г. Д. Гридневым.

Участок рудопроявления сложен алевролитовыми сланцами и скорлуповатыми аргиллитами верхнего тоара — нижнего аалена, кристаллическими сланцами нижнего палеозоя и гранитами Главного хребта. Эти породы залегают в виде узкого клинообразного горста, имеющего северо-северо-западное простирание. К западу и востоку от горста развиты глинистые сланцы лейаса. С двумя главными нарушениями, ограничивающими горст, сопряжен ряд оперяющих трещин. По основным и сопровождающим их нарушениям наблюдается полиметаллическое оруденение.

Наиболее изучена зона северного нарушения, связанная с основным разломом, проходящим в истоки р. Белая по ручью Тепляк.

В указанном месте перемятые, раздробленные гидротермально измененные граниты и кристаллические сланцы рассекаются серией жил и прожилков, несущих сульфидную минерализацию. В основной рудоносной зоне выделяется девять кварц-карбонатных и кварцевых жил мощностью 0,25—0,6 *м*. Простирание жил северо-западное с падением к северо-востоку под углом 40—45°. Мощность зоны дробления 20—25 *м*, а прослеженная длина по простиранию — 300 *м*.

Рудные минералы представлены гнездами и вкрапленностью пирита, сфалерита, галенита, реже встречается халькопирит. Наиболее богатые руды встречаются в гранитной брекчии; менее богатые — в дробленых кристаллических сланцах. В брекчированных алевролитах и аргиллитах лейаса наблюдалось только убогое оруденение. По Г. Д. Гридневу (1956) содержание свинца и цинка в жилах обычно не выходит за пределы сотых-десятых долей процента. Исключением является жила 2, в которой в одном месте наблюдается раздув с богатой вкрапленностью сульфидов. Содержание свинца в наиболее минерализованном участке достигает 3,25% и цинка — 3,8% при мощности 5,1 *м*.

Кроме описанной рудной зоны известны еще две на правом берегу р. Белая, протягивающиеся на юго-восток по хр. Армянский. Мощности зон равны 3,2 и 1,7 *м*, а среднее содержание свинца и цинка для первой зоны 1,9 и 1,1% и для второй — 2,3 и 0,2%. Рудопроявление изучено недостаточно (плохая обнаженность). С. В. Савин (1962) предполагает, что в местах сочленения рудоносных разломов возможна локализация значительных рудных тел.

Тубинское рудопроявление расположено на правобережье р. Пшеха, в ее верховьях, в 35 *км* юго-юго-восточнее г. Апшеронск. Открыто в 1957 г. В. С. Кудриным и детально изучалось в 1958—1961 гг. В. В. Григоренко, В. С. Кудриным и З. А. Цветковой.

Песчаники и аргиллиты домера, слагающие правобережье р. Пшеха, здесь прорываются небольшими штоками порфировидных диоритов. Выше залегают аргиллиты верхнего тоара с конгломератами или песчаниками в основании.

Рудопроявление представлено серией кварцевых жил с вкрапленностью сульфидов. Наиболее крупные жилы зафиксированы на четырех близрасположенных участках — Тубинский I, Тубинский II, Третий и Дальний. Все они имеют сходное геологическое строение, различаясь степенью рудоносности.

Большинство рудных жил имеет юго-восточное падение (азимут 130—160°) под углом 40—85°. Прослеженная длина жил по простиранию составляет от 6 до 260 *м* (жила 1, участок Тубинский I), а по падению — до 190 *м*. Мощность жил изменяется от 0,05 до 12 *м* (жила 2, участок Тубинский I).

По минеральному составу выделяются кварцевые и кальцитовые жилы. Последний тип проявлен в единственной жиле на участке Дальний. Рудная минерализация представлена вкрапленностью, реже, гнездами пирита, галенита, сфалерита. Значительно реже встречаются халькопирит, пирротин, аргентит. Несколько повышенное количество халькопирита наблюдается только в кальцитовой жиле участка Дальний (среднее содержание по жиле меди 0,19%, свинца 0,04%). Оруденение крайне неравномерное. Коэффициент рудоносности обычно не выходит за пределы 0,05—0,2.

На участке Тубинский I выявлено шесть жил (1, 1-А, 2, 3, 4, 5) длиной от 16 до 260 *м* и мощностью от 0,3 до 12 *м*. Содержание в них свинца и цинка, как правило, ниже 0,5%, при максимуме для свинца 15,02% и цинка 8,6%. Содержание меди не превышает 0,25%.

Участок Тубинский II расположен в 1—1,2 *км* юго-восточнее участка Тубинский I. Здесь зафиксировано три кварц-сульфидных жилы (1, 2, 3) длиной от 20 до 80 *м* и мощностью от 0,4 до 3 *м*. Содержание свинца и цинка составляет сотые — первые десятые доли процента, максимальное для свинца 6,9% (жила 1) и для цинка 0,23% (жила 2).

Участок Третий расположен в 2 *км* юго-восточнее участка Тубинский I. Здесь отмечены две жилы: Северная и Южная. Наиболее крупная жила Южная залегает в порфировидных диоритах. Ее длина 40 *м*, при средней мощности 0,45 *м* и средних содержаниях свинца и цинка соответственно 5,1 и 5,5%. Это наиболее богатая жила на Тубинском рудопроявлении. Ввиду небольших размеров рудных тел и низкого содержания свинца и цинка рудопроявление не представляет практической ценности.

Макерская группа рудопроявлений расположена в нижнем течении р. Макера, левого притока р. Большая Лаба. В ней объединено семь кварцевых жил с весьма неравномерным содержанием основных полезных компонентов. Максимальная прослеженность одной из жил 450 *м* по простиранию и 50 *м* по падению. Группа получила отрицательную оценку.

Дамхурц-Имеретинская группа рудопроявлений расположена в 8—10 *км* к северо-западу, в ней известно восемь рудопроявлений, сходных с предыдущими.

В верховьях р. Малая Лаба известно шесть рудопроявлений жильного типа с полиметаллическим оруденением. Все жилы слабо изучены. По отдельным бороздовым пробам содержания колеблются: свинца 2,49—5,2%; цинка от следов до 0,53%; присутствуют медь (до 0,23%), серебро (до 0,01%), кобальт (до 0,1%).

Кардывачская группа рудопроявлений объединяет 13 слабо изученных рудопроявлений. Наиболее перспективными являются жилы района горы Лоюб-Цухе, которые при мощности 1 *м* имеют содержание свинца 1,5—8,4%, цинка 1,0—3,1%. По простиранию эти жилы не прослеживались.

Довольно крупная по количеству рудопроявлений (27) группа расположена в долинах притока р. Уруштен. Лучше других изучены здесь проявления балки Рудной (левый приток р. Синяя) и р. Аспидная. Несмотря на относительно высокие содержания рудных компонентов (свинца 0,76—2,36%, цинка 1,09—4,09%), низкий коэффициент рудоносности в целом по жилам не позволяет рекомендовать их для более детального изучения, хотя прослеженные размеры довольно значительны — длина по простиранию до 700 *м* при мощности 1—2 *м*.

Рудопроявления альпийского возраста развиты в бассейне р. Курджипс среди пестроцветных отложений титона (Мамайская группа проявлений свинца). Оруденение очень бедное и приурочено к маломощным (0,1—0,5, редко до 1,0 *м*) пластам известняков.

Свинцово-цинковое оруденение Северо-Западного Кавказа при современных требованиях промышленности не может служить объектом геологоразведочных работ. Однако при экономическом освоении района, создании горнодобывающей промышленности на базе месторождений других видов полезных ископаемых в каждом отдельном случае может быть решен вопрос о целесообразности вовлечения в эксплуатацию некоторых полиметаллических месторождений. В этом аспекте наиболее перспективной представляется киммерийская группа рудопроявлений, а также отдельные проявления (гора Гефо) более древнего возраста.

Полиметаллические месторождения Горной Дигории

В Горной Дигории известно более пятидесяти полиметаллических месторождений и рудопроявлений. Они расположены в бассейне р. Урух, в пределах северных отрогов Передового и восточной части Суганского хребтов. Выходы серебро-свинцовых руд здесь были известны с древних времен, но изучение их, если не считать проспекторских осмотров (Щасливцев, 1858), началось с последней четверти прошлого века, тогда же производилась эксплуатация Фаснальской группы месторождений. Вследствие высокой себестоимости добываемых руд, в 1903 г. все работы по разведке и добыче были прекращены. С 30-х годов начато систематическое изучение полиметаллических месторождений и рудопроявлений Дигории, продолжающееся и в настоящее время.

Горная Дигория приурочена к северному крылу восточной части кристаллического ядра Кавказского антиклинория. С юга на север выделяются три крупные тектонические зоны альпийского возраста: центральное поднятие, зона северного склона и зона северных предгорий (Варданянц, 1943). Возраст полиметаллических месторождений Горной Дигории — предкелловейский; приурочены они главным образом к зоне северного склона. Она имеет сложное строение и расчленяется на ряд более мелких структур: Штулу-Харесскую синклиналь (депрессию) на юге, Балкаро-Дигорское антиклинально-горстовое поднятие в центре и сланцевую депрессию на севере. Они разделены между собой крупными разрывами взбросо-сбросового типа, вытянутыми в общекавказском направлении.

Штулу-Харесская депрессия вытянута в субширотном направлении по азимуту 280°. Она сложена алевролито-аргиллитовыми отложениями домера, тоара и нижнего аалена с плинсбахским вулканогенным горизонтом в основании, образующими опрокинутую на юг синклиналь с широким развитием дисгармоничной складчатости.

Балкаро-Дигорское поднятие протягивается от р. Сангутидон в Балкарию, к востоку оно погружается под сланцевые толщи нижней и средней юры. Внешние контуры его определяются Орхохским надвигом на севере и Северо-Штулинским взбросом на юге. Сводовая часть поднятия сложена кристаллическими сланцами и гранитоидами. Первые выступают в виде небольших полей и ксенолитов, вытянутых по его периферии. На крыльях и в отдельных тектонических блоках сводовой части в области погружения развиты нижнеюрские осадочно-вулканогенные породы. Наряду со складчатостью субширотного простирания в районе фиксируются поперечные поднятия — Донифарское и Вазахохское.

Северная сланцевая депрессия сложена мощной толщей алевролито-аргиллитовых отложений домера, тоара, аалена и частично байоса, имеющей общее падение к северу под углами 20—40°. С юга по Орхохскому надвигу она граничит с Балкаро-Дигорским антиклинально-горстовым поднятием. Северная граница проводится условно по трансгрессивно перекрывающей ее толще карбонатных осадков верхнекиммерийского структурного подэтажа (Скалистый хребет).

Полиметаллические месторождения Горной Дигории группируются в пяти рудных полях: Фаснальском, Казатхох-Смадихохском, Донифарском, Здиадагском и Урухском.

Фаснальское рудное поле (рис. 62) объединяет пять мелких месторождений и около десяти рудопроявлений, расположенных в области восточного погружения Балкаро-Дигорского поднятия.

Месторождения представлены кварцево-рудными жилами и зонами, среди которых выделяются единичные жилы с промышленными рудами. Протяженность рудных тел измеряется десятками, а наиболее круп-

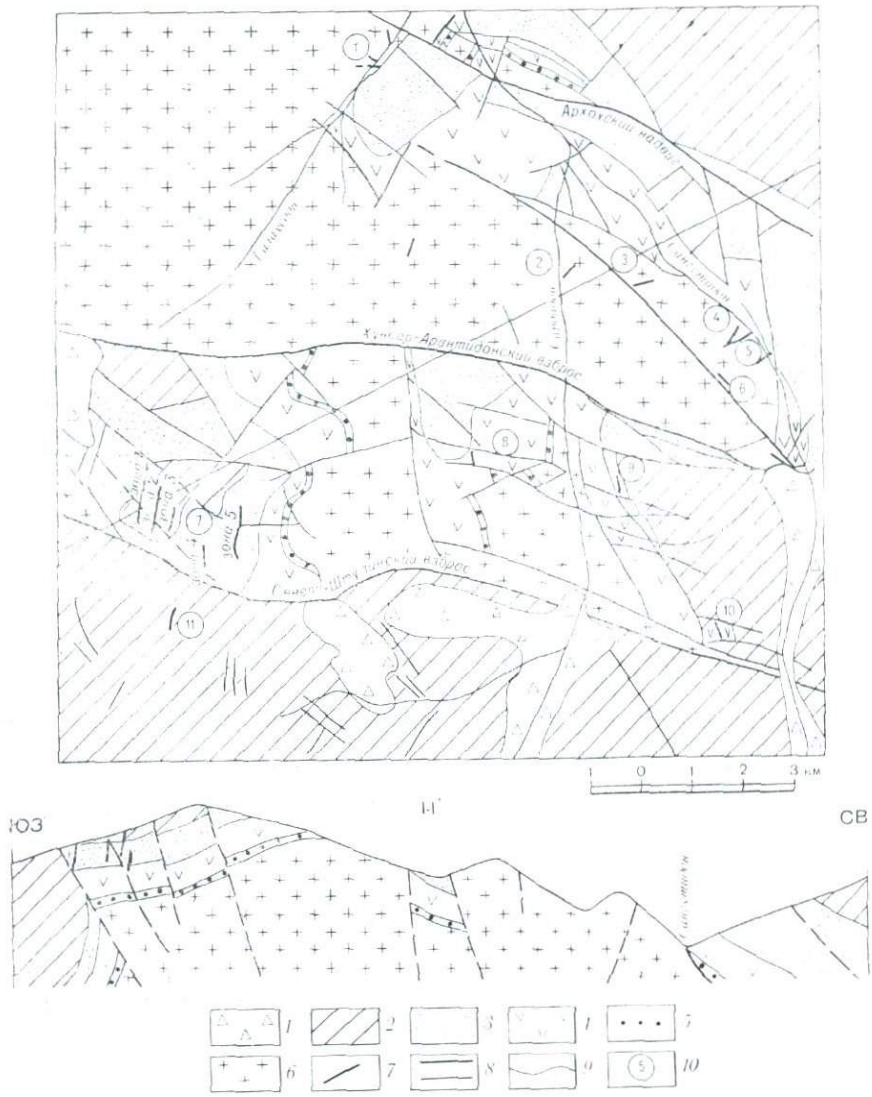


Рис. 62. *Геологическая схема Фаснальского рудного поля. (По С. М. Рыпинскому, 1964)*

1 — четвертичные отложения (Q_4); *2* — аргиллиты с прослоями алевролитов (J_1t); *3* — песчаники и алевролиты с прослоями аргиллитов (J_1d); *4* — вулканогенный горизонт — лавы, агломераты, туфы (J_1p); *5* — базальный горизонт: конгломераты, гравелиты, аркозовые песчаники (J_1^1); *6* — гранитоиды (γPz_2); *7* — кварцевые жилы и зоны окварцевания с полиметаллическим оруденением; *8* — тектонические нарушения: крупные (*а*), мелкие (*б*); *9* — границы между геологическими образованиями. Цифрами в кружочке обозначены месторождения и рудопроявления: Вакац (1), Стуриздинское (2), Фаснальское (3), Демонзагатское (4), Сангутидонское (5), Цагатхохское (6), Казатхохское (7), Допогонидонское (8), Перевальное седло (9), Смадихохское (10), Кафанта (11)

ных — первыми сотнями метров. Ориентировка их северо-восточная, субмеридиональная и субширотная. Наиболее протяженными являются северо-восточные жилы, в которых сосредоточены основные запасы

руды. На месторождениях Фаснальской группы широко развиты внутриминерализационные и послерудные разрывные нарушения различных систем. Подавляющее большинство месторождений залегает в палеозойских гранитоидах и лишь единичные рудопроявления приурочены к нижнеюрской осадочно-вулканогенной толще.

Минеральный состав рудных тел однотипный. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, пиритом, арсенопиритом, пирротином, халькопиритом; жильные — кварцем, кальцитом, сидеритом, хлоритом, баритом. Для сульфидов характерно наличие элементов-примесей. В галените содержится до 0,1% кадмия, до 1% серебра, до 0,1% висмута; в сфалерите — до 1% кадмия и до 0,1% кобальта. Такое же количество кобальта содержит и пирит.

Формирование рудных тел произошло в четыре стадии минерализации: кварцевую, кварц-полиметаллическую, карбонатно-полиметаллическую и кальцитовую. Наиболее интенсивно проявились первые стадии, в связи с чем рудные тела имеют преимущественно кварц-пирит-галенит-сфалеритовый состав. Удельный вес карбонатно-полиметаллической и кальцитовой минерализации ничтожен. Текстуры рудных тел в основном полосчатые, симметричнополосчатые и массивные, реже брекчиевые и сетчато-прожилковые. Околорудные изменения вмещающих гранитов выражаются в их осветлении, обусловленном мусковитизацией биотита, карбонатизацией и окварцеванием, реже пиритизацией. Ширина ореола измененных пород измеряется единицами метров.

Все основные жилы Фаснальского рудного поля детально разведаны, а месторождения Фаснал, Стуризда, Демозагат частично отработаны.

Фаснальское месторождение является наиболее крупным из этой группы. Оно расположено на левом склоне долины р. Сангутидон, в 1,5 *км* к юго-востоку от пос. Фаснал. Представлено несколькими кварц-сульфидными жилами, из которых основными являются жила 1 и 2. Первая из них имеет северо-восточное (45—55°) простирание и крутое падение на юго-восток. Она разведана по простиранию на 325 *м* и по падению на 360 *м*. На флангах и на глубине ее ограничивают дорудные разрывы. Мощность жилы меняется от 0,1 до 1,5 *м*, в среднем — 0,54 *м*. Среднее содержание свинца 3,03%, цинка 2,19%. Запасы руды составляют 49,3 тыс. *т*, свинца — 1,5 тыс. *т*, цинка — 1,0 тыс. *т*.

Простирание жилы 2 — субмеридиональное, падение крутое, восточное. Она разведана по простиранию на 125 *м*, а по падению на 225 *м*. На флангах и на глубине ее также ограничивают дорудные разрывы. Среднее содержание свинца 4,14%, цинка 3,49% при средней мощности 0,42 *м*.

Среди второстепенных жил промышленные содержания отмечаются в жиле 3, имеющей субмеридиональное простирание и крутое падение на юго-запад. Она вскрыта на 50 *м*, среднее содержание свинца 4,79%, цинка — 2,18%, при средней мощности 0,7 *м*. По трем жилам подсчитаны запасы руды в количестве 76,7 тыс. *т*, свинца 2,6 тыс. *т*, цинка 2,0 тыс. *т*.

Стуриздинское месторождение находится в нижнем течении р. Сардидон, левого притока р. Сангутидон, в 0,5 *км* к югу от пос. Фаснал. Представлено двумя рудными жилами 1 и 2. Жила 1 — основная, простирание ее северо-восточное, падение крутое, юго-восточное. По простиранию она разведана на 192 *м*, по падению на 135 *м*. На флангах и на глубине жила ограничена дорудными разрывными нарушениями. Средняя мощность равна 0,78 *м*, среднее содержание свинца 3,34%, цинка — 3,54%. Запасы руды — 35,2 тыс. *т*, свинца — 1,2 тыс. *т*, цинка — 1,3 тыс. *т*.

Жила 2 имеет субширотное простирание и крутое падение на юго-запад. Она прослежена по простиранию на 138 *м*, по падению на 109 *м*. Средняя мощность ее равна 0,85 *м*, среднее содержание свинца — 2,40%, цинка — 2,12%.

Демонзагатское месторождение находится на левом склоне долины р. Сангутидон, в 2,3 *км* к юго-востоку от пос. Фаснал. Представлено тремя рудными жилами. Простирание основной жилы 1 — северо-восточное, падение крутое на юго-восток. Протяженность ее 145 *м* по простиранию и 90 *м* по падению. Средняя мощность жилы 0,72 *м*, среднее содержание свинца — 1,07%, цинка — 0,94%. Запасы руды по месторождению равны 44,9 тыс. *т*, свинца — 0,4 тыс. *т*, цинка — 0,4 тыс. т.

Месторождение Вакац находится на левом склоне долины р. Галаусдон (левый приток р. Айгамуга-дон). На его участке известно 14 рудных жил; из них основная — жила 1, субширотного простирания и вертикального падения. Она прослежена на 42 *м* по простиранию и 83 *м* по падению. Средняя мощность жилы — 0,39 *м*, среднее содержание свинца — 13,9%, цинка — 0,71%. Запасы руды — 2,1 тыс. *т*, свинца — 0,3 тыс. *т*, цинка — 0,02 тыс. *т*.

Масштабы других месторождений Фаснальской группы несколько меньшие; запасы свинца и цинка в них исчисляются десятками тонн. Всего по Фаснальской группе месторождений запасы руды по категориям $B+C_1$ составляют 217 тыс. *т*, свинца — 5,4 тыс. *т*, цинка — 4,6 тыс. *т*. Помимо основных полезных компонентов в рудах содержится 2039 *т* меди, 434 *т* кадмия и 11 500 *кг* серебра.

Казатхох-Смадихохское рудное поле расположено в юго-восточной части Балкаро-Дигорского поднятия между Штулу-Харесской депрессией на юге и Хунсар-Арантидонским взбросом на севере. В его состав входят рудопроявления Казатхохское, Допогонидонское, Перевальное седло, Смадихохское, Хунсарское и др. Они представлены кварц-сульфидными жилами и зонами, залегающими в нижнеюрской осадочно-вулканогенной толще.

Наиболее крупным среди них является Казатхохское рудопроявление. Оно расположено на высоте 2900—3200 *м* и приурочено к Казатхохской антиклинали, вытянутой в широтном направлении.

Полиметаллическое оруденение концентрируется в зонах брекчирования субмеридионального простирания, секущих толщу домерских песчаников, и представлено кварц-карбонат-хлорит-полиметаллической минерализацией. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, халькопиритом, пиритом, иногда пирротином. Кулисообразно расположенные рудные тела образуют протяженные (до 1,3 *км*) рудоносные зоны с преобладающим крутым падением к востоку. На месторождении известно 14 таких зон с низкими содержаниями полезных компонентов. Наиболее изучены зоны 1, 2 и 5, причем с глубиной рудные тела быстро выклиниваются. Общие запасы свинца по трем зонам составляют 7,7 тыс. *т*.

К югу от Казатхохского рудопроявления в Штулу-Харесской депрессии расположено рудопроявление Кафанта. Оно представлено несколькими субмеридиональными кварцевыми жилами и прожилками с полиметаллической минерализацией, залегающими в диабазовых дайках; дайки образуют серию сближенных параллельных жил, вытянутых в северо-западном направлении.

Донифарское рудное поле размещается в северной части Горной Дигории вдоль эрозионного эскарпа Скалистого хребта. Оно объединяет месторождение Тоторс, рудопроявления Мессина, Бакалаги-рабун, Каридон и др., расположенные в полосе протяженностью 12 *км*, вытянутой в западно-северо-западном направлении между рр. Лахумедон и

Урух. Геологическая позиция и пространственное размещение Донифарской группы рудопроявлений определяется пересечением Донифарского и Вазахохского поперечных поднятий субширотными разрывами.

Оруденение локализуется главным образом в породах кристаллического фундамента. Рудные тела представлены зонами прожилково-сетчатого окварцевания, реже кварцевыми жилами. Они имеют северо-западное, широтное и редко северо-восточное простирание. Протяженность рудных тел измеряется сотнями, а мощность — единицами метров. Концентрация свинца и цинка в зонах обычно не превышает одного процента и лишь на сопряжении с дорудными субмеридиональными трещинами резко увеличивается.

Минеральный состав, стадии минерализации и текстуры руд этих проявлений однотипны. Главным жильным минералом является кварц; кальцит, сидерит и хлорит имеют подчиненное значение. Рудные минералы представлены сфалеритом, галенитом и халькопиритом. В меньшей степени распространены арсенопирит, тетраэдрит, аргентит, самородное серебро и висмут. Гипергенные минералы в приповерхностных частях рудных зон представлены гидроокислами железа и марганца, смитсонитом, церусситом и ковеллином.

Формирование рудных зон происходило в четыре стадии: пиритокварцевую, кварц-полиметаллическую, сфалерит-галенитовую, карбонатно-кварцевую (Тимм и др., 1963). Руды характеризуются прожилково-сетчато-брекчиевой и массивной текстурами. Околорудные изменения вмещающих пород выражены осветлением, связанным с мусковитизацией биотита и хлорита, окварцеванием, карбонатизацией и пиритизацией. Ширина ореола измененных пород измеряется единицами метров.

Месторождение Тоторс среди рудопроявлений Донифарского рудного поля наиболее крупное. Оно расположено на его западном фланге в 12 *км* к северо-западу от сел. Донифарс в пределах Вазахохского поперечного поднятия, на высоте 2700—3000 *м*. Месторождение представлено десятью субпараллельными рудными зонами. Главной является рудная зона 1, залегающая в северной части участка. Зона разведана на 1700 *м* по простиранию, ее западная часть залегает в кристаллических сланцах. В ней выделено семь разобщенных промышленных рудных тел. Их протяженность от 10 до 35 *м*, а длина безрудных интервалов от 10 до 80 *м*. Среднее содержание свинца на поверхности — 4,05%, цинка — 4,82%, при средней мощности 1,25 *м*. С глубиной интенсивность оруденения убывает и на глубине 50—100 *м* содержание свинца и цинка в зоне не превышает 1%.

Вмещающими породами восточного фланга зоны являются нижнеюрские алевролито-аргиллитовые отложения. На этом интервале в зоне развиты бедные прожилково-сетчатые руды. По рудной зоне 1 подсчитаны запасы руды — 205 тыс. *т*, свинца — 2,9 тыс. *т*, цинка — 3,4 тыс. *т* (Тимм и др., 1963). В рудах месторождения практическое значение имеют кадмий, серебро и сурьма, содержащиеся в повышенных количествах в галените и сфалерите. Размеры остальных рудных зон незначительные и содержание металлов не превышает 1%.

Рудопроявления Мессина, Бакалаги-рабун и Каридон представлены единичными рудными зонами субширотного и субмеридионального простирания протяженностью в несколько сотен метров. Средние содержания свинца и цинка в них измеряются десятыми и сотыми долями процента. В рудопроявлении Мессина минерализация локализуется вдоль зон субмеридионального простирания среди кристаллических пород. К северу от рудопроявления палеозойский фундамент и залегающие в нем рудоносные зоны трансгрессивно перекрываются

верхнеюрской карбонатной толщей. В отложениях верхней юры отсутствуют признаки полиметаллической минерализации, что свидетельствует о предкелловейском возрасте полиметаллического оруденения в Горной Дигории.

Южнее месторождения Тоторс, в верховьях р. Хазны-дон, на высоте 2800—3200 *м* в гранитах приосевой части Балкаро-Дигорского поднятия известно 24 полиметаллических рудопроявления: Бетлучи, Гице-Каракая-кол, Ардар-кол и др. Все они расположены на правом склоне верхнего течения р. Хазны-дон и приурочены к области поперечного Вазахохского поднятия. Рудопроявления имеют близмеридиональное простирание и представлены зонами дробления и окварцевания в гранитах и кристаллических сланцах.

Минеральный состав руд весьма прост. Из сульфидов присутствуют пирит, галенит, сфалерит и в значительно меньших количествах халькопирит. Жильные минералы представлены кварцем, хлоритом и кальцитом.

Наиболее изученной и перспективной является рудоносная зона 2 участка Бетлучи, пересекающая с юга на север водораздел балок Бетлучи-кол и Уллу-каракая-кол. Падение пологое (25—30°) к юго-востоку (110°); зона прослежена по простиранию на 1200 *м* и по падению на 600 *м*. Мощность зоны брекчированных гидротермальных измененных пород 80—90 *м*.

Центральная часть зоны вблизи водораздельного гребня вскрыта канавами на интервале 170 *м*. Мощность рудного тела с поверхности 23 *м*. Среднее содержание свинца на эту мощность, по данным В. Я. Ушакова (1963), 1,12%, цинка — 0,07%. В 300 *м* ниже по падению рудного тела свинцовые руды переходят в цинковые.

По данным геофизических исследований, интенсивность сульфидной минерализации на флангах не уменьшается. Промышленная оценка рудопроявления Бетлучи пока не может быть дана ввиду его слабой изученности. В. Е. Чернопятов (1955, 1958, 1960, 1961) считает рудопроявление перспективным, а В. Я. Ушаков (1963) — непромышленным.

Здиадагское рудное поле объединяет полиметаллические рудопроявления бассейна р. Беляги-дон: Здиадагское, Ахсаутское, Белягидонское и др. Первое, наиболее крупное из них, расположено на правом склоне долины р. Беляги-дон, левого притока р. Урух, в 5 *км* к западу от сел. Ахсау, на высоте 2600—3000 *м*. Участок сложен палеозойскими гранитами, содержащими крупные ксенолиты кристаллических сланцев. Месторождение представлено десятью рудными зонами северо-восточного простирания с падением на юго-восток под углами 45—70°.

Наиболее высокие концентрации в рудных зонах приурочены к сопряжению их с дорудными разрывными нарушениями северо-западного и меридионального направлений. В составе руд принимают участие кварц, мангансидерит, кальцит, хлорит; рудные — галенит, сфалерит, халькопирит, тетраэдрит, аргентит, висмутин, самородные висмут и серебро.

К Урухскому рудному полю относятся полиметаллические рудопроявления, залегающие в алевролит-аргиллитовых отложениях Штулу-Харесской депрессии в верховьях р. Урух: Дзинага, Ираф-Даси, Моска и др. Они представлены зонами дробления субширотного и субмеридионального простираний, содержащими прожилково-сетчатую кварц-пиритовую минерализацию. Сульфиды свинца и цинка встречаются редко. Практического значения рудопроявления этой группы не имеют.

Садонский рудный район

Садонский рудный район расположен в средней части бассейна р. Ардон и охватывает площадь Садонского, Згидского, Архонского и Холстинского свинцово-цинковых и Буронского медноколчеданного месторождений. Кроме упомянутых, в районе известно еще 46 рудопроявлений и месторождений (рис. 63). Понятие «Садонский рудный район» в связи с включением в него Буронского медноколчеданного месторождения сохранено лишь как термин, укоренившийся в геологической литературе.

Впервые о наличии серебро-свинцовых руд в Садонском рудном районе упоминается в грузинских летописях V в. Достоверные сведения об эксплуатации Садонского месторождения относятся к 1839 г.

Геологическое строение Садонского рудного поля впервые описано С. И. Щастливцевым (1858) и Кольчевским (1861). В работах Миклашевского (1878), М. Денисова (1887), А. П. Герасимова (1887), С. С. Гембицкого (1916) приведены данные и о других месторождениях района.

После Великой Октябрьской Социалистической революции изучением геологии и полезных ископаемых района занимались: Р. У. Абдураманов (1955; 1959), Г. Д. Ажгирей (1948), М. С. Баклаков ($1957_{1,2}$; 1957, 1958; 1959), Э. Ф. Башкина (1963), В. Ф. Бочкарев (1945; 1958; 1960), Л. А. Варданянц (1931; 1942; 1943), В. С. Домарев (1931), Г. М. Ефремов (1945; 1947; 1948; 1950; 1958), Е. Е. Захаров (1927; 1930), Л. К. Еомжа (1958; 1961), В. К. Котульский (1927), А. П. Лебедев (1942; 1944; 1945; 1946; 1947), А. Д. Масленников (1934; 1940), В. А. Мельников (1959), К. П. Мороз (1932), В. А. Обручев (1927; 1928), Г. П. Пашев (1933; 1934; 1941), Л. Н. Пламеневский (1929; 1931; 1932), К. Л. Пожарицкий (1930; 1931), Н. М. Прокопенко (1940; 1946; 1947), В. Н. Робинсон (1948), В. Н. Руднев (1935; 1941; 1945), С. М. Рыпинский и Е. Г. Рыпинская (1955; 1963), В. Н. Соловьев (1927; 1928), В. И. Сорокин (1957; $1958_{1,2}$), Чернопятов $1959_{1,2}$), Р. Г. Шабловский (1959) и др.

Согласно металлогенической схеме Л. А. Варданянца (1943) Садонский район расположен в центральной части полиметаллического пояса Северного Кавказа и находится в трех структурно-тектонических зонах — Северной, Центральной и Южной.

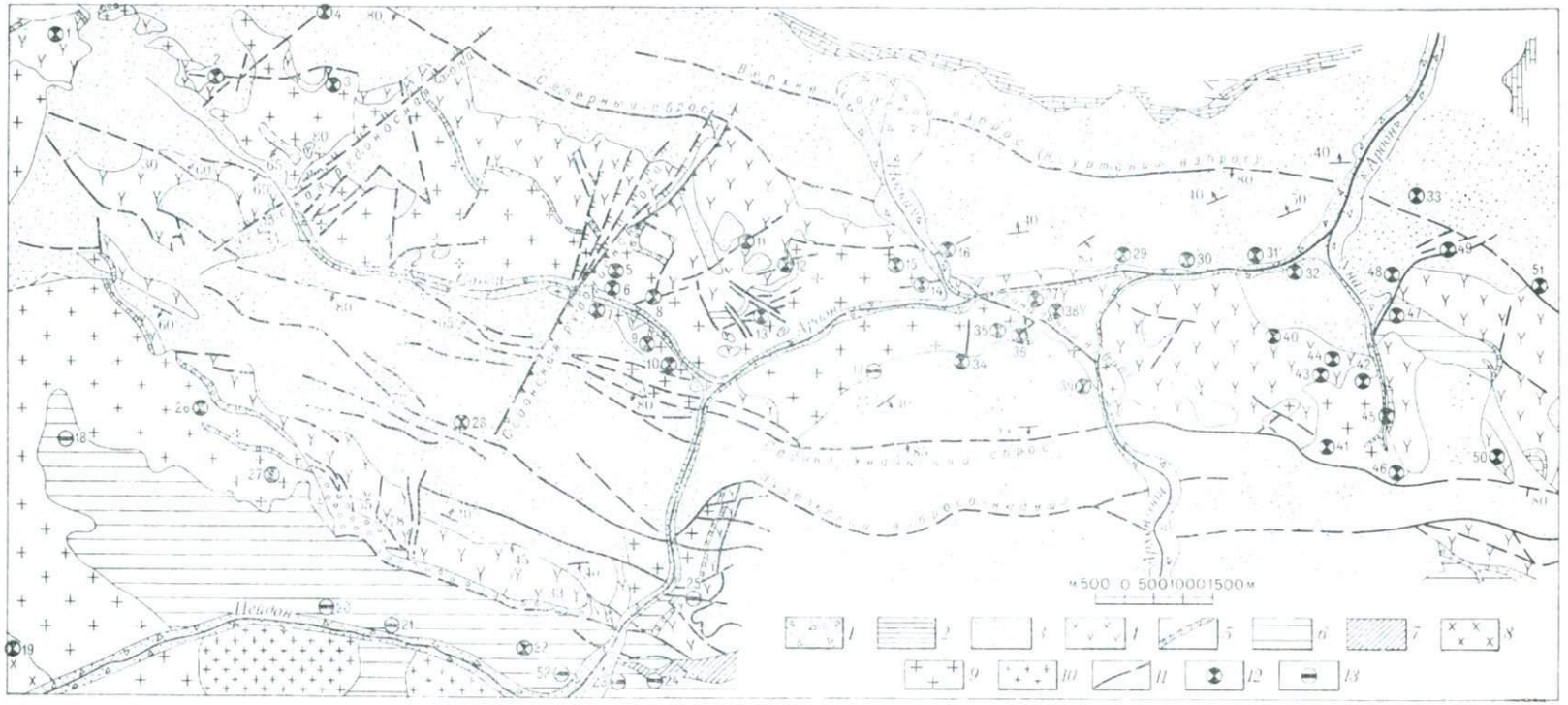
1. Северная часть, охватывающая группу полиметаллических месторождений, расположена в области Балкаро-Дигоро-Садонского горсто-антиклинального поднятия. Основным структурным элементом района является Садоно-Унальская (Садоно-Згидская) антиклиналь.

2. Центральная часть района находится в области восточного окончания Штулу-Харесской депрессии.

3. Южная часть (Буронская антиклиналь) относится к области Адайхох-Дарьяльского поднятия.

В геологическом строении района принимают участие интрузивные, эффузивные, осадочные и метаморфические породы.

В ядре Садоно-Унальской антиклинали обнажаются изверженные породы. Среди них наибольшим развитием пользуются граниты, реже встречаются гранодиориты, кварцевые диориты и жильные тела аплитов и пегматоидов. На крыльях антиклинали и в местах ее поперечных прогибов граниты перекрываются базальным конгломератом и вулканогенной толщей нижней юры. Мощность последней крайне неравномерна; максимальной величины до 800 *м* она достигает в северном крыле Садоно-Унальской антиклинали. В южном крыле толща образует обособленные линзы мощностью от 4 до 20—30 *м*. В нижних


Северный склон
Верхне-Гусайтинский карьер (открытый карьер)
Старо-Гусайтинский карьер
Гусайтинская рудная зона
Гусайтинский карьер
Ордынский карьер
Ордынская рудная зона
Ордынский карьер (открытый карьер)
Ордынская рудная зона (подземные горные работы)
Ордынская рудная зона

горизонтах вулканогенной толщи преобладают альбитофиры; в средних — туфы альбитофиров и дацитовых порфиритов, туфобрекчий и агломераты; в ее верхах залегает горизонт андезитовых порфиритов.

Жильные породы юрского возраста по химическому составу сходны с эффузивными. Среди них преобладают альбитофиры, кварцевые альбитофиры и дацитовые порфириты. Дайки концентрируются в зоне Садонского разлома и относятся к субэффузивным фациям, что устанавливается непосредственными переходами их в вулканогенную толщу, а также наличием некков, сложенных эруптивной брекчией. Последняя состоит из обломков порфиритов и альбитофиров, сцементированных туфовым материалом.

Выше трансгрессивно залегают песчано-сланцевые отложения нижней и средней юры. В основании их прослеживается горизонт песчаников домера, максимальная мощность которого в 150 *м* наблюдается на северо-востоке. В южном направлении горизонт местами полностью выклинивается. Стратиграфически выше расположена ардонская свита, сложенная песчаниками и алевролитами мощностью до 1400 *м*, по возрасту соответствующая тоарскому и ааленскому ярусам. Верхи этой толщи представлены глинистыми сланцами байоса с прослоями крупных линз мергелистого алевролита и конкрециями известковистого алевропелита. Наличие указанных пород отмечается на северо-восточном фланге месторождения, где они перекрываются верхнеюрскими известняками Скалистого хребта.

Для южной части Садонского рудного района характерным признаком является широкое развитие медноколчеданного оруденения, отсутствующее в пределах Садоно-Унальской антиклинали. Медноколчеданное оруденение приурочено главным образом к северному крылу Буронской антиклинали, где оно локализовано в кристаллических сланцах и гнейсах докембрия (буронская свита). Буронская свита очень сложна по литологическому составу (кварц-слюдяные и амфиболовые сланцы, гнейсы), что объясняется пестротой первоначального состава пород и неоднократным наложением процессов метаморфизма и гидротермальной деятельности. Буронская свита вытянута на 10 *км* в общекавказском направлении при ширине полосы выходов до 3 *км*. На востоке она погружается под отложения юры, а на западе срезается более молодыми интрузиями и далее не прослеживается. Мощность буронской свиты не менее 1,5 *км*. В южной части Буронской антиклинали залегает толща метаморфических (хлорит-актинолит-биотитовые) сланцев мощностью до 0,7 *км*, известная в литературе под названием Кассарской свиты.

Изверженные породы представлены кассарскими и садонскими гранитоидами. Первые прорывают буронскую и кассарскую свиты на юге, а вторые развиты на севере, где они трансгрессивно перекрыты отложениями юры. К жильным образованиям относятся многочисленные дайки андезитов и дацитов.

На *базальном горизонте* юры, представленном конгломератами, гравелитами и песчаниками (мощность 1—2 до 40 *м*), залегает вулканогенная толща среднего лейаса, мощность которой в среднем 300 *м*. В состав ее входят роговообманковые и кварцевые альбитофиры, туфы и агломераты. Эти породы окаймляют буронскую толщу с севера, причем наибольшее развитие они получили на левом борту р. Цей-дон и на водоразделе рр. Цей-дон и Садон.

На эффузивах трансгрессивно залегает свита песчано-сланцевых отложений среднего и верхнего лейаса. Она начинается песчаниками *домера, мощность которых к востоку увеличивается до* 100 *м*. Выше развиты алевролиты с прослоями песчаников тоара—нижнего аалена,

слагающими Штулу-Харесскую депрессию, расположенную между Буронской и Садоно-Унальской антиклиналями. В основании депрессии располагаются садонские граниты.

Все эти зоны имеют общекавказское (близширотное) простирание, отделены друг от друга крупными тектоническими нарушениями и осложнены рядом поперечных прогибов, сопровождающихся мощными зонами разломов. К наиболее значительным поперечным разломам (Садонскому и Згидскому) приурочены промышленное свинцово-цинковое оруденение и дайки жильных пород.

Садонское месторождение расположено в долине р. Садон, левого притока р. Ардон, характеризующейся резко расчлененным рельефом с абс. высотами 1200—2200 *м*. Месторождение известно с древних времен. Отработка его начата с 1853 г. и на 1 января 1964 г. добыто 190 тыс. *т* свинца и 360 тыс. *т* цинка.

Садонское месторождение обладает сложным тектоническим строением, обусловленным сочетанием складчатых и преимущественно разрывных нарушений. Пликативные дислокации проявились в форме мелкой складчатости в песчано-глинистых образованиях. В вулканогенной толще и гранитоидах они выражены пологими изгибами слоев (в первом случае) и кровли (во втором случае) гранитного массива; иногда эти изгибы резкие, флексурообразные. Складки обычно ориентированы в общекавказском и поперечном к нему направлениях.

Садоно-Унальская антиклиналь на участке месторождения осложнена поперечным прогибом типа флексуры. Гранитный массив образует коленчатый уступ, который облекается базальным горизонтом и вулканогенными породами. Приподнятым является юго-восточное, а опущенным — северо-западное крыло флексуры, амплитуда смещения достигает 800—900 *м*. Вдоль крутого, местами запрокинутого, крыла флексуры и развился Садонский разлом.

Исследованиями последних лет установлено, что зона Садонского разлома представлена системой крупных рудоконтролирующих разрывов, среди которых выделяются Восточный взбросо-сдвиг и сопряженные с ним Западные сбросо- и взбросо-сдвиги. Эти основные разрывы сопровождаются трещинами оперения. Садонский разлом образует мощную (300 *м* и более) зону, прослеженную на 4 *км*, и, по-видимому, распространяющуюся не менее чем на 7 *км*. По падению Садонский разлом прослежен на 1,4 *км* и также не обнаруживает тенденции к затуханию.

Сбросо- и взбросо-сдвиги, оперяющие с запада Восточный взбросо-сдвиг, обусловливают блоковую структуру северо-западного крыла Садонского разлома. Восточный взбросо-сдвиг имеет северо-восточное простирание и близкое к вертикальному падение. Он представлен мощной зоной смятия (до 15 *м*) с глинкой трения и проходит вдоль поперечной флексуры, косо ее срезая. В отличие от крупного вертикального смещения крыльев флексуры по отношению друг к другу вдоль Восточного взбросо-сдвига происходили преимущественно сдвиговые движения, обусловившие горизонтальную амплитуду смещения до 400 *м* (вертикальная амплитуда от 20 *м* на северо-востоке до 170 *м* на юго-западе). Смещение отмечается разными знаками, что придает взбросо-сдвигу шарнирный характер.

Поверхность Восточного взбросо-сдвига имеет корытообразную форму с уплощенным днищем, обращенным выпуклостью к северо-западу и пологими волнистыми бортами. Уплощенная часть взбросо-сдвига размещается между шахтами им. Артема и им. Кирова; в этом интервале разлом имеет простирание северо-восточное 38° и крутое, почти вертикальное, падение. К северо-востоку и юго-западу прости-

рание Восточного взбросо-сдвига постепенно изменяется от 38 до 46 и 28°. В соответствии с этим меняется падение от северо-западного на верхних горизонтах на юго-восточное на нижних горизонтах месторождения. В местах изгибов Восточного взбросо-сдвига от него ответвляются западные взбросо- и сбросо-сдвиги. Взбросо-сдвиг осложнен плавными мелкими изгибами, радиально расходящимися от центра к периферии. Эти изгибы, как правило, сопровождаются трещинами отрыва, непосредственно продолжающими одну из граней изгиба. Именно в этих трещинах локализуется оруденение.

Из пяти установленных западных тектонических нарушений, наиболее изученным является Второй Западный взбросо-сдвиг, в общих чертах повторяющий изгибы Восточного. Общее простирание его 30—40°, падение юго-восточное под углом 70°. В центральной части месторождения на протяжении 2 *км* он прослеживается параллельно Восточному взбросо-сдвигу, вследствие чего блок пород между этими разломами имеет характер зажатой тектонической пластины. В последней и сконцентрирована основная масса полиметаллических руд Садонского месторождения.

В юго-западной части «пластины» ослабленный участок сопряжения Второго Западного и Восточного взбросо-сдвигов залечен дайками и рудными жилами. Поверхность Второго Западного взбросо-сдвига, так же как и Восточного взбросо-сдвига, изобилует изгибами, которые играют роль «рудных ловушек». Остальные западные разломы, имеющие аналогичные соотношения с Восточным взбросо-сдвигом, также сопровождается свинцово-цинковым оруденением.

Сульфидное оруденение размещается в трещинах оперения, сопряженных с основными нарушениями и ориентированных различно на отдельных участках месторождения.

В Садонском разломе размещения полиметаллического оруденения подчинено определенным закономерностям. Оно контролируется главным образом структурными факторами при подчиненной роли литологических. Основным рудоконтролирующим разломом является Восточный взбросо-сдвиг, в северо-западном крыле которого размещается полиметаллическое оруденение, а в юго-восточном — существенно пирротиновое.

Вдоль Восточного взбросо-сдвига богатые руды концентрируются на интервале, простирающемся на северо-восток 38—46° при северо-западном падении (Центральная и Ходская рудные зоны). Изменение падения (на глубине) на юго-восточное сопровождается уменьшением содержания свинца и цинка в рудных телах и появлением безрудных участков. Рудные зоны здесь приобретают столбообразную форму (Новая, Вторая и др.).

На интервале с простиранием 28° развиты мелкие рудные зоны, которые в период рудоотложения оставались притертыми. Форма и размеры зон обусловлены сочетанием Восточного взбросо-сдвига с оперяющими его разрывами.

На Садонском месторождении выделяется десять рудных зон: Центральная, Ходская, Восточная, Западная, Главная, Новая рудная, Вторая рудная и три прогнозных. По морфогенетическим особенностям они подразделяются на тела, связанные с трещинами отрыва (Западная, Восточная, Главная), и тела, связанные с трещинами скола (Центральная, Ходская, Новая рудная, Вторая рудная и др., рис. 64). Рудные зоны второго типа характеризуются большей выдержанностью, вследствие чего они содержат основную часть руды (табл. 14).

Рудные тела представлены жилами и линзами длиной до 200—300 *м*, параллельно и кулисообразно расположенными по прости-

Таблица 14

Наименование рудных зон	Морфогенетический тип рудных зон	Размеры геологических контуров зон, *м*			Рудоносность, %	Запасы руды по категории A+B+C_1+C_2, тыс. *т*		
		по простиранию	по падению	средняя мощность		Всего		
						руды	Pb	Zn
Рудные зоны, связанные с трещинами отрыва								
Западная	Трещина отрыва, простирание 55—70°, падение юго-восточное	400	300	4	15	47,4	3,3	3,8
Восточная	То же	600	400	4	45	165,1	2,6	14,2
Главная	Трещина отрыва, простирание 20—25°, падение юго-восточное	400	200	3	60	408,3	7,6	24,2
Прогнозная I	То же	300	300	100	—	186,0	4,0	11,0
Рудные зоны, связанные с трещинами скола								
Центральная	Сопряжение сколовых трещин с основным разрывом	1400	700	20	100	3758,6	133,69	297,29
Ходская	Сколовая трещина (второй западный сброс), простирание 30—32°, падение юго-восточное, угол 70°	1200	500	60	100	1120,8	59,7	89,2
Новая рудная	В искривлениях сколовых трещин	150	500	18	100	1000,8	31,8	67,9
Вторая рудная	То же	150	500	8	100	809,2	17,7	40,7
Прогнозная II	„ „	90	130	6	—	274,2	8,0	29,8
Прогнозная III	„ „	140	200	12	—	107,0	3,8	6,2
Всего		—	—	—	—	7877,0	272,19	684,29

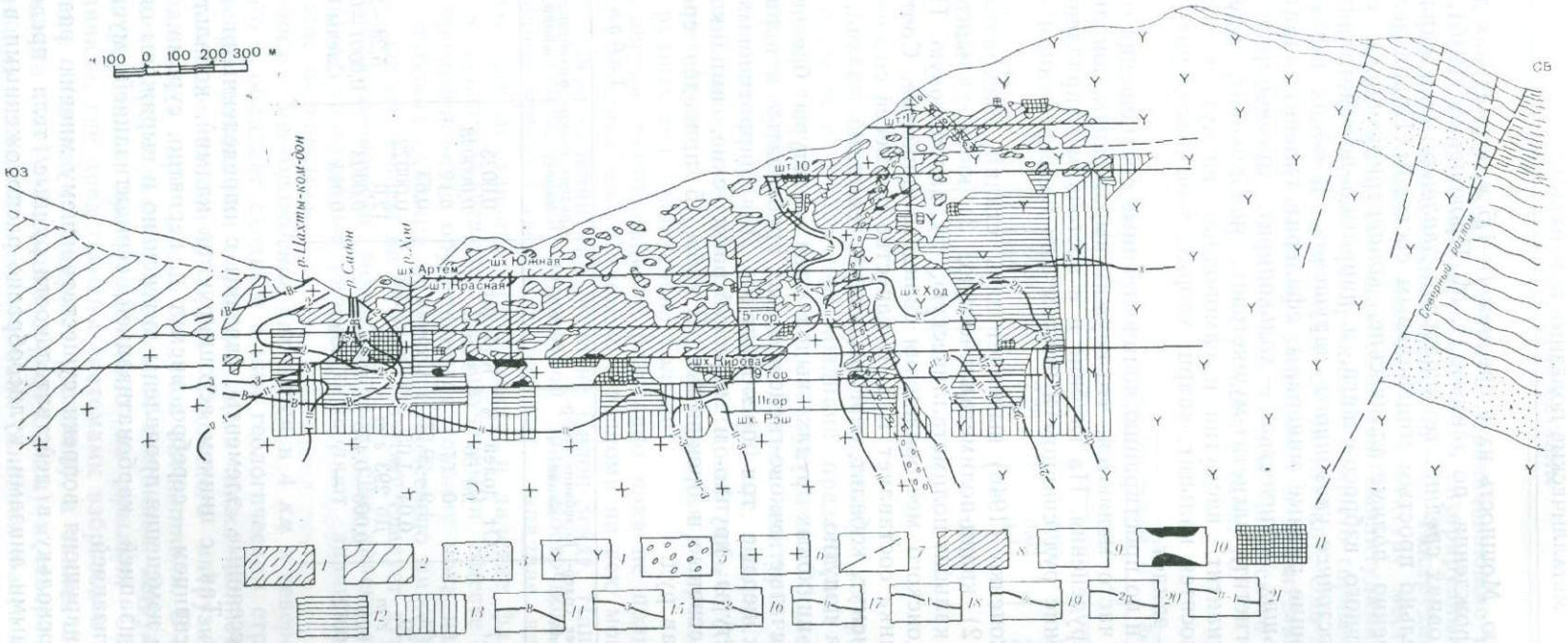


Рис. 64. Продольный профиль Садонского месторождения. (По Э. Ф. Башкиной, Л. К. Камжа, 1964)

1 — аргиллиты с большим количеством пластов песчаников и алевролитов (J_2a); *2* — песчано-глинистые сланцы (J_1t); *3* — песчаники (J_1^1); *4* — альбитофиры покровные (J_1^1); *5* — базальный конгломерат (J_1^1); *6* — граниты (γPz_2); *7* — тектонические нарушения; *8* — контуры отработанных рудных тел; *9* — безрудные участки; *10* — запасы категории А; *11* — запасы категорий В; *12* — запасы категории C_1; *13* — запасы категории C_2; *14* — Восточная рудная зона; *15* — Западная рудная зона; *16* — Главная рудная зона; *17* — Центральная рудная зона; *18* — Ходская рудная зона; *19* — Новая рудная зона; *20* — Вторая рудная зона; *21* — прогнозные рудные зоны

ранию и падению. Мощность их в среднем 1—1,5 *м*, в раздувах до 8 *м*.

Руды месторождения, по данным Н. М. Прокопенко (1946), сформированы в условиях средних температур и давления. Они характеризуются сравнительно простым минеральным составом. Подразделяются они на существенно полиметаллические, концентрирующиеся северо-западнее Восточного взбросо-сдвига, и пирротино-полиметаллические, развитые юго-восточнее указанного нарушения. В обоих типах установлены следующие рудные минералы: сфалерит, галенит, пирит, пирротин; *в меньших количествах — халькопирит, арсенопирит;* реже встречаются магнетит, магнетит-мушкетовит, мельниковит, марказит, тетраэдрит, теннантит, висмутин и самородные висмут и мышьяк. *К жильным относятся кальцит, кварц, хлорит, манганосидерит, барит,* марганцовистый эпидот.

С глубиной и по простиранию количественные соотношения отдельных минералов часто меняются, что служит выражением зональности в размещении оруденения. На глубине и в восточном направлении отмечается обеднение руд свинцом и цинком при одновременном обогащении железом.

Н. М. Прокопенко (1946) выделяет пять стадий минерализации: 1) кварцевую, 2) кварц-полиметаллическую, 3) кварц-кальцито-пирротиновую, 4) кальцит-полиметаллическую, 5) кальцитовую. По составу руды Садонского месторождения свинцово-цинковые. Соотношение свинца и цинка составляет 1 : 3. В качестве примесей содержатся: медь, кадмий, висмут, кобальт, серебро, индий, германий, галлий, которые извлекаются попутно.

В свинцово-цинковых рудах выделяются текстуры брекчиевые, массивные, полосчатые, очково-гнейсовидные, гребенчатые и вкрапленные, из которых первые три преобладают. Для пирротиновых руд *характерны текстуры крупно- и мелкосубграфические, импликационные* и, реже, массивные и брекчиевые. В табл. 15 приведен средний химический состав руд.

Таблица 15

Элементы	Среднее содержание, %	Колебание содержаний, %	Элементы	Среднее содержание, %	Колебание содержаний, %
Цинк	6,7	От долей % до 60	Кобальт	0,0023	
			Золото	0,000048	
Свинец	2,8	0—57	Индий	0,12	
Железо	8,93	1,9—29,57	Сурьма	0,63	
Медь	0,29	0,04—1,05	Германий	0,00022	
Серебро	33 *г/т*	До 293 *г/т*	Сера	12,0	5,28—17,2
Кадмий	0,024	0,006—0,475	Галлий	0,0003	0,0001—0,002
Висмут	0,0012	—	Олово	0,015	Следы 0,04

Редкие и рассеянные элементы связаны с определенными ведущими металлами. Так, с цинком ассоциируются кадмий, кобальт, индий, галлий; со свинцом — серебро, висмут и, вероятно, сурьма.

Околорудные изменения проявлены интенсивно и выражены окварцеванием, хлоритизацией, карбонатизацией, серицитизацией, мусковитизацией и пиритизацией.

Пострудные нарушеня вопреки существовавшему мнению развиты незначительно, поскольку в действительности рудные тела представлены *изолированными линзами, кулисообразно расположенными в зоне* разлома, а не являются отдельными разобщенными блоками крупных

жилообразных залежей. Трещины, ограничивающие рудные тела по простиранию и падению, часто являются внутрирудными и вдоль них не наблюдается значительных перемещений. Пострудные трещины не оказывают существенного влияния на структуру месторождения, поскольку они не обладают значительными амплитудами.

В настоящее время месторождение вскрыто горными выработками на 4 *км* по простиранию и до 1,4 *км* на глубину. Оно характеризуется сложными горнотехническими условиями и в значительной части отработано (см. рис. 64). Балансовые запасы Садонского месторождения по состоянию на 1 января 1964 г. даны в табл. 16.

Таблица 16

Категория запасов	Запасы руды, тыс. *т*	Содержание металла, %		Запасы металла, тыс. *т*	
		Pb	Zn	Pb	Zn
$A+B+C^1$	2806,9	1,87	4,65	52,4	130,5
C_2	1397,6	2,28	5,02	31,8	70,1
Запасы по рудной закладке	1116,3	1,42	4,44	21,5	49,6
Забалансовые	47,9	0,55	0,68	0,3	0,4

До 1947 г. бедные руды шли в закладку, которая в настоящее время в связи со снижением кондиций представляет промышленную руду и частично уже включена в эксплуатацию. Общие масштабы Садонского месторождения в разведанном контуре можно оценить в 12 млн. *т* руды, 300 тыс. *т* свинца и 800 тыс. *т* цинка. Обеспеченность рудника балансовыми запасами при годовой добыче 3,7 тыс. *т* свинца составляет 14 лет, а с учетом рудной закладки и перспектив выявления новых рудных тел значительно больше.

Садонское месторождение разведано пока не полностью; в частности, рудоносная зона Садонского разлома на всю мощность вскрыта лишь в одном сечении (по штольне Садон-Згид). Наиболее детально разведана узкая полоса рудоносной зоны Восточного взбросо-сдвига и восточное крыло Садонского разлома; западная часть его, благоприятная для локализации оруденения, и далекие фланги месторождения по существу остаются малоизученными. Вместе с тем выклинивание промышленного оруденения на глубину пока не установлено — рядом глубоких скважин оруденение подсечено ниже пройденных выработок, но эти запасы не учтены. Поэтому следует думать, что потенциальные возможности месторождения еще далеко не исчерпаны и дальнейшие разведочные работы позволяют значительно расширить его общие перспективы.

Згидское месторождение находится в 4 *км* к северо-западу от Садонского и обладает сходным с ним геологическим строением. Наиболее распространенными породами здесь также являются гранитоиды, представляющие западную часть Садонского интрузивного массива, выступающие в ядре Садоно-Згидской антиклинали. В пределах месторождения широко развита разрывная тектоника. Дорудные нарушения сконцентрированы преимущественно на крыльях Садоно-Унальской антиклинали, где представлены системами взбросов и сбросов северо-западного (Южный и Северный разломы), а также широтного, меридионального (I—IV Большие сбросо-сдвиги) и северо-восточного простираний. В последних локализована основная масса свинцово-цинковых рудопроявлений.

В рудном поле установлены Верхне-Згидская и Нижне-Згидская брахиантиклинали, в пределах которых залегают наиболее крупные рудные зоны месторождений.

Згидское месторождение разрабатывается сравнительно недавно (1945 г.) и пока изучено недостаточно полно. Здесь известны три рудные зоны: Верхне-Згидская, Нижне-Згидская, Западная сопряженная. Условно выделяется также Западная параллельная зона. Все они представляют протяженные залежи с кулисообразным размещением рудных жил.

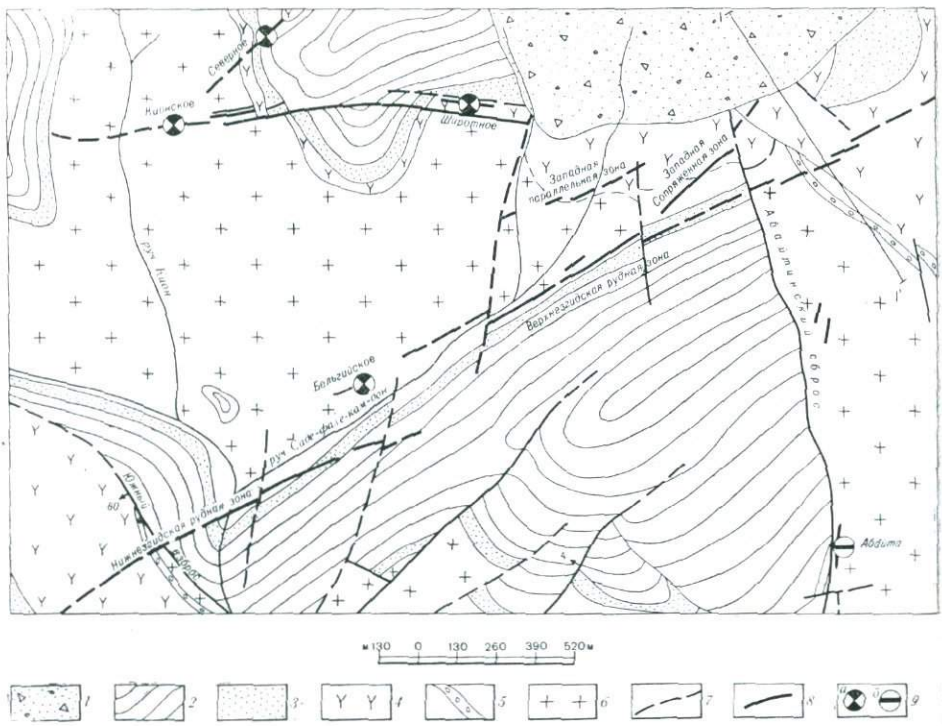


Рис. 65. Геологическая карта Згидского месторождения. (*По Л. К. Комжа и др., 1964*)

1 — четвертичные отложения (Q_4); *2* — песчано-сланцевые отложения (J_1t); *3* — песчаники (J_1d); *4* — альбитофиры покровные (J_1^1); *5* — базальный конгломерат (J_1^1); *6* — граниты (γPz_2); *7* — тектонические нарушения; *8* — полиметаллические рудные зоны и их наименование; *9* — рудопроявления свинца (*а*) и меди (*б*)

Верхне-Згидская рудная зона прослежена на 1700 *м* по простиранию и на 1000 *м* по падению. Параллельная ей Западная сопряженная рудная зона имеет крутое, почти вертикальное падение; она разведана по простиранию на 800 *м* и по падению на 1000 *м*. Ширина зоны достигает 85—100 *м*. Верхне-Згидская зона содержит промышленное оруденение на верхних горизонтах, а Западная сопряженная в основном на нижних (рис. 65).

Нижне-Згидская рудная зона расположена в юго-западной части Згидской рудоносной зоны. Она разведана по простиранию на 1000 *м* и по падению на 500 *м*. Западная параллельная зона, как и Западная сопряженная, расположена в северо-западном боку Верхне-Згидской зоны (рис. 66).

Промышленное свинцово-цинковое оруденение наблюдается лишь в зонах, залегающих в гранитах. По простиранию и падению кварц-сульфидные рудные тела вытягиваются на 100—200 *м* и разобщаются

дорудными субмеридиональными сбросами. В пределах Верхне-Згидской и Западной сопряженной рудных зон зафиксировано семь жил и линз с расстояниями между ними от 10 до 50 *м*. Нижне-Згидская зона вмещает четыре рудные жилы. Они имеют невыдержанные мощности (в среднем 1,5—2,0 *м*) и неравномерное оруденение.

Содержание свинца в среднем составляет 3,21% и цинка 3,53%. В рудах также присутствуют кадмий (0,019%), серебро (382 *г/т*), висмут (0,004%), германий (0,002%), индий (0,00025%), галлий (0,0006%), таллий (0,00001%), селен (0,0025%), теллур (0,001%). На месторождении отмечается вертикальная зональность, проявившаяся в обогащении руд на верхних горизонтах свинцом, а на нижних — цинком.

По текстурным признакам здесь выделяются массивные, полосчатые, вкрапленные, брекчиевые и сетчато-прожилковые типы руд. В их составе присутствуют следующие минералы: рудные — галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, магнетит и др.; жильные — кварц, кальцит, хлорит, манганосидерит, редко барит. В отличие от Садона нехарактерно наличие пирротина. Околорудные изменения пород выразились в серицитизации, метасоматическом и прожилковом окварцевании, карбонатизации, хлоритизации и пиритизации.

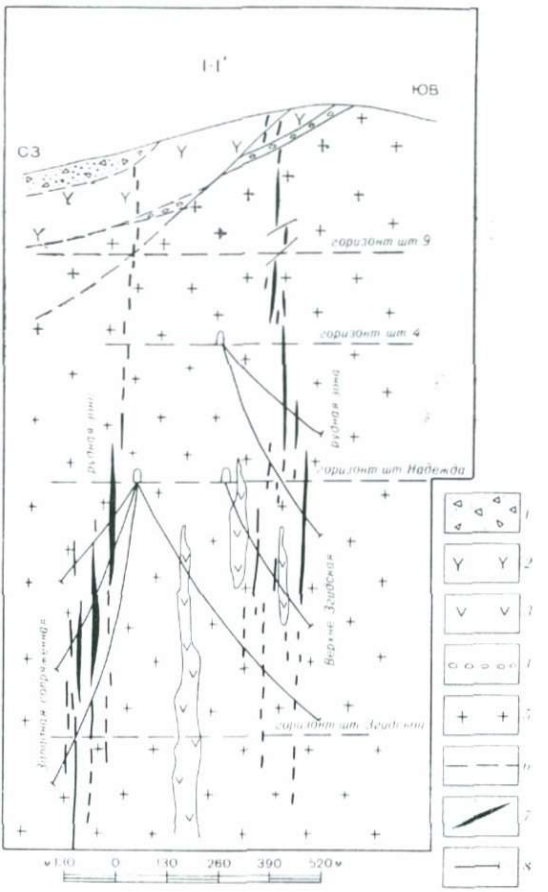


Рис. 66. Поперечный разрез (I — I') северо-восточной части Згидской рудоносной зоны. (*По Л. К. Комжа, 1964*)

1 — четвертичные отложения (Q); *2* — покровные альбитофиры (J_1); *3* — жильные альбитофиры; *4* — базальные конгломераты (J_1^1); *5* — граниты (ψPz_2); *6* — тектонические нарушения; *7* — рудные тела; *8* — скважины

Згидское месторождение в пределах разведанной площади в значительной степени отработано (рис. 67). Протяженность освоенной части месторождения составляет 4 *км*, глубина отработки от 200 до 750 *м*. За период эксплуатации добыто руды свыше 1 млн. *т*, свинца — 100 тыс. *т* и цинка — 150 тыс. *т*.

Состояние запасов по Згидскому месторождению на 1 мая 1964 г. следующее: по категории C_1 руды — 1940,2 тыс. *т*; свинца — 62,5 тыс. *т*, цинка — 71,0 тыс. *т* при содержаниях соответственно 3,22 и 2,66%; по категории C_2: руды — 2141,7 тыс. *т*; свинца — 58,5 тыс. *т*, цинка — 67,0 тыс. *т* при содержании 2,73 и 3,13%. Учтенные запасы обеспечивают существующее предприятие на 10 лет. Забалансовые запасы по всем категориям составляют: руды — 350 тыс. *т*, свинца — 3 тыс. *т*, цинка — 2,8 тыс. *т* при содержаниях 0,8 и 1,0%.

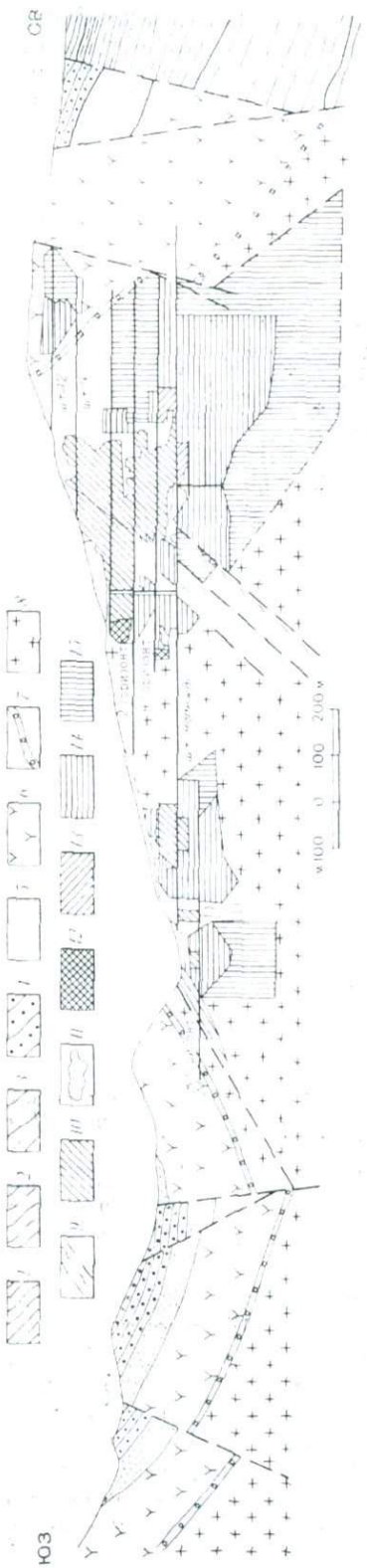


Рис. 67. Продольный профиль Згидского месторождения. (*По Л. К. Комжа, 1964*)

1 — аргиллиты с редкими пластами и линзами песчаников (J_2bj); *2* — песчаники, аргиллиты с пластами и пачками алевролитов и глин (J_2a_2); *3* — аргиллиты с большим количеством алевролитов и песчаников ($J_1t_3 - J_2a_1$); *4* — песчано-глинистые сланцы (J_1t); *5* — песчаники (J_1d); *6* — алевролиты покровные (J_1); *7* — конгломераты базальные (J_1); *8* — граниты (γP_{Z_2}); *9* — тектонические трещины; *10* — контуры отработки рудных тел; *11* — безрудные участки; *12* — запасы категории А; *13* — запасы категории В; *14* — запасы категории C_1; *15* — запасы категории C_2

Представление о кулисообразном строении Згидской рудоносной зоны расширяет общие ее перспективы. Выклинивание по простиранию Верхне-Згидской, Западной сопряженной и Нижне-Згидской рудных зон в этом аспекте может расшифровываться как выклинивание рудных кулис, вслед за которыми в рудоносной структуре следует ожидать появления новых. Поэтому фланги и глубокие горизонты Згидского месторождения заслуживают дальнейшей разведки.

Другие рудопроявления в пределах Згидского рудного поля — Северное, Кионское и Широтное — представлены группами кварцево-рудных тел ограниченных размеров. В большинстве случаев содержание суммы металлов в них не превышает 2—3%, в связи с чем их нельзя отнести к числу перспективных.

Буронское пирротиново-полиметаллическое месторождение отличается от свинцово-цинковых месторождений Садонской группы составом руды, вмещающими породами, а также условиями размещения руд. Оно известно с 1855 г., на разведочные работы начались в 1925 г. После длительного периода изучения месторождение было передано в эксплуатацию в 1955 г. Несмотря на продолжительный период разведки и проведение многочисленных исследовательских работ, до последнего времени нет единого представления о характере и геологической структуре Буронского рудного поля. В то же время сложность строения месторождения и низкая обеспеченность запасами действующего предприятия заставляли вновь и вновь обращаться к доразведке месторождения и отдельных рудопроявлений.

Буронское рудное поле расположено в Дигоро-Осетинской антиклинальной зоне, нижний структурный этаж которой сложен кристаллическими сланцами

буронской свиты и прорывающими ее гранитами, а верхний — отложениями юры. *В восточной части северное крыло антиклинория осложнено* Большой Бадской антиклиналью, в северном крыле проходит Бурон-Бадский взброс, а в южном — Бурон-Бадский сброс. В северной части рудного поля выделяется Нузальский широтный взброс, а также разломы северо-восточного и субмеридионального направлений (Пашаевский, Восточный, Надеждинский и Северный). К оперениям этих нарушений приурочены месторождения Бурон, Восточное и Лабагом, а также отдельные рудопроявления.

В западной части рудного поля основную роль играют нарушения, поперечные центральному антиклинорию, также ориентированные в северо-восточном и субмеридиональном направлениях. К ним относятся Хукалинские сбросы, Мастакомский, Западный и др. Месторождения контролируются флексурообразным изгибом, нарушенным Пашаевским взбросом.

В пределах рудного поля выделяются две широтные полосы, в которых кулисообразно размещены отдельные рудные тела: Лабагом-Саухохская, Северная и Южная зоны. Рудные тела приурочены к пересечениям рудоконтролирующих зон с субмеридиональными нарушениями (Лабагомским, Ардонским и др.).

Буронское месторождение приурочено к мощной зоне смятия, залегающей в кварц-хлорито-слюдистых сланцах буронской свиты. Оруденение размещается в участках дробления, развитых в местах изгибов зоны по простиранию и падению. Рудные тела часто приурочены к зонам межпластовых отслоений и залегают согласно с вмещающими породами. Характерно также развитие оруденения на пересечениях поперечных дорудных нарушений субмеридионального направления с трещинами межпластовых скольжений, где образуются мощные рудные столбы с наиболее богатой минерализацией.

Главное рудное тело представляет сложную линзообразную залежь, состоящую из четырех кулисообразных заходящих друг за друга сближенных субширотных и трех обособленных рудных линз. На поверхности залежь имеет два небольших выхода, один из них представлен окисленными, а второй — пирит-пирротиновыми рудами. Общее протяжение Главного рудного тела по простиранию 500 *м* и по падению 350 *м*. *Углы падения его крутые* (40—50°) *на верхних и нижних* горизонтах и пологие (20—30°) на средних. Для последних характерна и наибольшая мощность залежи в 25—30 *м*. По восстанию и падению залежь утоняется и переходит в шов с пирит-пирротиновым оруденением. Средняя ее мощность равна 7,5 *м*.

Размеры отдельных линз, слагающих рудное тело, от 30—50 до 150 *м*. Они соединяются между собой рудными проводниками мощностью до 0,5 *м* или зонами вкрапленных руд. В западной части залежи рудные линзы расщепляются, меняют простирание и уменьшают свою мощность. Послерудные нарушения небольших амплитуд проявились внутри рудных тел и на их контактах.

В пределах Буронского рудного поля выделяются два типа руд: массивные пирито-пирротинового состава со свинцово-цинковой вкрапленностью (буронский тип) и прожилково-вкрапленные свинцово-цинковые руды в кварц-карбонатных жилах (садонский тип). Помимо этого выделяются массивные сфалеритовые руды (рудопроявление Старый Цей), существенно пирротиновые и халькопирит-пирротиновые. Центральная часть рудных линз сложена массивными рудами, а периферическая — вкрапленными.

Руды Бурона помимо свинца и цинка, содержание которых составляет соответсвтенно 1,23 и 3,43%, включают также медь (0,92%), олово (0,18%), висмут (0,014%) и серебро (4,68%).

Буронское месторождение оконтурено со всех сторон горными выработками и буровыми скважинами и в настоящее время почти полностью отработано, в связи с чем рудник находится на грани ликвидации, производится погашение предохранительных целиков и выемка оставшихся небольших блоков.

Состояние запасов по Буронскому месторождению на 1 января 1964 г. приведено в табл. 17.

Таблица 17

Полезные ископаемые	Категория запасов			
	$A+B+C_1$		C_2	
	Тоннаж, тыс. *т*	Содержание, %	Тоннаж, тыс. *т*	Содержание, %
Руда	355,6		432,0	
Свинец	3,1	0,84	4,0	1,07
Цинк	9,4	2,64	10,0	2,39
Медь	3,1	0,88	3,8	0,89

Месторождение Восточное расположено на правом склоне р. Ардон, в 500 *м* к востоку от Буронского. Здесь известно два рудных тела, согласно залегающих в кристаллических сланцах Буронской толщи и падающих на юг под углом 60—70°. Одно из них — линза Северная — *имеет протяженность по простиранию 95 м и по падению 180 м; состоит* из двух сближенных линз мощностью 6,0 *м*, со средним содержанием свинца 0,77%, цинка — 2,68% и меди — 0,85%. Вторая линза — Южная — по простиранию прослежена на 100 *м* и по падению на 110 *м*; мощность ее 0,8 *м*, среднее содержание свинца 1,38%, цинка — 2,72% и меди — 0,33%.

Месторождение Лабагом находится в 1,3 *км* к востоку от Буронского; представлено двумя небольшими рудными линзами — Верхней и Нижней, — сложенными вблизи поверхности окисленными рудами. По простиранию вскрыто на 120 *м*, по падению — на 320 *м*. По строению и составу руд месторождение аналогично Буронскому месторождению, значительно уступая ему в размерах (мощность 1,3 *м*, содержание свинца — 0,80%, цинка — 1,40%, меди — 0,90%).

Старо-Цейское месторождение расположено на южном склоне р. Цей-дон, в 350 *м* к западу от Буронского месторождения, на южном крыле Буронской антиклинали. Здесь известно два рудных тела, первое из них представлено секущей сульфидной жилой, приуроченной к трещине, оперяющей Пашаевский разлом. Рудное тело прослежено по простиранию на 130 *м*, по вертикали на 80 *м* при средней мощности 1 *м*. Содержание свинца в полиметаллических рудах составляет 0,8%, цинка — до 25% и меди — 0,70%. В рудах присутствуют также висмут (до 0,2%) и кадмий (до 0,2%).

Второе рудное тело, представленное зоной смятия в окварцованных и хлоритизированных сланцах с вкрапленностью пирротина и полиметаллов, залегает согласно со сланцеватостью вмещающих пород. Мощность зоны в среднем 3,5 *м*, содержание свинца — 0,41%, цинка — 7,55% *и меди* — 0,14%. *Рудное тело неперспективно.*

Месторождение Орах-ком сложено гранодиоритами цейского типа, метаморфическими и кристаллическими сланцами. Здесь выявлено до 40 рудных жил, залегающих в меридиональных и широтных трещинах

скалывания и имеющих вертикальное падение и протяжение до 2 *км* и более. Наиболее крупная жила — Олкарта (жила 11) — в рудной части прослежена по простиранию на 550 *м* и по падению на 300 *м*. Среднее содержание свинца 3% и цинка — 0,31%. Жила представлена зоной раздробленных гранитов мощностью 1 *м*, вмещающих сеть маломощных галенитовых прожилков мощностью 0,5—0,15 *м*. Подсчитанные запасы по категории C_1 составляют: свинца — 9,7 тыс. *т*, цинка — 1 тыс. *т*. Ввиду неблагоприятных технико-экономических условий месторождение в настоящее время промышленного значения не имеет.

Месторождение Сау-хох залегает среди кристаллических сланцев буронской свиты; приурочено к зоне смятия и представлено отдельными жилами и линзами буронского типа, прослеженными на 330 *м*. Основными минералами являются пирит и пирротин; галенит и сфалерит присутствуют в виде мелкой и неравномерной вкрапленности. Разведанные запасы руды по категории C_1 составляют 426 тыс. *т* при содержании свинца — 0,49%, цинка — 1,98% и меди — 0,95%. Месторождение не представляет промышленного интереса.

Помимо отмеченных в пределах Буронского рудного поля выявлено около двадцати рудопроявлений, которые не имеют промышленного значения.

Архоно-Холстинский рудный узел

Протягивается полосой на 20 *км* вдоль р. Ардон от пос. Мизур до селений Дагом и Зинцар. Основными месторождениями являются Холстинское и Архонское, эксплуатирующиеся Садонским рудоуправлением. В последние годы выявлены перспективы нового Левобережного месторождения.

В геологическом строении узла принимают участие породы древнего комплекса и юрские отложения. Палеозойские граниты и кристаллические сланцы обнажаются в ядрах поперечных поднятий (Холстинский и Архонский гранитные массивы), представляющих усложнения крупной Садоно-Унальской антиклинали. Наиболее значительным в пределах узла является Холстинское поднятие, отделенное от Архонского прогибом. В долине р. Джими-дон шарнир Садоно-Унальской антиклинали испытывает ряд поднятий и погружений, а далее к востоку складка замыкается.

Холстинское поперечное поднятие сложено гранитами и частично кристаллическими сланцами. Амплитуда воздымания ядра над окружающими его депрессиями составляет около 1000 *м*. Северное крыло Холстинского поднятия нарушено Цамадским взбросом, а восточное крыло, сложенное песчаниками домера, осложнено синклинальным прогибом.

Рудные жилы узла приурочены к трещинам, сгруппированным в пределах двух полос. Первая из них непосредственно примыкает к Садоно-Унальскому разлому и объединяет месторождения Архонское и Холстинское, а также рудопроявления Джими, Желтое, Цус и Кора. Вторая полоса расположена к северу от первой в песчано-сланцевой толще на продолжении Кадат-Хампаладагских рудоносных структур.

Холстинское месторождение эксплуатируется с 1952 г.; по 1963 г. включительно на нем добыто 318,7 тыс. *т* руды, 12,0 тыс. *т* свинца и 13,7 тыс. *т* цинка. Представлено оно рядом рудных жил, локализованных преимущественно в гранитах. Основными из них являются: Верхняя I, Уаллаг-Фандаг, Главная, Вертикальная; к рудопроявлениям относятся Каднукт, Уарах-ком, Хорановское и Лабырт, удаленные друг от друга на значительные расстояния. Жилы обладают преимущест-

венно меридиональным простиранием, прослежены на 200—500 *м* по простиранию и на 600 *м* по падению при мощности 0,5—2 *м*; сложены кварцем, содержащим гнездово-прожилковое оруденение галенита, сфалерита, пирита и халькопирита.

Всего на Холстинском месторождении по состоянию на 1 января 1964 г. запасы по основным рудным жилам по категории $A+B+C_1$ *составляют: руды 463 тыс. т, свинца 12,2 тыс. т и цинка 21,2 тыс. т при* среднем содержании свинца 2,6% и цинка 4,6%. Разведка флангов основных рудных жил, а также других рудопроявлений и жил рудного поля может увеличить запасы месторождения в 1,5—2 раза.

Архонское месторождение эксплуатируется с 1960 г.; по 1963 г. на нем добыто 138,2 тыс. *т* руды, 2,7 тыс. *т* свинца и 5,5 тыс. *т* цинка. Рудные жилы прослежены по простиранию на 250—400 *м* и на глубину до 450 *м*; мощность их в среднем 0,7 *м*. Рудные тела сложены преимущественно кварцем с оруденением в виде прожилков и гнезд пирита, сфалерита, галенита, пирротина, халькопирита и арсенопирита.

Всего на Архонском месторождении по состоянию на 1 января 1964 г. запасы по основным жилам по категории $A+B+C_1$ составляют: руды 716 тыс. *т*, свинца 13,1 тыс. *т* и цинка 33,5 тыс. *т* при среднем содержании свинца 1,8% и цинка 4,7%. Разведка северо-восточного фланга, а также междуречья Архон—Холст и Архон—Бад-дон (рудопроявления Желтое, Цус и Кора) может увеличить запасы месторождения в два-три раза.

Рудопроявление Джими расположено в 5 *км* к востоку от Холстинского месторождения в пределах восточного погружения Садоно-Унальской антиклинали. Представлено зоной брекчий в глинистых сланцах, сцементированных кварцевыми прожилками с вкрапленностью пирита, халькопирита и галенита. Простирание зоны северо-западное, мощность — до 3,5 *м*, содержание свинца низкое (0,11%). На участке Джими в покровных альбитофирах выявлен ряд кварцевых жил и зон окварцевания, локализованных в трещинах северо-западного (5 жил) и северо-восточного (2 жилы) простираний. Сложены жилы молочно-белым и серым стекловатым кварцем со слабым ожелезнением. Прослеживаются они по простиранию на 80—100 *м*. Мощность их колеблется от 0,15 до 0,6 *м*. Содержание свинца в жилах от 0,02 до 0,08% и цинка от 0,10 до 0,23%. Сходство структуры участка Джими и Садонского месторождения и расположение его в пределах зоны, контролирующей размещение полиметаллических месторождений, служит основанием для отнесения его к перспективным.

На площади междуречья Архон-дон и Бад-дон, непосредственно примыкающей к Садоно-Унальскому разлому, имеется серия рудных жил и рудопроявлений, залегающих в гранитах и альбитофирах. Они ориентированы в северо-восточном и северо-западном направлениях; мощность их колеблется от 0,2 до 1,5—2,0 *м*.

Рудопроявление Дагом состоит из двух параллельных зон брекчирования, залегающих в домерских песчаниках. Южная из них прослежена на 1000 *м* при средней мощности 3,0 *м* и среднем содержании свинца 0,35% и цинка 0,16%. Зона представлена брекчией, сцементированной кварцем с вкрапленностью пирита, сфалерита, галенита и халькопирита. Расположение рудопроявления на северо-западном продолжении Кадат-Хампаладагских рудных зон позволяет рекомендовать его дальнейшее изучение.

В 5 *км* к северо-востоку от Архонского месторождения в домерских песчаниках залегает 12 брекчированных рудных зон протяженностью от 100 до 700 *м*. Они ориентированы в северо--восточном и

северо-западном направлениях, мощность их колеблется от 0,2 до 1,5 *м*.

Левобережное месторождение представлено брекчированными песчаниками, интенсивно окварцованными, карбонатизированными и хлоритизированными. Оруденение представлено гнездами, прожилками и вкрапленностью пирита, сфалерита, галенита и халькопирита. Наиболее интенсивное оруденение проявляется в зальбандах зоны. Содержание свинца 1,7%; цинка 3,0%; средняя мощность — 1,8 *м*. Изучение зоны продолжается.

На правобережье Ардона выявлен ряд аналогичных рудоносных зон, приуроченных к рудоносной полосе, вытянутой на 1,0 *км* при ширине 150 *м*.

Прогнозные запасы Левобережного месторождения составляют: свинца 12 тыс. *т* и цинка 15,0 тыс. *т* при средней мощности 1,5 *м* и среднем содержании свинца 1,5% и цинка — 2,2%. Они могут быть увеличены в 1,5 раза за счет разведки всех параллельных рудных зон. Прогнозные запасы по правобережью составляют: свинца 12 тыс. *т*, цинка 15 тыс. *т* при средней мощности 1,5 *м* и среднем содержании свинца 2% и цинка 2,5%. В целях расширения перспектив Архоно-Холстинского узла необходимо провести работы по оценке флангов и глубоких горизонтов жил Уаллаг-Фандаг, Вертикальной, Новой на Холстинском месторождении и Южной, Промежуточной, Октябрьской — на Архонском месторождениях.

Месторождения сланцевой полосы горной Осетии, Ингушетии и Дагестана

Месторождения и рудопроявления восточной части полиметаллического пояса Северного Кавказа (к востоку от р. Ардон) залегают преимущественно в алевролитовых сланцах тоара и аалена, контролируясь крупными тектоническими разломами. Основными районами концентрации оруденения этого типа являются южные части Северо-Осетинской, Чечено-Ингушской и Дагестанской автономных республик.

Первые сведения о полиметаллических рудах в этих районах Северного Кавказа датируются серединой XVIII в. (С. Вонявин). Более подробно они освещены в начале XX в. В. П. Ренгартеном, Л. А. Варданянцем и др. Вследствие низких содержаний полезных компонентов рудные жилы в этот период практически не изучались и лишь в 30-х годах была проведена предварительная разведка полиметаллических месторождений долин рр. Фиагдон и Гизельдон. Под руководством геологов Л. Н. Пламеневского (1929, 1932), Д. В. Абуева (1931, 1933) и Х. М. Фриева (1930) изучены месторождения Цмити, Кадат, Авсандур, Хаником и Какадур. В 1940—1941 гг. разведочные работы были прекращены, так как содержания свинца, цинка и меди в рудах не отвечали существующим в то время кондициям.

Широкое изучение полиметаллических месторождений сланцевой полосы началось в 1946—1948 гг. и проводится по настоящее время. В результате проведенных исследований была установлена промышленная ценность Кадат-Ханикомской группы месторождений.

В районе распространения полиметаллических месторождений сланцевой полосы палеозойское ядро Большого Кавказа перекрыто мезозойскими породами и далее к востоку оно нигде не обнажено на поверхности.

Наиболее перспективные рудопроявления свинца и цинка сланцевой полосы Северного Кавказа находятся в ее западной части и в верховьях р. Самур. Первая включает в себя восточную часть Горной Осетии (долины рр. Фиагдон, Гизельдон, Терек) и юго-западную часть Горной Ингушетии (долины рр. Армхи и Асса).

Западная часть сланцевой полосы

Эта часть полиметаллического пояса расположена в пределах Дигоро-Осетинской и Адайхох-Дарьяльской структурно-тектонических зон, разделенных региональным глубинным Бурон-Ларским разломом. Обе указанные тектонические зоны и пограничный разлом имеют запад-северо-западное (общекавказское) простирание.

Адайхох-Дарьяльская тектоническая зона расположена к югу от Бурон-Ларского разлома и представляет сильно дислоцированный антиклинорий, сложенный в ядре палеозойскими, а на крыльях — песчано-сланцевыми породами лейаса. Для Адайхох-Дарьяльской зоны характерно медное оруденение (Буронское и Девдоракское[1] месторождения).

Дигоро-Осетинская тектоническая зона находится к северу от Бурон-Ларского разлома. Она представляет собой серию небольших сравнительно пологих антиклинальных складок, имеющих общекавказское простирание и расположенных кулисообразно относительно друг друга. Все полиметаллические месторождения западной части сланцевой полосы находятся в пределах Дигоро-Осетинской тектонической зоны.

По признаку однотипности структур, идентичности минерального состава и пространственной близости полиметаллические месторождения и рудопроявления объединяются в рудные поля, имеющие вытянутые в субширотном направлении контуры. В пределах сланцевой полосы могут быть выделены Хаником-Кадатское, Даргавс-Саргомское, Армхинское, Гулинское и Ассинское рудные поля.

Хаником-Кадатское рудное поле объединяет: Ханикомское, Какадурское, Кадат-Хампалададское, Авсандурское месторождения, а также рудопроявления — Цмити, Хампаладаг, Ламардон, Бархиудон и др. Все они имеют сходное строение и минеральный состав.

Ханикомское месторождение — самое крупное промышленное месторождение свинцово-цинковых руд; залегает в юрской песчано-глинистой толще; расположено в Гизельдонском районе Северо-Осетинской АССР, в истоках одноименной реки.

Участок месторождения сложен осадочными породами всех трех отделов юры, расчлененных по данным фаунистических находок на домерский, тоарский, ааленский, байосский, келловейский и оксфордский ярусы. Домерские песчаники обнажаются только в северной части района (рис. 68) и представлены среднезернистыми кварцевыми разностями с базальным кварцевым или кварц-слюдистым цементом. По сравнению с другими породами они являются наиболее метаморфизованными образованиями. По данным бурения домерские отложения подстилаются терригенной толщей с прослоями вулканогенов.

Вверх по разрезу домерские отложения согласно сменяются песчано-аргиллитовой толщей тоарского возраста мощностью 1000 *м*. На нее налегают алевролиты и аргиллиты нижнего аалена, в которых локализованы основные рудные тела Ханикомского месторождения. Мощность нижнего аалена в его условных границах составляет не менее 400 *м*. Переход от нижнего аалена к верхнему в Фиагдон-Гизельдонском междуречье согласный.

Верхняя часть нижнего аалена и верхний аален представлены безрудной так называемой желто-бурой толщей чередующихся песчаников и бурых глин.

Комплексы разновозрастных пород района отделены друг от друга региональными несогласиями. Палеозойские породы залегают на глу-

[1] Девдоракское месторождение расположено на территории Грузинской ССР, и описание его здесь не приводится.

бине 600—800 *м*. Месторождение локализовано в нижне-среднеюрских отложениях, относительно пластичные толщи которых смяты в складки и разорваны сбросами. Они перекрыты моноклинально залегающими карбонатными породами верхнеюрского возраста, слагающими верхнюю безрудную толщу.

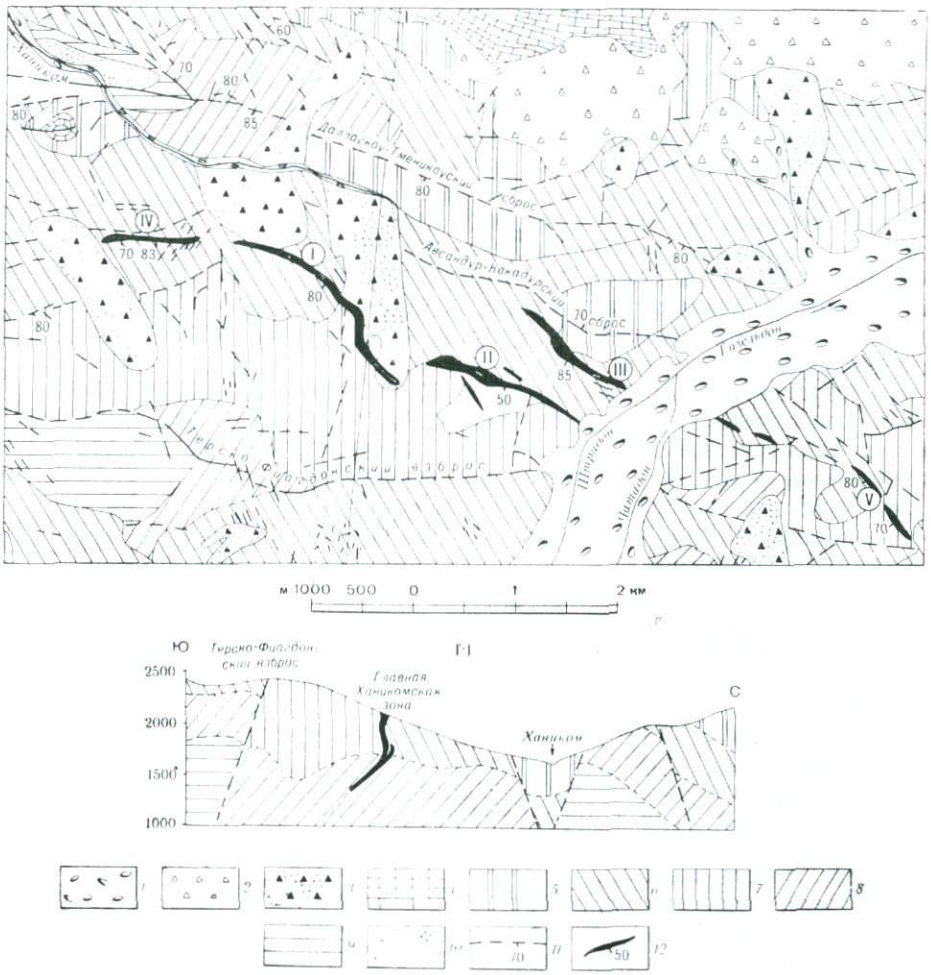


Рис. 68. Геологическая карта района Какадур-Ханикомского полиметаллического месторождения. (*По В. Б. Черницыну, 1964*)

1 — аллювий (alQ); *2* — делювий (dQ); *3* — оползни (adQ$_г$); *4* — карбонатная толща (J$_3$); *5* — аргиллиты с прослоями песчаников и алевролитов (J$_1$a$_2$); *6* — аргиллиты с прослоями и пачками алевролитов (J$_1$a$_2$ — J$_1$a$_1$); *7* — аргиллиты с прослоями алевролитов (J$_1$t$_3$); *8* — аргиллиты с прослоями алевролитов (J$_1$t$_2$); *9* — алевролиты; *10* — песчаники и алевролиты; *11* — тектонические нарушения; *12* — рудные зоны: Главная Ханикомская (I), Какадурская (II), Северная Какадурская (III), Авсандурская (IV), Ламардонская (V)

В геологической структуре района важную роль играет Даллагкау-Тменикауский разлом, который рассекает все перечисленные комплексы и является, по-видимому, древней долгоживущей структурой глубокого заложения. Разлом представлен рядом крутопадающих к югу параллельных зон, по которым южное крыло опущено на несколько сотен метров. По отношению к этому разрыву район месторождения может быть разделен на три блока, отличающихся характером и интенсивностью деформаций: 1) блок лежачего крыла разлома, 2) приразлом-

ный блок (висячее крыло) и 3) южный блок, где влияние разлома практически не сказывается.

Все основные рудные тела Ханикомского месторождения располагаются в пределах приразломного блока, отличающиеся особо интенсивной тектонической нарушенностью. Широкое распространение здесь получили разрывные нарушения северо-западного простирания, из которых наиболее крупными являются Какадурские 1 и Северная рудные зоны, Ламардонская, Бархудонская, Ханикомская, а также предполагаемая под центральным оползнем Ханикомская 2 зона. Простирание их 310—345°, угол падения 45—85° к юго-западу, залегают под углом 30—90° к простиранию осей складок. За исключением Ханикомской 2 зоны, амплитуда смещений по этим нарушениям не превышает десятков метров.

Ко второй системе нарушений, менее рудоносных, чем северо-западные, относятся разрывы субширотного простирания — Авсандурский, Северный Ханикомский и другие, параллельные Даллагкаускому разлому. Третья система нарушений, параллельная складчатости (северо-восточного простирания), выделяется условно; для отложения руд она неблагоприятна.

Разрывы первой системы (северо-западной) представляют собой четко выраженные плоскости смещения, сопровождаемые дополнительными параллельными нарушениями. Наибольшей мощности (30—40 *м*) такие зоны достигают в местах пересечения ими ядерных частей складок. Здесь же сконцентрированы основные запасы руд.

Породы, слагающие Ханикомское месторождение, в пределах приразломной зоны собраны в складки, из которых наиболее крупными являются Гачинская синклиналь, Малая Ханикомская, Чатадонская и Хидикусская антиклинали. Для них характерно северо-восточное простирание, брахиформность, запрокидывание антиклиналей к северо-западу при симметричности синклиналей и погружении структур к северо-востоку.

Рудные тела Ханикомского месторождения, как и близлежащих рудопроявлений, локализуются в северо-западных и широтных разрывах. К разрывам первой системы приурочены Ханикомская, Какадурская 1, Ламардонская и другие рудные зоны, ко второй — Какадурская 2, Северная Ханикомская, восточное продолжение Ханикомской 1 и Авсандурская зоны.

Рудные зоны представляют собой сложно построенные минерализованные нарушения протяженностью от нескольких сотен метров до 2 *км* (Ханикомская 1), в отдельных интервалах которых концентрируется промышленное оруденение. Положение наиболее крупных рудных тел определяется их раздувами, приуроченными к местам пересечения зоной ядерной части складки. Наиболее крупными являются зоны, простирающиеся под азимутом 325—340°.

Всего на Ханикомском месторождении известно пять рудоносных зон. Первая рудоносная зона, расположенная на участке Какадур, простирается на 1600 *м* по азимуту 290° и прослежена по падению на глубину 400 *м* от поверхности. Ее мощность колеблется от 5 до 50 *м*. Зона включает два рудных тела. Мощность кварцевых линз, к которым приурочено наиболее интенсивное оруденение, колеблется от 0,5 до 2 *м*. Вторая рудоносная зона, параллельная первой, прослежена на 400 *м*, а третья на 1200 *м*. Их внутреннее строение аналогично строению первой.

Наиболее значительной по параметрам и запасам свинца и цинка является Ханикомская рудоносная зона, включающая три рудных тела. Протяженность ее почти два километра, а мощность в отдельных пере-

сечениях — 100 *м*. В отличие от других зон в центральной своей части она имеет северо-северо-восточное простирание, пересекая складчатые структуры района почти под прямым углом. Ее северо-западное и юго-восточное окончания имеют субширотное простирание. Морфология Ханикомской 1 зоны обычна для подобных структур, локализованных в сланцах. Пятая, самая западная на месторождении, зона имеет незначительное протяжение и субширотное простирание. Угол падения всех рудных зон Ханикомского месторождения обычно колеблется от 50 до 80°.

Главными типами руд являются брекчиевый и сетчато-прожилковый. Они располагаются вблизи массивных кварцевых линз, которые *в зальбандах по простиранию и по падению насыщены обломками сланцев* или превращены в сеть кварцевых или кварц-карбонатных прожилков с сульфидами. При существенно кварцевом составе линз сульфиды концентрируются в их центре, при карбонатном — в зальбандах. Сульфиды обнаруживаются лишь в кварцевых жилах, насыщенных обломками алевролитов. Галенит и сфалерит концентрируются вблизи обломков. Рудные тела не имеют резких очертаний и их границы устанавливаются опробованием. Ориентированы они согласно с основным нарушением; по падению и простиранию часто располагаются кулисообразно, соединяясь между собой «проводниками», представленными сетью сульфидно-кварцевых прожилков.

Вкрест простирания нарушенной зоны часто располагается несколько рудных тел. Интервалы между ними содержат рассеянную сульфидную минерализацию. В отдельных случаях (шт. 9) промышленные руды *локализуются в трещинах, оперяющих основную зону.*

Средние содержания свинца и цинка по рудным телам Ханикомской 1 зоны соответственно равны 1,75 и 1,85%, а по Главной Какадурской зоне — 2 и 1,5%. По месторождению на 1 октября 1961 г. были утверждены запасы по категориям $B+C_1$: свинца 96,9 тыс. *т*, цинка 100,4 тыс. *т*, кадмия 517,7 *т*, серебра 67,3 *т*; по категории C_2: свинца 59,63 тыс. *т*; цинка 64,21 тыс. *т*; кадмия 377,9 *т*; серебра 49,1 *т*; золота 2687 *кг*, висмута 385,1 *т*. Дальнейшее наращивание запасов возможно за счет разведки глубоких горизонтов и поисков «слепых» рудных тел.

Кадат-Хампаладагское месторождение расположено на левом склоне долины р. Фиагдон, вблизи сел. Кадат, на абс. высоте 1250—2300 *м*. Месторождение представлено двумя зонами Главной и Северной, содержащими кварц-карбонатно-сульфидную минерализацию. Первая из них подразделяется на Хампаладагскую, Кадатскую и Цмитинскую; прослежена на 4 *км*; вторая, состоящая из Северной Кадатской и Северной Хампаладагской зон, прослежена на 3 *км*.

Зоны залегают в аргиллито-алевролитовой толще верхнего тоара—нижнего аалена и приурочены к северо-западному крылу Хидикусской антиклинали, осложненному мелкими дисгармоничными складками северо-восточного и северо-западного простирания. Юго-восточная часть зоны покрыта мощным покровом элювия р. Фиагдон, а северо-западная — делювием южного склона Скалистого хребта.

Морфологически рудоносные структуры месторождения Кадат представляют собой зоны смятия и дробления вмещающих пород с четкими лежачими зальбандами, в которых согласно залегают линзы, жилы, прожилково-сетчатые кварц-карбонатно-сульфидные тела. Они характеризуются сложным ветвящимся строением и неравномерным распределением оруденения, размещающегося в виде вкрапленности гнезд, прожилков и жил. Рудные минералы представлены пиритом, сфалеритом, марказитом, галенитом, халькопиритом. Контуры рудных тел, мощ-

ность которых равна в среднем 1—2 *м*, выделяются по результатам опробования.

Главная Кадатская зона прослежена на 1550 *м*. Она имеет широтное простирание и крутое падение на юг; ниже горизонта 1200 *м* ее падение северное. Ее северо-западное продолжение — Главная Хампаладагская рудная зона — прослежена по простиранию на 2000 *м*. Зона характеризуется изменением простирания от северо-восточного до северо-западного и пологими углами падения (40—60°).

По данным И. В. Гетмана и др. (1963), в рудоносных зонах Кадат-Хампаладагского месторождения максимальные концентрации промышленных руд локализованы на участках изменения их основного субширотного простирания на северо-западное, а также на пересечении мелких поперечных разрывных и складчатых нарушений.

Запасы подсчитаны только в Цмитинской и Главной Кадатской рудных зонах. Средние содержания по Кадатскому участку зоны составляют: свинца 1,7%; цинка 2,7%; по зоне Цмитинской несколько меньше. На 1 января 1961 г. по категориям $B+C_1$ подсчитано 35,9 тыс. *т* свинца, 56,6 тыс. *т* цинка, 876 *т* кадмия и 47 *т* серебра. Возможно дальнейшее увеличение запасов за счет разведки нижних горизонтов Хампаладагской и Кадатской зон.

Даргавс-Саргомское рудное поле объединяет полиметаллические рудопроявления северной части зоны северных антиклиналей между рр. Фиагдон и Терек. С юга она ограничено Авсандур-Какадурским сбросом, а на севере — областью распространения глин байоса. В пределах Даргавс-Саргомского рудного поля известно около тридцати полиметаллических рудопроявлений и минерализованных точек. Они обладают незначительными масштабами и низкими содержаниями полезных компонентов.

Рудные тела представлены линзовидными жилами, линзами, зонами прожилково-сетчатой минерализации, залегающими согласно с рудоносными зонами. Известны также мелкие рудные тела, расположенные поперечно и диагонально к ним. В восточной части рудного поля увеличивается роль мелких поперечных рудопроявлений. Наиболее крупные рудопроявления — Даргавское, Тменикауское, Санибанское, Фардонское и Саргомское.

Даргавское полиметаллическое рудопроявление расположено на правом склоне долины р. Гизельдон, в 1 *км* к северо-востоку от сел. Даргавс, на абс. высоте 1500—1800 *м*. Участок сложен верхнетоарскими — нижнеааленскими аргиллитами и алевролитами.

Оруденение контролируется крупным продольным разломом, имеющим широтное простирание и крутое падение к югу — Даллагкауским сбросом. Вдоль его лежачего бока в толще аргиллитов развита мощная зона смятия шириной до 500 *м*. Она прослеживается от р. Гизельдон на западе до р. Геналдон на востоке. В ней локализованы рудные тела Даргавского рудопроявления. Восточнее, в долине р. Геналдон, в этой зоне залегает Тменикауское рудопроявление.

Даргавское рудопроявление представлено серией линзовидных тел с кварц-сульфидной, карбонатно-сульфидной и кварц-карбонатно-сульфидной минерализацией, располагающихся кулисообразно, но согласно с зоной смятия. Протяженность их 70 *м*, мощность 0,3—4 *м*. Фланги рудопроявления скрыты под мощными наносами.

Рудная минерализация проявляется в виде вкрапленности, прожилков и гнезд. Распределение оруденения весьма неравномерное. Рудные минералы представлены пиритом, марказитом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом; жильные — кварцем и карбонатами. Промышленных руд здесь не вскрыто.

Армхинский рудный узел расположен на восточном фланге западной части сланцеватой полосы. Группа свинцово-цинковых рудопроявлений образует здесь четко выраженную узкую полосу широтного простирания, протягивающуюся от р. Терек на западе до верховьев р. Аргун на востоке. В пределах этой более чем 30-километровой полосы рудопроявления распространены равномерно и лишь условно выделяются три рудных поля: Армхинское, Гулинское и Ассинское. В состав первого входят Армхинское, Обенское, Левобережное, Коше-Элинское рудопроявления. Гулинское рудное поле объединяет рудопроявления Гули, Лялях, Кархой-чоч, Хени; а Ассинское — Мужичи, Хамчи, Каки, Гент и др.

Все перечисленные рудопроявления имеют одинаковый минеральный состав, залегают в однообразных песчано-глинистых породах, в однотипных структурах и являются одновозрастными (предкелловейскими) образованиями. Из них наиболее значительно Гулинское рудное поле, отдельные рудопроявления которого подвергались детальной разведке. Оно сложено песчано-глинистой толщей тоарских, ааленских и байосских отложений.

Рудопроявления в Гулинском районе локализованы в малоамплитудных разрывах северо-западного и меридионального простирания. Длина минерализованных зон достигает 1—3 *км*, мощность от 80—100 *м*. Они представляют собой сложно построенные нарушения, в которых размещаются кварцевые жилы и ветвящиеся прожилки с вкрапленностью сульфидов. Местами разрывы выполнены брекчиями сланцев на кварцевом и кварц-карбонатном цементе. Мощность кварцевых и кварц-карбонатных жил не превышает 2 *м*, а тел брекчий — от 1 до 5—8 *м*.

Детальная разведка Гулинского рудопроявления не дала положительных результатов, тем не менее широкое развитие гидротермальных образований, свидетельствующее об интенсивности постмагматических процессов, и низкотемпературный облик гидротермальных жил, обнажающихся на поверхности, не исключает возможности наличия на глубоких горизонтах промышленных руд.

Восточная часть сланцевой полосы

На Восточном Кавказе в пределах Дагестанской АССР полиметаллические рудопроявления образуют полосу, протягивающуюся от верховьев р. Андийское Койсу на западе до р. Сельды на востоке (рис. 69). Большинство из них располагается в протяженных зонах смятия, сопряженных с Главным Кавказским, Тляротинским и Фалфанским разломами, и представляет собой кварц-пиритовые и кварц-карбонатные тела с галенитом, сфалеритом и халькопиритом. По морфологии они могут быть разделены на три типа — жилы сплошного выполнения, штокверки мелких прожилков и зоны брекчий (Бунин, 1961).

Рудные жилы имеют в основном северо-западное (290—315°) и, реже, северо-восточное (15—50°) простирание с различными углами падения (50—90°). Большей частью они невыдержаны и образуют раздувы и пережимы. Их протяженность меняется от нескольких метров до 3500 *м*; мощность — от 0,2 до нескольких метров. Наибольшая концентрация рудопроявлений наблюдается в местах пересечения крупных продольных разломов с поперечными. На юго-востоке Дагестана, в бассейне р. Ахтычай, наблюдается приуроченность наиболее интересных рудопроявлений к ядрам брахиантиклиналей (Курушское), к северо-восточным крыльям складок (Джиг-Джигское) и к разрывам северо-восточного простирания (Тукиркильское, Хальское, Кучахское).

Приводимое ниже описание полиметаллических рудопроявлений дается по географическому признаку — с северо-запада на юго-восток.

В бассейне р. Андийское Койсу известно 16 мелких рудопроявлений свинца и цинка, не представляющих практического интереса. Район сложен сильно дислоцированными сланцами нижней юры, рассеченными многочисленными диабазовыми дайками, кварцевыми и кварц-сульфидными жилами. Оруденение бедное и представлено редкой

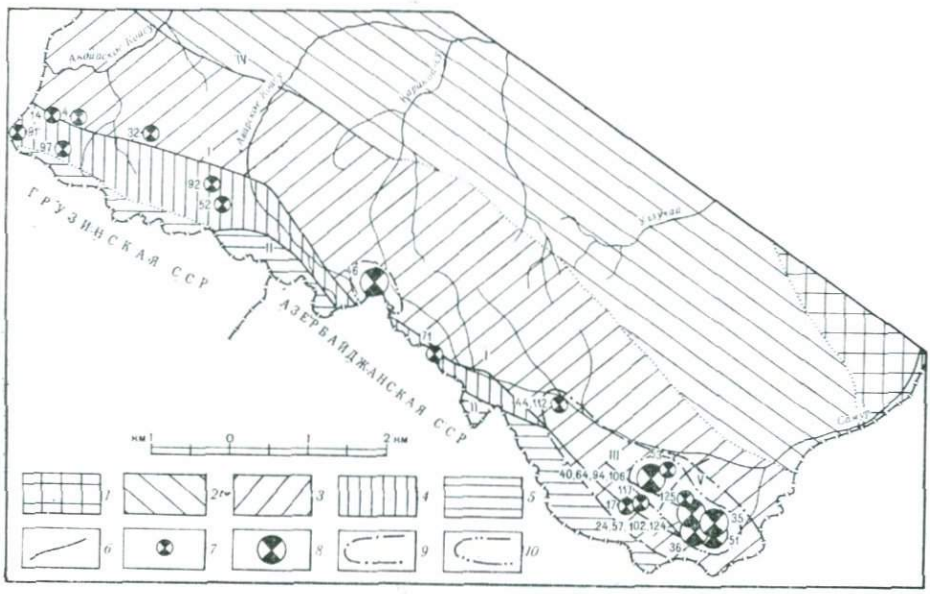


Рис. 69. Схема расположения месторождений и рудопроявлений свинца и цинка Дагестана. (*По Н. Т. Романову, 1964*)

Тектонические зоны: *1* — Терско-Каспийский прогиб; *2* — зона известнякового Дагестана; *3* — горст-антиклинорий Бокового хребта, *4* — Бежитинский грабен-синклинорий; *5* — горст-антиклинорий Главного хребта; *6* — региональные тектонические нарушения: I — надвиг Главного хребта, II — южная ветвь Главного хребта, III — Фалфанский разлом, IV — Тиндино-Кейдынский разлом, V — Самурский разлом; *7* — рудопроявления; *8* — мелкие месторождения; *9* — перспективные площади (рекомендуются для поисково-съемочных работ м-ба 1 : 50 000); *10* — площади весьма перспективные (рекомендуются для детальных поисково-съемочных работ с применением геофизических методов)

Примечание. Номера и наименования рудопроявлений и м-ний на схеме соответствуют номерам и названиям на карте (прилож. 5): 4 — Асахское; 14 — Велькетиль (жила 11); 17 — Гдым-Чайское; 24 — Джиг-Джигское; 32 — Ильян-Хеви-Шаитль; 35 — Ихиркамское; 36 — Ихирское; 40 — Камин-Чайское; 44 — Кина; 46 — Кокзеборское; 51 — Курушское (Куруш); 52 — Кутлаб; 53 — Кучахское; 57 — Мазинское; 64 — Миджахское; 71 — Пастбище Гиляр; 91 — Тихота (верховья р. Сабакунис-Хеви); 92 — Тлядальское; 94 — Тукиркильское; 97 — Урус-Нух; 102 — Филиф-Гюней; 106 — Хальское; 112 — Хинек; 117 — Цейрухское; 124 — Яглы-Гюней; 125 — Яглы-Гюней (в районе горы Яглы-Гюней).

вкрапленностью, прожилками и гнездообразными скоплениями пирита, сфалерита, галенита и халькопирита.

В бассейне р. Аварское Койсу широко развиты кварц-карбонатные жилы со сфалеритом, галенитом и халькопиритом. Большинство из них имеет малые размеры и низкое содержание свинца и цинка. Наибольшая концентрация рудопроявлений наблюдается в верховьях р. Кокзебор, где перспективным является Кокзеборское, расположенное в зоне смятия Главного Кавказского разлома. Рудопроявление представлено серией кварц-карбонатных жил и прожилков северо-западного простирания с рассеянным оруденением пирита, пирротина, галенита, сфалерита и халькопирита. Рудоносная зона имеет мощность 55—60 *м* и прослеживается по простиранию на 600 *м* (Венцковский, 1962). Жилы при мощности 0,2—0,6 *м* протягиваются на 5—50 *м*, лишь одна кварц-кальцитовая жила прослежена на 400 *м*. В тесной пространственной ассо-

циации с оруденением находятся две диабазовые дайки мощностью 6—11 *м*, которые секутся рудными жилами и содержат вкрапленность пирита.

В водораздельной части рр. Джурмут и Самур известно большое количество хрусталеносных кварцевых жил. К. А. Биячуевым (1952) и Н. Т. Романовым (1956) была установлена обратная закономерность в интенсивности хрусталеносности свинцово-цинкового оруденения. Вместе с тем с глубиной хрусталеносные жилы иногда сменяются кварц-сульфидными (Романов, 1962).

В бассейнах рр. Самур и Ахтычай в Южном Дагестане выделяются Южная и Северная полосы свинцово-цинкового оруденения. Первая из них совпадает с зоной смятия Главного Кавказского разлома. Рудопроявления этой полосы представлены кварц-карбонатными жилами, содержащими незначительное количество сульфидов.

В средней полосе сосредоточено гораздо большее количество рудопроявлений, которые концентрируются в местах пересечения Фалфанского разлома с поперечными поднятиями и брахиантиклиналями (Хал-Тукиркильский, Джиг-Джигский и Курушский узлы).

Наиболее крупным является Хал-Тукиркильский рудный узел, который расположен в междуречье Ахтычая и Сумура и приурочен к куполовидному поднятию, сложенному песчаниками тоарского возраста и нижнеааленскими глинистыми сланцами. Тукиркильское рудопроявление представлено одной рудной жилой, приуроченной к разрыву северо-восточного простирания. Она прослежена на 270 *м* при мощности 0,65 *м*. Содержание свинца в ней колеблется от 0,05 до 52,0%, цинка — от следов до 22,0%. Запасы по категории C_2 составляют: свинца — 418 *т* и цинка — 213 *т*.

Хальское рудопроявление представлено семью кварцевыми жилами, приуроченными к зоне перемятых пород. Жила Основная прослежена на 910 *м* по простиранию, а по падению вскрыта на 550 *м*.

Мощность жилы составляет в среднем 0,8 *м*. Жила сложена двумя разновидностями кварца: молочно-белым и серым. Сульфиды, представленные галенитом, сфалеритом, пиритом и халькопиритом, ассоциируются только со второй разновидностью. Среднее содержание свинца в жиле 1,73%, цинка — 1,44%. Запасы по категории $B+C_1$: свинца 1124 *т*, цинка 972 *т*. Хальское и близрасположенное Кучахское рудопроявление заслуживают дальнейшего изучения.

Джиг-Джигское рудопроявление, расположенное на северо-восточном крыле Джиг-Джиг-Сумгульской антиклинали, объединяет до 50 невыдержанных кварц-кальцитовых и пиритовых жил с бедным свинцово-цинковым оруденением. Наиболее значительная жила 1 прослежена на 1000 *м* при мощности от 0,3 до 3 *м*. Содержание свинца колеблется от следов до 5,8%, цинка — от следов до 7,8% и меди — от следов до 0,45%.

Курушское рудопроявление расположено в верховьях р. Мукер-кам, где глинистые сланцы и песчаники верхнего аалена сложены в брахиантиклинальную складку общекавказского направления. Рудные зоны, расположенные на крыльях складки, представляют полосы перемятых глинистых сланцев мощностью 2—25 *м*, пронизанные кварцевыми, кальцитовыми и сфалерит-галенитовыми прожилками. Рудные жилы с галенитом, сфалеритом, пиритом, халькопиритом и пирротином встречаются в ядре складки. Протяженность рудных зон и жил колеблется от 40 до 1500 *м*. Среднее содержание свинца по отдельным рудным телам достигает 1%, цинка — 1,7%. В рудах установлено золото (от следов до 5,5 *г/т*) и серебро (до 160 *г/т*). Крупные размеры рудных тел позволяют отнести Курушское рудопроявление к заслуживающим внимания.

Наиболее перспективными в Дагестане являются бассейны рр. Ахтычай—Самура и Джурмут. В пределах Хал-Тукиркильского, Курушского и Джиг-Джигского рудных узлов целесообразно проведение детальных поисково-съемочных работ. По-видимому, здесь эрозией затронуты только верхние части рудных жил, а основная масса оруденения залегает на глубине. Верховья р. Джурмут, где открыто перспективное Кокзеборское рудопроявление и отмечена наибольшая концентрация свинцово-цинкового оруденения, следует изучить более детально.

Минералогия и генезис руд сланцевой полосы

Полиметаллические рудопроявления в сланцевых юрских толщах обладают сходством минерального состава руд, стадий минерализации, а также морфологии рудных тел, структуры и текстуры руд.

Минеральный состав руд месторождений в сланцах достаточно прост (табл. 18).

Таблица 18

Минералы		Ханикомское	Калатское	Левобережное	Авсандурское	Гулинское
Рудные	Главные	Пирит Марказит Сфалерит Галенит	Пирит Марказит Сфалерит Галенит	Пирит Марказит Сфалерит Галенит	Пирит Марказит Сфалерит Галенит	Пирит Сфалерит Галенит
	Второстепенные	Халькопирит Арсенопирит Пирротин Мельниковит Серебро самородное	Халькопирит Арсенопирит Пирротин Мельниковит Аргентит	Халькопирит	Халькопирит Арсенопирит	Халькопирит Арсенопирит Пирротин Марказит
Жильные	Главные	Кварц Кальцит	Кварц Кальцит	Кварц Кальцит	Кварц Кальцит	Кварц Кальцит
	Второстепенные	Сидерит Хлорит Серицит Альбит	Сидерит Хлорит Серицит	Хлорит	Сидерит Хлорит Серицит	Сидерит Хлорит Диккит

Пирит является наиболее распространенным рудным минералом рассматриваемых месторождений. Он встречается в жилах в тесном срастании с марказитом, арсенопиритом и сфалеритом начальных стадий минерализации. В пиритах обнаружено 10 постоянных элементов-примесей: Pb, Cu, Zn, As, Mo, Mg, Mn, In, Al, Si; часто присутствует Ag, иногда — Ga, Ni, Ti.

Сфалерит встречается в различных разновидностях — от марматита до клейофана. Обычно он содержит эмульсионную вкрапленность халькопирита, интенсивность которой прямо коррелируется с содержанием железа. В сфалеритах постоянно присутствуют: Pb, As, Fe, Cd, In, Ga, Ag, Cu, Mg, Mn, Si, Al, Sn и Mo.

Галенит вместе с пиритом, сфалеритом и кварцем слагает основную массу промышленных рудных жил. Он выделялся в сравнительно резко ограниченный временный интервал, представлен однообразными кристаллами и агрегатами и цементирует обломки кварца, марказита, пирита и сфалерита, а, в свою очередь, сечется карбонатом и очень редко — марказитом и кварцем последних генераций. В галените обнаруживается тонкая вкрапленность пирротина и серебра. Он постоянно содержит в виде примеси Bi, Ag, Sn, Cd, Zn, Cu, Sb, Fe, Mn, Mg, Si, Al, Ti.

Свинец из галенита Ханикомского месторождения (шт. 9) был подвергнут изотопному анализу (аналитик С. И. Зыков; Черницын, 1961). Результаты анализа следующие: отношение изотопов свинца 205/204 равно 18,15, 207/204—15,60, 208/204 — 38,08.

Халькопирит в рудах описываемых месторождений встречается достаточно часто, но значительных скоплений не образует. Это же можно сказать и об арсенопирите, который в небольших количествах выделяется на всех месторождениях в первую стадию минерализации. Наибольшая концентрация мышьяка наблюдается на флангах Главной Ханикомской зоны. В отличие от месторождений Садонского района руды рассматриваемого типа содержат весьма незначительные количества пирротина и магнетита.

Основным жильным минералом является кварц, в меньшем количестве присутствует карбонаты. Характерным минералом Гулинской группы рудопроявления является диккит, который не обнаружен на других месторождениях сланцевой полосы. Присутствие этого минерала, обычного для низкотемпературных ртутных месторождений, позволяет предполагать, что завершающие гидротермальные процессы происходили здесь при невысоких температурах.

Значительная протяженность рудоносного интервала и данные о его возможном погружении к востоку, где среднеюрские образования менее эродированы, позволяют предполагать в этом районе присутствие месторождений, не выходящих на поверхность.

Никель и кобальт

На Северном Кавказе промышленных месторождений никеля и кобальта пока не выявлено. Вместе с тем эти металлы образуют заметные концентрации в некоторых эндогенных и экзогенных месторождениях, где они являются сопутствующими и могут попутно извлекаться.

Геологическая обстановка проявлений никелевого и кобальтового оруденения различна. Проявления никеля по всем данным генетически связаны с основной магмой. Наиболее богаты никелем гипербазиты нижнего карбона, причем здесь с никелевой минерализацией ассоциируется рассеянное кобальтовое оруденение. На Малкинском железорудном месторождении никель содержится в переотложенном материале коры выветривания серпентинитов. Сам же Малкинский массив серпентинитов по данным массового опробования содержит никель в количестве 0,3%.

Наличие кобальта установлено в медноколчеданных рудах Худесского и Урупского месторождений, в полиметаллических и колчеданных рудах месторождения Бурон и в свинцово-цинковых рудах Садонского и Згидского месторождений.

Кобальтовая металлоносность имеет широкое развитие на территории Краснодарского края. Его проявления констатированы в бассейнах рр. Большая Лаба и Малая Лаба, по рр. Шахе и Уруштен. Здесь кобальтовое оруденение сопутствует главным образом медно-пирротино-

вым (ручьи Белый, Чистый, Пслух, Червонный), медно-цинковым (балка Сороководопадная, ручьи Бущий, Диоритовый Куд, Восточный, Чессу, Чугушки, Березовый и др.), полиметаллическим и арсенопиритовым рудопроявлениям (балки Компасная, Аварийная, руч. Голубой, р. Шахе). Кобальт установлен также в гранат-амфибол-пироксеновых скарнах урочища Красная Скала в долине р. Уруштен. Степень изученности кобальтоносности территории очень низкая, а имеющиеся данные о наличии кобальта в большинстве рудопроявлений этой территории позволяют оценивать ее как заслуживающую детального изучения.

Наиболее богато кобальтом Худесское месторождение, в медно-колчеданных рудах которого среднее его содержание 0,019%, а в серно-колчеданных достигает 0,077%. В процессе обогащения руд Худеса сопутствующие элементы (кобальт, селен, теллур, золото, серебро) концентрируются в пиритном концентрате и извлечение кобальта обеспечивается на 97%. В других отмеченных месторождениях содержание кобальта варьирует от 0,01 (Власичиха) до 0,03% (Бурон). Кобальтовая минерализация установлена лишь в рудах Бурона, где она представлена кобальтином; в других колчеданных месторождениях он, повидимому, присутствует в виде твердого раствора в пирите. В полиметаллических рудах Садона и Згида кобальт образует изоморфную примесь в цинковой обманке. Остаточные и осадочные руды Малкинского железорудного месторождения также не содержат кобальтовых минералов, и предполагается, что этот металл находится в изоморфной связи с никельсодержащими силикатами.

Наибольший интерес представляют медно-пирротиновые рудопроявления Краснодарского края, в которых наблюдается кобальтовое оруденение, представленное кобальтином и эритрином, а содержание кобальта в них по спектральным определениям находится в пределах от 0,01 до 1,0%.

Форма нахождения никеля в рудах различных месторождений изучена более детально. На Малкинском железорудном месторождении установлены миллерит, пентландит и бравоит; в Больше-Лабинском рудопроявлении — никелин, артит и миллерит; в Андрюковском — гарниерит. В отмеченных рудопроявлениях содержания металла колеблются в пределах от 0,01 до 0,24%, реже до 0,8%. Все они не представляют практического интереса.

На Малкинском месторождении среднее содержание кобальта 0,02% и никеля 0,49%. Общие запасы по месторождению: никеля 250 тыс. *т* и кобальта 10 тыс. *т*.

Запасы никеля на Северном Кавказе не учитывались, а запасы кобальта как сопутствующего компонента по отдельным месторождениям приведены в табл. 19.

Самостоятельную проблему представляет изучение кобальтоносности медно-пирротинового пояса Северного Кавказа. Эти руды повсеместно содержат кобальт, а местами — самостоятельные его минералы: кобальтин и линнеит. Не исключена возможность обнаружения здесь заслуживающих внимания концентраций этого металла, о чем свидетельствуют пока не проверенные находки самого последнего времени. Так, определенный интерес представляет район верховьев р. Малая Лаба, где в верховьях ручья Червонного в 1964 г. были обнаружены (в делювии) обломки штуфных медно-пирротиновых руд, содержащие 1% кобальта, 0,036% никеля и 3,2% мышьяка.

Помимо проведения на Северо-Западном Кавказе поисковых работ на кобальт в дальнейшем необходимо изучить форму нахождения кобальта в комплексных рудах и разработать схему технологии его попутного извлечения. Приуроченность никелевой минерализации к пло-

Таблица 19

Название месторождения	Категория запасов	Среднее содержание кобальта в руде, %	Запасы кобальта, *т*	Примечание
Худесское				
Медноколчеданные руды	C_2	0,019	6 768	Рассматриваются в балансе
Серноколчеданные руды	C_2	0,077	1 4499	То же
Урупская группа				
Уч. Власинчиха	C_1+C_2	0,0123	279,01	Сняты с баланса ввиду малых масштабов запасов
Уч. Скалистый	C_1+C_2	0,0255	93,15	
Уч. Первомайский	C_1+C_2	0,0085	173,10	То же
Буронское	C_1	0,03	443,6	Месторождение находится в стадии погашения без использования содержащегося в нем кобальта

щадям развития серпентинитов позволяет считать относительно перспективными для нахождения промышленно интересных ее концентраций крупные зоны дробления в массивах серпентинитов, выполненные кварц-карбонатным материалом.

Мышьяк

На Северном Кавказе известно 64 месторождения и рудопроявления, в которых мышьяк является главным рудным элементом. Первые сведения о находке мышьяковых руд относятся к началу XX в. (Белянкин, 1915; И. Г. Кузнецов, 1925). Наиболее интенсивно мышьяковые месторождения изучались в 1931—1939 гг., когда были выявлены и разведаны месторождения Чегет-Джорское и Танадонское. После 1940 г. специальные работы на мышьяковые руды не проводились.

Все месторождения мышьяка на Северном Кавказе подразделяются на две группы: а) месторождения герцинского возраста, генетически связанные с гранитами Главного хребта; б) альпийские месторождения, генетически связанные с молодыми магматическими проявлениями верховьев р. Сангутидон, горы Тепли и др. Обе группы по количеству месторождений и по масштабам примерно одинаковые (прил. 3).

Герцинские месторождения широко развиты в междуречье Черек Балкарский — Черек Безенгиевский в тектонической зоне Передового хребта (Балкаро-Дигорский хребет). Отдельные рудопроявления мышьяка известны в долинах рр. Кестанты, Теберда, Аксаут, Маруха, Малая Лаба, Уруштен. Они характеризуются следующими особенностями:

1. Большинство месторождений локализовано в кристаллических сланцах и гнейсах нижнего палеозоя — докембрия и лишь небольшая их часть — в зонах эндоконтакта гранитов Главного хребта.

2. Рудные тела обычно приурочены к открытым трещинам разрыва и скола. Исключением являются вкрапленные руды месторождения Уллу-Муруджу.

3. Простирание рудных тел субширотное общекавказское (северо-западное), реже северо-восточное.

4. Большинство месторождений представлено золотоносными кварц-арсенопиритовыми жилами.

Чегет-Джора является типичным герцинским мышьяковым месторождением, самым крупным на Северном Кавказе. Оно расположено на южном склоне одноименной горы на высоте 3000—3600 *м*. Коренные

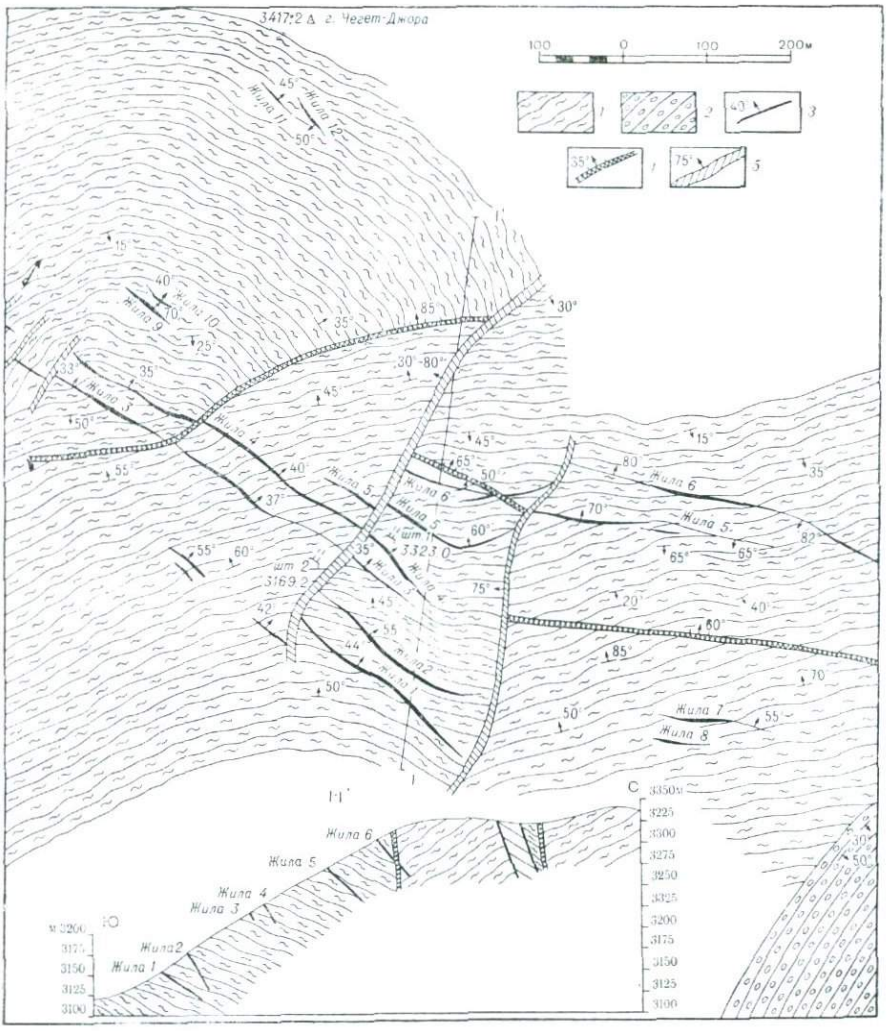


Рис. 70. Геологическая карта рудного поля мышьякового месторождения Чегет-Джора. *(По Н. А. Прищепа, 1940)*

1 — кристаллические сланцы (PCm); *2* — базальный конгломерат (J_1p); *3* — кварц-арсенопиритовые жилы; *4* — дорудные тектонические нарушения; *5* — пострудные разломы

выходы арсенопиритовых руд впервые здесь были обнаружены в 1924 г. И. Г. Кузнецовым. С 1933 по 1939 гг. месторождение разведывалось.

На месторождении выявлено (рис. 70) 14 рудных жил. Жилы 1, 2, 3, 4 залегают в юго-западной части рудного поля; 5, 6 — в восточной части, 7 и 8 — в юго-восточной; 9, 10, 11, 12 — в центральной. Жилы 13 и 14 находятся на северо-западном склоне горы и ранее выделялись в качестве самостоятельного месторождения Гюдро-су.

Вмещающими породами являются кристаллические сланцы и двуслюдяные гнейсы с прослоями темно-серых кварцитов мощностью 0,2—

1 *м*. Все эти породы датируются нижнепалеозойским-докембрийским возрастом.

При доминирующем в Восточной Балкарии северо-восточном падении толща кристаллических сланцев в северной части месторождения имеет юго-западное падение под углом 30—65°. Данное местное осложнение в общем моноклинально залегающих кристаллических сланцев обусловлено проходящим через месторождение широтным нарушением (см. рис. 70).

Помимо данного нарушения фиксируется два пострудных параллельных сброса северо-восточного простирания с падением к северо-западу под углом 75—80°. Амплитуды смещения по ним 150—200 *м*. Рудные жилы разбиты мелкими трещинами различных направлений и часто перетерты.

В юго-восточной части рудного поля древние породы трансгрессивно перекрыты осадками нижней юры с базальным конгломератом в основании. В последнем обнаружены гальки кварца, аналогичные галькам рудных жил. Кварц темно-серого цвета с вкрапленностью и тонкими прожилками арсенопирита. Параметры основных рудных жил приводятся в табл. 20 (Прищепа, 1941).

Таблица 20

Номера жил	Азимут и угол падения	Длина простиранию, *м*	Средняя мощность, *м*	Среднее содержание мышьяка, %
1	30—35°∠25—40°	228	0,22	5,75
2	30—40°∠25—55°	237	0,33	4,73
3	35—40°∠25—50°	585	0,54	5,66
4	35—40°∠25—80°	529	0,3	2,85
5	340—20°∠35—80°	552	0,55	4,12
6	10—20°∠35—85°	556	0,79	5,22
7	15°∠35—70°	169	0,32	4,03
8	10°∠30—50°	62	0,39	4,56
9	45°∠70°	40	0,42	5,86
10	45°∠40°	35	0,41	8,2
11	45°∠45°	35	0,12	3,65
12	220°∠40—70°	40	0,06	13,74

Вещественный состав рудных тел однообразен. Основным минералом является темно-серый дымчатый кварц, содержащий зерна рудных минералов и скопления иголочек апатита. Часто встречаются турмалин, мусковит и серицит. Рудные минералы представлены арсенопиритом и скородитом. Изредка наблюдается пирит и очень редко халькопирит в виде сростков с арсенопиритом. Арсенопирит образует тонкие прожилки и линзы, расположенные параллельно зальбандам жил, что обусловливает полосчатую текстуру руды. Он также встречается в виде мелких и, реже, крупных кристаллов, рассеянных в кварце. Иногда зерна арсенопирита концентрируются в сплошные массы, образуя массивные руды. В рудах содержится золото (до 12,9 *г/т*; в среднем 2,12 *г/т*) и серебро (до 37,5 *г/т*).

На поверхности проявлена скородитизация рудных жил. Глубина зоны окисления более 80 *м*. Скородит замещает около 50% арсенопирита, образуя каёмочные, петельчатые и реликтовые структуры, что значительно затрудняет обогащение руд.

Вкрапленность арсенопирита встречается во вмещающих кристаллических сланцах на расстоянии 0,1—0,15 *м* от зальбандов жил. Содержание мышьяка в призальбандовых участках достигает 2—3%.

Запасы мышьяка по месторождению Чегет-Джора составляют 28 049 *т* (в том числе 15 192 *т* по категории C_2) при среднем содержании его в руде 4,65%. В качестве попутного компонента может быть извлечено золото, общие запасы которого равны 1273 *кг* при среднем содержании 2,12 *г/т*. Ввиду тяжелых экономических условий и неблагоприятной конъюнктуры на мышьяк месторождение Чегет-Джора не эксплуатируется.

Месторождения Курранан I и II, детально изучавшееся Г. М. Ефремовым (1931, 1937), расположено в 7 и 13 *км* к востоку от горы Чегет-Джора. Они представлены кварц-арсенопиритовыми жилами, залегающими в кристаллических сланцах.

Месторождение Куспарты находится в 12 *км* от горы Чегет-Джора; представлено восьмью рудными жилами мощностью 0,02—2,5 *м*, приуроченными к трещинам сбросо-сдвигового характера с амплитудами подвижек не более 10 *м*. Наиболее крупной является жила 1, длиной 200 *м* и мощностью 0,5—2 *м*.

По составу жилы кварц-арсенопиритовые; в небольших количествах присутствуют турмалин, кальцит, серицит, апатит, пирит, халькопирит, сфалерит, кобальтин и шеелит. Последний в виде единичных мелких зерен зафиксирован в зальбандах рудных жил. Среднее содержание мышьяка 1,86%, меди — 0,03%, цинка — 0,84%, золота — 0,6 *г/т*, серебра — 0,3 *г/т*.

Месторождение Уяна-Чарх приурочено к лежачему боку субширотной зоны смятия, прослеживающейся в древних гранитах и кристаллических сланцах. Кварцевая жила с вкрапленностью сульфидов имеет мощность 0,05—0,8 *м* (средняя 0,3—0,4 *м*) и прослежена по простиранию на 450 *м*. Рудные минералы представлены арсенопиритом, галенитом, пиритом, реже сфалеритом. Содержание мышьяка 8—12%. По характеру минерализации месторождение является переходным от мышьяковых к полиметаллическим.

Рудопроявление Гара-кол расположено в лейкократовых ортогнейсах. Жила содержит мелкую вкрапленность и тонкие прожилки мышьяковистого марказита (содержание мышьяка в жиле 0,07—0,13%) и видимое невооруженным глазом самородное золото.

В искусственном шлихе из висячего бока рудной жилы определено значительное количество золота, отвечающее содержанию его в руде 122 *г/т*, т. е. наиболее высокое для рудных месторождений Кавказа. Однако небольшие размеры рудного тела (мощность 1,5—4 *м*, длина по простиранию 8 *м*) не позволяют говорить о его практической ценности.

Альпийские месторождения мышьяка расположены на территории Северо-Осетинской АССР в верховьях рр. Урух, Сангутидон, Ардон, Фиагдон, где эрозией вскрыты молодые магматические породы. По структурным позициям и характеру минерализации они подразделяются на две группы: а) высокотемпературные месторождения с главным рудным минералом арсенопиритом; они локализуются в зоне экзо- и эндоконтакта неоинтрузии; б) низкотемпературные реальгар-аурипигментовые месторождения, тяготеющие к молодым региональным разломам общекавказского простирания.

Месторождения первой группы пользуются более широким распространением, образуя вблизи массивов гранодиоритов рудные узлы (Танадонский, Сангутидонский, Теплинский) и изолированные месторождения (Ларское, Джимаринское). Реальгар-аурипигментовые месторождения редки (всего известно восемь рудопроявлений) и незначительны по масштабам.

Наиболее крупное альпийское месторождение — Танадонское — открыто в 1900 г. инженером Орловским. В 1931—1940 гг. оно было детально изучено и разведано (Пильтенко, 1938—1939; Гершкович, 1940).

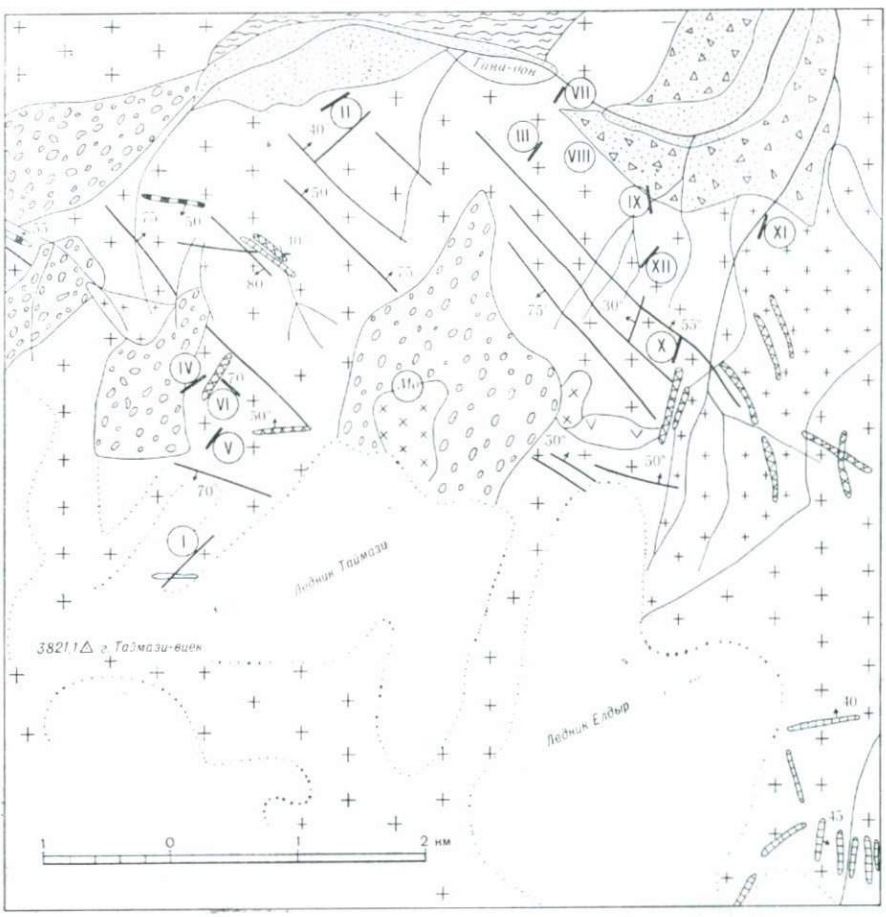


Рис. 71. Геологическая карта Танадонского рудного узла. (*По В. Е. Чернопятову, 1955*)

1 — современный аллювий (Q_4); *2* — делювиальные отложения (Q_{1+2}); *3* — морены (glQ); *4* — вулканогенные образования (C_1); *5* — кристаллические сланцы (PCm); *6* — неонтрузивные гранодиориты и кварцевые диориты ($\gamma\delta$ Mz — Kz); *7* — северные граниты (γ_3 Pz_3); *8* — граниты Главного хребта (γ_2 Pz_2); *9* — дайки дацитов и андезитов (N_1?); *10* — дайки диабазов (J_2); *11* — дайки порфиритов (J_{1+2}); *12* — тектонические нарушения; *13* — кварц-арсенопиритовые жилы: Таймазы (I), Колта (II), Хамицай (III), Ахшинцы нижние (IV), Ахшинцы верхние (V), Болвандагути (VI), Суарта (VII), Суарта-II (VIII), Хусхадача (IX), Залдыхони (X), Елдыр-дон (XI), Залдыхони-II (XII); *14* — проявления молибдена

Танадонский рудный узел находится в верховьях р. Урух на правобережье руч. Танадон (рис. 71). Всего здесь известно 12 кварц-арсенопиритовых жил, локализованных в древних порфировидных и равномер-

нозернистых двуслюдяных гранитах. Три наиболее крупные из них — Колта, Таймази и Хамицай — названы Танадонским месторождением. Все они идентичны по составу, структуре, ориентации (азимут падения СВ 15—60°, угол 20—60°). В. Л. Гершкович (1940) предполагает, что они представляют собой одну жилу.

Основные параметры рудных жил приведены в табл. 21.

Таблица 21

Наименование жилы	Азимут и угол падения	Длина по простиранию, *м*	Мощность, *м*	Содержание мышьяка, %	Абс. отметки
Колта	30—50°∠25—45°	586	0,14—0,40	10,6	2220—2395
Таймази	40—60°∠30—65°	570	0,17—0,45	7,49	3076—3416
Хамицай	15—35°∠25—45°	161	0,16—0,40	9,89	2306—2376

Жилы Колта и Хамицай параллельны рельефу, но имеют более пологий угол, чем склон; в связи с этим нижние их горизонты уничтожены эрозией. Продолжение рудовмещающего тектонического нарушения обнаружено на левом берегу руч. Танадон у тальвега. Разлом здесь выполнен лимонитизированной глинкой трения без рудной минерализации. Таким образом, вертикальный интервал мышьякового оруденения для Танадонского рудного узла составляет около 1200 *м*.

Рудные тела состоят из нескольких (2—5) сближенных кварц-сульфидных прожилков. Главным рудным минералом является арсенопирит, далее в убывающих количествах следуют пирит, халькопирит, висмутин, сфалерит, галенит, пирротин. Из вторичных присутствуют лимонит, малахит, борнит, халькозин, ковеллин, скородит, марказит. Содержания мышьяка около 9%, меди до 1%, цинка до 0,4%, висмута до 0,36%, свинца до 0,1%, вольфрама 0,08%, молибдена 0,04%, олова — 0,02%, серебра 21,6 *г/т*, золота до 16 *г/т*.

Текстура рудных тел ленточная, а на отдельных участках брекчиевидная. Рудовмещающие гранитоиды в промежутках между прожилками и на внешних их зальбандах пропилитизированы, серицитизированы, окварцованы и содержат мелкокристаллическую вкрапленность арсенопирита (0,3—1% мышьяка).

Запасы мышьяка по Танадонскому месторождению В. Л. Гершковичем (1940) оцениваются в 10 223 *т* при среднем содержании 8,83%, в том числе 4664 *т* по категории C_2. Подсчитаны также запасы золота (365 *кг* при содержании 2,67 *г/т*) и висмута (102 *т* при содержании 0,12%). Ввиду неблагоприятных экономических условий Танадонское месторождение не эксплуатируется.

Сангутидонский рудный узел расположен к востоку от Тонадонского, которому он полностью аналогичен. Из большого количества имеющихся здесь кварц-арсенопиритовых жил выделяются 13 сравнительно крупных. Они простираются в северо-западном направлении с падением к северо-востоку и к юго-западу обычно под углом 45—80°. Жилы сгруппированы на пяти участках (Стырфарс, Хицан I, II, III и Цассуат), считающихся самостоятельными месторождениями.

Месторождение Стырфарс представлено одной жилой мощностью 0,1—0,2 *м*, длиной 250 *м*, со средним содержанием мышьяка 1,5%. *Месторождение Цассуат* состоит из трех небольших жил мощностью 0,1—0,22 *м*, длиной 95—150 *м*, средним содержанием мышьяка 9,8%. *Месторождения Хицан II, Хицан I и Хицан III* имеют еще меньшие размеры, при сравнительно высоких содержаниях металла (12—15%).

Вследствие удаленности от населенных пунктов, труднодоступности и небольших размеров, месторождения Сангутидонского рудного узла в ближайшее время не смогут представлять практической ценности.

Теплинский рудный узел находится на отрогах горы Тепли вблизи выходов молодых кварцитовых диоритов и гранодиоритов, среди песчаников и алевролитов лейаса. В зоне экзо- и эндоконтакта интрузии локализованы кварцевые жилы с минерализацией арсенопирита, молибденита, пирротина, реальгара и антимонита.

Льядонское I месторождение находится в правом борту цирка ледника Южный (южный склон горы Тепли) на высоте 3320—3300 *м*. Здесь отмечены четыре кварц-полевошпат-арсенопиритовые жилы. Арсенопирит обычно встречается в виде гнездообразных скоплений, тонких вкрапленников, реже в виде равномерно рассеянной вкрапленности. Зальбанды жил окварцованы и иногда содержат вкрапленность арсенопирита.

Основные параметры рудных жил приведены в табл. 22.

Таблица 22

Номера жил	Мощность, *м*	Длина по простиранию, *м*	Содержание мышьяка, %	Примечание
1	0,60—1,35	110	0,82—2,31	Убогая вкрапленность арсенопирита. Жила № 2 не опробовалась
2	0,30—0,70	15		
3	0,25—0,40	170	0,053—0,085	
4	0,30—0,60	116	0,45—2,3	

Текстура рудных жил полосчатая. Г. В. Шульцем (1932) установлены небольшие размеры жил и низкие содержания мышьяка, что при труднодоступности местности лишает месторождение практической ценности.

Льядонское II месторождение расположено на высоте 3670 *м* и представлено тремя параллельными зонами смятых, окварцованных и осветленных пород мощностью 0,2—0,5 *м*. Кварц-полевошпатовые жилы с прожилками и вкрапленностью арсенопирита залегают в висячем боку зон. Оруденение неравномерное, в качестве попутных минералов здесь содержатся мелкие зерна сфалерита, халькопирита и антимонита. Основные параметры рудных жил приведены в табл. 23.

Таблица 23

Номера жил	Мощность, *м*	Длина по простиранию, *м*	Содержание мышьяка, %
1	0,22—0,50	30	5,30—8,43
2	0,17—0,45	19	12,85—28,2
3	0,12—0,6	47	6,46—12,8

Суаркомское и Среднеарсикомское месторождения, находящиеся в верховьях р. Фиагдон, аналогичны Льядонскому I и II.

Арсенопирит-молибденитовое месторождение Южный ледник II расположено в истоках р. Фиагдон на высоте 3400 *м*. Участок сложен ороговикованными песчаниками лейаса, прорваны интрузией кварцевых

диоритов. Они рассекаются серией кварцевых прожилков, в пяти из них наблюдается вкрапленность арсенопирита, молибденита, а также единичные зерна антимонита и халькопирита. Прожилки прослежены по простиранию от 4 до 26 *м*, мощность их варьирует от 0,01 — до 0,05 *м*, содержание мышьяка — от 17,4 до 29,6%, молибдена — 0,02 до — 0,035%.

Арсенопирит-пирротиновое месторождение ледника *Двойной Каскадный* находится на левом борту ледника на высоте 3500 *м*. Представлено девятью кварц-пирротин-арсенопиритовыми жилами, секущими диабазы и диабазовые порфириты. Мощность жил 0,1—2,0 *м*, длина по простиранию 3—100 *м*. Оруденение весьма неравномерное прожилково-вкрапленного типа. Из нерудных минералов кроме кварца присутствуют хлоритизированный амфибол и крупные кристаллы сфена, а из рудных — арсенопирит, пирротин, пирит, магнетит, гематит, ильменит, антимонит, халькопирит и сфалерит. Содержание мышьяка в жилах колеблется от 0,048 до 15,3%.

Джимаринское рудопроявление расположено в бассейне р. Гизельдон в 6 *км* выше сел. Джимара и приурочено к выходам неоинтрузивных гранодиоритов. Всего здесь известно четыре кварц-сульфидных жилы мощностью от 0,06 до 0,5 *м* при длине по простиранию от 2 до 15 *м*. В жилах наблюдается неравномерная вкрапленность и тонкие прожилки арсенопирита, изредка тонкие прожилки халькопирита и спорадическая вкрапленность пирита, пирротина и сфалерита. Оруденение убогое.

Ларское рудопроявление находится у Военно-Грузинской дороги и вблизи одноименного селения. В окварцованной дайке диабазового порфирита, секущей глинистые сланцы лейаса, локализована кварцевая жила длиной 8 *м* и мощностью 0,02—0,3 *м*. Жила содержит вкрапленность арсенопирита и, реже, халькопирита.

Мышьяковое месторождение Тинав-Чегелатль расположено в 1 *км* юго-западнее вершины горы Аддала-Шухгель-Меэр (Горный Дагестан) и в 3 *км* юго-восточнее сел. Хварши. Оно изучено В. Н. Крестниковым и К. К. Магомедовым (1939), по данным которых участок сложен алевролитовыми сланцами и песчаниками хваршинской свиты (средний лейас) и дайками диабазов. Здесь известно до 170 кварцевых жил, часть которых содержит сульфидную минерализацию. Длина их от 40 до 250 *м*, мощность 0,05—0,4 *м*. Оруденение неравномерное прожилково-вкрапленного характера и представлено мелкокристаллическим арсенопиритом. Изредка наблюдается вкрапленность пирита, галенита и сфалерита. Содержание мышьяка в наиболее богатых частях рудных жил варьирует от 20 до 31,7%; установлены также сурьма (до 0,12%), олово (0,04—0,3%), золото (до 3,4 *г/т*) и серебро (до 1,6 *г/т*). Месторождение, по-видимому, практической ценности не представляет.

Менее широкое распространение имеют низкотемпературные рудопроявления мышьяка, пространственно тяготеющие к молодым интрузиям теплинского типа. Большинство их находится на территории Северо-Осетинской АССР.

В долине р. Фиагдон известно три небольших месторождения реальгаровой формации: Калдыкомское, Верхне-Арсикомское и Мильвандаг. Самым крупным из них является *Калдыкомское месторождение*, впервые описанное А. П. Герасимовым (1916). В 1926—1927 гг. оно изучалось Л. А. Варданянцем. Б. П. Никитин провел на нем дополнительные исследования и опробование рудных тел.

Месторождение расположено в долине р. Дзамараш-дон на высоте 2505—2630 *м*. В алевролитовых сланцах и диабазах проходит разлом, заполненный брекчией, состоящей из обломков вмещающих пород, сце-

ментированных кварцем. Мощность зоны разлома 1—2,5 *м*, длина по простиранию 125 *м*.

В кварце наблюдается неравномерная рассеянная вкрапленность, гнездообразные скопления и тонкие прожилки реальгара и аурипигмента. Редко встречаются игольчатые кристаллы антимонита и микроскопические зерна пирита, халькопирита и арсенопирита. Содержание мышьяка варьирует в пределах 0,065—4,770%; запасы его по оценке Л. А. Варданянца (1927) равны 35 *т* при среднем содержании 2%.

Проявления минерализации реальгара в верховьях р. Азау (правый приток Баксана) Тибское и Адайкомское характеризуются небольшими размерами и убогими содержаниями мышьяка.

В настоящее время на Северном Кавказе не проводятся поиски и разведка мышьяковых месторождений. Наиболее перспективными на мышьяк являются Адайхохско-Дарьяльская тектоническая зона и ее продолжение к западу до р. Черек Безенгиевский, а также северный склон Балкаро-Дигорского хребта и междуречье Хазны-дон — Баксан.

Алюминиевое сырье

На Северном Кавказе известны месторождения и проявления андалузита, высокоглиноземистых глин, алунита и силлиманита, а также имеются определенные перспективы для поисков бокситов.

Бокситы здесь пока не обнаружены, однако имеются некоторые предпосылки для их нахождения. Наиболее благоприятными для бокситообразования климатическими и палеогеографическими условиями на Северном Кавказе являются следующие эпохи: нижнеюрская, верхнеюрская, нижнемеловая и верхнемеловая — палеогеновая. Особого внимания заслуживают:

1) массивы рифогенных известняков и связанные с ними околорифовые фации верхней юры, развитые в бассейнах рр. Мзымта, Псоу, Цице (верхнее течение р. Белая), и рифовые известняки триаса по р. Уруштен в комплексе с налегающими на них слоистыми известняками и песчано-глинистыми отложениями;

2) кора выветривания палеозойских пород (рр. Эшкакон, Малка, Кубань) в ее первичном и вторичном залегании (Яковлева, 1957);

3) угленосные осадки плинсбаха и карбона на Центральном Кавказе;

4) песчано-глинистые осадки нижнего палеогена в зоне их налегания на карбонатный верхний мел Центрального Кавказа;

5) железистые породы и железные руды гидрогётитового и шамозитового состава в верхнемеловых отложениях междуречья Белая — Малая Лаба и в среднеплиоценовых осадках (Крымское железорудное месторождение, Яковлева, 1957).

Андалузит на Северном Кавказе связан с интенсивным контактным метаморфизмом в зонах Главного и Передового хребтов. Наиболее значительным является Мукуланское месторождение андалузитовых сланцев, расположенное в Тырныаузской шовной зоне. Андалузитовая минерализация связана с глинистыми сланцами мукуланской свиты нижнеюрского возраста. Выделены четыре пласта андалузитовых сланцев: один из них промышленный. Рудная залежь прослежена на 1120 *м* по простиранию и 270 *м* по падению. Она имеет пластообразную форму, средняя мощность 42 *м*. Кристаллы андалузита величиной до 10—12 *мм* равномерно распределены в глинисто-песчанистой массе (Коновалов, 1961).

В рудной залежи выделяется пять типов руд, из них основным является плотный андалузитовый сланец, в темной глинистой массе

которого равномерно рассеяны хорошо развитые кристаллы андалузита. Среднее содержание андалузита в руде около 20%, содержание глинозема — 19,06%.

Опыты по обогащению руд дали положительные результаты; содержание Al_2O_3 в окончательном андалузитовом концентрате составило 55%; извлечение Al_2O_3 в концентрат — 52—54%. Металлургическая плавка андалузитовых сланцев дала удовлетворительные результаты, показав извлечение глинозема в 70% (Николайшвили, 1958).

Общие запасы андалузитовых руд на месторождении 65 млн. *т*, в том числе по категориям $B+C_1$ — 29 млн. *т*. Запасы андалузита в промышленных рудах по категории B — 3 млн. *т* (Коновалов, 1961).

Задачами дальнейшего изучения месторождения являются:

1) проведение опытного обогащения руды в заводском масштабе;

2) разработка технологии переработки андалузитовых концентратов на глинозем.

Вблизи Мукуланского месторождения известны проявления андалузута в юрских глинистых сланцах на правом склоне долины Баксана, а также в контактовых роговиках, окаймляющих интрузив эльджуртинских гранитов.

Андалузитовые сланцы встречаются также в Северной Осетии, на правом склоне ледника Сангутидон, где они обязаны контактовому воздействию молодых гранодиоритов на осадки лейаса, превращенные вдоль полосы шириной 70—200 *м* в слюдяные, слюдяно-турмалиновые, андалузитовые, корундово-андалузитовые и другие роговики (Ициксон, 1939; Критский, 1941). Проявление находится в труднодоступной местности.

В верховьях р. Чегем андалузитизация связана с гнейсами балки Чучхур-су, где охватывает площадь в 2 *км*². Андалузит встречается в виде гнезд, линз и прожилков, а местами связан с пегматитовыми и кварцевыми жилами (Бадальян, 1940). Практическое значение проявлений неясно. Известны также проявления андалузитовой минерализации, связанной с древними кристаллическими сланцами в верховьях р. Баксан по ущелью Донгуз-Орун (Прасол, 1935; Критский, 1941); в верховьях р. Кти-Теберда (Поповский, Нуриджанян, 1941), в бассейне р. Большая Лаба по балке Подгорной (Скрябиков, 1941).

В некоторых случаях (бассейн р. Ардон, ущелье Адаг-Ком) встречены также андалузитовые контактовые роговики, аналогичные роговикам Мукуланского месторождения (Критский, 1941). Проявления изучены недостаточно.

Проявления алунита на Северном Кавказе незначительны. Известны они вблизи Пятигорска (Тамбуканское), где связаны с майкопскими глинами, в которых алунит присутствует в виде прослойков мощностью до 3 *см*. Химический состав алунита следующий (в вес. %): SiO_2 0,62; Al_2O_3 30,26; Fe_2O_3 0,46; CaO 3,61; MgO 0,07; SO_3 26,81; K_2O 0,63; Na_2O 0,22; п. п. п. 36,67% (Андронов, Ильина, 1939; Критский, 1941). Еще менее значительно аналогичное проявление у сел. Канглы вблизи ж.-д. ст. Минеральные Воды.

В 15 *км* к северо-западу от ст. Зеленчукская отмечены находки алунита в глинистых сланцах средней юры, в которых он образует налеты и прослойки до 2 *см* мощностью (Григорович, 1956). Аналогичными являются три проявления Чечено-Ингушской АССР, обязанные своим возникновением поверхностным изменениям интенсивно пиритизированных среднеюрских сланцев. Проявления промышленного значения не имеют (Ахтаханов, 1932; Критский, 1941).

Силлиманитовая минерализация в нескольких случаях сопровождает проявления андалузита. Обычно силлиманит участвует как поро-

дообразующий минерал, не образуя отчетливых скоплений. Лишь в единичных случаях он обособляется в небольших залежах среди метаморфизованных пород. К таким относятся проявления в долине р. Теберда (Бородаевский и др., 1936) и в других местах Северного Кавказа. Они представлены рассеянными зернами минерала в андалузитсодержащих породах.

Высокоглиноземистые породы Северного Кавказа представлены глинами, аргиллитами и глинистыми сланцами, которые обычно содержат 16—18%, редко — до 20—22% Al_2O_3. В огнеупорных глинах содержание глинозема повышается до 39%. Подробная характеристика высокоглиноземистого сырья описываемого региона дана в разделе «Горнорудное сырье».

РЕДКИЕ И БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕДКИХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

На Северном Кавказе известны многочисленные проявления редких металлов и ряд месторождений, из которых Тырныаузское вольфрам-молибденовое месторождение является уникальным по масштабам и типу. Проявления руд вольфрама, молибдена, олова, а также тесно с ними связанного мышьяка и, отчасти, самородного золота сконцентрированы в металлогенических зонах Главного хребта, Бечасынской, Пшекиш-Тырныаузской и северной периферии зоны южного склона. Эту обширную территорию иногда выделяют (Твалчрелидзе, 1961) под наименованием «редкометальный пояс Большого Кавказа» (прилож. 6).

Редкометально-мышьяковые рудопроявления обнаруживают тесную генетическую связь с разновозрастным гранитоидным магматизмом; они обладают также рядом сходных черт структурного контроля, что позволяет здесь говорить о группе родственных рудных формаций. Среди этих формаций устанавливаются месторождения и рудопроявления каледонского, герцинского, киммерийского и альпийского возраста. Они относятся к пегматитовому, контактово-метасоматическому, гидротермальному высокотемпературному, ксено- и телетермальному генетическим типам и обладают различным вещественным составом. К ним относятся следующие рудные формации: 1) пегматитовая с касситеритом, шеелитом и молибденитом; 2) грейзеновая с касситеритом, шеелитом, молибденитом, арсенопиритом и редкими элементами; контактово-метасоматические; 3) скарновая магнетитовая с касситеритом; 4) скарновая шеелит-молибденитовая; высокотемпературные гидротермальные; 5) кварц-шеелит-арсенопиритовая, 6) кварц-молибденитовая, часто с золотом, 7) кварц-золото-сульфидная; ксенотермальные, 8) антимонит-ферберитовая, 9) кварц-антимонитовая; термальные; 10) реальгар-аурипигментовая; 11) киноварная.

На участках рудных полей, а иногда далеко за их пределами местами развиты россыпи циркона, касситерита и золота.

Вопрос возраста редкометального оруденения помимо ксено- и телетермальных месторождений решается в соответствии с возрастной датировкой гранитоидов, поскольку генетическая связь оруденения с последними не вызывает сомнения.

Таким образом, можно предполагать такое же разнообразие возрастных групп редкометальных проявлений, какое наблюдается в массивах гранитоидов. Именно это предположение положено в основу составления металлогенических схем Северного Кавказа (Варданянц, 1943; Твалчрелидзе, 1957; Смирнов, 1960; Азизбеков и др., 1964 и др.).

Эти схемы предусматривают наличие здесь рудопроявлений четырех металлогенических эпох — каледонской, герцинской, киммерийской и альпийской. В последнее время высказываются сомнения о наличии на Большом Кавказе каледонских гранитоидов. В соответствии с этим следует пересмотреть вопрос об отнесении к нижнему палеозою некоторых редкометальных месторождений, в частности Блыбского.

Герцинский возраст большинства массивов гранитов Главного хребта и связанных с ними многочисленных арсенопирит-редкометальных рудопроявлений в настоящее время сомнений не вызывает. Лишь более детальная датировка тех и других остается спорной. В частности, все больше данных свидетельствует о необходимости отнесения магматических гранитов и ассоциирующихся с ними месторождений не к верхнему палеозою, как это делалось раньше, а к среднему.

Нет единства взглядов и на датирование возраста гранитоидных массивов, относившихся ранее большинством исследователей к мезозою. В частности, это относится к Эльджуртинскому массиву гранитов. Существуют мнения о их палеозойском, мезозойском (среднеюрском и меловом) и неогеновом возрасте. По мнению других исследователей (Г. Д. Афанасьев, В. И. Смирнов, Г. М. Заридзе), магматические породы теплинского типа, которые издавна принято было относить к неогену, являются мезозойскими. Таким образом, вопрос о возрасте гранитоидов Большого Кавказа, как и связанных с ними редкометальных месторождений, окончательно не решен.

Наименее спорным, пожалуй, является молодой возраст сурьмяно-ртутного и реальгарового оруденений, наложенных на различные тектонические зоны вдоль альпийских краевых и других разломов. Однако и здесь следует решить вопрос о выделении герцинских месторождений данных формаций. Дело в том, что выделяемые на Кавказе четыре металлогенические эпохи (геологические циклы) представляют собой в сущности два крупных «спаренных» цикла — палеозойский и мезо-кайнозойский, поскольку постскладчатые стадии (краевые разломы молассы, краевые и межгорные прогибы) каледонского и киммерийского циклов редуцированы и находят широкое развитие лишь в конце герцинского и альпийского циклов. Именно в эти стадии, по всем данным, создаются наиболее благоприятные условия для формирования ртутно-сурьмяных и других месторождений сходного с ними типа (свинцово-цинковые, золото-серебряные, антимонит-ферберитовые, реальгар-аурипигментовые, медистые песчаники и пр.). Все это позволяет поставить вопрос о возможном наличии на Северном Кавказе в зонах завершенной герцинской складчатости верхнепалеозойских (пермо-триасовых) месторождений киновари, антимонита и реальгара. К ним, вероятно, можно отнести рудопроявления Кышкыт, Котел и др. Правомочность такого предположения отчасти подтверждается наличием на верхних горизонтах в заведомо верхнепалеозойских свинцово-цинковых месторождениях (Эльбрус и др.) минерализации реальгара и аурипигмента.

После сделанных общих замечаний следует вкратце рассмотреть основные особенности редкометальных месторождений Северного Кавказа по отдельным рудным формациям и генетическим типам.

Месторождения пегматитового и грейзенового типов, обогащенные редкими металлами и некоторыми редкими элементами, обычно развиты в пределах одних и тех же рудных полей (Ваза-хох, Илипсар, Белягидон, Блыбь и др.). Они приурочены к контактам палеозойских гранитов с древними кристаллическими сланцами, распространяясь преимущественно среди последних. Пегматитовые жилы не обладают значительными размерами и в сравнительно редких случаях содержат

касситерит, берилл и колумбит. На некотором удалении от них в грейзенизированных породах и кварцевых жилах обнаруживается оруденение касситерита, арсенопирита, иногда с шеелитом и молибденитом, а также убогим содержанием золота. Практического значения рудопроявления этих типов не имеют.

Кварц-шеелит-арсенопиритовая и кварц-молибденитовая формация представлены многочисленными рудопроявлениями жильного типа, связанными с разновозрастными гранитоидами. К этим формациям относятся арсенопиритовые жилы Чегет-Джора, многие шеелит-арсенопиритовые жилы Кти-Теберды, кварц-шеелитовые жилы Уллу-кам и балки Бабицкого, кварц-молибденитовые жилы Азгека и многие другие, тяготеющие к выходам герцинских гранитов. С молодыми гранитоидами теплинского типа связаны кварц-арсенопиритовые жилы, часто с редкометальной минерализацией, Сангутидона, Тепли, а также южного склона Большого Кавказа (Цанское рудное поле). Данная формация образует непосредственные переходы к пегматитовой и грейзеновой, с которыми она генетически тесно связана. Месторождения относятся к высокотемпературному гидротермальному типу и часто являются весьма продуктивными, главным образом на мышьяк. Характерно повсеместное присутствие золота.

Кварц-золото-сульфидная формация — единственная, в которой золото имеет самостоятельное значение, а не является примесью к другим минералам. Рудопроявления этой формации на Северном Кавказе незначительны и сами по себе не имеют промышленного значения. Вместе с тем золото-кварцевые жилы в ряде случаев питают золотые россыпи, связанные с аллювиальными отложениями различного возраста — от пермских до современных. Золотоносные жилы относятся к каледонской и герцинской эпохам. Возможны также, по аналогии с южным склоном Большого Кавказа, и мезозойские рудопроявления.

Рудопроявления контактово-метасоматического типа представлены двумя разновидностями: скарново-магнетитовой и скарново-шеелит-молибденитовой с висмутом. Первая по существу является разновидностью рудной формации перечисленной выше группы и образовалась в результате наложения редкометальной минерализации на более раннюю магнетитовую. Ко второй относится крупнейшее на Кавказе вольфрам-молибденовое месторождение Тырныауз.

Пшекиш-Тырныаузская зона, вмещающая отмеченное рудное поле, является территорией для дальнейших поисков, цель которых — выявить аналогичные структуры, магматические породы и месторождения. Решение этой задачи может быть осуществлено лишь на базе детального изучения собственно Тырныаузского месторождения, условия формирования которого все еще остаются недостаточно ясными.

К антимонит-ферберитовой формации на южном склоне Большого Кавказа относится ряд месторождений (Ноцара, Сагеби), а на северном склоне — лишь одно Хуландойское месторождение. Оно образовано в ксенотермальных условиях, характеризующихся высокими температурами и близостью к поверхности, что обеспечивает телескопированность оруденения и сложную морфологию рудных тел. Возраст проявлений, по всем данным, неогеновый, перспективность — незначительная.

Киноварная субформация приобретает широкое развитие главным образом на Северо-Западном Кавказе, где работами последних лет выявлено большое количество ртутных рудопроявлений и ряд месторождений. Все они залегают во флишевых отложениях юры и мела, контролируются трещинной тектоникой, сопряженной с региональными разломами, и благоприятными фациями вмещающих пород.

Данные о ртутоносности Большого Кавказа позволяют выделить ряд наиболее продуктивных сегментов так называемого «ртутного пояса». К первому — самому крупному и промышленно ценному — относится юго-западная часть пояса: полоса от Новороссийска до долины р. Кодори в Абхазии. В ее пределах расположены промышленные месторождения Перевальное, Сахалинское и другие, а также некоторые на территории Абхазии (Авадхарское и Ахейское рудные поля). Здесь следует ожидать выявления более значительных месторождений, что и является задачей исследований ближайших лет.

Второй — северный — сегмент пояса локализован в структурах, развитых в северной части тектонической зоны Передового хребта. Не исключена возможность принадлежности их к герцинской металлогенической эпохе. Третий — юго-восточный — сегмент служит непосредственным продолжением ртутного пояса южного склона. Этот пояс после перерыва между рр. Кодори — Рионн вновь появляется в районе Горной Рачи и отсюда прослеживается в Наро-Мамисонском рудном поле, где к нему относится Тибское месторождение. Наконец, четвертый — северо-восточный — сегмент пояса представляет его крайнюю восточную периферию в Горном Дагестане, где в аналогичной геологической обстановке размещены ртутные проявления Хпекского рудного поля.

Перспективность ртутного оруденения Большого Кавказа, в частности Северного Кавказа, и целесообразность продолжения здесь детальных поисков новых месторождений ни у кого не вызывает сомнений.

Киноварные месторождения генетически относятся к телетермальному типу и не обладают видимой связью с проявлениями магматизма. Неогеновый возраст минерализации подтверждается, во-первых, вмещающими породами (в ряде случаев это отложения верхнего мела), а во-вторых, наличием ртути в наиболее молодых вулканических породах Главного хребта.

Реальгар-аурипигментовая формация характерна для зоны южного склона Большого Кавказа, а на Северном Кавказе представлена лишь одним сравнительно крупным Гвандрским месторождением, расположенным в зоне Главного хребта на границе с Грузинской ССР.

Россыпные месторождения золота на Северном Кавказе имеют локальное развитие; одно время они служили объектом добычи, но вскоре были отработаны. Столь же малоперспективны россыпи касситерита. В отличие от них практический интерес могут представить циркониевые россыпи, развитые в отложениях среднего сармата Центрального Предкавказья (Бешпагирское и другие месторождения).

Олово

К началу 1965 г. на Северном Кавказе было учтено 17 проявлений оловянной минерализации, а также месторождений, в рудах которых присутствует касситерит. Кроме того, касситерит встречается в рудах некоторых медно-пирротиновых и полиметаллических месторождений Садонского рудного района, где он является второстепенным рудным минералом.

Первые сведения об оловоносности Северного Кавказа относятся к 1933 г., когда И. Г. Кузнецовым в верховьях р. Булунгу-су (правый приток р. Чегем) были обнаружены пегматитовые жилы с касситеритом. Позже были проведены поиски оловорудных месторождений, завершившиеся в 1941 г. Существенных результатов получено не было.

На Северном Кавказе выделяются следующие оловорудные формации: а) пегматитовые жилы с касситеритом, генетически связанные с гранитами Главного хребта (Белягидонское месторождение); б) кварц-

полевошпатовые жилы с арсенопиритом, касситеритом и шеелитом, генетически связанные с гранитами Главного хребта (Илипсар); в) пироксен-гранатовые скарны с сульфидами и касситеритом, генетически связанные с интрузией эльджуртинских гранитов (Малый Мукулан и Тютю-су); г) оловоносные кварц-хлоритовые жилы, генетически связанные, по-видимому, с неоинтрузией теплинского типа (Омар-Вахунау-Бетер в Дагестане и др.); д) современные аллювиальные россыпи.

Пегматитовые жилы с касситеритом локализованы в кристаллических сланцах и гнейсах, залегающих в кровле интрузии гранитов Главного хребта. Наиболее типичным представителем этой формации является Белягидонское месторождение в Северной Осетии. Оно представлено 42 пегматитовыми жилами с касситеритом, расположенными вблизи горы Ваза-хох на высоте 3000—3300 *м*. Месторождение открыто в 1934 г. Г. П. Пашаевым и изучено в 1937 г. П. Ф. Бочковым.

Пегматитовые жилы залегают в кристаллических сланцах и гнейсах и имеют преимущественно северо-восточное простирание с падением к северо-западу под углом 15—40°. Мощность жил изменяется в пределах 0,05—2 *м* (средняя 0,7 *м*), а протяженность — от 3 до 250 *м*. Контакты жил с вмещающими породами резкие.

Жилы сложены кварцем, ортоклазом, плагиоклазом, мусковитом, касситеритом, апатитом и рутилом. Размеры кристаллов касситерита — от микроскопических включений до 3—4 *см*.

Касситерит распределен неравномерно, тяготея к призальбандовым частям жил. Содержание олова (Бочков, 1940) в среднем 0,03%, а в трех наиболее богатых жилах — 0,13—0,15%. Запасы олова по этим трем жилам составляют 35 *т*. Месторождение практической ценности не представляет.

Кварц-полевошпатовые жилы с арсенопиритом и шеелитом выделяются на месторождении Илипсар, расположенном в истоках р. Эль-су на водоразделе между рр. Чегем и Черек Безенгиевским на высоте 3300 *м*. Месторождение обнаружено в 1940 г. В. М. Грон и детально изучалось О. Г. Нуриджаняном (1941).

В кристаллических сланцах здесь залегает девять кварц-арсенопирит-шеелитовых жил; в двух из них присутствует касситерит. Наиболее крупной является жила 1. Она имеет северо-западное простирание, падает на восток под углом 25—60°; мощность ее в среднем составляет 0,3 *м*, по простиранию она прослежена на 200 *м*. Жила содержит неравномерное прожилково-вкрапленное оруденение арсенопирита, касситерита и шеелита, проникающее и в боковые породы на 0,1—0,4 *м*. Иногда встречаются пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, пирротин, станнин. Касситерит обнаруживается только в юго-восточной части жилы на протяжении 30 *м*, где представлен тонкими нитевидными прожилками, проходящими вблизи зальбандов, реже — вкрапленниками, достигающими в поперечнике 1 *см*. Наряду с обычным касситеритом на месторождении Илипсар иногда встречается редкая его разновидность водяно-прозрачного и зеленоватого цвета, обладающая ясно выраженной спайностью, параллельной удлинению, поперечной и диагональной. Обычно эта разновидность касситерита образует полисинтетические двойники.

Нерудные минералы представлены главным образом белым и дымчатым неравномернозернистым кварцем. В небольших количествах присутствуют полевые шпаты (альбит-олигоклаз), биотит, флогопит, серицит, апатит, турмалин, кальцит.

Среднее содержание олова 0,29%, максимальное — 1,13%; трехокиси вольфрама — 0,17% и мышьяка — 2,94%. Запасы олова по кате-

гориям C_1+C_2 составляют 41 *т*, трехокиси вольфрама — 47 *т*, мышьяка — 400 *т*. Месторождение непромышленное (Нуриджанян, 1941).

Месторождения скарнового типа более значительны по сравнению с другими оловорудными месторождениями Северного Кавказа. Они известны в пределах Тырныаузской зоны, где локализованы вдоль южного и юго-восточного контакта интрузии эльджуртинских гранитов. Типичным представителем оловоносных скарнов является месторождение Малый Мукулан, расположенное на высоте 1800 *м* в 5 *км* южнее г. Тырныауз.

Месторождение открыто в 1932 г. С. П. Соловьевым и изучалось в 1939—1940 гг. П. С. Маханько. Скарновое тело мощностью 1—8 *м* залегает в мраморизованных известняках (D_3) на контакте с эльджуртинскими гранитами. В скарнах зафиксировано несколько участков неправильной лепешкообразной формы, содержащих богатую вкрапленность и прожилки рудных минералов.

Месторождение представлено восьмью рудными телами мощностью 1,2—5,8 *м*, длиной по простиранию от 45 до 170 *м* и по падению — 20—70 *м*. Рудные тела 5, 6, 7, 8 на дневную поверхность не выходят.

Выделяется три типа руд: магнетитовый, сульфидный и охристый. Главными нерудными минералами являются карбонаты, гранаты, пироксены, везувиан, нонтронит, серпентин, плагиоклаз, кварц, серицит, хлорит, биотит, скаполит, амфиболы, сфен и циркон.

В магнетитовых рудах минерализация представлена мелкой вкрапленностью магнетита, пирротина, арсенопирита, халькопирита, касситерита, леллингита, сфалерита, пирита, лимонита, марказита, висмутина, самородного висмута, гематита, галенита и блеклых руд. Сульфидные руды состоят из прожилков и тонкой вкрапленности пирротина, арсенопирита, касситерита, халькопирита, сфалерита, висмутина. Охристые руды представляют собой глиноподобную массу, состоящую из окислов железа, меди и мышьяка. Из рудных минералов в них присутствуют лимонит, пирротин, арсенопирит, касситерит, халькопирит, леллингит, висмутин, иногда самородный висмут и пирит. Они образовались в результате окисления сульфидных руд.

Касситерит встречается в виде микроскопических (0,04—0,3 *мм*) зерен в халькопирите и пирротине, реже — в арсенопирите и магнетите, что не позволяет при обогащении отделить его от других минералов.

В табл. 24 приведено содержание в рудах олова, висмута, мышьяка и меди (Маханько, 1941).

Таблица 24

Типы руд	Среднее содержание, %			
	Олово	Висмут	Мышьяк	Медь
Магнетитовый	0,23	0,05	0,84	1,12
Сульфидный	0,21	0,045	1,23	0,18
Охристый	0,28	0,23	1,69	0,32
Среднее по месторождению	0,26	0,12	1,30	0,47

Запасы олова составляют по категориям $B+C_1$ 533 *т*, висмута — 243 *т*, мышьяка — 2691 *т* и меди — 980 *т*. Месторождение не эксплуатируется ввиду отсутствия рентабельной технологии переработки руд.

Кварц-хлоритовые оловоносные жилы выявлены в 1938 г. И. Д. Филимоновым на левобережье р. Андийское Койсу. Наличие олова в жилах установлено только химическими анализами. Однако наличие касситерита определено в шлихах, взятых в указанном

районе. Характерным представителем данной формации являются жилы, расположенные между перевалом Ягодах и горой Омар-Вахунау-Бетер на высоте 3000 *м*.

Жилы этого рудопроявления имеют северо-западное простирание, падают к северо-востоку под углом 50—76°. Мощность их варьирует от 0,01 до 2 *м*, а длина от 10 до 200 *м*. Из рудных минералов встречаются единичные кристаллы галенита. В отобранных И. Д. Филимоновым (1938) восьми пробах установлено олово 0,07—0,34%.

Таким образом, при общих неблагоприятных перспективах возможности выявления промышленных месторождений олова на Северном Кавказе, некоторый интерес представляют оловоносные скарны, которые при наличии рентабельной технологии могут служить объектом комплексной добычи олова, висмута и меди. Положительным фактором является расположение вблизи месторождения крупного горнодобывающего предприятия — Тырныаузского комбината. В пределах Тырныаузской зоны не исключена вероятность выявления не выходящих на дневную поверхность оловоносных скарнов, аналогичных месторождению Малый Мукулан.

Молибден и вольфрам

Рудопроявления вольфрама и молибдена на Северном Кавказе были впервые обнаружены в середине прошлого века в Сангутидонском районе Северной Осетии, а почти все известные сейчас редкометальные месторождения открыты в период 1930—1940 гг. Всего здесь насчитывается более 100 месторождений и проявлений вольфрама и молибдена, залегающих в древних кристаллических породах Центрального Кавказа между верховьями рр. Уруштен и Терек, а частично — в сланцевых толщах Дагестана. Наиболее крупными из них являются месторождения: Тырныаузское вольфрам-молибденовое и Кургашин-Чатское вольфрамовое.

Известные месторождения и рудопроявления распространены в зонах Главного и Передового хребтов, группируясь в отдельных районах.

В размещении их наблюдается следующая закономерность:

1. Обычно они приурочены к кристаллическому ядру Большого Кавказа и локализуются в эндо- и экзоконтактовых частях разновозрастных гранитоидных массивов.

2. Зоны различных генетических типов рудопроявлений расположены в направлении от гранитных массивов к вмещающим их породам по ряду: пегматиты — скарны — высокотемпературные — средне- и низкотемпературные гидротермальные жилы.

3. В проявлениях герцинского возраста, расположенных в центральной части Главного хребта наблюдается бедная и рассеянная минерализация молибдена, а сравнительно богатая минерализация вольфрама — в месторождениях более молодых металлогенических эпох на западном (Кургашин-Чат) и восточном (Сангутидонское рудное поле) погружениях кристаллического ядра.

4. Повышенные количества молибдена содержатся в различных осадочных образованиях: каменных углях (Богословское, Былым, Малка), доломитах и известняках (Кисловодск) и особенно в пластах черных глин олигоцена с рыбными остатками (Восточное Предкавказье).

Многочисленные проявления вольфрама и молибдена на Северном Кавказе разделяются на три группы: вольфрамо-молибденовые, молибденовые и вольфрамовые.

Первая группа выделяется по Тырныаузскому месторождению и играет в связи с этим главенствующую роль в редкометальном оруденении. В месторождениях данной группы выделяются пневматолитовый, контактово-метасоматический и гидротермальный генетические типы. С пневматолитовым процессом связывается одна стадия молибденовой минерализации на Тырныаузском месторождении. Контактово-метасоматические месторождения (Тырныаузское) представлены скарнами, развитыми на контакте гранитоидов с карбонатными породами и в удалении от них на 1—2 *км* в зоне контакта карбонатных и силикатных пород.

К гидротермальному типу относятся высокотемпературные кварцевые жилы с убогим содержанием редких металлов. Наиболее распространена кварц-шеелит-молибденитовая формация (Оюльгюн-Чат, Матиси-кол и др.), реже встречаются кварц-вольфрамит-молибденитовая (Думала) и кварц-вольфрамит-шеелит-молибденитовая формации (Хицан II).

Тырныаузский рудный район

Тырныаузское вольфрамо-молибденовое месторождение расположено в высокогорной части Кабардино-Балкарской АССР, в 90 *км* на юго-запад от г. Нальчика. На базе запасов Тырныаузского месторождения с 1938 г. действует один из крупнейших в СССР вольфрамо-молибденовый комбинат. Абсолютные отметки участка месторождения — до 3500 *м* над уровнем моря, а относительные превышения — 1500—2000 *м*.

Первые сведения о рудопроявлениях Тырныауза относятся к 1898 г., когда нальчикский врач П. Х. Грамматиков подал заявку на «свинцово-серебряные руды», найденные местным жителем К. Исакандеровым в верховьях р. Тырныауз-су. В 1928 г. молибденовое оруденение здесь было отмечено И. Н. Ситковским, проводившим изучение полиметаллических рудопроявлений в районе Тырныауза. В 1932 г. С. П. Соловьевым была проведена геологическая съемка м-ба 1 : 100 000 бассейна р. Баксан и район Тырныауза был им рекомендован под детальные поисковые работы. Этим же исследователем в 1935 г. было впервые отмечено шеелитовое оруденение в скарнах.

Первооткрывателями месторождения являются геологи Б. В. Орлов и В. Н. Флерова, установившие в 1934 г. молибденовое оруденение в скарнах Тырныауза и выдвинувшие месторождение как объект, заслуживающий постановки широких геологических работ. Начиная с 1935 г. здесь развертываются поиски и разведка, которые в начальный период проводились В. Б. Орловым и А. С. Федоренко под руководством Н. А. Хрущова. С 1955 по 1962 г. геологическим изучением и разведкой месторождения руководили геологи Н. К. Нефедов и М. В. Тараканов.

Геологические исследования района и изучение месторождения разновременно проводились Л. А. Варданянцем, Ляховичем, Д. С. Кизевальтером, Г. Д. Ажгиреем, Е. Е. Милановским, Н. С. Скрипченко, А. А. Курдюковым, Г. В. Нестеренко, О. В. Кононовым, А. Д. Каленовым и А. Юдиным, Л. И. Лукиным, И. П. Кушнаревым и др.

Систематические работы здесь проводил А. В. Пэк, посещающий месторождение с 1938 г. и продолжающий его изучение до настоящего времени. С 1946 по 1955 гг. им была составлена геолого-структурная карта рудного поля в масштабе 1 : 2000.

Тырныаузское рудное поле расположено в центральной части зоны Передового хребта, выделяемой в качестве Тырныауз-Пшекишской шовной зоны. Она представляет собой сравнительно узкую полосу (ширина

3—4 *км*) палеозойских пород, зажатую среди пород фундамента и отграниченную от последних крупными разломами глубинного заложения (Северным и Южным). По простиранию зона прослеживается от р. Белая на западе через верховья р. Кубань до р. Чегем на востоке.



Рис. 72. Геологическая карта Тырныаузского рудного поля. (*По А. В. Пэку, Ю. А. Зайцеву, Е. В. Аксаметову, 1964*)

1 — четвертичные отложения. Мукуланская свита: *2* — черные сланцы; *3* — песчаники; *4* — конгломераты. Верхний и средний карбон: *5* — красноцветные песчаники; *6* — темно-серые алевролиты и сланцы; *7* — конгломераты, песчаники, алевролиты расчлененные. Кызылкольская свита: *8* — нерасчлененные эффузивные породы, туфы, филлитоидные и кремнистые сланцы. Артыкчатская свита: *9* — аргиллитовые сланцы, песчаники, известняки. Пастуховская свита: *10* — известняки; *11* — мергели, глинистые сланцы, известняки. Семиродниковская свита: *12* — туфы, порфириты, филлиты, кремнистые сланцы. Аманчатская свита: *13* — кристаллические сланцы. Интрузивные породы: *14* — липаритовые гранит-порфиры; *15* — эльджуртинские граниты; *16* — лейкократовые аплитовидные гранитоиды; *17* — авгитовые порфириты; *18* — мусковитовые и микроклиновые граниты; *19* — серпентиниты (ультрабазиты). Гидротермальноизмененные и контактовые породы: *20* — кварцевые плагиопорфиры; *21* — роговики (биотитовые, андалузитовые, кордиеритовые, амфиболовые); *22* — скарны и пироксен-плагиоклазовые роговики; *23* — кварц-карбонатные породы; *24* — брекчия роговиков, сцементированная гранитом; *25* — стратиграфические границы; *26* — тектонические границы; *27* — элементы залегания

Римскими цифрами обозначены месторождения и рудопроявления: Тырныаузское вольфрамо-молибденовое (I), роговики Северного участка (II), скарны балки 1 (III), скарны пика Веры (IV), скарны аномалии № 3 (V), Мало-Мукуланское олово-сульфидное (VI), Тютю-су олово-сульфидное (VII), Мало-Мукуланское андалузитовое (VIII), Мало-Тырныаузское сурьмяное — участок № 1 (IX), участок № 2 (X); участок № 3 (XI)

К югу и северу от Тырныаузской зоны развиты наиболее древние породы района — кристаллические сланцы, мигматиты и гранито-гнейсы аманчатской свиты.

Зона сложена сильно метаморфизованными породами палеозоя и нижней юры, прорванными дайками, штоками и некками интрузивных пород различного состава и возраста и разбитыми тектоническими разломами северо-западного простирания на ряд блоков, смещенных относительно друг друга (рис. 72).

Породы представлены вулканогенными, карбонатными и терригенными образованиями, превращенными в результате контактового воздействия интрузии эльджуртинских гранитов в различные роговики и мраморы.

Стратиграфическая схема рудного поля Тырныаузского месторождения представляется в настоящее время в следующем виде (сверху вниз):

1. Четвертичные отложения (морены, аллювий, делювий) — Q.
2. Мукуланская песчано-сланцевая свита — J_1.
3. Свита конгломератов, песчаников и сланцев — C_{2-3}.
4. Кызылкольская свита (туфы, филлитовидные и кремнистые сланцы) — C_1.
5. Артыкчатская свита (ороговикованные сланцы, песчаники с прослоями известняков) — C_1.
6. Пастуховская свита (известняки, мергели) — D_3—C_1.
7. Аманчатская свита (кристаллические сланцы) — PCm—Pz_1.

Аманчатская свита сложена своеобразными катаклазитами и милонитами, рассланцованными песчаниками, слюдяными и хлоритовыми сланцами. Мощность свиты около 2000 *м*.

Наиболее древними в собственно рудном поле являются породы пастуховской свиты, представленные массивными мраморами в верхней части и слоистыми мраморами — в нижней. Последние образуют перемежающиеся прослои мраморов и карбонатно-глинистых пород, превращенных в пироксен-плагиоклазовые роговики и пироксен-гранатовые скарны. Ориентировочная мощность свиты 900 *м*.

Артыкчатская свита ороговикованных сланцев, туфов и песчаников (биотитовые роговики) в виде отдельных полос северо-западного простирания прослеживается в северной, центральной и южной частях рудного поля. Мощность свиты точно не установлена и ориентировочно определяется в 600 *м*.

Нижние горизонты свиты, обнажающиеся в северо-западной части района (северный участок), обладают повышенной карбонатностью, что позволило выделить в составе свиты надкарбонатную толщу мощностью 300 *м*.

Биотитовые роговики артыкчатской свиты и массивные мраморы пастуховской свиты являются основными рудовмещающими породами; на контакте между ними развиты мощные скарновые рудные тела с промышленным содержанием вольфрама и молибдена.

Выше согласно залегает кызылкольская свита, которая прослеживается в северо-западной части рудного поля в виде широкой полосы северо-западного простирания. В составе свиты преобладают вулканогенные породы, различные по составу и степени метаморфизма по простиранию.

В центральной части рудного поля у карстового источника Тырныауз-су породы свиты имеют роговиковый облик. Они определяются как ороговикованные туфы и лавы плагиоклазовых порфиритов. Западнее, на склоне хр. Гитче-Тырныауз, породы свиты метаморфизованы слабее и представлены туфами порфиритов. В восточной части рудного поля в свите преобладают кварцевые альбитофиры, порфириты и диабазы. В кызылкольской свите отмечаются также туфопесчаники, миндалекаменные эффузивы, прослои песчаников и сланцев. Мощность свиты свыше 1200 *м*.

Выше трансгрессивно залегают молассовые отложения среднего—верхнего карбона, представленные переслаивающимися слабометаморфизованными песчаниками, конгломератами, алевролитами и глинисты-

ми сланцами. Они слагают северо-западную часть рудного поля (Северный участок). Мощность свиты превышает 350 *м*.

В южной части месторождения в виде блока, зажатого между слоистыми мраморами на севере и кристаллическими сланцами на юге, прослеживается полоса, сложенная мукуланской свитой глинистых сланцев, песчаников и реже конгломератов. Породы под воздействием эльджуртинских гранитов превращены в биотитовые роговики и андалузитовые сланцы. Свита образует синклинальную складку симметричным строением ее крыльев. Возраст свиты определен как среднелейасовый. Мощность ее свыше 500 *м*.

Четвертичные отложения на площади месторождения представлены в основном аллювиальными, делювиальными и моренными отложениями.

Осадочно-метаморфические породы рудного поля вмещают штоки, дайки и пластовые тела изверженных пород различного состава и возраста: палеозойские ультрабазиты, спессартиты и тройдьемиты (кварцевые плагиопорфиры — по А. В. Пэку), мезозойские эльджуртинские граниты и лейкократовые гранитоиды, неогеновые липариты, витрофиры и андезито-базальты.

Наибольшее значение в процессе рудообразования имеют лейкократовые гранитоиды и эльджуртинские граниты. Первые из них широко распространены в виде небольших массивов сложной формы. Среди них по минеральному составу выделяются гранит-порфиры, гранит-аплиты и лабрадоровые аплиты. Все они обнаруживают пространственную связь с рудными телами. На контакте с мраморами вокруг лейкократовых гранитоидов образованы скарновые оторочки мощностью 1,5—2 *м*.

Эльджуртинские граниты слагают крупный массив, обнажающийся по обоим берегам р. Баксан и в виде отдельных выходов прослеживающийся вдоль Центрального разлома. Граниты обладают большим постоянством состава и структуры. Это среднезернистые порфировидные граниты серого цвета с вкрапленниками светло-серых плагиоклазов (31,5%), розоватых анортоклазов (34,6%) с большим количеством выделений кварца (25,7%) и равномерно рассеянными мелкими чешуйками биотита (7,8%). Кровля массива полого (до 20—25°) погружается в южном и юго-западном направлении, ее отметка на участке месторождения — 1900—2000 *м* над уровнем моря. Кровля гранитов представляет границу распространения оруденения.

Липариты в рудном поле образуют три крупных (до 750 *м* в поперечнике) некка, расположенных цепочкой в меридиональном направлении, а также ряд дайкообразных тел мощностью до 10 *м* и более. Они представляют собой порфировидную породу серого или желтовато-серого цвета. Крупные фенокристаллы представлены кварцем, анортоклазом, плагиоклазом и биотитом. Основная масса состоит из тех же минералов и в различной степени раскристаллизованного стекла. Возраст молодого магматизма отдельными исследователями Тырныауза трактуется различно.

А. В. Пэк предполагает, что эльджуртинские граниты и лейкократовые гранитоиды являются производными общего магматического очага, испытавшего длительное и многоэтапное развитие.

Верхний возрастной предел эльджуртинских гранитов определяется внедрением прорывающих их липаритовых некков, относящихся к верхнему плиоцену по сходству с липаритами чегемского покрова.

Абсолютный возраст эльджуртинских гранитов по определению З. В. Студенниковой, 80—110 млн. лет, а лейкократовых гранитоидов —

97 млн. лет. Таким образом, они примерно одновозрастные и время их внедрения относится к мелу.

Район Тырныаузского рудного поля в структурном отношении приурочен к южному крылу Чатбашской синклинали и характеризуется

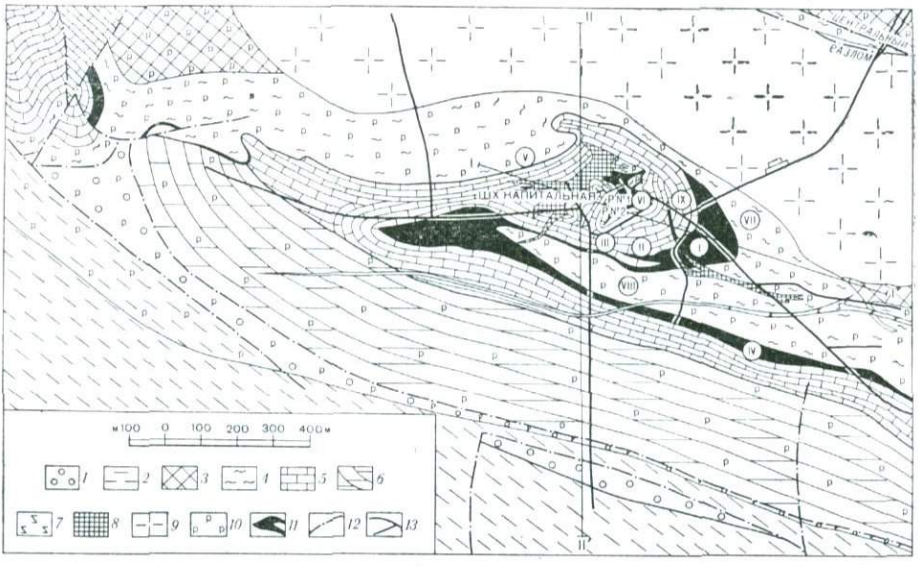


Рис. 73. Геологический план горизонта 2317 *м* Тырныаузского вольфрамо-молибденового месторождения. (*По А. Ф. Свириденко, Н. Ф. Слукину, В. Я. Ушакову, 1964*)

Мукуланская свита: *1* — песчаники, конгломераты; *2* — сланцы Кызылкольская свита; *3* — нерасчлененные эффузивные породы. Артыкчатская свита: *4* — аргиллитовые сланцы, песчаники, известняки. Пастуховская свита: *5* — массивные мраморы; *6* — слоистые мраморы (мергели, глинистые сланцы, известняки). Интрузивные породы: *7* — липаритовые гранит-порфиры; *8* — лейкократовые гранитоиды; *9* — эльджуртинские граниты. Контактово-измененные породы: *10* — роговики (биотитовые, биотит-амфиболовые, кордиеритовые, андалузитовые, пироксен-плагиоклазовые); *11* — скарны-пироксен-плагиоклазовые роговики; *12* — тектонические границы; *13* — горные выработки. Римскими цифрами обозначены рудные тела: Главный скарн (I), Апофиза Главного скарна (II), Юго-Западный фланг Главного скарна (III), Слепая залежь (IV), Северо-Западный скарн (V), нижняя залежь (VI), северные роговики (VII), роговики Слепой залежи (VIII), скарнированные мраморы центра (IX)

крутым, почти вертикальным залеганием пород. Преобладающее простирание основных структур северо-западное, соответствующее общекавказскому направлению Передового хребта. С севера и юга Тырныаузское рудное поле ограничивается длительно развивающимися глубинными разломами (северным и южным).

Пачки пород в пределах месторождения сменяются в следующей последовательности с юга на север: терригенная мукуланская свита; слоистые мраморы с примыкающими к ним с севера массивными мраморами; биотитовые и биотит-амфиболовые роговики. Мукуланская свита отделена от слоистых мраморов тектоническим швом.

В центральной части месторождения северо-западное простирание пород осложняется структурой массивных мраморов центра, представляющей главный структурный элемент участка. Здесь на верхних горизонтах и поверхности мраморы центра имеют в плане форму капли или груши, заключенной в роговиках и суженной частью примыкающей к слоистым мраморам.

На нижних горизонтах, ниже 2390 *м*, массивные мраморы образуют полосу, примыкающую с севера к слоистым мраморам и продолжаются в юго-восточном направлении. Эта полоса в восточной части отделена

от массивных мраморов центра клином биотитовых роговиков (рис. 73). Мраморы центра сужаются на глубину (рис. 74).

Мраморы центра в структурном отношении совершенно не связаны с полосой слоистых и массивных мраморов, протягивающихся к югу от них. Они лишь небольшим «перешейком» соединяются с полем карбонатных пород, почти целиком залегая среди роговиков.

Все рудные тела месторождения так или иначе пространственно связаны с мраморами центра. В восточной части последних расположено подковообразное тело Главного скарна, от которого на верхних горизонтах «заливами» в поле мраморов отходят Центральный скарн и Апофиза. Северо-Западный скарн на севере и Юго-Западный фланг на юге являются продолжением Главного скарна. К мраморам центра и окаймляющим его рудным телам непосредственно примыкает с юга Южный скарн и Слепая залежь, являющиеся как бы продолжением Юго-Западного фланга. В центральной части мраморов центра располагается Нижняя залежь, повторяющая контуры Главного скарна. Рудные роговики также тяготеют к этой части мраморов. С севера примыкают к нему Северные роговики, с юга — Южные роговики и роговики Слепой залежи (см. рис. 73, 74).

Общего мнения о происхождении структуры мраморов Центра и связанных с ними рудных тел (в первую очередь Главного скарна) пока нет, хотя некоторыми геологами и высказывалось ряд гипотез.

У исследователей Тырныаузского месторождения пока нет определенного мнения также при решении вопросов генезиса оруденения и его связи с магматизмом, взаимоотношений рудных тел со скарнами и др.

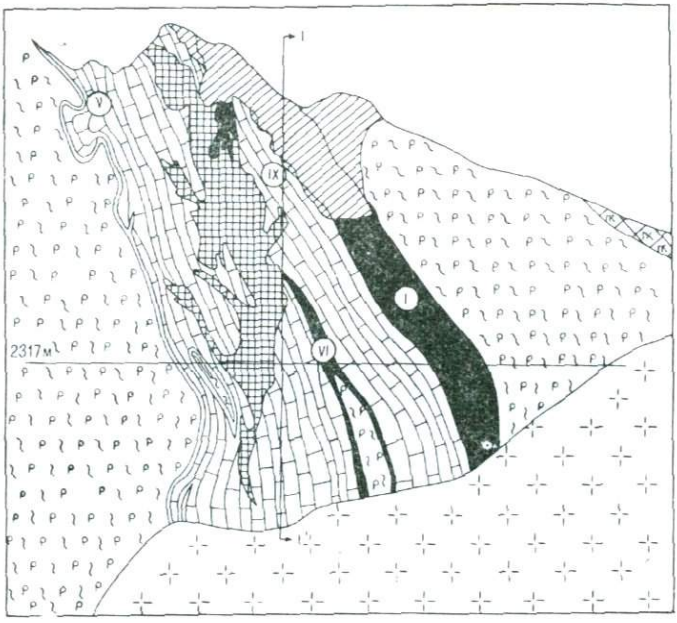
Ряд исследователей (Б. В. Орлов, Г. Д. Ажгирей, А. В. Пэк и др.) считают, что эльджуртинские граниты и лейкократовые гранитоиды являются производными единого магматического очага, с которым и связано оруденение. Другие (Н. А. Хрущов) считают эльджуртинские граниты и лейкократовые гранитоиды разновозрастными самостоятельными образованиями и редкометальное оруденение связывают с более древней интрузией лейкократовых гранитоидов.

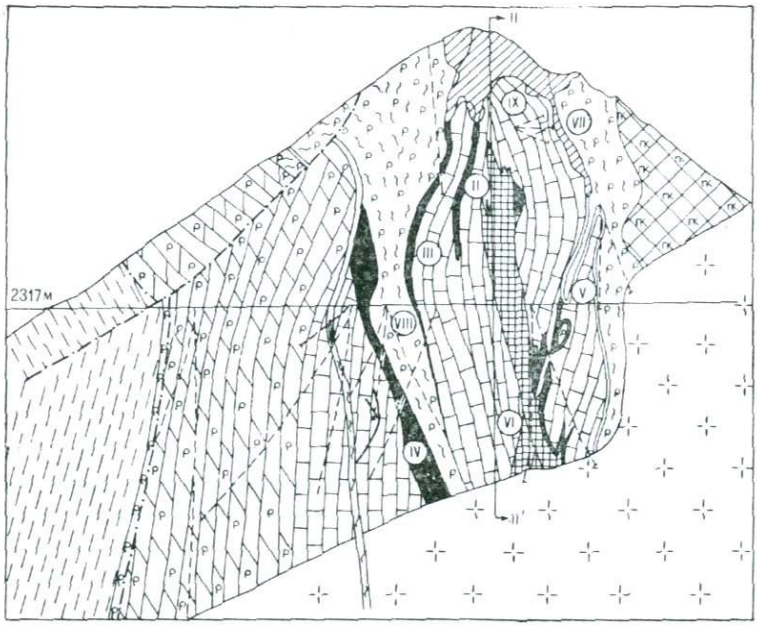
Материалы разведочных и эксплуатационных работ на месторождении подтверждают первую точку зрения, согласно которой становление интрузивов и связанного с ним оруденения представляло длительный и многоэтапный процесс. В этом процессе выделяются три основных этапа.

Первый этап — внедрение по глубинным разломам гранитной магмы, обусловившей интенсивный контактовый метаморфизм пород кровли.

Второй этап — появление новых, сравнительно небольших по объему порций магмы, образовавшей в верхних горизонтах штоко- и дайкообразные тела лейкократовых гранитоидов. Магма отличалась большой активностью и сопровождалась выделением значительного количества летучих и гидротермальных растворов, обусловивших интенсивный метасоматоз пород кровли и образование скарнов различного состава. Последние сформировались вдоль границ участков и прослоев разного состава (алюмосиликатного и карбонатного), на контактах интрузий лейкократовых гранитоидов и биотитовых роговиков с мраморами.

На контакте лейкократовых гранитоидов с мраморами скарновые тела имеют небольшую мощность (1—2 *м*) и представляют собой оторочки тел гранитоидов. Наиболее крупные скарновые тела образовались на контакте биотитовых роговиков с мраморами, причем они развиты и по роговикам и по мраморам. В первом случае возникли пироксен-плагиоклазовые и пироксен-гранатовые скарны, а также пироксено-





50 0 50 150 250 м

1 2 3 4 5 6 7

8 9 10 11 12 13 14

15 2317 16

вые роговики, во втором — везувиан-волластонитовые и гранат-пироксеновые скарны.

Закономерное уменьшение интенсивности процесса скарнообразования при удалении от контакта между роговиками и мраморами обусловило зональность скарнов разного минерального состава; непосредственно в контакте неизмененных биотитовых роговиков расположена зона биотит-амфиболовых роговиков, затем пироксеновых роговиков, далее пироксен-плагиоклазовых скарнов, пироксен-гранатовых скарнов, гранат-пироксеновых скарнов с волластонитом и везувиан-волластонитовых скарнов. Последние наблюдаются на контакте с мраморами.

В конце второго этапа произошло отложение основной массы рудных компонентов — вольфрама в виде шеелита и молибдено-шеелита и молибдена в виде молибденита. Большинством исследователей признается двухстадийность процесса редкометального рудоотложения на месторождении и наличие некоторого разрыва во времени между рудоотложением и скарнообразованием.

В первую стадию рудоотложения, проявившуюся вслед за скарнообразованием, произошло отложение основной массы вольфрама и небольших количеств молибдена, преимущественно в виде молибдошеелита.

Во вторую стадию произошло отложение основной массы молибдена в виде молибденита. Он приурочен к роговикам, гранитоидам и скарнам, концентрируясь в сети трещин совместно с кварцем, пироксеном, реже амфиболом. В скарнах отмечается постоянный парагенезис молибденита с гранатом.

Молибденовое оруденение второй стадии локализуется на месторождении в виде линейно вытянутых субширотных зон, расположенных в экзоконтакте скарнов, сложенных роговиками, гранитоидами и, частично, скарнами. Участки скарнов, в которых проявились обе стадии рудоотложения, характеризуются высокими содержаниями вольфрама и молибдена (Северо-Западный фланг Главного скарна). К концу второго этапа относится образование бурых гранатовых скарнов, иногда содержащих сульфидную минерализацию (халькопирит, пирит, пирротин и др.).

Третий этап — привнос новых магматических масс, завершивших формирование эльджуртинского гранитного массива. Эти породы секут все скарновые образования и оруденение в роговиках, а их кровля представляет нижнюю границу оруденения на Тырныаузском месторождении. В контакте с мраморами наблюдается скарновая оторочка мощностью 1—5 *см*.

Этот этап сопровождался окварцеванием пород кровли, проявившемся в виде густой сети кварцевых жил и интенсивного кварцевого метасоматоза в гранитоидах и роговиках.

В рудных телах месторождения выделяется три типа руд, отличающихся своим минеральным составом и морфологией: 1) скарновые

Рис. 74. Геологические разрезы по линиям I—I′ и II—II′. *(По А. Ф. Свириденко, Н. Ф. Слукину, В. Я. Ушакову, 1964)*

Мукуланская свита: *1* — песчаники, конгломераты (J_1^2); *2* — сланцы. Кызылкольская свита: *3* — нерасчлененные эффузивные породы (C_1). Артыкчатская свита: *4* — аргиллитовые сланцы, песчаники (C_1). Пастуховская свита: *5* — массивные мраморы ($D_3 - C_1$); *6* — слоистые мраморы — мергели, глинистые сланцы, известняки ($D_3 - C_1$). Интрузивные породы: *7* — лицаритовые гранит-порфиры (N); *8* — лейкократовые гранитоиды (Mz); *9* — эльджуртинские граниты (Mz). Контактово-измененные породы: *10* — роговики (биотитовые, биотит-амфиболовые, кордиеритовые, андалузитовые, пироксен-плагиоклазовые); *11* — скарны, пироксен-плагиоклазовые роговики; *12* — кварцевые плагиопорфиры; *13* — тектонические нарушения; *14* — выработанное пространство; *15* — горные выработки, буровые скважины; *16* — горизонт (2317) шт. Змейка.

Римскими цифрами обозначены рудные тела: Главный скарн (I), Апофиза Главного скарна (II), Юго-западный фланг Главного скарна (III), Слепая залежь (IV), Северо-западный скарн (V), Нижняя залежь (VI), Северные роговики (VII), Роговики слепой залежи (VIII), скарнированные мраморы Центра (IX)

руды, 2) роговиковые и гранитоидные руды, 3) скарнированные мраморы.

Скарновые руды на месторождении пользуются наибольшим распространением, составляя около 50% всех запасов. Ими сложены Главный скарн, Слепая залежь, Северо-Западный скарн и другие, менее крупные (всего 12 рудных тел). Для руд характерно преобладание (в 3—4 раза) вольфрама над молибденом.

Скарны Тырныаузского месторождения по составу пород, за счет которых они образованы, делятся на скарны по роговикам и скарны по известнякам.

Скарны по роговикам пироксен-гранатового и гранат-пироксенового состава представляют собой темно-зеленую мелкозернистую породу со струями граната и участками пироксенового роговика. (Наличие последнего служит критерием для отличия роговикового скарна от известнякового.) Количество пироксенового роговика в скарне этого типа колеблется от 0 до 80—85%.

Основными минералами скарнов являются пироксен (60%), гранат (20%), кварц (до 15%, местами до 50—60%) и основной плагиоклаз. На нижних горизонтах месторождения преобладают роговиковые скарны существенно пироксен-плагиоклазового состава, в которых отмечаются неправильные включения и струи красного граната. Со скарнами пироксен-плагиоклазового состава связано основное количество шеелита. Акцессорными минералами, постоянно присутствующими в скарнах, являются сфен, апатит и карбонат.

Скарны по известнякам — среднезернистая, реже мелкозернистая массивная порода пироксенового и гранат-пироксенового состава, состоящая из пироксена (до 50—60%), граната, большей частью изотропного (от 20 до 50%), кварца (до 20%) и основного плагиоклаза. Ближе к контакту с мраморами скарны становятся более светлыми за счет включений лейстовидных зерен волластонита и оливково-зеленого везувиана. Кроме того, в этих скарнах встречаются ксеноморфные участки и жилки флюорита.

Пироксен является наиболее распространенным минералом, встречающимся почти во всех типах скарнов. Он представлен диопсид-геденбергитовым рядом. Принадлежит к числу ранних минералов и часто замещается кварцем, флюоритом, гранатом, везувианом и карбонатом.

Гранат по распространенности служит вторым минералом, встречается почти во всех разновидностях скарнов, а также в кварцево-скарновых жилах и зальбандах кварцевых жил, пересекающих скарны. В скарнах гранат образует прожилки и линзочки, имеющие извилистые очертания с размером зерен от 0,1 до 0,5 *см*.

Кварц встречается почти во всех разновидностях скарнов и особенно характерен для кварц-пироксеновых и кварц-гранат-пироксеновых разностей, в которых он составляет до 60% объема. Чаще всего кварц в скарнах выполняет промежутки между зернами, образуя вкрапленники и гнезда, и отличается довольно крупными размерами (2—3 *мм*). В основном минерал поздних стадий, он участвует в интенсивном окварцевании почти всех типов скарнов, а также активно замещает ранее выделившиеся минералы.

Плагиоклаз пользуется широким распространением в скарнах и особенно в их пироксен-плагиоклазовых разновидностях.

Из других нерудных минералов встречаются волластонит (три генерации), везувиан, флюорит, карбонат, амфибол и кюстерит.

Из рудных минералов наибольшим распространением пользуются шеелит, молибденит, молибдено-шеелит, повеллит, в меньшем количестве — ферримолибдит. В небольших количествах встречаются халько-

пирит, пирротин, сфалерит, галенит, арсенопирит и др. Последние обычно связаны с более поздними гранат-сульфидными скарнами, наблюдающимися в виде отдельных линзовидных участков в эндоконтакте скарновых тел.

Шеелит представлен двумя разновидностями: собственно шеелитом и молибдено-шеелитом, содержащим в виде изоморфной примеси некоторсе количество молибдена (5—6%). Шеелит является основным и единственным вольфрамовым минералом. Он образует мелкие рассеянные зерна, размер которых колеблется в пределах 0,05—0,5 *мм* и в среднем составляет 0,1 *мм*. Распределение шеелита в скарнах неравномерное, наблюдается преимущественная приуроченность его к контакту скарнов с биотитовыми роговиками.

Молибденит является важнейшим молибденовым минералом и встречается во всех разновидностях скарнов (за исключением магнетитовых) и в кварцевых прожилках. В последних он чаще всего приурочен к зальбандам, образуя тонкочешуйчатые вкрапления и более крупные таблички гексагонального облика.

Повеллит наблюдается на верхних горизонтах месторождения в виде псевдоморфоз по молибдениту, принимая формы последнего. Цвет зеленовато-серый.

Ферримолибдит встречается редко в виде рыхлых агрегатов очень мелких тонкоигольчатых кристаллов яркой серно-желтой окраски.

Четко выраженной вертикальной зональности оруденения на месторождении не наблюдается. Однако в плане видно, что внутренняя зона месторождения сложена скарнированными мраморами с существенно вольфрамовым оруденением (шеелит), а внешняя зона — молибденоносными роговиками без вольфрама. Расположенная между ними центральная часть месторождения сложена скарновыми рудами молибден-вольфрамового состава.

Главный скарн является одним из крупных рудных тел месторождения. Он приурочен к замковой части складки волочения, образованной массивными мраморами центра, и представляет собой седловидную залежь, круто погружающуюся на юго-восток под углом 60—65°. В горизонтальном сечении скарновое тело имеет форму подковы, обращенной своей выпуклой частью к юго-востоку. Мощность скарнового тела у перегиба достигает 100—120 *м*, к периферии постепенно утоняется и доходит до 1,5—2,0 *м* на Северо-Западном фланге и до 5—10 *м* на Юго-Западном. Протяженность по периметру составляет 500 *м*, по падению 1000 *м* (от поверхности до кровли эльджуртинских гранитов).

Контакт скарнов с биотитовыми роговиками ровный и сравнительно резкий, с мраморами — более сложный с заливами, апофизами и жилами скарнов в мраморах и линзами мраморов в скарнах. Рудное тело сложено пироксен-гранатовыми, гранат-пироксеновыми, пироксен-плагиоклазовыми, везувиан-волластонитовыми скарнами и пироксеновыми роговиками, содержащими оруденение шеелита, молибдено-шеелита, молибденита и в меньшей степени пирротина, пирита, сфалерита и халькопирита. В центральной наиболее мощной части рудного тела оруденение преимущественно шеелитовое, а на крыльях увеличивается содержание молибденита. С глубиной содержание вольфрама незначительно увеличивается, а молибдена остается постоянным.

Вторым крупным рудным телом является Слепая залежь, выявленная в 1955 г. на расстоянии 150—200 *м* к югу от Главного скарна. Это скарновое тело представляет собой пластовую залежь с вольфрамо-молибденовым оруденением, приуроченную к контакту биотитовых роговиков с южной полосой массивных мраморов. Рудное тело просле-

жено по простиранию на 1500 *м* и по падению на 600 *м* (до кровли эльджуртинских гранитов), при мощности от 15 до 80 *м*. Залежь имеет субширотное простирание и крутое падение на северо-восток под углом 65—70°.

В восточной части на протяжении 700 *м* Слепая залежь обнажена на поверхности; на западном фланге ее верхняя часть смещена вдоль пологого тектонического нарушения и представляет собой изолированное рудное тело — Мукуланский скарн. Контакты залежи с биотитовыми роговиками и мраморами резкие, но иногда в скарне наблюдаются отдельные линзы неизмененных мраморов. По вещественному составу Слепая залежь аналогична Главному скарну.

Северо-Западный скарн является непосредственным северо-западным продолжением Главного скарна и приурочен к тектоническому шву между биотитовыми роговиками и мраморами. Это пластообразное скарновое тело, обладающее большой протяженностью по простиранию и падению при изменчивой мощности. Скарновое тело прослежено от границы с Главным скарном до западного замыкания толщи мраморов на расстоянии 1200 *м*. По падению от выходов на поверхность до кровли эльджуртинского гранита 1200 *м* мощность рудного тела колеблется от 0,5 *м* в пережимах до 20 *м* и более в раздувах.

Рудное тело сложено роговиковыми и известняковыми скарнами. Оруденение распределено неравномерно и представлено на отдельных участках существенно вольфрамовыми либо молибденовыми рудами. По вещественному составу тело сходно с Главным скарном, но отличается менее высоким содержанием вольфрама.

Другие скарновые тела (Юго-Западный фланг, Центральный скарн, Апофиза, Южный скарн, Мукуланский скарн, Нижняя залежь, Северный скарн, скарн № 26, скарны «пика Веры») небольшие по размерам, а по вещественному составу аналогичны вышеописанным, кроме ныне отработанного Центрального скарна с богатым молибденовым оруденением и убогим содержанием вольфрама.

Роговиковые и гранитоидные руды составляют 38% всех запасов молибдена на месторождении. Они представляют собой типичные биотитовые роговики и гранитоиды, пересеченные густой сетью тонких кварцевых прожилков с молибденитом. Такие роговики с промышленным молибденовым оруденением штокверкового типа наблюдаются в виде линейно вытянутых зон, расположенных в экзоконтакте Главного скарна и Слепой залежи. Среди них различаются собственно биотитовые, биотит-кордиеритовые, кордиерит-андалузитовые и другие разности роговиков, представляющие массивные тонкозернистые породы, состоящие в основном из полевого шпата, кварца и биотита, реже кордиерита и андалузита.

Роговиковые и гранитоидные руды характеризуются неравномерным распределением молибденита. На месторождении выделяются пять рудных тел (Южные роговики, Северные роговики, роговики Слепой залежи, гранитоиды центра и роговики Северного участка) этого типа.

Кварц — наиболее распространенный минерал роговиков; он слагает большую часть первичного обломочного материала, входит в цемент и образует большое количество прожилков, обогащенных молибденитом.

Полевые шпаты представлены двумя группами — плагиоклазовой и ортоклазовой. Плагиоклаз, в основном кислый андезин, встречается в виде отдельных редких крупных зерен, но чаще образует мелкозернистые агрегаты, входя вместе с кварцем и биотитом в состав основной массы.

Довольно часто там же встречаются мелкие, неправильной формы зерна калишпата, слагающие отдельные участки и прожилки кварц-калишпатового состава.

В верхних частях роговиковых и гранитоидных рудных тел интенсивно проявлен процесс окисления. Он выражается в замещении молибденита повеллитом. На верхних горизонтах месторождения окисление достигает 70—80%. Из-за большой трещиноватости роговиковых и гранитоидных руд окисление распространяется до глубин 600—700 *м* от дневной поверхности; ниже затухает.

Биотит — второй по распространению минерал роговиков. В основной массе содержание биотита колеблется от 5 до 50%. Он образует скопления неправильной формы, сгустки и струи, вытянутые в одном направлении.

Из других минералов в роговиках встречаются кордиерит, андалузит, сфен; в гранитоидных рудах — гранат, сфен, ортит, апатит и магнетит.

Скарнированные мраморы слагают 12,5% запасов месторождения и представляют собой массивные мраморы, пересеченные густой сетью скарновых прожилков и жил, содержащих вольфрамо-молибденовое оруденение. Мраморы с подобным оруденением расположены в лежачем боку основных скарновых рудных тел (Главный скарн, Слепая залежь), непосредственно примыкая к контакту с ними. Скарновые жилки в мраморах имеют разный состав и разную мощность. Среди них выделяются жилки гранат-везувиан-волластонит-пироксенового и пироксен-гранатового состава.

Основными рудными минералами в скарновых жилах являются шеелит и молибденит. Первый образует преимущественно мелкую вкрапленность, связанную с пироксеном; молибденит — мелкочешуйчатую вкрапленность или тонкие цепочки в зальбандах кварцевых прожилков. Основные рудослагающие минералы — пироксен, гранат, кварц — аналогичны развитым в скарновых рудах.

Помимо отмеченных, в пределах рудного поля известны следующие рудные тела.

Скарны балки № 1 расположены к северу от центрального рудного поля в зоне Центрального разлома. Они представлены маломощными (до 15 *м*) телами незначительной протяженности (до 100 *м*). По составу руд — преимущественно сульфидные. Из рудных минералов присутствуют: пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит. Рудные тела характеризуются повышенным содержанием висмута и вольфрама (до 0,5%).

Скарны «пика Веры» характеризуются значительной тектонической разобщенностью, затрудняющей их изучение. По составу они аналогичны скарнам центрального рудного поля. Значительных рудных тел здесь не встречено, поисково-разведочные работы продолжаются.

Скарны аномалии № 3 расположены в северной части рудного поля, представлены эпидотовыми существенно пироксеновыми и гранат-пироксеновыми разностями. Редкометальное оруденение в них отсутствует.

Разведка Тырныаузского месторождения проводится с 1935 г. особенно интенсивно с 1954 г., когда были выявлены новые рудные тела.

Соотношения между тремя основными типами руд — скарновыми, роговиковыми и скарнированными мраморами — в общих запасах месторождения 4 : 3 : 1. Скарновые руды в зависимости от содержания в них вольфрама и молибдена подразделяются на два сорта: вольфрамо-молибденовый с содержанием трехокиси вольфрама свыше 0,3%, а молибдена менее 0,09% и молибден-вольфрамовый с содержанием трехокиси вольфрама ниже 0,3% и молибдена выше 0,09%. Наиболее

широким распространением среди скарновых руд пользуются руды вольфрамо-молибденового сорта. К нему относится большая часть Главного и Северо-Западного скарнов, Юго-Западный фланг Главного скарна, Слепая залежь и др. Ко второму сорту относится Северо-Западный фланг Главного скарна, отдельные участки Северо-Западного, Южного скарнов и Апофизы.

Роговиковые руды в зависимости от их окисленности также подразделяются на два сорта: молибденито-повеллитовый, в котором молибденит окислен более чем на 50% (повеллит, молибдит), и молибденитовый сорт, в котором почти полностью отсутствуют окисленные формы молибдена. К первому сорту относятся верхние части (примерно до горизонта 2390 *м*) всех роговиковых рудных тел, ко второму — нижние части их.

При существующей схеме обогащения руд Тырныаузского месторождения достигнута высокая степень извлечения полезных компонентов из руд. Извлечение трехокиси вольфрама составляет около 84%, молибдена общего — около 70%, причем извлечение сульфидной формы молибдена достигает 95%, а окисленной — около 60%.

В рудах в небольших количествах содержатся также медь, цинк, олово, кобальт, серебро, золото, висмут, селен, теллур, германий и др. В настоящее время попутно извлекаются медь, золото и серебро, разработана технологическая схема извлечения висмута. Из других элементов практический интерес представляют селен, теллур и кобальт, которые концентрируются в медном концентрате.

Обогащение руд проводится по комбинированной схеме с применением флотации и гидрометаллургии. В результате получаются концентраты молибденовый (с содержанием молибдена от 47 до 51%), вольфрамовый (с содержанием трехокиси вольфрама от 55 до 65%), шеелит-молибденовый (с содержанием трехокиси вольфрама около 45% и молибдена — около 4,5%) и медный (с содержанием меди от 11 до 15%).

Отработка месторождения ведется преимущественно подземным способом и только в начальный период эксплуатации выхода рудных тел на дневную поверхность отрабатывались открытым способом. Вскрыто месторождение системой штолен, стволов, шахт и рудоспусков до горизонта 2015 *м*.

Запасы руд на верхних горизонтах (от 2941 до 2821 *м*), за исключением Северо-Западного скарна, в основном отработаны. В настоящее время эксплуатационные работы ведутся одновременно на пяти смежных горизонтах 2762, 2687, 2613, 2537 и 2464 *м*.

В настоящее время Тырныаузский комбинат имеет производительность — 9,0 тыс. *т* добычи и переработки руды в сутки. В будущем намечается довести производительность до 10,2 млн. *т* руды в год. Потери руды при добыче в среднем составляют 20%, разубоживание — 16%.

Другие месторождения и рудопроявления молибдена и вольфрама

Среди других месторождений выделяются существенно молибденовые и существенно вольфрамовые. Среди первых можно выделить следующие генетические типы.

1. Пегматитовый (Большая Блыбь, Белягидон, Шиле, Маркопидж, Большой Цасаут и др.); приурочен к эндоконтактам древних и молодых гранитоидов, обладает небольшой мощностью и протяженностью, преимущественно кварц-плагиоклаз-мусковитным составом с цоизитом, реже рутилом и убогой вкрапленностью молибденита.

2. Пневматолитовый (Дышкол, Муху, Сангутидон); представлен налетами молибденита по трещинам в гранитоидах и грейзенами. Грейзенизированные породы обычно развиты вдоль зон дробления. В них совместно с кварцем присутствуют альбит-олигоклаз, апатит, гранат, цоизит и молибденит. Эти рудопроявления развиты в междуречье Малой Лабы и Уруштена (рр. Большая Блыбь и Мамхурц, балки Компасная и Молибденовая).

3. Контактово-метасоматический; представлен скарновыми телами небольших размеров, гранато-плагиоклазом, везувианом, клиноцоизитом (Макера) и пироксеном (Дамхурц), содержащими убогую минерализацию молибденита.

4. Гидротермальный; весьма многочисленный и распространенный, образующий следующие рудные субформации:

а) кварц-молибденитовую жильную (Слых-су, Туяла, Лабода, Танадон, Саудорген), минерализованных зон (Афсанау, Караугом, Хуппара) и прожилково-вкрапленную (молибденоносные роговики, Тырныаузского месторождения, Танадон);

б) кварц-молибденит-арсенопиритовую (Стыр-фарс, Уллу-кам, Имеретинское);

в) кварц-молибденит-сульфидную (Верхний Карзон, Исламчат, Уллу-Кам);

г) кварц-молибденит-пиритовую (Азгек, Хуппара).

д) кварц-апатит-молибденитовую (балки Компасная и Молибденовая, Дамхурц, Хицан II, Нижний Карзон). На рудопроявлении Нижний Карзон Сангутидонского рудного поля отмечаются крупные кристаллы апатита.

Отмеченные молибденовые рудопроявления являются убогими. Наиболее перспективными из них можно считать гидротермальные рудопроявления Уллу-Кам и Афсанау.

Рудопроявление Уллу-Кам расположено на правом склоне одноименной реки у впадения в нее р. Кичкин-кол, на высоте 2000—2500 *м*. Минерализация молибденита здесь была установлена В. Ф. Бочкаревым в 1933 г., а в 1934 г. А. А. Глаголевым было обнаружено 45 рудных жил, которые в 1939 г. изучались Н. И. Гасиевым.

Район сложен герцинскими гранитами уллу-камского типа, среди которых выделяются мелкозернистые двуслюдяные, порфировидные и мелкозернистые биотитовые разности.

Жильные дериваты гранитов представлены пегматитовыми, кварц-полевошпатовыми и кварцевыми жилами, выполняющими трещины в гранитах преобладающего меридионального и северо-восточного направлений. Мощность их обычно равна 1 *м* при длине от 10 до 100—300 *м*.

На площади 7 $км^2$ выявлено 58 жил, из которых 26 — молибденоносные. Простирание их субмеридиональное, падение крутое на запад. Жилы сложены в основном кварцем и в меньшем количестве мусковитом, серицитом и полевым шпатом. Околожильные изменения в гранитах проявились окварцеванием, хлоритизацией, серицитизацией и каолинизацией.

Из рудных минералов в жилах встречается только молибденит, иногда отмечаются арсенопирит, пирит, халькопирит, сфалерит и галенит. В протолочках проб обнаружены зерна шеелита. Молибденсодержащие жилы имеют ленточное строение, центральная часть их сложена кварцем, зальбанды — пегматитом. Они относятся к высокотемпературному гидротермальному типу кварц-молибденитовой и кварц-молибденит-сульфидной субформаций. Содержание молибдена колеблется от 0,01 до 0,13% (участок Кургашин-Чхур).

Рудопроявление Афсанау выявлено в 1954 г. Н. Д. Доля в 2,5 *км* от сел. Стыр-Дигора, в верховьях р. Урух, на левом склоне р. Бартуй, на высоте 2400—2600 *м*. Приурочено к зоне разлома в гранитах Главного хребта, прослеженной по обнажениям на 2 *км* и по вертикали на 700 *м*, при средней мощности 20 *м*. Зона имеет крутое падение (65—85°) на северо-восток и восток. В северной части она срезается южным разломом Штулу-Харесской депрессии. Вмещающими породами являются крупнозернистые и пегматоидные разности гранитов в пределах зоны, раздробленные, осветленные и окварцованные. В некотором удалении от разлома граниты постепенно переходят в нормальные крупнозернистые мусковитовые разности.

Контакт висячего блока зоны тектонический и к нему приурочены мелкие линзы скарнов, оруденение в нем представлено неравномерной вкрапленностью, реже прожилками и гнездами молибденита. Содержание молибдена колеблется от следов до 0,04%, но в некоторых штуфных пробах повышается до 1,45%.

Рудопроявление изучено слабо и перспективы его пока не ясны. Учитывая наличие вблизи него ряда аналогичных минерализованных зон разломов и смятий с молибденитом, район в целом следует изучить более детально.

К перспективным на молибден относится также Северный участок Тырныаузского рудного поля, где поисковыми работами в последние годы в биотитовых роговиках обнаружено несколько рудных зон штокверкового типа. Помимо этого, необходима постановка детальных поисков в верховьях р. Урух, охватывающие северную часть Адайхохского поднятия от Штулинского перевала до горы Сау-хох на востоке. Здесь имеются крупные минерализованные зоны типа Афсанау с прожилками и линзами кварца, включающими молибденит. Не исключена возможность выявления промышленного молибденового оруденения и в других участках Тырныауз-Пшекишской шовной зоны.

Проявления вольфрамовой минерализации распространены в западной и восточной частях кристаллического ядра Большого Кавказа, где они связаны с герцинскими, киммерийскими и альпийскими гранитоидными интрузиями. Среди них выделяются пегматитовые, контактово-метасоматические и гидротермальные типы.

Шеелитоносные пегматиты развиты в Белягидонском рудном поле Северной Осетии среди гранитов Главного хребта. Контактово-метасоматические рудопроявления в верховьях р. Архыз (Дукка) представлены скарнами пироксен-гранатового состава с кальцитом, кварцем, эпидотом, цоизитом и шеелитом. На востоке, в районе Белягидонского рудного поля (Юбилейное), к ним относятся пироксен-амфиболовые скарны с сульфидами и шеелитом.

Наиболее многочисленными и разнообразными являются высокотемпературные гидротермальные проявления. Среди них можно выделить две группы: кварц-вольфрамит-шеелитовую и кварц-шеелит-сульфидную, имеющие одинаковое распространение, но различные масштабы. Кварц-вольфрамитовые жилы с шеелитом имеют незначительные размеры и низкое содержание вольфрама, а кварц-шеелитовые жилы с арсенопиритом и другими сульфидами — сравнительно крупные по масштабам и обладают повышенным содержанием шеелита. К последним относятся известные вольфрамовые месторождения Северного Кавказа: Блыбское (Второй шеелитовый участок), Кургашин-Чатское, Ак и Дуппух.

Рудопроявление Юбилейное расположено в верховьях р. Лахумедон, в 800 *м* к юго-западу от горы Ваза-хох, на высоте 3200 *м*. Обнару-

жено в 1957 г. С. С. Лось и О. Т. Литенко. В 1958 г. изучалось О. Н. Макеевым.

В строении участка принимают участие докембрийские биотитовые кристаллические сланцы и гнейсы с прослоями карбонатных пород, прорванные небольшим (600×150 *м*) массивом рассланцованных герцинских гранитов. Сланцы имеют субширотное простирание и пологое (15—40°) падение на север. На северном контакте массива карбонатные прослои в кристаллических сланцах превращены в пироксен-гранатовые скарны.

Главная скарновая зона расположена в 200 *м* к северу от контакта гранитов и прослеживается на 300 *м* при средней мощности 1 *м*. В 20 *м* от нее наблюдается другая скарновая зона мощностью 0,3—0,5 *м*. Скарны сложены главным образом пироксеном, гранатом, а также кварцем, эпидотом, хлоритом, амфиболом и альбитом. Из рудных минералов в них присутствуют шеелит, пирит, халькопирит и арсенопирит, образующие рассеянную вкрапленность, гнезда и прожилки.

Содержание трехокиси вольфрама колеблется от 0,01 до 6,7% (среднее 1,2%), а олова — от 0,003 до 0,05%. Ориентировочные запасы вольфрама по главному скарновому телу оцениваются в 1000 *т*.

Металлометрической съемкой установлены ореолы вольфрама к северу и югу от этого участка, указывающие на возможность обнаружения новых рудных тел с вольфрамовой минерализацией.

Кургашин-Чатское вольфрамо-мышьяковое месторождение находится в верховье р. Аксаут, в бассейне ее правого притока р. Кти-Теберда, на высоте 2100—3500 *м*.

Шеелитоносность арсенопиритовых жил в данном районе впервые была установлена в 1938 г. О. Г. Нуриджаняном. В дальнейшем, до 1956 г., в приповерхностной части месторождения периодически проводились поисково-разведочные работы (А. В. Пэк, М. К. Пильтенко, В. Р. Надирадзе, В. Н. Надарайшвили, К. В. Бахтадзе, Е. В. Сумлина, П. Д. Мединцев). Структурно месторождение приурочено к трещинам скола и разрыва; оруденение локализовано в гранитах, кристаллических сланцах и амфиболитах, наиболее же богатые рудные тела залегают в амфиболитах. А. В. Пэк и Д. И. Щербаков отнесли месторождение к перспективным; В. И. Смирнов считает, что оно находится на границе промышленных и непромышленных объектов. Во всяком случае не вызывает сомнения крупный масштаб оруденения.

В период 1941—1952 гг. на богатых рудных телах месторождения была организована старательская добыча вольфрамовых руд. За это время было добыто 1500 *т* руды, из которой извлечено 160 *т* концентрата с 60% содержанием WO_3.

Участок месторождения сложен герцинскими гранитоидами, кровлей которых служат докембрийские гранитогнейсы, кристаллические сланцы и амфиболиты. Среди гранитоидов различаются равномернозернистые и порфировидные микроклиновые граниты и гранодиориты, прорванные многочисленными дайками и штоками лейкократовых мусковитовых и среднезернистых двуслюдяных гранитов уллу-камского типа. В интрузивных и кристаллических породах распространены аплитовые, пегматитовые, кварц-полевошпатовые и кварцевые жилы, с которыми связана рудная минерализация.

Породы смяты в крупную пологую субширотную антиклинальную складку, ось которой проходит вдоль долины р. Кти-Теберда. Южное крыло складки осложнено рядом ступенчатых сбросов; наиболее крупный — Кти-Тебердинский разлом, представляющий главную рудоподводящую структуру. Собственно Кургашин-Чатское месторождение расположено на южном крыле складки, распространяется на приосевую

часть и северный склон хр. Кургашин-Чат. В рудном поле находятся также вольфрамовые рудопроявления Ак-I и Дуппух, олово-вольфрамовое — Кара-Кая, несколько молибденовых, полиметаллических и арсенопиритовых рудопроявлений.

Кургашин-Чатское вольфрамово-мышьяковое месторождение представлено серией рудоносных кварцевых и кварц-полевошпатовых жил, залегающих в кварц-биотитовых и хлоритовых сланцах, аплитовых и слюдистых гнейсах и амфиболитах.

Основными рудовмещающими структурами являются широтные трещины разрыва и меридиональные трещины скола. Всего на месторождении известно три рудных зоны: две меридиональные (Западная и Восточная) и одна широтная. Крутопадающие меридиональные зоны прослежены по обоим склонам хр. Кургашин-Чат на протяжении 520—900 *м*. Морфологически они представлены густой сетью сближенных четкообразных кварц-полевошпатовых жил и прожилков мощностью от нескольких миллиметров до 60 *см*. Мощность зон колеблется от 80 до 100 *м*.

Главные жильные минералы — кварц и полевой шпат, рудные — арсенопирит, шеелит, реже встречаются галенит, пирит, халькопирит, пирротин, касситерит и вольфрамит. Оруденение крайне неравномерное, гнездово-вкрапленное, приуроченное к зальбандам. Нередко рудные минералы импрегнируют вмещающие породы. Содержание в Западной зоне трехокиси вольфрама колеблется от 0,02 до 0,22% (в среднем 0,13%), мышьяка 0,5—0,8%; в Восточной — от 0,03 до 0,85% (в среднем 0,11%), мышьяка 0,3—0,6%.

Широтная рудная зона имеет вертикальное падение, расположена на северном склоне хр. Кургашин-Чат, прослежена на 2,5 *км* и разделена ледниковыми отложениями на три разобщенных участка: Центральный, Восточный и Западный. Морфологически отличается от предыдущих, поскольку состоит из цепочки кулисообразно расположенных мощных (0,5—1,5 *м*) жил, криволинейных и ветвящихся. По вещественному составу они аналогичны меридиональным. Содержание трехокиси вольфрама варьирует от 0,34 до 0,86%, в некоторых случаях 10% и выше.

На месторождении известны также штокверковые рудные тела в амфиболитах. Этот тип оруденения отмечается в районе пересечения горизонта амфиболитов Восточной меридиональной зоной на северном склоне хр. Кургашин-Чат, а также в районе Восточного участка широтной зоны. Амфиболиты рассечены густой сетью жил и прожилков кварц-полевошпатового состава и содержащих более богатую рудную минерализацию, чем рудные жилы, локализованные в других породах. В одних и тех же жилах при переходе их в амфиболиты увеличивается содержание трехокиси вольфрама от 0,2 до 2,4%, а во вмещающих породах — от 0,001 до 0,5%.

Степень разведанности месторождения пока недостаточна для оценки его перспектив. Запасы по состоянию на 1944 г. по категориям C_1 и C_2 соответственно составляют 751 и 522 *т* при среднем содержании трехокиси вольфрама 0,8 и 0,7%. Забалансовые запасы оцениваются в 13,6 тыс. *т* при среднем содержании 0,11%. Прогнозные запасы, очевидно, занижены.

В непосредственной близости от месторождения находятся вольфрамовые рудопроявления Дуппух и Ак-I, представленные многочисленными жилами аналогичного состава. Они локализованы в гранитах и характеризуются небольшой протяженностью и мощностью, крайне неравномерным содержанием трехокиси вольфрама и присутствием

вольфрамита наравне с шеелитом. По двум жилам рудопроявления Ак-I в 1940 г. подсчитаны запасы вольфрама по категориям C_1 и C_2 в количестве 400 *т* при среднем содержании трехокиси вольфрама 0,45—0,77%.

Верховья р. Аксаут перспективны на редкометальное оруденение. *Блыбское рудопроявление* расположено в долине р. Большая Блыбь в 12 *км* выше пос. Рожкао, на высоте около 2000 *м*.

Шеелитоносность района впервые была установлена в 1934 г. В. Н. Радионовым, а в 1938 г. И. Х. Вербичевым были обнаружены коренные рудопроявления вольфрама. После этого с перерывами вплоть до 1954 г. здесь проводились поисковые и поисково-разведочные работы А. В. Скрябиковым, М. А. Стасиковой, А. Н. Малашевским и Е. С. Жадан, а временами и старательская добыча шеелитовых руд. Всего на рудопроявлении выявлено шесть обособленных участков; наиболее крупный — Второй шеелитовый, описание которого приводится ниже.

Участок расположен на северо-восточном крыле антиклинали северо-западного простирания. Вмещающие породы представлены докембрийскими кристаллическими сланцами и кварцевыми диоритами уруштенского комплекса, прорванными небольшими телами серпентинитов, лейкократовых гранитов, жилами разгнейсованных аплитов и пегматитов и гидротермальными кварц-полевошпатовыми жилами.

На участке выявлены 2 пегматитовые и 43 кварцевые жилы. Это крутопадающие тела северо-западного простирания, средняя мощность их до 1 *м*, протяженность 50—200 *м*. В месте пересечения с двумя крупными параллельными жилами (54 и 65) массива серпентинитов они разветвляются на ряд мелких пересекающихся рудных прожилков, образующих штокверк длиной 26 *м* и мощностью 9 *м*; в штокверке зафиксировано высокое содержание шеелита.

Среди пегматитов выделяются кварц-плагиоклаз-мусковитовые и кварц-плагиоклаз-мусковит-цоизитовые разности. С первыми связано убогое молибденовое оруденение, а со вторыми — шеелит-сульфидное. Содержание трехокиси вольфрама не превышает сотых долей процента.

Гидротермальные жилы по составу подразделяются на кварц-шеелит-сульфидные и кварц-шеелитовые. Из жильных минералов, помимо кварца, в них присутствуют полевой шпат и кальцит; из рудных— шеелит, пирротин, пирит, халькопирит, реже арсенопирит. Шеелит рассеян по всей массе жилы в виде идиоморфных зерен и гнезд до 10 *см* в поперечнике либо образует прожилки, параллельные зальбандам. Содержание трехокиси вольфрама по жилам варьирует от 0,01 до 0,26%, а среднее содержание в штокверке — 0,15%. Околорудные изменения вмещающих пород проявляются в их хлоритизации.

По масштабам рудопроявление небольшое, запасы Второго шеелитового участка по категории $B+C_1+C_2$ составляют 130 *т* трехокиси вольфрама при среднем содержании 0,1%.

Штокверк одно время отрабатывался старателями. Рудопроявление не имеет перспектив и оценивается как непромышленное.

При широком распространении вольфрамовых проявлений и многообразии генетических типов, практический интерес могут представлять лишь контактово-метасоматические скарновые проявления типа Юбилейного месторождения в районе Вазахохского поднятия в Северо-Осетинской АССР и гидротермальные минерализованные зоны кварц-арсенопирит-шеелитового состава в верховьях р. Аксаут (Кургашин-Чатское рудное поле).

Осадочные проявления молибдена

В осадочных породах Северного Кавказа наиболее высокие концентрации молибдена установлены в отложениях олигоцена. Так, в баталпашинской свите майкопской толщи в ряде пунктов Восточного Предкавказья, а также в долине р. Кубань в окрестностях г. Черкесск наблюдаются линзы и пласты черных пиритизированных глин, насыщенных (до 15%) костями рыб.

По данным О. Г. Нуриджаняна (1946—1964 гг.), содержание молибдена в наиболее богатых костным детритом участках варьирует от 0,01 до 0,07% и в среднем составляет около 0,03%. Эти глины хорошо обогащаются промывкой; в концентрате рыбных костей содержание молибдена достигает первых десятых долей процента; в них установлено также присутствие редких земель (0,1—1%), главным образом скандия.

Линзы и пласты с фосфатизированными рыбными остатками имеют мощность 0,2—0,5 *м*, а площадь их развития варьирует от сотен квадратных метров до десятков квадратных километров.

Несколько повышенные концентрации молибдена установлены также в месторождениях каменного угля лейасового возраста, особенно (до 0,01%) в тех местах, где они залегают на древних гранитах (Малкинское месторождение). Здесь, кроме молибдена, отмечаются повышенные (на один порядок выше кларка) концентрации бериллия.

Тантал, ниобий и бериллий

На Северном Кавказе известно свыше 20 рудопроявлений тантала, ниобия и бериллия в пегматитах и 3 в альбитизированных и грейзенизированных гранитах. Первые из них генетически связаны с верхнепалеозойскими микроклиновыми гранитами и распространены в районах: Верхнелабинском, р-не горы Ваза-хох, Верхнечегемском, горы Шилдыген и р. Пшиш.

Верхнелабинский район охватывает бассейны левых притоков рр. Большая Лаба, Макера, Мамхурц, Дамхурц и Имеретинка. Вмещающими породами пегматитовых жил являются кристаллические сланцы, гнейсы и амфиболиты нижнего палеозоя, обнажающиеся в ядре антиклинальной складки.

Размеры пегматитовых жил небольшие, редко достигают десятков метров по длине и единиц метров по мощности. Лишь единичные тела имеют мощность 20—25 *м* и длину 100—150 *м*. В ущелье р. Имеретинки известны пегматитовые линзы мощностью 100—180 *м*, прослеженные на 500 *м*.

Для большинства пегматитовых жил минеральный состав сравнительно прост; они сложены кварцем, микроклином, плагиоклазом, мусковитом, биотитом, редко встречаются гранат и магнетит. В полнодифференцированных пегматитах обнаруживаются: кварц, микроклин, плагиоклаз, мусковит, биотит, амфибол, турмалин, гранат, апатит, циркон, пирит, сфалерит, касситерит, эпидот, гематит, танталит, колумбит, берилл, циркон, монацит, ксенотим, галенит, ильменит, анатаз, хромит, шеелит, циртолит, жильбертит.

Берилл и колумбит приурочены главным образом к границе центральной зоны блокового пегматита или сплошного кварца с окаймляющей его зоной среднезернистого пегматита. Берилл образует зеленовато-синие, реже желтые или бесцветные кристаллы, иногда довольно крупные (50 *см* по длинной оси и 4 *см* в поперечнике). Его содержание местами достигает 1 *кг/м*^{3} пегматита (Макеев, 1959).

Колумбит-танталит представлен черными таблитчатыми кристаллами размером 1,5—2 *см* с низким содержанием пятиокиси тантала.

Пегматитовые жилы района обладают также повышенным содержанием иттрия и иттербия. Наиболее высокие содержания тантала и ниобия (0,01—0,08%) *установлены в пегматитовых жилах левобережья* р. Имеретинка и по р. Закан (И. Г. Кузнецов, 1937). Небольшие размеры пегматитовых жил Верхнелабинского поля не позволяют отнести их к перспективным.

Район горы Ваза-хох представляет собой участок длиной 4 *км* и шириной около 1,5 *км*, расположенный вблизи вершины горы. Пегматитовые жилы локализованы здесь в слюдяных сланцах и гнейсах древнейшего комплекса, слагающего кровлю массива герцинских лейкократовых гранитов. Они приурочены к трещинам с простиранием, близким к сланцеватости вмещающих пород, но имеющим обратное падение. Наиболее крупные тела залегают в толще огнейсованных кварцевых диоритов. Жилы прослеживаются на 1000—1300 *м*, обладают плитообразной формой и сравнительно выдержанной мощностью (от 1,5 до 25 *м*, редко до 60 *м*).

Среди обнаруженных здесь 45 минералов преобладают полевые шпаты, кварц и мусковит. Реже встречаются гранат, апатит, сфен, турмалин, касситерит, колумбит-танталит, молибденит, галенит, сфалерит, пирит. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, эпидотом.

Пегматиты района подразделяются на равномернозернистые, блоковые и редкометальнозамещенные. Последние являются наиболее перспективными; длина отдельных жил обычно не превышает 100 *м*, а мощность 0,3—0,8 *м*, содержание пятиокиси тантала в среднем 0,011%. Соотношение $Ta_2O_5 : Nb_2O_5$ близко 1 : 1, иногда содержание тантала превышает содержание ниобия.

В *лабораторных условиях из пегматитовых образований участка* получен черновой касситерит-танталитовый концентрат с содержанием 27,7% олова и 0,63% пятиокиси тантала при 94%-ном извлечении последнего (Михейкин, 1959).

Запасы пятиокиси тантала ориентировочно оцениваются в 34 *т*, а при содержании 0,007—0,009% — в 176 *т*; запасы пятиокиси ниобия — 260 *т* (Кузнецов, 1960). В этих пегматитовых жилах содержится 50 *т* олова при среднем содержании его в руде 0,1—0,2%. Представляется целесообразным из руды такого состава извлекать оловянно-танталовый концентрат, а хвосты использовать в производстве тонкой керамики.

Верхнечегемский район объединяет свыше 100 пегматитовых тел, залегающих в экзоконтактовой зоне гранитных массивов, среди кристаллических сланцев и амфиболитов. Пегматиты равномернозернистые, реже блоковые. Почти все тела в той или иной степени альбитизированы и грейзенизированы. Форма тел дайковидная, реже — жильная и линзовидная. Протяженность их от 5 до 30 *м*, реже 50—60 *м*; мощность от 0,3 до 1,5 *м*, реже до 2,5 *м*. Содержание Ta_2O_5 0,003—0,022%, Nb_2O_5 0,003—0,0075%, бериллия 0,01—0,03%.

Редкометальная минерализация, связанная с альбитизированными гранитами, установлена на юго-восточном склоне горы Ваза-хох, где осветленные граниты прослеживаются на протяжении 250 *м* вдоль зоны мощностью 50—100 *м*. Альбитизированные граниты содержат от 0,005 до 0,03% пятиокиси тантала и ниобия, связанное с колумбит-танталитом, рассеянным в породе в виде мелких (первые десятые доли миллиметра) пластинчатых кристаллов. В мономинеральной пробе колумбит-

танталита установлено до 30% Ta_2O_5 и 30% Nb_2O_5. Масштабы оруденения ограниченные и поэтому практическая его ценность неизвестна.

Рудопроявление горы Шилдыген в долине р. Черек Безенгиевский представлено грейзенизированными гранитами, приуроченными к контакту двуслюдяных гранитов с кварц-слюдяными сланцами. Протяженность зоны 1800—2000 *м*, мощность от 3 до 7 *м*, иногда 12 *м*. Грейзенизированные граниты состоят из кварца (75—80%), полевого шпата (10—15%), мусковита (8%), апатита (1%) и рудных минералов (ильменит, рутил, пирит, арсенопирит, шеелит и молибденит). В этих породах установлены: ниобий (0,001—0,01%), тантал (0,003—0,007%), селен (0,001%), олово (0,001—0,001%), галлий (0,0001—0,01%), цирконий (0,001—0,03%), иттрий (0,001—0,01%) и иттербий (0,001%).

В бассейне р. Пшиш обнажаются два гранитных массива, залегающие среди слюдяных сланцев и гнейсов. Они сложены нормальной и лейкократовой разновидностями двуслюдяных гранитов, связанных между собой постепенными переходами.

На площади 1,5×3,5 *км* установлено свыше 200 жил и даек лейкократовых гранитов мощностью от 1,0 до 50,0 *м*. Оруденение в одном случае локализуется в грейзенизированных гранитах эндоконтактовой зоны (рудопроявление района скалы Горячева), в другом приурочено к дайкам и жилам альбитизированных и грейзенизированных гранитов в эндоконтактовой зоне интрузива (рудопроявление Приозерное).

Интенсивность процессов грейзенизации и альбитизации возрастает у контакта с кристаллическими сланцами. Максимальные содержания редких элементов приурочены к наиболее интенсивно альбитизированным и грейзенизированным жильным породам: Ta_2O_5 0,030%, Nb_2O_5 0,025%, BeO 0,070%, Li_2O 0,034%, Rb_2O 0,083%, Cs_2O 0,011%.

Бериллий присутствует в породообразующих и акцессорных минералах различных этапов минералообразования. В связи с процессами альбитизации и грейзенизации содержание его в гранитах увеличивается до 0,03—0,07%, при этом бериллий концентрируется в основном в собственных минералах: берилле, хризоберилле и фенаките. В незначительных количествах бериллий присутствует в апатите (0,07%), мусковите (0,01%), циртолите (0,01%), касситерите (0,007%), саркопсиде (0,3%).

По ориентировочным подсчетам, запасы пятиокиси тантала в жильных альбитизированных и грейзенизированных гранитах *рудопроявления Приозерное* оцениваются в 30 *т* (содержание Ta_2O_5 в руде 0,01%). Запасы окиси бериллия ориентировочно оцениваются в 1000 *т* с содержанием BeO в руде от 0,01 до 0,02%. Определенный практический интерес в этих рудах могут представлять рубидий и цезий, содержания которых соответственно составляют 0,083 и 0,011% (Кузнецов, 1964). Пшишское рудопроявление тантала и ниобия, по предварительным данным, относится к непромышленным.

Задачей дальнейших исследований является более детальное изучение альбитизированных и грейзенизированных лейкократовых гранитов в районах рр. Пшиш, Большая Лаба, Чегем, Черек и др., проведенное для выявления закономерностей распределения в них редких элементов и оконтуривания участков с возможным промышленным содержанием.

Литий, рубидий, цезий

Краткие, отрывочные сведения о содержании лития, рубидия и цезия в изверженных породах и минералах Северного Кавказа встречаются в работах Е. В. Кузнецовой (1939), А. М. Демина и Д. Н. Хитарова (1958) и некоторых других. Систематическое изучение редких эле-

ментов в гранитоидах разновозрастных магматических комплексов Северного Кавказа началось Кавказским институтом минерального сырья совместно с Северо-Кавказским геологическим управлением в 1960 г. За истекшие годы были исследованы Дарьяльский, Белягидонский, Баксанский, Кти-Тебердинский и Индышский комплексы тектонических зон Главного и Передового хребтов. Ниже изложены результаты этих работ (табл. 25).

Как видно из анализа таблицы, докаледонские биотит-роговообманковые гнейсы Вазахохского массива характеризуются высоким содержанием редких щелочных элементов. Среднее содержание лития, рубидия и цезия превышает их кларк для кислых пород соответственно в 7, 5 и 36 раз. Низкие значения отношений Na : Li, K : Rb и Rb : Cs указывают на концентрацию редких щелочных элементов в этих породах. Максимальные концентрации лития, рубидия и цезия установлены в образцах, отобранных вблизи альбитизированных оловоносных пегматитов, что связано с выносом этих элементов из жильных тел в период метасоматического их изменения. Высокие содержания лития, рубидия и цезия и низкие значения отношений Na : Li, K : Rb и Rb : Cs можно использовать в качестве геохимического поискового критерия на скрытые пегматитовые жилы.

Каледонские гранито-гнейсы Вазахохского массива, участка Здиадаг, Индышского участка и др. характеризуются низким содержанием лития, рубидия и цезия и высокими значениями отношений Na : Li и K : Rb.

В герцинских двуслюдяных гранитах Кти-Тебердинского интрузива литий, рубидий и цезий практически отсутствуют. Интересным в отношении геохимии и петрогенезиса представляется содержание редких щелочных элементов в герцинских порфировидных микроклиновых гранитах Северного Кавказа (дарьяльские граниты, граниты участка Здиадаг, Ваза-хох и др.). Как известно, рядом исследователей (Заридзе, 1963 и др.) эти породы рассматриваются как продукты гранитизации. В них содержание редких щелочных элементов, как правило, нижнекларковое при постоянно высоких значениях отношений Na : Li и K : Rb. Интересно, что аналогичные данные по содержанию лития, рубидия и цезия и по значению отношений Na : Li и K : Rb получены нами и для дзирульских розовых микроклиновых гранитов, также относящихся к метасоматическим образованиям (Одикадзе, 1960).

В герцинских альбитизированных пегматоидных гранитах Вазахохского массива концентрация лития увеличивается в 17 раз по сравнению с его средним значением в порфировидных микроклиновых гранитах и в 5 раз по сравнению с его содержанием в земной коре. Рубидий не концентрируется в этих образованиях, поскольку в процессе альбитизации совместно с калием он выносится за пределы интрузива (Одикадзе, $1963_{1, 2}$).

Концентрация цезия увеличивается в 30 раз против кларка этого элемента для кислых пород. В альбитизированных гранитах минералы лития и цезия не обнаружены. Носителями этих элементов являются альбит, гранат, мусковит и турмалин.

В пегматитоидных образованиях, генетически связанных с верхнепалеозойскими гранитами, содержание рубидия и цезия значительно увеличиваются. Таким образом, в серии пород дифференцированных комплексов (Ваза-хох, Индыш) содержание лития, рубидия и цезия в целом увеличивается от ранних магматических фаз к поздним — пегматитовым.

В мезозойских плагиогранитоидах тырныаузского комплекса, возраст которых по определению З. В. Студениковой (1957) 97 млн. лет,

Таблица 25

Гранитоиды	Количество анализированных образцов	Li, %		Rb, %		Cs, %		Na : Li	K : Rb	Rb : Cs
		от—до	средн.	от—до	средн.	от—до	средн.			
Докаледонские биотитово-рогово-обманковые гнейсы (Вазахохский массив)	30	0,009—0,15	0,029	0,02 - 0,40	0,089	0,006—0,07	0,018	47	41	5
Каледонские гранито-гнейсы (Вазахох, Здиадаг, Индыш)	34	0,001—0,002	0,0013	0,015—0,018	0,016	0,0001—0,0005	0,0003	1 780	243	53
Герцинские двуслюдяные граниты (Кти-Теберда)	25	0,0—0,002	0,0001	0,004—0,012	0,007	Нет	—	34 700	458	—
Герцинские порфировидные микроклиновые граниты (Дарьял, Здиадаг и др.)	55	0,0003—0,001	0,0008	0,014—0,03	0,019	0,0001—0,001	0,0005	3 000	200	38
Герцинские альбитизированные пегматоидные граниты (Вазахохский массив)	258	0,001—0,025	0,014	0,0005—0,048	0,017	0,0—0,025	0,015	1 210	1671	13
Герцинские пегматиты различных типов (Ваза-хох, Здиадаг, Индыш и др.)	37	0,0—0,0036	0,0018	0,042—0,142	0,091	0,0028—0,0032	0,006	772	77	15
Мезозойские плагиогранитоиды (Тырныауз)	12	0,0—0,005	0,0013	0,0—0,042	0,0081	Нет	—	2 007	250	—
Мезозойские порфировые граниты (Эльджуртинское)	35	0,004—0,025	0,01	0,014—0,034	0,025	0,001—0,007	0,0045	262	150	5,5
Кайнозойские липариты (Тырныауз)	13	0,001—0,016	0,0031	0,014—0,036	0,024	0,0—0,044	0,009	254	153	2,60

среднее содержание лития и рубидия соответственно в 3 и 2,5 раза ниже их кларка в кислых породах (Виноградов, 1962). Цезий в этих породах совершенно отсутствует. В то же время в биотитовых порфировидных анортоклазовых гранитах (Эльджуртинский интрузив) редкие щелочные элементы присутствуют в существенных количествах. При этом установлено, что литий и цезий концентрируются более значительно, чем рубидий (в 2,5 и в 9 раз соответственно против их кларка для кислых пород), что, несомненно, указывает на повышенную литиеносность и цезиеносность этих образований. Повышенная литиеносность эльджуртинских гранитов подтверждается также данными глубокой скважины, пробуренной в ущелье р. Баксан. На глубине 600 *м* скважиной пересечен водоносный горизонт с высоким содержанием (до 0,10%) лития. Изучение вертикального разреза выявило закономерную приуроченность максимальных для этих пород концентраций редких щелочных элементов к апикальным участкам эльджуртинского гранитного массива и его эндоконтактовым фациям. Здесь концентрация лития и цезия увеличивается в 2—3 раза по сравнению с их содержанием в глубоких горизонтах. Вместе с тем в апикальных участках закономерно уменьшаются значения отношений Na : Li и K : Rb, что свидетельствует о магматической, а не метасоматической породе порфировидного анортоклазового гранита Эльджурты.

Изучение верхнеплиоценовых липаритов тырныаузского комплекса показало, что концентрация лития и цезия увеличивается в них соответственно в 4 и 88 раз против их кларка в кислых породах. Рубидий концентрируется в них в незначительном количестве.

Интересно значение отношения Rb : Cs в липаритах. В изученных породах оно варьирует в пределах 11—0,6 и в среднем составляет 2,60 при значении этого отношения для кислых пород в среднем 40 (Виноградов, 1962).

По мнению ряда исследователей, отношение Rb : Cs ниже 10 может служить поисковым критерием для обнаружения в пегматитах литиевой, цезиевой и танталовой минерализаций. Полностью соглашаясь с выводами этих авторов, мы считаем, что значение отношения Rb : Cs ниже 10, постояннно отмечаемое в верхнеплиоценовых липаритах Тырныауза, может также указывать на возможность наличия в этих породах собственных минералов лития и цезия.

Ртуть

Первые сведения о ртути на Северном Кавказе относятся к концу XIX в. В них содержится указание о наличии киновари в Южном Дагестане (Хпек, Гапца и др.). Дальнейшее изучение последних показало, что наиболее крупным и интересным из них является Хпекское месторождение, на котором с 1900 г. акционерным обществом «Кавказская ртуть» велись эксплуатационные работы. В 1917 г. эксплуатация Хпекского месторождения была прекращена. Всего на месторождении было добыто и вывезено в Англию 9 *т* тути.

Новые открытия ртутных проявлений, связанные с планомерным изучением Северного Кавказа, начались в годы первых пятилеток. В этот период были выявлены коренные выходы киновари на Цесской, Тибской и Кышкытской площадях и ряд мелких проявлений в Дагестане. Начиная с 1952 г. Северо-Кавказским геологическим управлением на Северо-западном Кавказе интенсивно проводятся поисково-съемочные работы, в результате которых к концу 1964 г. открыто свыше 30 рудопроявлений ртути, три из которых уже являются промышленными месторождениями (Белокаменное, Перевальное, Сахалин-

ское). Одновременно проводились разведочные работы на Хпекском, Кышкытском, Цесском и Тибском месторождениях ртути.

Особо следует отметить, что до 1958 г. меловые отложения, широко развитые на Северном Кавказе, считались бесперспективными для поисков ртути. Поиски велись среди пород палеозойского и юрского возраста в пределах герцинских и киммерийских структур. Лишь после 1958 г. поисковые работы были перемещены на запад в область развития меловых пород, где удалось выявить Красноаульске и Чвежипсинское рудопроявление (1959 г.), Перевальное месторождение (1960 г.), Хребтовое рудопроявление (1960—1961 гг.), Фанарское, Широкое рудопроявления (1961—1962 гг.), Запорожское месторождение (1962 г.), рудопроявления Дерби, Ахтырское, Хабльское, Каскадное (1962г.), Сахалинское (1962 г.)и Белокаменноне (1963 г.) месторождения, а также *ряд других проявлений. Все они расположены в пределах Кубанского* ртутоносного рудного района.

Сведения о пространственном размещении ртутного оруденения на Кавказе или в пределах его отдельных частей содержатся в работах Л. А. Варданянца (1943), А. Д. Каландадзе (1957, 1958, 1962), В. И. Курочкина (1954), В. И. Смирнова (1958), Н. Г. Демидовой (1964), Д. В. Абуева и др. (1964) и у многих других исследователей. Большинство *авторов, учитывая преимущественно линейное расположение* ртутных проявлений в пределах региона, придерживались мнения о существовании *двух ртутных поясов* — Северного и *Южного. Последний* приурочен к продольным региональным нарушениям, образование и развитие которых тесно связано с формированием тектонической зоны Южного глубинного разлома (надвиг Главного хребта), приведшего в соприкосновение древний кристаллический комплекс пород с геосинклинальными образованиями нижней и средней юры. Северный ртутный пояс, по мнению ряда исследователей (Тварчрелидзе, 1961), трассируется *вдоль северного обрамления кристаллического фундамента* Главного Кавказского хребта на западе до Дагестанских проявлений *ртути на востоке.*

В настоящее время на Северном Кавказе выделяется пять ртутоносных районов: Кубанский, Краснополянско-Абхазский, Аксаут-Белореченский, Осетинский и Южно-Дагестанский (прил. 6).

Характерной особенностью размещения минерализации киновари на Северном Кавказе является ее пространственная приуроченность к региональным разломам. Наибольшее число рудопроявлений расположено *в зоне Южного глубинного разлома, где они* сконцентрированы главным образом в Горной Раче и Северной Осетии. На западе, *в верховьях рр. Шахе, Мзымта и Бзыбь, проявления тяготеют к Краснополянскому* разлому, однако они редко размещаются непосредственно в нем, а в большинстве случаев локализованы в зонах оперяющих его нарушений. К полосе Краснополянского и Южного разломов приурочено большинство проявлений Большого Кавказа, в том числе два месторождения (Ахейское в Грузии и Тибское в Северной Осетии). На северо-западном продолжении Южного глубинного разлома расположены проявления Шахе-Головинской группы.

В западной части рудоносной площади между меридианами Туапсе *и Геленджика известно 11 рудопроявлений и 4 месторождения* ртути, которые концентрируются вдоль региональных разломов: Безепского, Навагинского, Тугупсинского и Семигорского. На северном склоне Центральнго Кавказа (Аксаутско-Белореченский рудный район) известно четыре проявления ртути, три из которых приурочены к северо-западному продолжению Северного разлома и одно (Кышкытское месторождение) находится вблизи юго-восточной его части. На востоке

Кавказа (Южно-Дагестанский рудный район) известно шесть рудопроявлений и значительное число проявлений минерализации ртути, подчиняющихся в своем расположении субмеридиональным разломам.

Таким образом, ртутные проявления обычно группируются вблизи продольных региональных разломов, которые являются границами структурных зон. Менее четко выявляются контролирующие факторы поперечного (северо-восточного) направления, что можно отнести за счет недостаточной изученности поперечной тектоники.

Связь ртутного оруденения с локальной складчатостью видна из табл. 26.

Таблица 26

Положение оруденения относительно складок	Количество проявлений ртути	Процент от общего количества	Уд. вес в общем балансе запасов, %	Наименование рудопроявлений (месторождений)
Присводовая часть антиклиналей	10	34	—	Широкое, Хребтовое, Чвежипсе, Баканское, Агепская гр., Запорожское, Котел, Рохноорское, Казардикамское, Гапцайское
Крылья антиклиналей	18	60	99,7	Перевальное, Сахалинское, Красноаульское, Ахтырское, Шахе-Головинская группа, Грушевая балка, Эстонское, Хамышкинское, Дерби, Хабльское, Каштановое, Кышкытское, Цесское, Тибское, Белокаменное, Мамрюкское
Моноклинально залегающие породы	2	6	0,3	Хпекское, Рычальское

Проявления в основном локализуются в пределах небольших антиклиналей, вытянутых в общекавказском направлении, в редких случаях встречаются и среди моноклинально залегающих пород. В антиклиналях рудная минерализация чаще наблюдается на крыльях, чем в сводовых частях. Положение месторождений относительно складчатых структур не оказывает существенного влияния на их размеры. Месторождения ртути известны и в сводах антиклиналей, и на их крыльях, и вне складок.

Рудоконтролирующими ртутное оруденение структурами на Северном Кавказе являются области сочленения молодых (альпийских) складчатых структур с зонами более древней складчатости, а также крупные разломы в породах доальпийского этажа. Они определяют размещение рудных проявлений в пространстве и характеризуются повышенным против фона содержанием ртути. К разломам, рудоконтролирующая роль которых установлена на Западном Кавказе, относится Навагинский (Тхамахинский), Тугупсинский, Безепский, Семигорский, Краснополянский, Бекишейский; в Осетии — Тибско-Кобийский, в Дагестане — Самурский. Возможно рудоконтролирующими являются также: Ахтырский краевой разлом, Тырныауз-Пшекишская шовная зона и разломы, ограничивающие Передовой хребет.

Наиболее распространенные рудолокализующие нарушения — зоны смятия и брекчирования. Они характерны для большинства месторождений и рудопроявлений ртути (Сахалинское, Ахтырское, Белокаменное, Широкое, Перевальное, Хребтовое, Чвежипсе, Тибское и многие другие). Некоторые же рудоносные нарушения представлены неболь-

шими сбросами (Кышкытское месторождение, Гапцайское рудопроявление) и сбросо-сдвигами (Хпекское месторождение, Каскадное рудопроявление). Незначительное число проявлений ртути (Дерби, Фанарское, Бзогское и др.) приурочено к мелким трещинам.

Возраст рудовмещающих пород охватывает интервал от верхнего девона до верхнего мела включительно. Наиболее древние породы, вмещающие ртутное оруденение, известны на рудопроявлении Котел (нижний и средний девон). Здесь же фиксируется наличие единичных зерен киновари в песчаниках юрского возраста. Кышкытское месторождение и рудопроявление Хамышки залегают в отложениях верхней красноцветной толщи нижней перми. Имеются сведения о наличии ртутного оруденения в триасовых отложениях (Мамрюкское рудопроявление.)

Многие рудопроявления локализованы в отложениях нижней юры, к ним относятся: Каштановое, Шахе-Головинская и Агепская группы, рудопроявления Грушевой балки, Мамисонское, Цесское, Рохноорское и Ахейское.

Рудопроявления Дагестана залегают в нижне- и верхнеааленских породах средней юры.

На Западном Кавказе ртутная минерализация размещена главным образом в осадках нижнего мела. Рудопроявления Хребтовое и Красноаульское отчетливо приурочены к свите поднависло верхней юры и валанжина. В верхнемеловых отложениях здесь установлено лишь убогое оруденение.

В целом по Северному Кавказу наибольшее число проявлений ртути локализуется в породах мелового (42%) и юрского (28%) возраста, лишь около 10% приходится на интервал девон—триас. Месторождения с учтенными запасами распределяются следующим образом: два находится в юрских толщах, три — в нижнемеловых и одно — в пермских.

Около половины всех проявлений ртути и все известные месторождения локализованы в обломочных породах — песчаниках и брекчиях. Около 30% рудопроявлений залегает в глинистых породах. Примерно 15% из них размещено в карбонатных толщах, а в магматических и метаморфических породах известны лишь единичные проявления.

В палеоген-неогеновых породах коренных рудопроявлений ртути не обнаружено. Здесь киноварь известна лишь в шлихах, отобранных на площади развития палеоген-неогеновых отложений по рр. Иль и Убинка на Западном Кавказе, среди сарматских отложений по р. Мокрая Буйвола (Ставропольский край) и в Дагестане — по рр. Гюль-герычай и Гамри-Озень. Эти факты позволяют предполагать, что возраст оруденения может оказаться моложе верхнего мела.

С магматическими образованиями ртутное оруденение прямой связи не обнаруживает, хотя Г. Д. Афанасьевым и Н. Х. Айдинян установлена систематическая приуроченность повышенных содержаний ее к верхнемловому комплексу субщелочных габброидов и трахитов. По данным Тематической экспедиции Северо-Кавказского геологического управления, высокое содержание ртути ($600—1500\ 10^{-6}$%) отмечается в лаколлитах Пятигорья. Эти интрузивные образования прорывают палеогеновые отложения и галька их обнаружена в отложениях плиоцена. Абсолютный возраст 30 млн. лет (Афанасьев, 1960).

Таким образом, имеющиеся данные позволяют считать возраст рудного оруденения неогеновым.

Известны рудопроявления и месторождения ртутной монометальной, сурьмяно-ртутной и мышьяково-сурьмяно-ртутной формаций.

Подавляющее большинство рудопроявлений и все промышленные месторождения ртути относятся к монометальной ртутной субформации. По вещественному составу руды ртутной субформации делятся на четыре минеральных типа: 1) кварц-диккит-киноварный; 2) диккит-киноварный; 3) кварц-киноварный; 4) кальцит-киноварный.

Кварц-диккит-киноварный тип характеризуется наличием трех главных минералов: киновари, кварца и диккита. К этому типу относятся руды Кышкытского, Тибского и Перевального месторождений. В них киноварь обычно встречается в виде вкрапленников размером до 3 *мм* или прожилков мощностью до 7 *мм*, залегающих в трещиноватых интенсивно окварцованных, гидротермально измененных глинистых сланцах, аргиллитах и песчаниках. С киноварью тесно ассоциирует диккит. Он слагает крупночешуйчатые агрегаты белого и голубовато-белого цвета с шелковистым блеском. На Перевальном месторождении с диккитом ассоциируется твердый битум типа антраксолита. Антимонит довольно редок и наблюдается в виде мелких игольчатых кристаллов. Встречаются также пирит, халькопирит и метациннабарит. На Кышкытском рудопроявлении отмечается барит. Руды массивные, брекчиевидные, с содержанием ртути 0,06—1%.

Диккит-киноварный тип развит на Северо-Западном и Восточном Кавказе, где представлен вкрапленными, реже прожилково-вкрапленными рудами. Киноварь большей частью локализуется в цементе рудовмещающих песчаников и гравелитов (Запорожское и Хпекское месторождения, Фанарское рудопроявление) или в аргиллитах (рудопроявление Широкое). Диккит теснейшим образом ассоциируется с киноварью и заполняет трещины и поры во вмещающих породах. Антимонит в незначительном количестве обнаружен только на Хпеке; очень редко встеречаются галенит, пирит, халькопирит и метациннабарит. В отдельных случаях киноварь образует вкрапленность и тонкие примазки в кальцитовых прожилках. На Фанарском рудопроявлении в ассоциации с диккитом встречаются твердые битумы. Этот тип характеризуется сравнительно небогатым содержанием ртути в рудах (в среднем 0,1—0,2%) при значительных масштабах минерализации.

Кварц-киноварный тип представлен мелкими рудопроявлениями, известными в восточной части Западного Кавказа (Шахе-Головинская группа, Грушевая балка и др.). Рудные тела локализуются в тектонических трещинах и представлены кварцевыми жилами с прожилками кальцита. Киноварь образует примазки и мелкую вкрапленность. Иногда в незначительных количествах встречается антимонит. Диккит развит слабо. Пирит и халькопирит чрезвычайно редки. Этот тип беден ртутью — ее содержание редко достигает 0,1%.

Кальцит киноварный тип распространен в Западной и Восточной частях Северного Кавказа (Баканское, Хребтовое, Красноаульское, Казардикамское и другие рудопроявления). Киноварь локализуется здесь в виде мелкой редкой вкрапленности и примазок в прослоях карбонатных глин и в кальцитовых прожилках. Из других рудных минералов известен только пирит. Диккит развит в незначительной степени. Руды этого типа бедные (0,001—0,019%) и практического значения не имеют.

Сурьмяно-ртутная субформация представлена антимонит-киноварным минеральным типом (Сахалинское месторождение). Рудные минералы представлены киноварью, антимонитом, диккитом и пиритом. Оруденение прожилково-вкрапленное и прожилковое; текстура руд массивная и брекчиевидная; киноварь образует средне- и крупнокристаллические агрегаты в тесной ассоциации с диккитом. Антимонит встречается в виде игольчатых кристаллов длиной до 10 *см*. Пирит

развит в форме кубов и пентагон-додекаэдров размером до 1 *см*. Содержание ртути в среднем равно 0,2—0,3%, сурьмы — 0,01—0,1%.

Мышьяково-сурьмяно-ртутная субформация (рудопроявление Котел) характеризуется ассоциацией киновари, антимонита и реальгара. Содержание ртути, сурьмы и мышьяка низкое. Практического значения эта минеральная ассоциация на Северном Кавказе не имеет.

Анализ вещественного состава различных типов ртутного и ртутно-сурьмяного оруденения Северного Кавказа показывает, что наибольшим развитием пользуется монометальная ртутная субформация, а самым перстпективным, с богатым содержанием ртути, является кварц-диккит-киноварный тип оруденения.

Ртутные месторождения Северо-Западного Кавказа (Кубанский и Краснополянско-Абхазский рудные районы)

В пределах Кубанского рудного района выделяются три структурно-тектонические подзоны: Северная, Южная и Западная. Северная подзона характеризуется преобладанием мезозойских осадочно-вулканогенных, изверженных и карбонатных пород. Южная подзона — преобладанием мезозойских глинистых сланцев с пластами песчаников и карбонатного флиша. Западная подзона сложена глинистыми сланцами верхней юры и нижнего мела с пластами и пачками пластов конгломератов, гравелитов и песчаников, а также верхнемеловым карбонатным флишем. В соответствии с характером разреза рудоносных площадей в их пределах развиты проявления ртути определенных морфогенетических типов (табл. 27).

В Западной и Южной подзонах месторождения размещены в существенно терригенных толщах; в Южной и Северной подзонах месторождения и рудопроявления локализованы в толщах, сложенных метаморфическими, эффузивными и интрузивными породами; наконец, во всех трех подзонах встречаются рудопроявления, залегающие в карбонатных породах.

Пространственное размещение ртутных месторождений определяется рудоконтролирующими разломами, в пределах которых оруденение приурочено к антиклинальным структурам, осложненным многочисленными нарушениями сбросо-сдвигового характера, оперяющими основные региональные разломы, т. е. к рудным кулисам (по Смирнову, 1947). На Северо-Западном Кавказе выявлено 12 таких кулис: Андрюковская, Хамышкинская, Сосново-Орловская, Тхамахинская, Ахтырская, Конарская, Медвежьегорская, Верхнеубинская, Дефановская, Подхребтовая, Новороссийская, Хахоссинская, Головинская, Бабук-Аульская, Чвежипсинская, Аибгинская и Агепско-Авадхарская. В их пределах группируются все известные проявления ртутной минерализации. Наиболее типичными и крупными на Северо-Западном Кавказе являются Перевальное, Сахалинское и Белокаменное месторождения ртути, краткая характеристика которых дана ниже.

Перевальное месторождение расположено на Южном склоне Главного Кавказского хребта, в 50 *км* к северо-западу от г. Туапсе, в верховьях р. Нечепсухо.

Участок месторождения сложен осадочными породами юрского и мелового возраста (рис. 75). Последние подразделяются на две части: нижнюю, сложенную преимущественно песчаниками и аргиллитами, верхнюю — известняками, мергелями и песчаниками. Песчано-глинистая часть разреза охватывает верхнюю юру и нижний мел, а карбонатная — верхний мел.

Месторождение приурочено к подхребтовому горизонту афипской свиты (барремский ярус). Этот горизонт сложен аргиллитами, состоящими из пелитоморфного глинистого вещества и криптозернистого карбонатного минерала. Среди глин наблюдаются тонкие (мощностью 1—2 *см*) пропластики алевролита, пласты песчаников (мощностью 30 *см*)

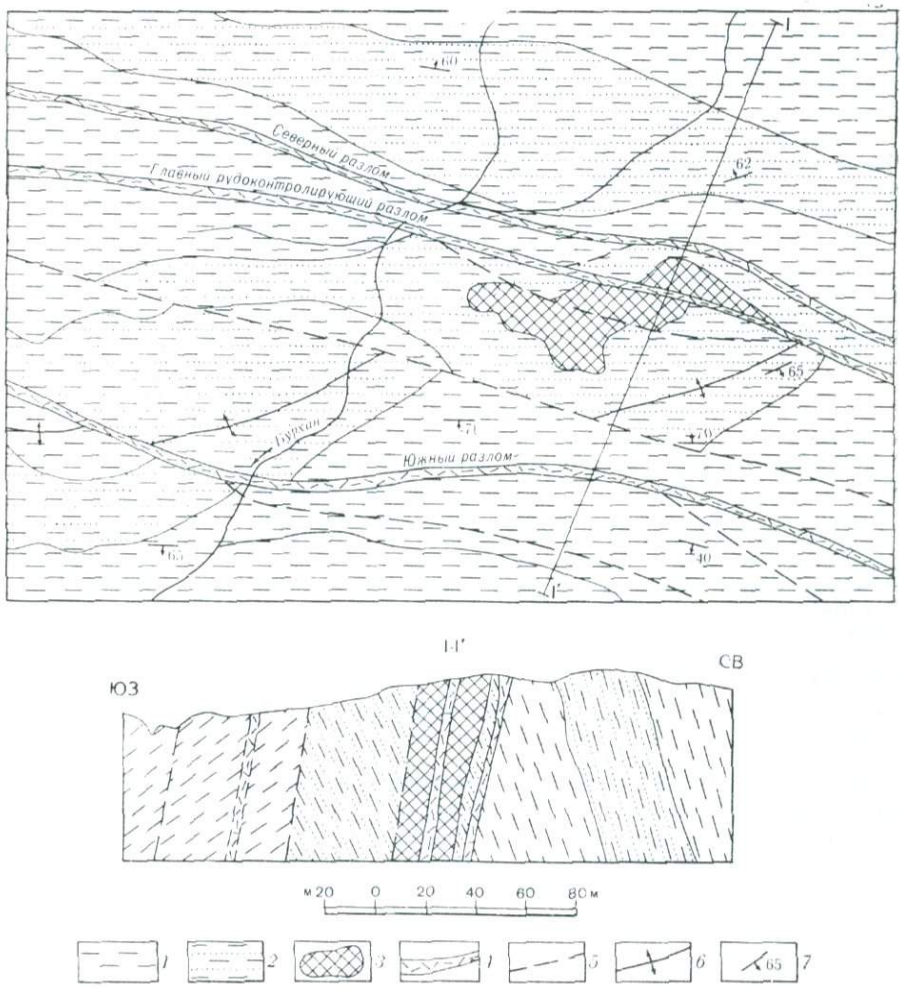


Рис. 75. Схематическая структурно-литологическая карта Перевального месторождения ртути. (*По А. В. Нетреба, 1964*)

1 — глины с прослоями и включениями сидерита; редкие прослои алевролитов и песчаников афипской свиты (Cr_1b); *2* — песчаники с редкими прослоями глин фанарской свиты (Cr_1 b); *3* — рудные тела; *4* — зона смятия и диккитизации; *5* — разрывные нарушения; *6* — ось антиклинали; *7* — элементы залегания

и линза брекчии осадочного происхождения[1], к которой приурочены промышленные скопления киновари.

Линза брекчии вытянута в широтном направлении на 200 *м*, мощность ее 28—42 *м*. Тектоническим нарушением северо-западного направления она разбита на два линзовидных тела. Линзы сложены обломками песчаников, алевролитов, конгломератов, алевритистых

[1] Не все исследователи согласны с трактовкой осадочного происхождения брекчии. Некоторые считают ее результатом тектонической деформации линзы конгломератов. — *Прим. ред.*

Таблица 27

Структурно-морфогенетический тип	Размеры рудоносных зон и рудных тел	Качество руд	Подзоны	Рудные кулисы	Характерные месторождения и рудопроявления	Перспективность
Месторождения в неоднородных,			существенно терригенных толщах			
Согласные минерализованные зоны в слабо измененных минеральных глинах	По простиранию до 1 *км*, выдержаны по падению; мощность оруденелых пластов — первые десятки сантиметров	Бедные и очень бедные	Западная	Сосново-Орловская	Красноаульская	Индикатор возможного наличия рудных тел в этой же структуре
Зоны минерализации в смятых и трещиноватых глинах и аргиллитах	До нескольких километров по простиранию, выдержаны на глубину; мощность — от десятков до сотен метров	Очень бедные	Западная и Южная	Сосново-Орловская, Фанарская, Тхамахинская, Верхнеубинская, Дефановская, Головинская, Агепско-Авадхарская	Широкое, Ахтырское, Хребтовое, Планческое, фланги Перевального и Сахалинского	То же
Штокверкообразные тела и рудные столбы в брекчированных аргиллитах	Первые сотни метров по простиранию, по падению больше 200 *м*; мощность — до первых десятков метров	От средних до богатых	Западная и Южная	Верхнеубинская, Агепско-Авадхарская	Сахалинское, Тхасоу	Перспективный тип
Рудные столбы и линзы в брекчированных конгломератах	От десятков до первых сотен метров по простиранию, по падению больше 400 *м*; мощность — до первых десятков метров	Богатые и очень богатые	Западная	Дефановская	Перевальное, Береговое	То же
Штокверкообразные и гнездообразные рудные тела в пачках сложно переслаивающихся песчаников, гравелитов, конгломератов, подвергшихся дроблению	Первые сотни метров по простиранию, на глубину не меньше, чем по простиранию; мощность — до десятков метров	От средних до очень богатых	Западная	Медвежьегорская	Белокаменное, Упорное	Перспективный тип
Гнездообразные и штокверкообразные рудные тела в мощных пачках песчаников, подвергшихся дроблению	Сотни метров по простиранию и падению; мощность — от нескольких до первых десятков метров	Средние и выше средних	Западная и Южная	Агепско-Авадхарская, Верхнеубинская	Ахейское, Агепское, Запорожское	То же
Гнездообразные тела в сложно переслаивающихся пачках маломощных песчаников и глин	По простиранию сотни метров, мощность варьирует в широких пределах, рудные тела небольшие	Бедные и реже средние	Западная и Южная	Верхнеубинская, Фонарская, Хохопсинская	Каскадное, Фонарское, Каштановое	Промышленная ценность недостаточно ясна
Месторождения в неоднородных толщах, сложенных мета			морфическими, эффузивными и интрузивными породами			
Жилы и штокверкообразные тела в зонах повышенной трещиноватости и брекчирования метаморфических сланцев и интрузивных пород	Параметры зон недостаточно ясны, рудные тела мелкие	Бедные, возможно средние	Северная	Андрюковская	Горстовое, Сбросовое, Дождливое	Промышленная ценность недостаточно ясна
Секущие жилообразные тела в зонах дробления лиственитов	Параметры изучены недостаточно		Северная	Хамышкинская	балка Станкевича балка Бугаева	То же
Секущие жилообразные и штокверкообразные тела в гидротермально измененных эффузивных породах основного и среднего состава	До первых сотен метров по простиранию; мощность варьирует от метра до 10 *м*	От бедных до очень богатых	Южная	Агепско-Авадхарская, Аибгинская, Бабук-Чульская	Мзымта, Макратела, Тобиас, Ржаное, Тугупское, Крайнее	Тип перспективный

Структурно-морфогенетический тип	Размеры рудоносных зон и рудных тел	Качество руд
		Месторождения в
Кальцитовые жилы в мощных пластах известняков	Изменчивые по простиранию и падению; маломощные	Следы оруденения
Гнездообразные тела в сложно дислоцированных известняках	Мелкие гнезда в сводах небольших складок	Очень бедные
Зоны минерализации в сложно переслаивающихся карбонатных флишевых отложениях (мергели, известняки, глины)	*Параметры зон не установлены*, рудных тел не образуется	*Следы ртутной минерализации*
Рудные тела в мощных толщах карбонатного состава	Оруденение этого типа не выявлено. Имеются косвенные указания на наличие его	

аргиллитов, глинистых сидеритов и раздробленными гальками разнообразных пород, все эти обломки сцементированы глинистым, карбонатно-глинистым и кремнисто-глинистым цементом. В трещинах северо-западного простирания брекчия и вмещающие ее аргиллиты гидротермально изменены, окварцованы.

Рудное тело располагается в присводовой части Дефановской антиклинали, нарушенной рядом разрывов и изоклинальных складок. Ртутное оруденение в линзе брекчии контролируется крутопадающими тектоническими трещинами северо-западного простирания. В пределах аргиллитов рудоносные трещины содержат ртуть в количествах, не превышающих сотые доли процента.

Рудные тела, составляющие промышленную ценность местодождения, приурочены к зонам окварцевания. Месторождение по существу монометальное. Кроме киновари, в рудах встречаются в незначительных количествах пирит, халькопирит, арсенопирит, прожилковый кварц (очень редко), кальцит и диккит; последний широко развит и встречается на значительном (до 2 *км*) удалении от объекта.

Киноварь наблюдается в виде очень мелких (0,001—0,1 *мм*) зерен неправильной формы, слагающих прожилки и реже гнезда в зонах дробления. Кристаллы ее имеют трапецоэдрическую форму. Они тесно ассоциируются пиритом второй генерации и диккитом. Главный разлом сопровождается серией сопряженных с ним на глубине разрывов.

Ртутное оруденение приурочено к телу столбообразной формы, разобщенному Главным разломом на два крутопадающих блока, названных Западным и Восточным (рис. 76); характер оруденения в рудном столбе преимущественно прожилково-вкрапленный, крайне неравномерный (см. рис. 76). Восточный блок, в котором сосредоточено 96% разведанных запасов, имеет протяженность по простиранию 98 *м* и 200 *м* по падению (в пределах разведанной части). Мощность изменяется от 28 до 42 *м*; коэффициент рудоносности по блокам варьирует от 0,17 до 0,42. Залегание рудного тела почти вертикальное. Содержание ртути колеблется от следов до 11%. Западный блок имеет протяженность по простиранию 140 *м*, по падению — 170 *м*, мощность его изменяется от 26 до 51 *м*. Содержание ртути по блоку низкое (до 0,05%) при малом коэффициенте рудоносности.

Продолжение табл. 27

Подзоны	Рудные кулисы	Характерные месторождения и рудопроявления	Перспективность
карбонатных породах			
Северная	Хамышкинская	Раскол-Скала	Индикатор наличия промышленных концентраций
Южная	Чвежипсинская	Чвежипсе	То же
Западная	Новороссийская	Новороссийское, Гайдукское, Верхне-Баканское	" "
Северная			Не ясны

По соотношению жидкой и газообразной фаз во включениях в кристаллах кварца и барита температура рудоотложения определяется в пределах 120—150°. Колломорфные структуры свидетельствуют о том, что месторождение формировалось на небольшой глубине.

По состоянию на 1 января 1964 г. балансовые запасы ртути по категории C_1 равны 537 *т* при среднем ее содержании в руде 0,57% и по категории C_2 — 374 *т* при содержании ее в руде 0,45%. Увеличение запасов возможно за счет доразведки на глубину Восточного и Западного блоков месторождения, а также обнаружения новых рудных тел.

Сахалинское месторождение расположено в 30 *км* северо-восточнее г. Геленджик в верхнем течении р. Хабль (рис. 77).

Участок месторождения сложен глинами нижнего мела, вмещающими пачки переслаивающихся между собой пластов глин и песчаников.

Месторождение располагается на южном крыле Верхнеубинской антиклинали в 0,5 *км* севернее Безепского субширотного регионального разлома. Последний сопровождается большим количеством оперяющих его разрывов северо-западного и северо-восточного простирания. В одном из них локализовано месторождение.

Вмещающими рудные тела породами являются глины шишанской свиты (альбский ярус). В зоне смятия (мощность 200 *м*) выделяются две минерализованные рудоносные полосы мощностью 30—60 *м*, прослеженные по простиранию на 400 *м*. В их пределах перемятые аргиллиты пронизаны трещинами, выполненными прожилками киновари. Последняя встречается также в растертом виде по плоскостям скольжения. Промышленные концентрации ртути установлены на поверхности в обеих полосах, на глубине — только в северной.

В пределах северной зоны рудный столб прослежен по простиранию на 120 *м*, на глубину до 250 *м*; мощность на поверхности 1—7 *м*, на глубине — 23 *м*. В пределах его выделяются рудные тела с содержанием ртути 0,1—3,0%.

Рудные тела, представленные брекчированными окварцованными и интенсивно диккитизированными аргиллитами, приурочены к трещинам, оперяющим северную зону под углом 20—25°. Наиболее богатые руды залегают в «белых брекчиях», состоящих из обломков аргилли-

тов, сцементированных мелкозернистым кварцем и диккитом. Киноварь образует густую вкрапленность крупных (до 2—3 *мм*) кристаллов, сростки и гнезда. В небольших количествах присутствуют игольчатые кристаллы антимонита.

Разведанные на 1 января 1964 г. запасы ртути по категории C_1 составляют 150 *т* при среднем содержании металла в руде 0,22% и

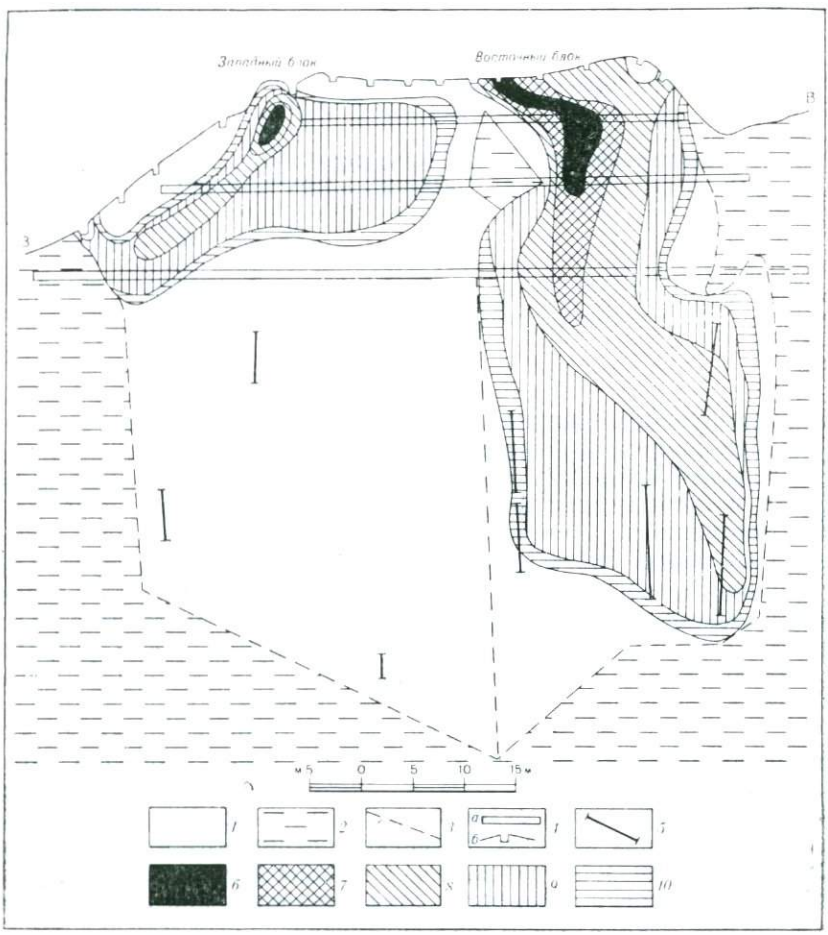


Рис. 76. Перевальное месторождение ртути. (Проекция рудовмещающей брекчии на вертикальную плоскость по *Н. Л. Голубцову и Б. В. Киселеву, 1964*)

1 — рудовмещающая брекчия; *2* — глины (Cr_1b); *3* — контуры подсчетных блоков; *4* — горные выработки: подземные (*а*), поверхностные (*б*); *5* — проекции скважин; *6* — содержание ртути выше 1%; *7* — выше 0,5%; *8* — выше 0,25%; *9* — выше 0,07%; *10* — выше 0,05%

коэффициенте рудоносности — 0,45, а по категории С — 1050 *т* с содержанием 0,27%. Перспективы месторождения могут быть выявлены при дальнейшей доразведке глубоких горизонтов и изучении многочисленных зон тектонических нарушений.

Белокаменное месторождение расположено в левом борту среднего течения р. Иль, на восточном окончании хр. Медвежьего.

Рудное поле месторождения приурочено к Медвежьегорской антиклинали, северное крыло которой осложнено мелкой складчатостью и рядом разрывных нарушений. Ядро складки слагают валанжинские

конгломераты и песчаники, чередующиеся с прослоями глин. На крыльях антиклинали обнажаются известковые глины с прослоями алевролитов и песчаников готерива и глины с прослоями алевролитов и сидеритов апта.

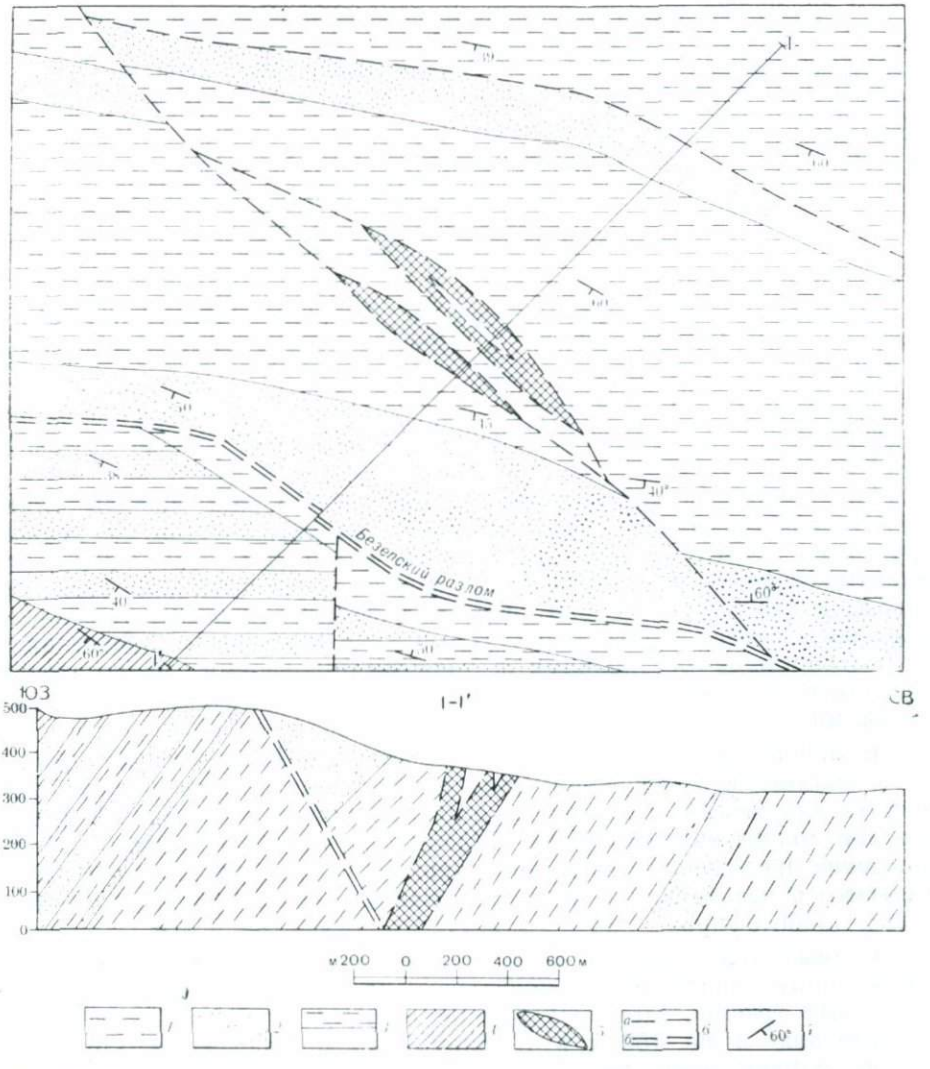


Рис. 77 Схематическая структурно-литологическая карта Сахалинского месторождения ртути. (*По А. В. Нетреба, 1964*)

1 — известковистые глины с линзовидными прослоями алевролитов и песчаников шишанской свиты (Cr_1); *2* — песчаники с редкими прослоями глин солодкинской свиты (Cr_1); *3* — песчаники и конгломераты с прослоями глин фанарской свиты (Cr_1); *4* — алевролиты и мергели афипской свиты (Cr_1); *5* — рудоносные зоны; *6* — тектонические нарушения: крупные (*а*), рудоконтролирующие (*б*), *7* — элементы залегания

Месторождение залегает в солодкинской свите готерива на северном крыле Медвежьегорской антиклинали в зоне разлома, оперяющего Артиллерийский региональный разлом. Последний проходит юго-восточнее месторождения и срезает южное крыло Медвежьегорской антиклинали. Оруденение приурочено к раздробленным песчаникам, гравелитам и конгломератам. Киноварь образует вкрапленность, гнездовые скопления и тонкие прожилки.

Рудоносная зона имеет субширотное простирание. Мощность ее колеблется от 40 до 60 *м*, а длина по простиранию составляет около 1300 м; размеры собственно рудного тела соответственно равны 4—10 и 120 *м*. На востоке оно ограничено Артиллерийским разломом, а на западе — пологим меридиональным нарушением, определяющим восточное склонение рудного столба. Балансовые запасы рути по состоянию на 1 января 1964 г. по категории C_1 равны 350 *т* при среднем содержании металла в руде 0,54% и коэффициенте рудоносности 0,8. Перспективы роста запасов значительны; возможно их увеличение за счет прослеживания оруденения на глубину и выявления новых рудных тел.

Аксаут-Белореченский рудный район

В междуречье Аксаут — Белая в пределах Передового хребта известно три рудопроявления и одно месторождение ртути (Қыкшытское).

Қышкытское месторождение расположено в 25—27 *км* юго-западнее г. Карачаевск в среднем течении р. Қышкыт — правого притока р. Аксуат.

На площади месторождения развиты отложения нижней перми, представленные нижней красноцветной толщей (сланцы с редкими прослоями песчаников и конгломератов, кварцевые альбитофиры, порфириты) и верхней красноцветной толщей (конгломераты, реже песчаники и глинистые сланцы). Выше с резким угловым несогласием залегают породы нижней юры. Их нижние горизонты представлены грубозернистыми песчаниками с тонкими прослоями мелкогалечных конгломератов, сменяющимися песчаниками, глинистыми и углистыми сланцами.

В районе месторождения породы смяты в Қышкытскую антиклиналь, вытянутую в общекавказском направлении, в ядре которой обнажаются кварцевые альбитофиры, а на крыльях породы верхней красноцветной толщи нижней перми. Складка нарушена разрывами. Месторождение представлено четырьмя рудными участками; два из них локализуются в песчаниках и конгломератах нижней перми и два в кварцевых альбитофирах.

Рудные тела участка № 4, в пределах которых сосредоточены разведанные запасы ртути, подчинены сложно сопряженной системе сбросовых трещин. Основное рудное тело прослежено на 350 *м* по простиранию и на 150 *м* в глубину. Оно приурочено к крутопадающему субширотному тектоническому нарушению с амплитудой смещения 200 *м*. Мощность рудных тел колеблется от 1,0 до 4,8 *м*, содержание ртути от 0,1 до 0,19%.

В песчаниках и конгломератах оруденение распространено более широко, чем в глинистых сланцах, и развивается на участках повышенного окварцевания, а в конгломератах — на ослабленных контактах между цементом и галькой. Запасы ртути, по З. А. Цветковой (1955) и В. И. Оробей (1953), по категориям C_1+C_2 на 1 января 1964 г. составляют 141 *т*.

Благоприятные литологические и структурные условия, интенсивное окварцевание, наличие экранирующих пород, положительные результаты геохимического опробования дают основание для дальнейшего изучения района Қышкытского месторождения.

Осетинский рудный район

В пределах Осетинского рудного района наиболее изученным является Наро-Мамисонское рудное поле, которое вместе с Талахианской группой рудопроявлений составляет рудную кулису, приуроченную к Южной зоне глубинного разлома. Положение Наро-Мамисонского рудного поля, по данным Н. А. Прищепа (1960), контролируется двумя региональными разломами: Адайкомским и Тибским (рис. 78).

В геологическом строении района принимают участие юрские и меловые отложения. В основании разреза залегают аспидные и глинистые сланцы нижнего и среднего лейаса мощностью до 1800 *м*. На севере они контактируют с кристаллическим массивом палеозоя, а на юге по Адайкомскому разлому надвинуты на песчано-глинистые осадки верхнего лейаса. Южнее Адайкомского разлома развита мощная толща верхнеюрско — нижнемелового флиша.

Рудовмещающей является нарская подсвита верхнего лейаса, сложенная глинистыми сланцами, чередующимися с пачками туфогенных песчаников и песчанистых сланцев. В пределах выделенной здесь Нарской антиклинали размещены месторождения Тибское, Цесское и Мамисонское (см. рис. 78).

Тибское месторождение расположено на левом склоне р. Мамисондон, напротив сел. Цагарасты. Рудоносная зона изучена по простиранию на 420 *м* и по паденнию на 120 *м* тремя горизонтами штолен. Оруденение контролируется надвигом северо-западного простирания. Породы висячего крыла надвига представлены аспидными сланцами, а лежачего — глинистыми сланцами с прослоями мелкозернистых песчаников. Они собраны в широтные складки, осложненные системой продольных нарушений, вдоль которых эти породы трещиноваты и местами брекчированы. В данных ослабленных зонах локализовано ртутное оруденение.

На месторождении выделяется три основных типа руд:

1) Мелкие примазки киновари на плоскостях отдельности и сланцеватости в сильно перемятых и трещиноватых глинистых сланцах;

2) рудные брекчии, состоящие из обломков глинистых сланцев, песчаников и дорудного жильного кварца. Рудоносным является глинистый цемент брекчий;

3) существенно кварцевые рудные брекчии, содержащие обломки раздробленного жильного кварца, глинистых сланцев и песчаников. Обломки сцементированы рудным кварцем; киноварь также образует скопления в трещинах среди обломков брекчий.

Первые два типа имеют довольно широкое распространение, а третий характерен только для одного рудного тела. Месторождение монominеральное; кроме киновари, спорадически встречаются метациннабарит, стибнит и пирит. Наиболее крупное рудное тело 4 прослежено по простиранию на 310 *м* и по падению на 147 *м*. Средняя мощность его 1,81 *м*, среднее содержание ртути 0,24%; на флангах и на глубину рудное тело не оконтурено.

Запасы по Тибскому месторождению, подсчитанные по состоянию на 1 января 1964 г., составляют по категории C_1 — 255 *т* ртути с содержанием металла 0,22% и по категории C_2 — 400 *т*. Запасы отнесены к забалансовым. Разведка глубоких горизонтов и флангов месторождения и выявление новых параллельных рудных тел увеличивает запасы месторождений.

Южно-Дагестанский рудный район

В Южном Дагестане известны Хпекское, Гопцайское, Казардикамское, Рычальское, Яргильское, Кочхюрское, Рохноорское и другие проявления ртути. Почти все они приурочены к среднеюрским (аален)

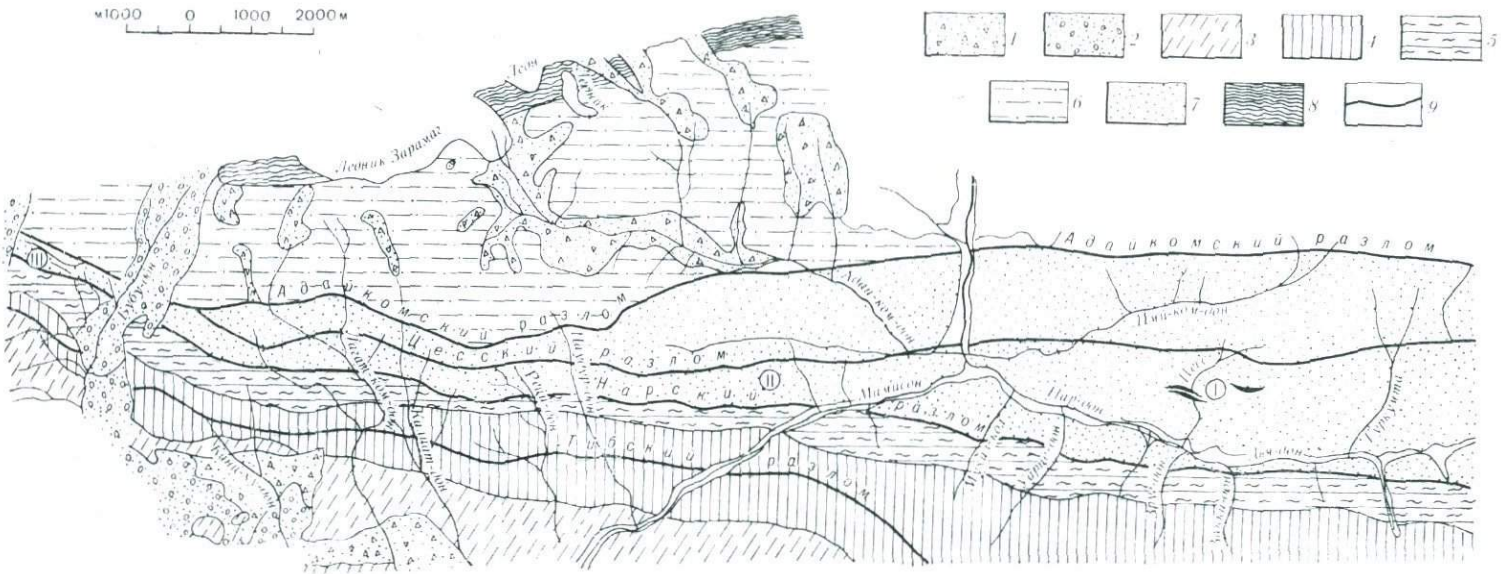


Рис. 78. Схематическая геологическая карта ртутных месторождений и рудопроявлений Наро-Мамисонского рудного поля. (*по Н. А. Прищепа, В. А. Мельникову*)

1 — делювиальные отложения (Q_4); *2* — моренные отложения (alQ); *3* — темно-серые известняки с прослоями мергелей и грубозернистых песчаников верхней юры Ципарской свиты и черные мергели с пачками известняков нижнего мела (J_3c+Cr_1); *4* — черные мергеля с прослоями известняков, глинистые сланцы с прослоями известковистых песчаников и песчаников Кассарской, Бакани, Млетской свит верхней юры (J_3k+m+b); *5* — чередование глинистых сланцев с песчаниками средней юры Бурсачильской свиты (J_2^1br); *6* — глинистые сланцы с очень редкими прослоями песчаников нижнего и среднего лейаса (J_{1+2}); *7* — глинистые сланцы с прослоями мелкозернистых и туфогенных песчаников Гудашаурской, Казбекской свит нижней юры ($J_1^3g+J_1^2kb$); *8* — кристаллические сланцы (Pz_1); *9* — тектонические нарушения

Римскими цифрами обозначены месторождения и рудопроявления ртути: Тибское (I), Мамисонское (II), Цесское (III)

песчано-глинистым образованиям и только Яргильское — к нижнемеловым известнякам.

Хпекское месторождение расположено в 2 *км* к западу сел. Хпек и в 50 *км* от ж. д. ст. Белиджи.

Нижний аален (угленосная свита) имеет мощность порядка 2,5 *км* и представлен чередованием резко преобладающих песчаников и глинистых сланцев. Последние слагают горизонты, обычно не превышающие по мощности 40 *м*, разделенные 20—30 до 100 *м* пластами полимиктовых песчаников, состав которых в основном состоит из кварца и полевого шпата с глинистым цементом. Выше залегают породы верхнего аалена, подразделенные по литологическим признакам на свиты: хпекскую, сидеритовую, рухунскую.

Хпекская свита, к которой и приурочено ртутное оруденение, согласно перекрывает отложения угленосной свиты и отличается от нее преобладанием в разрезе глинистых сланцев. Последние переслаиваются темно-серыми тонкозернистыми пластами песчаников мощностью от 0,5 до 12 *м*. По р. Галай-Вац установлены 12 пластов песчаников; мощность свиты около 500 *м*. По вещественному составу обломочные породы относятся к полимиктовым, в составе которых содержится большое количество кварца. Форма зерен минералов в песчанике угловатая и полуокатанная. По составу цемент карбонатный, встречаются серицит и хлорит. Кальцит является составной частью цемента. Свита слагает северо-восточное крыло Чафардагской антиклинали и залегает моноклинально с падением на восток-северо-восток под углом 15—20°.

Ртутное оруденение приурочено к сопряжению двух разрывных нарушений северо-восточного простирания с крутым падением к северо-западу. Концентрация промышленного оруденения наблюдается в местах пересечения разрывами отдельных пластов песчаников. Такие обогащенные участки и являлись объектами эксплуатации в довоенные годы.

В составе руд Хпекского месторождения встречаются киноварь, реже метациннабарит, самородная ртуть, антимонит, пирит, халькопирит. Из жильных — диккит, редко кальцит.

По данным К. И. Богдановича (1902), в отработанных рудных телах содержалось 6% ртути. По определению американского инженера Ван-лью, содержание ртути по западной жиле — 1,63%, в восточной — 1,76%, а в зальбандах песчаников — 0,7%. П. П. Соловьевым и В. А. Глазковским (1928) средние содержания ртути на протяжении 300 *м* установлены от 0,19 до 0,56%, а по отношению ко всей вынутой породе на протяжении 780 *м* среднее содержание не более 0,1%, в связи с чем месторождение было отнесено к непромышленным.

По запасам Хпекского месторождения имеются самые разноречивые данные. Д. В. Абуев (1939) оценивает их в 70 *т*, Ю. А. Билибин (обследование 1942 г.) — в 900 *т*, М. А. Мустафабейли (1945) — в 9,7 *т* металлической ртути.

В результате проведенных в 1962 г. литолого-геохимических исследований получены новые данные, характеризующие широкую зараженность ртутью Хпекского района. Выявлена аномалия ртути шириной 1250 *м* с содержанием вблизи рудного разлома $1{,}10^{-3}$—$1{,}10^{-4}$% ртути. Положительные результаты геохимических исследований в других частях Южно-Дагестанского района, наличие самородной ртути гипогенного характера на Хпекском и Яргильском рудопроявлениях позволяют положительно оценивать перспективы Южного Дагестана на ртуть.

Общее состояние сырьевой базы ртути на Северном Кавказе характеризуется цифрами, приведенными в табл. 28.

Работами последних лет было обнаружено значительное количество рудопроявлений ртути; благоприятная для локализации оруденения

Таблица 28

Наименование месторождений	Среднее содержание ртути, %	Запасы, утвержденные ГКЗ и ЦКЗ			Запасы, не утвержденные в ГКЗ
		всего, *т*	C_1	C_2	
Перевальное	0,57	947	573	374	—
Сахалинское	0,22—0,29	1056	748	308	—
Белокаменное	0,26—0,47	467	279	188	—
Тибское	0,22	655	255	400	—
Кышкытское	0,1—0,19	—	—	—	141
Хпекское	>0,1	—	—	—	70

литолого-структурная обстановка на ряде площадей с предполагаемым неогеновым возрастом ртутного оруденения позволяет высоко оценить перспективы Кавказской ртутной провинции.

В первую очередь наиболее детальному изучению следует подвергнуть зоны нарушений — Безепскую, Навагино-Тугупсинскую, Краснополянскую на Западном Кавказе и отдельные участки Южного глубинного разлома. Помимо этого, представляет несомненный интерес наличие киновари в шлихах, отобранных в балке Мокрая Буйвола на Ставропольском поднятии (Петровский район). Данный район заслуживает обследования, которое может привести к ценным результатам прикладного и генетического значения (Лезин, 1963).

Сурьма

На Северном Кавказе известны семь месторождений сурьмы и два сурьмяно-мышьяковых рудопроявления. Помимо этого, сурьма встречается в рудах ртутных месторождений.

Сурьмяное оруденение, не обнаруживая четкой приуроченности к региональным структурам, в общем пространственно тяготеет к Адайкомскому и Пшекиш-Тырныаузскому разломам, а также к зоне надвига Главного Хребта.

Наиболее крупными сурьмяными месторождениями на Северном Кавказе являются Гитче-Тырныаузское и Хуландойское.

Гитче-Тырныаузское (Мало-Тырныаузское, Тырныаузское) месторождение сурьмы расположено на левобережье р. Баксан в 8 *км* к запад-северо-западу от г. Тырныауз в верховьях руч. Гитче-Тырныауз и Теверсинч-кол на высоте 2700—2900 *м*.

Выходы сурьмяных руд обнаружены в 1923 г. И. Н. Ситковским (участок № 1). В 1934 г. Б. В. Орловым выявлено более богатое сурьмяное оруденение (участок № 2). Несколько позднее (1934—1936 гг.) А. К. Поляковым найдены еще две кварц-сурьмяные жилы (участок № 3) и свалы аналогичной руды (участок № 4). Месторождение одновременно с поисково-разведочными работами эксплуатировалось — здесь добыто 110 *т* сурьмы. После 1936 г. эксплуатационные работы были прекращены.

Рудное поле площадью 3 $км^2$ сложено терригенными отложениями, главным образом конгломератами верхнего карбона, и на небольшом участке (0,2 $км^2$) обнажаются яшмовидные породы, кварциты и роговики нижнего карбона. Указанные породы сложены в небольшую поперечную к главным структурам Северного Кавказа складку. Последняя в северной части месторождения срезается северным субширотным разломом, по которому контактирует с кристаллическими сланцами (докембрий).

Месторождение представлено широтной рудоносной тектонической зоной и сопряженными с нею трещинами (участок № 1), а также 14 рудными кварц-карбонатными жилами (участки № 2, 3). Наиболее богатое оруденение установлено в верховьях балки Теверсинч-кол (участок № 2), где зафиксировано 12 кварцевых и кварц-карбонатных жил с антимонитом. Шесть жил имеют субмеридиональное простирание и крутое падение в обе стороны, три жилы ориентированы в северо-западном направлении, и три жилы залегают согласно с вмещающими породами. К последним относятся две наиболее крупные (7 и 8).

Рудные жилы отличаются невыдержанной мощностью, в среднем 0,1—0,2 *м* с раздувами до 1 *м*. Длина жил по простиранию от 4 до 110 *м*; содержание сурьмы обычно 0,5—4%.

Межпластовые рудные жилы участка № 3 имеют субширотное простирание, средняя их мощность 0,15—0,2 *м*, в раздувах до 0,7 *м*; длина — 20 и 70 *м*. Наиболее богатое оруденение (до 30—50% антимонита) наблюдается в раздувах.

На участке № 1 оруденение локализовано в близширотном разломе и в сопряженных с ним трещинах. Длина рудного интервала по простиранию равна 90 *м*. Рудные тела представлены маломощными (1—5 *см* с раздувами до 30 *см*) ветвящимися кварцевыми прожилками с вкрапленностью антимонита, реже прожилками сплошного мелкозернистого антимонита мощностью до 5 *см*. Суммарная мощность рудных прожилков в зоне разлома в среднем 0,3—0,4 *м* при мощности рудоносной зоны 0,5—2 *м*.

В составе рудных жил и прожилков установлены кварц, антимонит, анкерит, кальцит, мелкая вкрапленность пирита, арсенопирита, тетраэдрита, халькопирита и галенита. Антимонит, мелкозернистый, скрытокристаллический, образует прожилки и гнезда, реже мелкоигольчатый в виде тонкой вкрапленности в кварце, еще реже — крупнокристаллический в гнездах. В сурьмяных рудах присутствуют золото (0,5—6,7 *г/т*) и серебро (2—3 до 48,6 *г/т*). Зона окисления выражена слабо, лишь изредка на поверхности наблюдаются светло-желтые охристые массы стибиоконита и мельчайшие буровато-красные зерна кермезита.

Запасы сурьмы по категориям $B+C_1$ составляют 236 *т*, при среднем содержании металла 2,1%. Ввиду небольших масштабов, а также неблагоприятных экономических условий месторождение практического интереса не представляет.

Хуландойское месторождение расположено на южном склоне хр. Холи-Корт (Горная Чечня) в верховьях р. Хуландой-Аргун (приток р. Шаро-Аргун). Оно известно с середины XIX в. Месторождение разведывалось в 1928—1929 гг. (Стороженко, 1935), более детально в 1951—1953 гг. (Зайцев, 1953).

Район сложен алевролитовыми сланцами и песчаниками тоара и аалена, залегающими в виде субширотной антиклинальной складки, рассеченной диабазовыми дайками и многочисленными разломами общекавказского простирания. Рудные жилы месторождения развиты на площади 5,5 *км*^{2}, мощность их от 0,05 до 1,5 *м*, длина от 28 до 900 *м*. Среди них преобладают жилы общекавказского простирания с падением на юго-запад под углом 60—85°, оперяющие сбросы северо-восточного простирания с падением на северо-запад под углами 50—70°

Рудные тела сложены брекчией вмещающих пород, сцементированной кварцем и карбонатом (сидерит и кальцит). В кварц-карбонатной массе в виде прожилков, гнезд и мелкой рассеянной неравномерной вкрапленности присутствует антимонит. Мощность прожилков сплошного антимонита иногда достигает 10—15 *см*. Содержание сурьмы в рудных телах 0,53—6,6%. Иногда встречается ферберит в виде

тонких прожилков (1—3 *мм*) и скоплений мелких (1 *мм*) кристаллов. Содержание WO_3 в единичных случаях достигает 0,02%; в незначительном количестве присутствует касситерит. Еще реже встречаются галенит, сфалерит и халькопирит. Зона окисления выражена слабо. Изредка наблюдаются продукты разрушения антимонита — кермезит и мелкие кристаллы серы.

Запасы сурьмы по категориям $B+C_3$ оценивается в 162 *т* при среднем содержании металла 3,76% (Зайцев, 1953). Ввиду небольших масштабов и тяжелых экономических условий месторождение не представляет практического интереса.

Цурунгальское рудопроявление расположено на северо-восточном склоне горы Цурунгал между вершинами Айлама и Черная Незнакомка на высоте 3500 *м* в истоках р. Черек Балкарский. Оно открыто А. А. Руцковым в 1938 г. Ввиду значительной труднодоступности рудопроявление пока детально не изучено, между тем непосредственная близость к Ценскому рудному полю (Грузинская ССР), ставит его в ряд перспективных.

Участок рудопроявления сложен молодыми (послесреднеюрскими) кварцевыми диоритами и гранодиоритами, на которых местами сохранились сильно ороговикованные тоарские алевролиты кровли. Интрузив сечется дайками дацитов и более поздними рудными жилами. Изучена более доступная нижняя жила.

Жила имеет северо-западное простирание и падение к юго-западу под углом 25—30°. Прослежена по простиранию на 200 *м*, при мощности от 0,2 до 0,6 *м*. Юго-восточная часть жилы представляет чередование полос кварца и арсенопирита, ниже отмечается мелкая вкрапленность пирита и сфалерита. В средней части жилы появляется вкрапленность и гнезда антимонита. Здесь же в висячем боку проходит маломощный (1—3 *см*) прожилок реальгара, более позднего, чем все другие рудные минералы.

Содержание сурьмы (Руцков, 1939) варьирует от 0,39 до 24,4%, а мышьяка — от следов до 36,8%. Руды золотоносны (1,6—9 *г/т*) и содержат следы висмута. Зона окисления практически отсутствует. Рудопроявление пока представляет лишь минералогический интерес.

Как видно из приведенного фактического материала, наиболее перспективны для поисков месторождений сурьмы зоны Адайкомского и Пшекиш-Тырныаузского разломов.

Висмут

На Северном Кавказе самостоятельных месторождений висмута пока не установлено, но этот металл часто присутствует в рудах различных месторождений в виде примеси. В некоторых из них содержание висмута довольно высокое и он может извлекаться попутно, в большинстве же случаев он представляет лишь минералогический интерес.

Все висмутсодержащие месторождения могут быть разделены на следующие генетические группы: 1) кварц-арсенопиритовые;2) кварц-шеелитовые; 3) оловянно-висмутово-мышьяковые; 4) вольфрам-молибденовые; 5) медноколчеданные; 6) полиметаллические.

К кварц-арсенопиритовой группе в Северо-Осетинской АССР относятся рудопроявления Хицан I, Хицан II, Тана-дон, Ново-Цейское и Большой Цасуат; в Кабардино-Балкарской АССР — Куспарты и Курранан II. Эта группа не имеет промышленного значения ввиду низких содержаний висмута.

К кварц-шееелитовым рудопроявлениям относятся Кургашин-Чат в Ставропольском крае и Блыбское в Краснодарском крае, также не имеющие промышленного значения.

Оловянно-висмутово-мышьяковая группа представлена Мало-Мукуланским месторождением в Кабардино-Балкарской АССР. Содержание висмута в сульфидных рудах достигает 0,05%, в окисленных — 0,23%. Запасы висмута, по оперативному подсчету, равны 240 *т*. Технологическая схема переработки руд разработана; висмут при обогащении концентрируется в медном и мышьяковом концентратах. Месторождение не эксплуатируется ввиду трудных географо-экономических условий и ограниченных запасов олова.

К вольфрамо-молибденовой группе относится Тырныаузское месторождение в Кабардино-Балкарской АССР. В его рудах содержание висмута колеблется от 0,03 до 0,012%; он концентрируется в медном и молибденовом концентратах с содержанием соответственно 0,032 и 0,6%.

Группа висмутоносных и колчеданных месторождений в Ставропольском крае объединяет Урупское, Даутское и Худесское месторождения, в которых содержание висмута всего 0,002 до 0,008%. Практический интерес висмут представляет лишь на Урупском месторождении, где его содержание в среднем составляет 0,004%.

В группу висмутоносных полиметаллических месторождений входят Садонское и Згидское в Северо-Осетинской АССР и Тызыльское в Кабардино-Балкарской АССР. Содержание висмута в рудах Садонского месторождения колеблется от 0,001 до 0,035%. Запасы металла по данным 1958 г. составляют по категории C_1 — 21,9 *т* и по C_2 — 14,8 *т*.

Содержание висмута в рудах Згидского месторождения от 0,001 до 0,1%, запасы металла по категории C_1 — 42,8 *т* и по C_2 — 46,5 *т*. В рудах Тызыльского месторождения содержания висмута от 0,001 до 0,037%, запасы не подсчитывались.

В целях выявления новых запасов висмута необходимо провести детальное изучение содержания этого металла в рудах полиметаллических, медноколчеданных и кварц-мышьяковых месторождений.

Золото, серебро, платина

Золото. Отдельные находки золотосодержащих шлаков в современных аллювиальных отложениях Северного Кавказа указывают на существование здесь древней золотодобычи. Первые же документальные сведения о находках золота относятся к 1767 г. (открытие золотоносных россыпей в Куртатинском и Вингирском ущельях). В 1833—1859 гг. золото было установлено в долинах рр. Малка, Терек, Урух и др. Планомерное изучение золотоносности Северного Кавказа начато только с 1929 г. и особенно интенсивно проводилось в период 1930—1950 гг. В 1952 г. эксплуатационные и отчасти поисково-разведочные работы были прекращены ввиду их нерентабельности. Исследования тематического характера, направленные на выявление перспектив золотоносности Северного Кавказа, проведены Д. В. Абуевым (1938), П. С. Саакяном и К. Л. Лягиным (1938), Л. П. Харчуком (1941), А. С. Кочкиной и Е. С. Музыченко (1945), Г. М. Заридзе и др. (1953), А. З. Лазаревым (1961). В 1961 г. коллективом ЦНИГРИ составлена сводка по золотоносности Северного Кавказа, иллюстрированная картой м-ба 1 : 200 000. В 1962 г. В. П. Грицкевич обобщил сведения по рудопроявлениям и месторождениям золота Краснодарского края.

В настоящеее время золото изучается в комплексе с другими полезными ископаемыми, в частности, в медноколчеданных, полиметаллических и редкометальных рудах.

По современным данным на Северном Кавказе установлены следующие типы месторождений золота: коренные — золотоносные квар-

цевые и карбонатные жилы, медноколчеданные месторождения, полиметаллические месторождения, мышьяковые и редкометальные месторождения; золотоносные россыпи — конгломераты среднего и верхнего карбона, конгломераты нижней перми, четвертичные элювиальные, делювиальные и аллювиальные россыпи (русловые и террасовые).

Кварцевые и карбонатные жилы, а также зоны окварцевания, содержащие золото, пользуются распространением в области развития пород древнего метаморфического комплекса и гранитов Главного хребта. Среди них пока не обнаружено ни одного промышленного месторождения золота. Наиболее значительным является Муштинское месторождение, в пределах которого известно до 200 золотоносных кварц-карбонатных жил.

Участок месторождения сложен метаморфическими толщами докембрия и палеозоя, прорванными красными (северными) гранитами. Рудовмещающими породами являются в основном хлоритовые сланцы и метаморфизованные эффузивы. Рудные жилы приурочены к двум системам тектонических трещин: северо-восточной и северо-западной. Мощность жил колеблется от 0,15 до 2—3, реже 5 *м*. Длина по простиранию от 5 до 100, реже до 200 *м*. Жильные минералы представлены в основном кварцем и кальцитом, рудные — халькопиритом, пиритом, золотом, реже галенитом и сфалеритом. Содержание золота от следов до 3 *г/т*.

Золотосодержащие медноколчеданные месторождения содержат золото в качестве попутного элемента. Золотоносность руд этого типа наиболее детально изучена на месторождениях Урупской группы с запасами золота по состоянию на 1 января 1964 г. 92,8 *кг*, при содержании его в руде 1,2—11 *г/т* и Худесском — 26,5 *кг* при содержании 0,23—0,8 *г/т*. Наличие золота установлено также в Бескесском месторождении, где среднее его содержание 0,17 *г/т*.

Золотоносность полиметаллических месторождений Северного Кавказа изучена недостаточно. Учтенные запасы золота на Тызыльском месторождении по промышленным категориям составляют 393 *кг* и по C_2 — 216 *кг* при среднем содержании в руде — 0,6 *г/т* и на Какадур-Ханикомском — 2687 *кг* при среднем содержании 0,3 *г/т*. Наличие золота от следов до 0,6 *г/т* отмечено и в ряде других полиметаллических месторождений Садонской группы, запасы по которым не подсчитывались.

Золотосодержащие мышьяковые месторождения представлены высокотемпературными кварц-арсенопиритовыми жилами. Наибольшим распространением они пользуются на территории Северо-Осетинской и Кабардино-Балкарской АССР и в верховьях рек Урух и Черек. Наиболее изученным является месторождение Чегет-Джора, по которому учтены запасы золота в количестве 1273 *кг*, при содержании в руде 3,1 г/*т*. Геологические особенности этого типа месторождений описаны в соответствующем разделе тома.

Золотосодержащие редкометальные месторождения на Северном Кавказе представлены Тырныаузом, где подсчитанные запасы золота по категории C_2 составляют 754 *кг* при среднем содержании 0,016 *гт*.

Дочетвертичные россыпные месторождения приурочены к различным горизонтам конгломератов. Золотоносность конгломератов среднего и верхнего карбона подтверждается наличием золота в четвертичных отложениях речек, размывающих эти отложения (р. Уруп).

Золотоносные осадки нижней перми представлены красноцветными конгломератами, пользующимися значительным распространением в бассейнах рр. Белая, Большая и Малая Лаба и частично Уруп. Установлено, что золотоносными являются преимущественно нижние гори-

зонты перми, характеризующиеся наличием грубообломочного, несортированного или слабосортированного валунно-галечникового материала. Золото в конгломератах распределено неравномерно. В цементе конгломератов и в кварцевой гальке оно присутствует как в свободном состоянии, так и в связанном с сульфидами.

Изучение золотоносности пермских конгломератов сопряжено с большими трудностями и затратами. Пробная добыча золота непосредственно из золотоносных конгломератов оказалась нерентабельной. Таким образом, золотоносность нижнепермских конгломератов пока может рассматриваться лишь в качестве фактора образования четвертичных россыпей.

Золотоносные конгломераты лейаса на Северном Кавказе известны по долинам рр. Уруп, Малая Лаба и Баксан. Содержание в них золота установлено как химическим путем, так и непосредственно промывкой. Содержание золота в толще конгломератов, развитых по левому склону долины р. Баксан у устья р. Гижгит, достигает 2 *г/т* при мощности ее 1,2 *м*.

Наличие золота в четвертичных россыпях установлено в бассейнах всех крупных рек, берущих начало с Главного и Передового хребтов Северного Кавказа. Промышленные россыпи были открыты и введены в эксплуатацию по бассейнам рек: Большая Лаба, Малая Лаба, Уруп, Большой Зеленчук, Кубань, Теберда, Мушт, Баксан, Чегем, Белая, Пшеха и Сочинка. При разнообразии генетических россыпей основная их масса образована за счет размыва золотоносных конгломератов карбона и нижней перми.

Россыпи, связанные с коренными месторождениями золота, обладают ограниченными размерами и небогатым содержанием. Наибольшим распространением пользуются аллювиальные — русловые и террасовые россыпи, которые и являлись объектами эксплуатации. Элювиальные россыпи с промышленными запасами золота неизвестны. Из делювиальных россыпей промышленное содержание золота установлено только на Джентинской, где оно генетически увязывается с разрушением пермских конгломератов.

Несмотря на наличие местами богатых скоплений золота, его россыпные месторождения на Северном Кавказе изучены слабо и являлись лишь объектами старательской добычи. За период 1933—1944 гг., когда наиболее интенсивно добывалось золото, со всех приисков Северного Кавказа поступило химически чистого золота 1082 *кг* при произведенных затратах на геологоразведочные работы за тот же период 7,4 млн. руб.

Дальнейшие работы на золото Северного Кавказа целесообразно направить по пути комплексного изучения золотоносности медноколчеданных, мышьяковых и полиметаллических месторождений. Перспективами увеличения существующих запасов золота обладают медноколчеданные месторождения, приуроченные к вулканогенным породам девона и карбона. Не исключена возможность, что при проведении геологосъемочных и поисковых работ будут выявлены новые золотосодержащие рудопроявления, связанные с зонами скарнирования, окварцевания, кварцевыми и карбонатными жилами, месторождениями редких металлов. Целесообразна также постановка тематических работ по изучению древних золотоносных россыпей и в первую очередь в древних конгломератах карбона перми и юры.

Серебро. Самостоятельных месторождений серебра на Северном Кавказе неизвестно, однако его запасы на 1 января 1963 г. учтены по 15 полиметаллическим месторождениям и распределяются по следующим административным районам:

Ставропольский край (запасы категории C_2 — 1805,5 *т*, забалансовые — 130,1 *т*),

Кабардино-Балкарская АССР (*запасы категорий* $A+B+C_1$ — 24,0 *т*, C_2 — 12,5 *т*).

Северо-Осетинская АССР запасы категории $A+B+C_1$ — 236,9 *т*, C_2 — 354,2 *т*, забалансовые — 38,4 *т*).

Из общего кличества месторождений с учтенными запасами серебра на шести производится его попутная добыча, причем пять месторождений расположено на территории Северо-Осетинской АССР и одно — в Кабардино-Балкарской АССР.

Перспективы дальнейшего роста запасов серебра находятся в прямой зависимости от роста запасов свинца, цинка и меди, из которых оно будет извлекаться при попутной добыче. В настоящее время серебро на Северном Кавказе извлекается при металлургическом переделе *свинцовых концентратов на заводе «Электроцинк».*

Платина. Месторождений платины на Северном Кавказе не установлено. Присутствие незначительных количеств платины в россыпных месторождениях золота долин р. Лаба, Баксан, Малка и др. дает основание предполагать ее наличие в ультраосновых породах.

Глава четвертая

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРНОРУДНОЕ СЫРЬЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГОРНОРУДНОГО СЫРЬЯ

В процессе геологических исследований, проводившихся на Северном Кавказе, выявлено значительное количество месторождений и проявлений горнорудного сырья. Так, месторождений и проявлений асбеста зафиксировано более 100, графита — 12, пегматитов — 13, магнезита — 2, талькового камня — 16, исландского шпата — 13, пьезокварца — 150, кремнеземистого сырья (кварцит) — 6, кислотоупорного камня — 5, доломитов и доломитизированных известняков — 18, адсорбционных глин — 21, огнеупорных и тугоплавких глин — 25 (прил. 7). Часть месторождений и проявлений характеризуется небольшими размерами или низкими содержаниями полезного компонента, другие находятся в неблагоприятных географо-экономических условиях. Практический интерес для промышленности представляют лишь немногие из них: полевошпатовое сырье в Северной Осетии, магнезит в Краснодарском крае, кремнеземистое сырье в Кабардино-Балкарии, кислотоупорный камень в районе г. Пятигорска, доломиты и доломитизированные известняки в Северной Осетии и Дагестане, огнеупорные глины в Ставропольском крае.

Палеозойскому комплексу пород подчинены месторождения кварцитов, исландского шпата, асбеста, магнезита и талькового камня.

Кварциты связаны с нижнепалеозойскими кристаллическими сланцами. Они находятся большей частью в труднодоступных районах Северного Кавказа, изучены слабо и ни одно из них не эксплуатируется. В благоприятных горно-экономических условиях находится лишь Актопракское месторождение кварцитов, признанных пригодными для производства динаса.

Гидротермальные месторождения исландского шпата, приуроченные к толще карбонатных пород палеозоя, изучены слабо и среди них нет промышленных объектов.

Геологоразведочные и поисковые работы, проведенные в районах известных проявлений талька, магнезита и асбеста, генетически связанных с массивами серпентинизированных гипербазитов, положительных результатов не дали. Наиболее перспективной областью для постановки поисковых работ на тальк является Северо-Западная часть Передового хребта, где широко развиты гипербазиты.

Выяснение структурно-тектонических особенностей, обусловливающих концентрации асбеста, магнезита и талька в серпентинитовых массивах, может оказаться одним из важнейших факторов в повышении эффективности поисковых работ описываемых видов сырья.

С мезозойским комплексом пород и, в частности, с юрскими и меловыми образованиями связаны месторождения и проявления графита,

пьезооптического кварца, полевошпатового сырья (пегматиты и альбитофиры), огнеупорных, тугоплавких и адсорбционных глин, доломитов и доломитизированных известняков, флюсовых известняков. Некоторые из них (например, карбонатное сырье и адсорбционные глины) практически имеют неограниченные запасы. В отложениях триаса месторождений и проявлений горнорудного сырья не установлено.

Проявления графита юрского возраста известны в нескольких районах Северного Кавказа, из них наиболее полно изучен так называемый графитовый горизонт Северной Осетии. Выходы графита прослеживаются вдоль полосы протяженностью около 70 *км*. На двух из них — Джимаринском (в 5 *км* к югу от сел. Джимара) и Зарамагском (в верховьях р. Зарамаг), приуроченных к нижнеюрской песчано-глинистой толще, проводилась пробная эксплуатация. Промышленных объектов здесь нет. Все известные графитовые проявления характеризуются неблагоприятными горно-экономическими условиями.

Поиски пьезооптического сырья в кварцевых жилах и пустотах, подчиненных песчано-глинистым отложениям лейаса, положительных *результатов не дали, но наличие большого количества отдельных* небольших скоплений горного хрусталя позволяет рекомендовать дальнейшее *проведение поисковых работ в первую очередь на территории* Северной Осетии в районе распространения неоинтрузий теплинского типа.

Пегматиты на Северном Кавказе на протяжении ряда лет изучались только на редкие металлы. В последнее время, помимо пегматитов, керамическая промышленность применяет также и альбитофиры. Наиболее крупным на Северном Кавказе является Цейское месторождение юрских альбитофиров (Северная Осетия). По данным предварительных испытаний, цейские альбитофиры пригодны для производства бытового и электротехнического фарфора.

Многочисленные, но еще слабо изученные месторождения огнеупорных и тугоплавких глин в основном подчинены юрским отложениям. Промышленное значение имеют два разведанных месторождения — *Учкекенское у г. Кисловодска и Красногорское в Карачаево*-Черкесской авт. обл., однако разработка их возможна только подземным способом, что в значительной степени осложняет их освоение.

Огнеупорные глинистые сланцы типа флинтклей известны в бассейнах рр. Чегем и Баксан. Их связь с угленосными отложениями триаса дает основание предполагать об их значительном площадном распространении и о возможном выявлении перспективных месторождений. Наиболее известно Шильтракское (Былымское) и Актопракское I месторождения.

Карбонатные породы в пределах Северного Кавказа широко распространены и встречаются в различных стратиграфических горизонтах от докембрия до неогена. Многие из них, особенно известняки верхнеюрского и нижнемелового возраста, разрабатываются для производства цемента и строительных материалов. Карбонатные породы Северного Кавказа могут также быть использованы в качестве флюсов, но среди них детально разведанных месторождений нет, так как потребность в флюсах металлургической промышленности Северного Кавказа незначительна. В небольших масштабах в качестве флюсов используются заводом «Электроцинк» только нижнемеловые известняки Черноречeнского месторождения (Северная Осетия), разведанные ранее для цементной промышленности. Запасы аналогичных известняков на Северном Кавказе практически не ограничены и ими может быть удовлетворена любая потребность.

С палеогеново-неогеновыми отложениями связаны месторождения адсорбционных (отбеливающих) и тугоплавких глин, а также кислотоупорного сырья.

Наиболее интересны как отбеливающие — флоридиновые и бентонитовые глины эоцена (фораминиферовая свита), олигоцена, сармата, мэотиса и сопочные грязи Таманского полуострова. Несмотря на широкое распространение глин данного типа, адсорбционные свойства их изучены недостаточно. Наиболее крупным месторождением адсорбционных глин является Нальчикское, эксплуатировавшееся до 1957 г.

На Северном Кавказе (в Казбекском, Чегемском, Эльбрусском, Нальчикском и Пятигорском районах) широко развиты излившиеся породы плиоценового и постплиоценового возраста — базальты и андезиты, а также мелкие интрузии трахитов и трахилипаритов (плиоцен), обладающих кислотоупорными свойствами. Промышленное значение имеют главным образом трахилипариты и трахиты в окрестностях г. Пятигорска, используемые в настоящее время для строительных целей.

Ниже дано описание главнейших видов горнорудного сырья Северного Кавказа.

Асбест

На Северном Кавказе известно около ста проявлений хризотил-асбеста, связанных с массивами серпентинизированных ультрабазитов. Наиболее значительными являются Лабинское (Беденское, Большелабинское) и Шаман-Бекленгенское месторождения. Они относятся к типу месторождений, связанных с ультраосновными породами (Татаринов, 1935, 1936).

Лабинское (Беденское, Большелабинское) месторождение хризотил-асбеста расположено в бассейне р. Большая Лаба и приурочено к Беденскому массиву серпентинизированных перидотитов. Последние контактируют с более молодыми гранитоидами и метаморфизованными породами девона. Жильные породы — аплиты, плагиоаплиты, плагиоклазиты, слюдяные и роговообманковые лампрофиры — в различных направлениях пересекают массив (Безбородько, 1913 и др.). Месторождение впервые описано П. М. Татариновым в 1935 г. Более полные сведения по нему приводятся в работах В. С. Гудзеватого (1949) и В. А. Лаломова (1954). В 1930—1932 гг. кустарным способом было добыто свыше 1500 т асбеста III—VII сортов со средним выходом волокна из горной массы 2,5%.

Хризотил-асбестовая минерализация в хризотиловых серпентинитах приурочена к экзоконтакту даек жильных пород, секущих эти серпентиниты. Асбестоносные полосы — «одиночные жилы» — мощностью от 15 *см* до 1,0 *м* окаймляют дайки с обеих сторон и состоят из серии параллельных прожилков поперечноволокнистого хризотил-асбеста, разделенных между собой прослоями серпентина или серпофита. От даек они отделяются пропластками слюдяных, актинолитовых и тальковых пород.

Мощность прожилков асбеста колеблется от 1 до 7 *мм*, изредка достигая 24 *мм*, длина волокна от 0,5 до 24 *мм*, средняя 7—8 *мм*, а суммарная мощность в полосах изредка достигает 140 *мм*. Волокно мягкое, прочное (сопротивление разрыву до 240 *кг/см*^{2}), легко распушивается. Качество асбеста хорошее, но преобладают низкие (V—VII) сорта. На месторождении известно около 90 жил асбеста общей протяженностью 5000 *м*; разработка их может производиться только выборочно.

По предварительным подсчетам (Харченко, 1932), запасы составляют от 15 до 60 тыс. *т* при среднем содержании волокна в горной массе 3,48%.

Шаман-Беклегенское (Карачаевское) месторождение хризотил-асбеста находится на левом берегу р. Кубань около устья р. Джаланкол и приурочено к серпентинизированным пироксенитам, залегающим в метаморфических сланцах. В 1927—1928 гг. на месторождении при пробной эксплуатации было добыто 1660 *т* асбеста при содержании волокна 2,91% (Красновский, 1929).

Асбестоносные серпентиниты залегают в виде полос шириной до 250 *м* и протяженностью более 1 *км*. Хризотил-асбест встречается в виде многочисленных прожилков косо- и продольноволокнистого строения, а в единичных случаях встречаются мелкие прожилки поперечноволокнистого асбеста. Косоволокнистый асбест залегает в виде жил мощностью 1—3 *см*, изредка больше. Технические качества волокна низкие. Волокно мягкое, шелковистое, пониженной прочности; сопротивление разрыву 145—217 *кг/см*^{2}. Забалансовые запасы по месторождению составляют 18,8 тыс. *т*.

Лабинское и Шаман-Беклегенское месторождения могут иметь лишь местное значение при комплексном использовании серпентинитов.

Ультраосновные породы других массивов Северного Кавказа характеризуются интенсивной и равномерной серпентинизацией, что является отрицательным признаком при оценке перспектив их на хризотил-асбест.

Проявления амфибол-асбестовой минерализации относятся, по Ю. К. Андрееву и др. (1962), к типу месторождений, связанных с ультраосновными породами и их метаморфическими производными, а также с измененными вулканогенными породами. Из них заслуживают внимания проявления антофиллит-асбеста сысертского подтипа, выявленные среди измененных серпентинитовых пород Малолабинского и Маркопиджского массивов зоны Передового хребта. В пределах первого массива в крупных глыбах отальк*о*ванной породы встречаются изогнутоволокнистые и радиальноволокнистые скопления амфибол-асбеста зеленовато-серого цвета (Биндас и др., 1956; Рязанов, 1953). Волокна хрупкие, длиной 10—13 *мм*, по кислотостойкости не уступают антофиллит-асбесту.

На площади Маркопиджского массива известны проявления шестоватых амфиболов («каменистого асбеста») с повышенным содержанием щелочей. Проявления антофиллит-асбеста отмечены также среди амфиболизированных перидотитов зоны Главного хребта.

Проявления амфибол-асбеста актинолит-тремолитового ряда (Хацавитское, Краснореченское и др.) относятся к горбуновскому подтипу и залегают среди зеленокаменных пород междуречья Большой и Малой Лабы. Они приурочены к толщам пироксеновых субинтрузивных порфиритов среднего девона и пироксеновых эффузивных порфиритов нижнего девона.

Зоны асбестовой минерализации в первой толще имеют сетчатое строение, наибольшая длина по простиранию полосы 700—800 *м*, мощность 100 *м*. При пересечении трещин с асбестовой минерализацией образуются гнезда длинноволокнистого асбеста. Размеры отдельных кустов достигают 30 *м*. Актинолит-асбестовая минерализация располагается по всей мощности субинтрузии порфиритов. Волокно асбеста имеет пониженную прочность, но удовлетворительную распушаемость и незначительную толщину. Наибольшая длина расщепленных пучков не превышает 45—50 *мм*. Преобладает крупноволокнистый асбест, значительно загрязненный ломкими разностями.

Наиболее эффективной и заслуживающей постановки дальнейших поисково-разведочных работ на хризотил- и амфибол-асбест является область Передового хребта.

Графит

На Северном Кавказе известны месторождения интенсивно графитизированных песчаников и сланцев среднего лейаса. Они расположены в Северной Осетии, в бассейнах рр. Ардон и Терек, и на Западном Кавказе. В Северной Осетии они находятся в высокогорной труднодоступной местности с абс. высотными отметками 2150—3200 *м*. Выходы графита прослеживаются от Мамисонского перевала до р. Геналдон протяженностью около 70 *км*. С запада на восток здесь известны месторождения Зарамагское, Дзамаршдонское, Фиагдонское, Цариитское, Джимаринское, Дзаринкомское, Геналдонское и проявления Гутиатикау, Дунта, Адайхох, Какадур, Стырдигора. Запасы подсчитывались только по Джимаринскому месторождению.

Скопления графитовых руд приурочены к трем антиклинальным структурам — Адайхохской, Джимарайхохской и Фиагдонской. Месторождения представлены пластовыми залежами, приуроченными к одному стратиграфическому горизонту, названному графитовым. Он залегает на размытой поверхности пород палеозоя и докембрия, состоящих из мраморов, конгломератов, песчаников, кристаллических сланцев и гранитов. Выше графитовый горизонт сменяется толщей кварцитовидных песчаников и глинистых сланцев лейаса, в основании которой местами имеется кератофировый горизонт (метаморфизованные туфы и туфоконгломераты с прослоями лавы). Мощность графитовых пластов колеблется от 0,2 до 1,5 *м*, обычно меньше одного метра. Изменение мощности пласта и разновидностей графита происходит на расстояниях 2—5 *м*.

На месторождениях Северной Осетии выделяются следующие типы графитовой руды:

1) богатая графитом блестящего цвета, сланцеватого сложения, иногда с тонкими прослойками пустой породы. Содержание углерода обычно превышает 50%;

2) аналогичная руда, но с большим количеством бурых тонких пленок окислов железа на плоскостях сланцеватости;

3) руда с прослойками пустых пород с окислами железа и листоватым графитом. Содержание углерода колеблется от 10 до 30%;

4) черная, рыхлая, сильно перемятая масса без признаков слоистости и сланцеватости. В руде встречаются обломки пустых пород и чешуйки графита размером до 5 *мм* в поперечнике.

В составе руд принимают участие графит, кварц, мусковит, серицит, биотит (мало), хлорит и лимонит. Графиты отличаются большой зольностью и сходны с графитами Боевского месторождения на Урале, которые применяются главным образом в литейном деле.

Джимаринское месторождение расположено в благоприятных условиях, в 5 *км* к югу от сел. Джимара и в 47 *км* от г. Орджоникидзе. Выходы графитизированных песчаников и сланцев отмечаются на обоих склонах верховьев р. Гизельдон (Мидаграви-дон). Здесь же известны три других графитовых проявления: Кабутау, Санукское (Исанукское) и Фарсальцыкомское.

Впервые месторождение разведывалось в 1901 г. И. Н. Стрижовым, а в 1926 г. разведкой на трех участках были выявлены запасы 1 млн. *т* графитовой руды с содержанием углерода около 30%. В 1932 и 1938 гг. была проведена опытная добыча графита.

Графитовый горизонт залегает на метаморфизованных известняках перми; в нижней части сложен черными сланцами с графитовым пластом, а в верхней — кварцитами и кварцитовыми песчаниками. Общая мощность горизонта варьирует в пределах 30—70 *м*.

В балке Исанук графитовый пласт прослежен штольнями по вертикали на 73 *м* и по простиранию на 85 *м*. Мощность пласта колеблется от 0,2 до 1,20 *м*, достигая местами 2,0 *м*. Средняя мощность составляет 0,7 *м*, углы падения крутые, порядка 75—80°.

Графитовый пласт, расположенный в балке Кабутау и Фарсальцыком (Варданянц, 1933), находится в труднодоступной местности и характеризуется неблагоприятными горнотехническими условиями.

Содержания углерода, летучих компонентов, золы и влаги по всем участкам Джимаринского месторождения приведены в табл. 29.

Таблица 29

Участки месторождения	Содержание, %			
	углерода	золы	влаги	летучих
Балка Исанук	16,15—37,02	54,84—75,36	0,94—4,84	0,82—4,23
„ Кабутау	26,7	87,74	—	—
„ Фарсальцы-ком	13,01—40,04	53,35—83,92	0,48—3,08	2,46—9,02

Зарамагское месторождение находится на водоразделе между ледниками Зарамаг и Аранаг на абс. высоте 3200 *м*. От поляны, лежащей на 800 *м* ниже у конца Зарамагского ледника и связанной с шоссе дорогой, к месторождению ведет пешеходная тропа, проложенная по узкому гребню древней боковой морены.

Пласт графита мощностью 1—1,5 *м* прослеживается на несколько десятков метров и приурочен к лежачему крылу опрокинутой к югу Адайхохской антиклинали с углом падения около 60° на север. По качеству графит аналогичен Джимаринскому. Ориентировочные запасы, по Л. А. Варданянцу (1933), 600 тыс. *т*. Месторождение разрабатывалось в 1920—1925 гг., когда было добыто несколько тысяч тонн графитовой руды.

На Западном Кавказе известны незначительные проявления графита по притокам р. Кубань, в верховьях рр. Большая Лаба и Большой Зеленчук, вблизи сел. Архыз и по р. Худес. Проявления графита в долине р. Худес связаны с графитистыми сланцами среднего палеозоя. В районе сел. Архыз, в 1,5 *км* выше слияния рр. Софьи и Пшиш, у контакта кварц-слюдистых и аспидных сланцев, имеется прослойка графита в 2 *см* с раздувами до 10 *см*. В этом же районе, в верховьях балки Собачьей, филлиты на контакте с изверженной породой содержат кварц и графит. Кроме того, углисто-графитовые сланцы известны в районе Красной Поляны по р. Мзымт. По левому притоку р. Большая Лаба, на правом склоне истоков р. Мамхурц обнажается пачка черных графитизированных сланцев, зажатых среди метаморфических и изверженных пород.

Большинство проявлений графитовой минерализации на Северном Кавказе не представляют промышленной ценности и лишь Джимаринское и Зарамагское месторождения графита в Горной Осетии имеют промышленные запасы и доступны для отработки.

Полевошпатовое сырье

Основными потребителями полевошпатового сырья являются керамическая и стекольная промышленность.

Источниками полевошпатового сырья на Северном Кавказе могут являться альбитофиры и пегматитовые жилы. Следует заметить, что пегматиты описываемой территории до последнего времени изучались только на редкие металлы. Они находятся обычно в труднодоступных горных местностях северных склонов Главного хребта, реже встречаются в зоне Передового хребта. Генетически пегматиты связаны с палеозойскими гранитами.

Ниже приводится краткая характеристика пегматитов и альбитофиров Северной Осетии и пегматитов Кабардино-Балкарской АССР.

В Северной Осетии наиболее широкое развитие пегматиты, охарактеризованные при описании Белягидонского рудопроявления олова, имеют в верховьях р. Беляги-дон. Ввиду тяжелых географо-экономических условий они не могут представлять промышленной ценности.

Цейское месторождение альбитофиров (фарфорового камня), расположенное в 1,5 *км* к западу от пос. Бурон. Месторождение находится в благоприятных экономических условиях, вблизи Военно-Осетинской дороги; перспективное.

Месторождение сложено гранитами Главного хребта, кристаллическими сланцами докембрия и нижнеюрскими кварцевыми диоритами (цейские), которые сечет серия крутопадающих мощных (первые десятки метров) жил альбитофиров, имеющих в основном субмеридиональное простирание. Средний химический состав альбитофиров (в %): SiO_2 78,83, Al_2O_3 12,02, CaO 0,40, MgO 0,30, Fe_2O_3 0,64, Na_2O 4,04, K_2O 2,30, п. п. п. 0,3.

Предварительными испытаниями, проведенными на Краснодарском фарфорово-фаянсовом заводе и в Орджоникидзевском индустриальном техникуме, установлена пригодность цейских альбитофиров для производства бытового фарфора. На Краснодарском фарфорово-фаянсовом заводе в производственных условиях получены фарфоровые изделия, 40% фарфоровой массы которых составляет цейский альбитофир. Проводятся исследования с целью выявления возможности ввода в состав фарфоровой массы до 70% альбитофиров. В Государственном исследовательском электрокерамическом институте (ГИЭКИ) в г. Москве из цейского альбитофира пытаются изготовить высоковольтные фарфоровые изоляторы, а в Ленинградском технологическом институте им. Ленсовета — бытовой фарфор. На базе Цейского месторождения альбитофиров, запасы которого практически не ограничены, проектируется строительство фарфорового завода в г. Алагир с объемом выпускаемой продукции до 20 тыс. *т*. Объем добычи к 1970 г. должен составить 80 тыс. *т* фарфорового камня. Однако окончательное решение о целесообразности эксплуатации Цейского месторождения альбитофиров будет принято после получения результатов технологических испытаний и составления необходимых экономических расчетов.

На территории Кабардино-Балкарской АССР пегматиты довольно широко развиты по Чегемскому и Безенгиевскому ущельям и в долине р. Баксан. Большинство из них представлено слабо дифференцированными среднезернистыми разностями и минералы их довольно редко образуют крупные скопления. Пегматитовые жилы залегают в гранитах и кристаллических сланцах и отличаются крутыми углами падения. Мощность их 2—3 *м*, протяженность редко достигает километра и более. В бассейне р. Баксан (Тырныаузское месторождение) пегматиты характеризуются крупностью составляющих их минералов. Мощность

жил здесь варьирует в широких пределах, от нескольких сантиметров до 5—8 *м*, по простиранию они прослежены на 60—70 *м*.

Широкое распространение пегматитов и пегматоидных пород наблюдается в бассейне р. Большая Лаба. На некоторых участках (Имеретинское месторождение) отмечаются большие скопления пегматитовых жил, позволяющие выделить отдельные пегматитовые поля. Однако пегматиты здесь не опробовались и не производилось никаких лабораторных и технологических испытаний сырья для определения возможности использования их в керамическом производстве.

Магнезит

Проявления магнезита на Северном Кавказе известны в двух пунктах — в бассейнах рр. Большая Лаба и Зеленчук.

Большелабинское месторождение (Белые Осыпищи) расположено в балке Власенковой, вблизи прииска Азиатского. В 100—200 *м* от месторождения проходит шоссейная дорога, соединяющая его со станцией Шедок. Здесь в 1932—1933 гг. магнезит добывался асбестовой обогатительной фабрикой, а в настоящее время — местным населением. Выходы его приурочены к зоне выветривания и гидротермального изменения серпентинитов Беденского массива.

На участке Белые Осыпищи магнезит образует многочисленные пересекающиеся тонкие (до 5 *мм*) жилы среди трещиноватых и брекчированных серпентинитов или ячеистые и гороховидные включения. Последние приурочены к зоне выветривания серпентинитов. Их видимая мощность достигает 12—15 *м*, протяженность 40—50 *м*. Насыщенность серпентинитов магнезитом колеблется от 25 до 40%. Магнезит высокого качества и отвечает требованиям промышленности. Горнотехнические условия разработки благоприятны. Запасы категории C_2 определяются в 4 тыс. *т* металлического магния. Месторождение перспективно и заслуживает дальнейшего изучения.

Архызское проявление магнезита расположено в 4 *км* к северо-западу от аула Архыз. Здесь имеется два участка. Участок № 1 представляет полосу серпентинитов, содержащих серию небольших (мощностью несколько сантиметров) магнезитовых жил. На участке № 2 они имеют большие размеры и мощность жил достигает 0,15—0,2 *м*, а прослеженная по обнажениям протяженность жил до 20 *м*. Простирание жил субширотное. Химический анализ архызского магнезита: кремнекислоты 3,88%, полуторных окислов 1,25%, окиси кальция — следы, магния 42,13%, п. п. п. — 51,95%. Проявление не изучено.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение массивов серпентинитов, во многих из них можно ожидать выявления промышленных скоплений магнезита.

Тальк и тальковый камень

На Северном Кавказе рудопроявления талькитов и тальковых камней относятся к двум генетическим типам:

а) проявления талькитов, связанные с серпентинитами;

б) проявления талькового камня, образовавшегося за счет метаморфических сланцев.

Известные рудопроявления талькитов и талькового камня обоих генетических типов размещаются в зоне Передового хребта от р. Тхач на северо-западе до р. Баксан на востоке. Проявления талькитов серпентинитового типа известны в бассейнах рр. Тхач, Уруштен, Малая

Лаба, Маркопидж, Бескес, Большой Зеленчук, Кубань, Малка и др. Залежи талькового камня установлены среди метаморфических сланцев по р. Хацавитая (бассейн р. Малая Лаба).

Среди рудопроявлений талькитов серпентинитового типа практический интерес представляет Маркопиджская группа, расположенная в бассейне р. Маркопидж (среднее течение р. Малая Лаба), где наиболее крупные залежи тальковых пород находятся в 10—12 *км* к юго-востоку от пос. Кировского на высоте 1400—2400 *м*. Здесь, среди кристаллических сланцев и серпентинитов наблюдаются крупные глыбы, отдельные тела и линзовидные зоны тальковых пород.

Поисково-разведочными работами 1956—1957 гг. установлено наличие двух рудных тел. Первое из них мощностью 0,5—1,5 *м* прослежено по простиранию на 200—250 *м*. Мягкий и жирный на ощупь тальк представлен листоватыми и мелкочешуйчатыми агрегатами серовато-белого, а в порошке белого цвета. В зальбандах отмечаются вермикулит и актинолит. Среднее содержание окиси магния 26,25%, нерастворимого остатка — 83,05%.

Второе рудное тело прослежено по простиранию на 596 *м*. Мощность его изменяется от 0,3 до 6—8 *м*, средняя — 2,7 *м*. Тальк представлен мелкочешуйчатыми и мелкокристаллическими агрегатами зеленоватого цвета, содержащими 27,42% окиси магния и 81,5% нерастворимого остатка. Среди талькитов обоих рудных тел наблюдаются гнезда размером 1×1,5 *м* скрытокристаллического стеатита, содержащего 30—32% окиси магния. Подсчитанные, но не утвержденные запасы талькитов составляют по категориям C_1 — 190 тыс. *т* и C_2 — 227 тыс. *т*, а прогнозные — 2160 тыс. *т*.

Проявления талькитов Маркопиджской группы являются составной частью полосы выходов тальконосных пород, прослеживающихся от р. Блыбь на юго-востоке до р. Тхач на северо-западе (Ефремов, 1935). В нескольких километрах юго-восточнее Маркопиджского проявления в верхнем течении р. Бескес известно несколько выходов и зон талько-серпентинитовых пород, приуроченных к серпентинитам. Мощность зон талькитов варьирует от нескольких сантиметров до 1 *м*. По простиранию они прослеживаются на 50—100 *м*. Содержание окиси магния в талькитах превышает 20—25%, а нерастворимого остатка около 75—80%.

Прогнозные запасы Маркопиджской и Бескесской групп проявлений талькитов оцениваются в 5—6 млн. *т* и могут быть использованы в кровельной, текстильной и химической (для производства инсектицидов и плавленных магнезиальных фосфатов) отраслях промышленности (Казак, 1958).

Северо-западнее Маркопиджского рудопроявления, в бассейне среднего течения р. Малая Лаба (по рр. Уруштен, Армовка и др.), известны значительные скопления глыб серпентинитов размером 10—12 *м* в поперечнике с 15—20-сантиметровыми оторочками из тальковых пород; содержание окиси магния в них достигает 29,05—31,85%. Здесь же, по балке Водопадной у контактов кварцевых диоритов и серпентинитов, имеются зоны тальксодержащих пород мощностью 1—7 *м* (Кривохатский, Бареев, 1944). Крупные глыбы отальк ованных серпентинитов известны в районе Тхач—Ачешбок—Бабук.

Таким образом, северо-западная часть южной полосы палеозойского серпентинитового пояса зоны Передового хребта (Тхачский, Малолабинский, Маркопиджский и другие массивы) является перспективной на выявление месторождений талькитов с промышленными запасами, в связи с чем здесь в настоящее время Северо-Кавказским геологическим управлением ведутся поисковые работы на тальк.

Хацавитское проявление талькового камня расположено на правом склоне долины р. Хацавитая (бассейн среднего течения р. Малая Лаба) и прослеживается по правому берегу руч. Талькового на 500 *м*, а по левому берегу выходы его наблюдаются на расстоянии 300—800 *м*. Залежи талькового камня приурочены к кварц-актинолитовым и хлорито-эпидотовым сланцам палеозоя, которые несогласно перекрываются отложениями среднего карбона. По простиранию зоны тальковый камень однороден и представлен листоватыми и чешуйчатыми агрегатами, ориентированными по слоистости. Тальк мягкий, жирный на ощупь, от темно- до светло-зеленого цвета, в порошке белый. Содержание окиси магния колеблется от 12,38 до 26,18%, а нерастворимого остатка 67,72—81,76%. Качество талька ниже требований кондиций второго сорта марки В.

Ориентировочные запасы его определяются в 5,4 млн. *т* (Казак, 1958).

В настоящее время талькиты из проявления р. Хацавитой испытываются на обогатимость, после чего может решиться вопрос их практического применения.

Рудопроявления талькитов и талькового камня обоих генетических типов, известные в Центральной и Восточной частях зоны Передового хребта, незначительны по размерам и почти не изучены. Более перспективными являются выходы тальконосных пород в Северо-Западной части зоны Передового хребта, изучение которых уже начато.

Исландский шпат

Исландский шпат широко используется в оптике, в военной и химической промышленности.

На Северном Кавказе известны четыре проявления исландского шпата в Ставропольском крае и девять в Краснодарском крае. Они все мало исследованы.

Железноводское проявление исландского шпата находится к северо-западу от г. Железноводск. Среди палеогеновых мергелей и в районе распространения трахилипаритов имеются участки с фораминиферовыми тонкоплитчатыми мергелями, разбитыми трещинами отдельности. К ним приурочены тонкие прожилки и жилы (1—2 *см*) исландского шпата, мощность которых увеличивается с глубиной. Кристаллы имеют совершенную спайность по ромбоэдру, достигают 5—10 *см* длины и 3—7 *см* ширины. По чистоте и прозрачности они могут быть отнесены к сортам, пригодным для оптической промышленности.

Ацгарское проявление, связанное с метаморфизованными нижнепалеозойскими известняками, развитыми на площади 7,5 *км*^{2}, известно вблизи станицы Преградной. В гнездах кальцита встречаются слабо прозрачные и трещиноватые кристаллы исландского шпата.

Чиликское месторождение находится к юго-западу от ж.-д. ст. Джегута; приурочено к тектоническим нарушениям в известняках метаморфической толщи палеозоя. Выявлено 35 гнезд исландского шпата; шесть из них, размером 0,3—0,5 *м*, представляют практический интерес. Оптический шпат представлен крупными, хорошо образованными кристаллами ромбоэдрической формы. Прозрачные разности встречаются редко и по краям имеют корочку различной окраски.

Верхне-Урупское проявление расположено в 31 *км* к юго-западу от станицы Преградной; залегает в известняках и доломитах метаморфической толщи палеозоя. В жилах встречаются прожилки и жилообразно-гнездовой формы скопления исландского шпата мощностью 0,3—0,5 *м*. Кристаллы и сростки его обычно прозрачны или полупро-

зрачны. Встречаются индивиды размером 3×5×8 *см*. Плоскости кристаллов покрыты беловато-серой известковой корочкой и обычно трещиноваты. Сырье не представляет промышленного интереса. На левом склоне долины р. Малой Лабы, в 2 *км* выше устья р. Чистой, имеется жила исландского шпата мощностью 0,5—0,8 *м*, залегающая в плотных серых мраморизованных известняках нижнего карбона. Она прослежена на 25 *м* по простиранию и на 20 *м* по падению. Величина кристаллов исландского шпата достигает 20×10×8 *см*, в среднем 10×5×4 *см*. Кристаллы обычно малопрозрачные, трещиноватые с большим количеством включений.

Геологическая обстановка позволяет предположить обнаружение новых месторождений, особенно в области развития карбонатных пород Центрального и Северо-Западного Кавказа.

Пьезооптический кварц

Отдельные находки кристаллов горного хрусталя на Северном Кавказе известны с XVIII в. Поисковые работы на пьезокварц проводились лишь в 1950—1956 гг. в Дагестанской АССР и 1955—1956 гг. на территории Северной Осетии. Проведенными работами (Дубогрызова, 1953, 1954; Биячуев, 1954; Геворкян, 1956; Зайцев, 1956; Чернопятов, Чернопятова, 1956, 1957) установлено, что горный хрусталь Северного Кавказа приурочен к кварцевым жилам и полостям, секущим песчано-глинистые отложения лейаса. Значительно реже хрустальные жилы встречаются в гранитах, конгломератах и кристаллических сланцах.

В 1950 г. в Дагестане, в верховьях рр. Аварское и Андийское, Койсу было найдено несколько хрусталеносных участков.

Айшат-Кулийское месторождение наиболее интересное. За четыре года (1951—1954 гг.) разведочных и эксплуатационных работ здесь было добыто 43 *кг* моноблоков пьезокварца и значительное количество некондиционного, но годного для плавки материала.

Поисковыми работами 1952 и 1953 гг. кондиционные кристаллы кварца были обнаружены в Балакуринском штокверке (135 *г* моноблоков), в Даккичайском месторождении — 1986 *г* кондиционного кристаллосырья с выходом моноблоков 240,71 *г*.

Кроме того, поисковыми работами на территории Дагестана в бассейнах рр. Самур, Тлейсерух, Аргун и Орл-цхали обнаружено большое количество проявлений горного хрусталя. Размеры кристаллов составляют от 0,3×1 до 10×20 *см*, но кондиционного сырья не было найдено. Основными дефектами кристаллов кварца кондиционных размеров являлись большое количество газово-жидких включений и интенсивная трещиноватость.

В целом район Дагестанской АССР из-за низкого выхода кристаллосырья и моноблоков (0,95 *г*/*м*^{3} по Айшат-Кулинскому месторождению) К. А. Биячуев (1954) оценивает как хрусталеносную провинцию с весьма ограниченными перспективами.

Поисково-ревизионными работами, проведенными в 1955—1956 гг. В. Е. Чернопятовым и П. Е. Чернопятовой в верховьях рр. Ардон, Фиагдон, Гизельдон и Терек, было обнаружено большое количество кварцевых жил и полостей с кристаллами горного хрусталя. Максимальные размеры полостей, выполненных ограненным кварцем, — до 0,8×3 *м*, а кристаллов — до 15 *см* между гранями призмы. Недостатки кристаллосырья такие же, как и в районах Дагестанской АССР. Вмещающими породами являются песчано-глинистые отложения нижней юры, конгломераты нижней перми и гранитоиды теплинского типа.

На территории Северной Осетии отработка хрусталеносных жил и полостей не производилась. Из небольших расчисток были отобраны пробы кристаллов кварца весом от нескольких килограммов до 1,5 *т*, но кондиционного сырья обнаружено не было. Отобранные кристаллы горного хрусталя оказались лишь частично пригодными для огранки и плавки. Кристаллы горного хрусталя размером более 2 *см* в поперечнике встречаются редко и, как правило, матовые от большого количества газово-жидких включений.

Основная же масса кристаллов размерами от 1 до 2 *см* между гранями призмы более прозрачная и некоторая их часть может отвечать современным требованиям промышленности.

Наличие большого количества проявлений горного хрусталя и изменение требований промышленности на пьезокварц позволяют рекомендовать проведение поисковых работ на Северном Кавказе и в первую очередь в районах распространения неоинтрузий Теплинского типа Северной Осетии.

Кремнеземистое сырье

Кремнеземистое сырье на Северном Кавказе представлено широко распространенными проявлениями кварцитов, входящих в состав толщи докембрийских кристаллических сланцев, из которых учтены только шесть: Актопракское, Аргуданское, Джимаринское, Заюковское, Кызбурунское и Шильтракское. Лишь одно из них — Актопракское — имеет практическое значение, а остальные пять еще недостаточно изучены и практическая их ценность не ясна.

Актопракское месторождение расположено на левом склоне р. Чегем, в 3,5 *км* от сел. Актопрак и в 56 *км* к юго-западу от г. Нальчик. Кварциты залегают в докембрийских кристаллических сланцах. Однородная толща кварцитов мощностью более 100 *м* прослеживается по простиранию на 600 *м* и вкрест его на 400 *м*. Кварциты светлые, часто белые, мелкозернистые, слоистые породы. Мощность отдельных пластов от нескольких сантиметров до 0,5 *м*. Они обладают высокой огнеупорностью — температура плавления их выше 1730° С.

Химический состав по четырем пробам следующий (в вес. %): SiO_2 96,78—97,58, Al_2O_3 0,99—1,35, Fe_2O_3 0,35—0,65, CaO 0,4—0,6, MgO 0,1—0,25, SO_3 0,02—0,06; п. п. п. 0,12—0,4, уд. вес до обжига — 2,65, после — 2,58. Приведенные данные показывают, что кварциты относятся к высокосортному динасовому сырью.

Ориентировочные запасы кварцитов на площади 600×400 *м*, при мощности около 100 *м*, составляют более 100 млн. *т*. Месторождение не разведано, но весьма перспективно по запасам и качеству полезного ископаемого. Кварциты Актопракского месторождения могут разрабатываться открытым способом.

Кислотоупорные материалы

В качестве кислотоупорных материалов на Северном Кавказе широко используются молодые лавы, распространенные в Казбекском, Чегемском, Эльбрусском, Нальчикском и Пятигорском районах.

В Казбекском районе известны кислотоупорные андезитовые и андезит-дацитовые лавы, разрабатываемые вблизи селений Арша, Чкери, Цдо и др., где имеются наиболее удобные транспортные условия. Лавы Казбекского района по своему составу различны; пока исследованы в недостаточной степени.

Эффузивы, слагающие площадь выше 100 *км*² в верховьях р. Чегем, на водоразделе с р. Кестанты — правого притока р. Баксан, изучены С. П. Соловьевым (1938). Среди них выделены липариты, дациты, андезиты, обладающие разными минеральным и химическим составами. Содержание SiO_2 колеблется от 61,2 до 71,9%. Отдельные участки здесь, по-видимому, могут быть использованы как кислотоупорное сырье, но они требуют предварительнього изучения и технических испытаний.

В Эльбрусском районе массив горы Эльбрус сложен молодыми лавами, главным образом олигоценовыми. Условия для их разработки и транспортировки вполне благоприятны. Результаты испытания на кислотоупорность южноэльбрусских лав в измельченном состоянии (0,175—0,295 *мм*) приведены в табл. 30. Как видно из таблицы они вполне пригодны в качестве кислотоупорного сырья.

Таблица 3

Место отбора проб	HCO_3 (1 : 1)				HCO_3 (крепкая)				Потери H_2SO_4, HCO_3, H_2O процента без учета времени нагревания
	потери за время испытания в процентах за час нагревания								
	2	5	10	17	2	5	10	17	
Р. Азау	1,09	1,45	1,45	2,18	0,53	1,06	1,86	2,39	0,9
Выше р. Терскол	0,97	0,97	0,97	0,97	0,57	0,57	0,87	1,16	0,8
Р. Терскол	0,43	0,71	0,78	0,93	0,67	0,67	0,93	1,1	0,8
Около р. Гара-Баши	0,73	0,86	1,54	1,73	0,87	0,87	1,18	1,66	1,2

Испытание эльбрусских лав в плитках в концентрированных HCl и $H_2SO_4+NCO_3$ (1 : 1) показало постепенную потерю в весе и в проценте на квадратный метр, достигавшую в первом случае 171 *г* и 1,8%, во втором — 76 *г* и 0,81% через 17 часов от начала исследования. Из приведенных результатов испытаний видно, что лавы южного склона Эльбруса по своим качествам выборочно пригодны в качестве кислотоупорного сырья.

В Нальчикском районе, в бассейнах средних течений рр. Чегем и Баксан, значительные площади представлены кислыми эффузивами, пока совершенно не изученными на кислотоупорность и требующими дальнейших исследований.

Лакколиты Пятигорского района сложены в основном гипабиссальными трахилипаритами, представляющими кислотоупорный материал. Содержание в них SiO_2 — около 70%. Ряд месторождений этой группы — гор Бештау, Змейка, Верблюд, Шелудивая — интенсивно разрабатывается главным образом для строительных и дорожных целей. Они описаны в разделе, посвященном строительным материалам.

Трахилипариты горы Змейка однородны по своему химическому и минеральному составу; их кислотоупорность колеблется в небольших пределах (97,13—98,8%). Объемный вес в среднем равен 2,32, удельный — 2,65. Температура размягчения 1270° С, плавления 1330° С.

Породы по своему качеству отвечают требованиям, предъявленным к кислотоупорным материалам, а также к бутовому строительному камню и щебенке для железнодорожного балласта и бетона. Горно-экономические условия разработки благоприятные и месторождение

эксплуатируется с 1930 г. в основном для изготовления дорожного щебня.

Месторождение горы Верблюд расположено на юго-восточном склоне, в 25 *км* к северо-западу от ж.-д. разъезда Змейка. Скалистые обнажения сложены светло-серыми трахилипаритами. Последние имеют мелкокристаллическую структуру и представляют плотную, массивную, вязкую породу. Кислотоупорность колеблется от 97,18 до 98,8%, водопоглощение в среднем 2,66%, объем. вес — 2,32. Они представляют качественное кислотоупорное сырье, широко используемое многими предприятиями химической промышленности. Горно-экономические условия разработки благоприятные. Месторождение эксплуатируется для получения блочного кислотоупорного камня и дорожного щебня.

Лакколит трахилипаритов горы Шелудивой находится в 9 *км* к северо-западу от г. Пятигорск. Он эксплуатируется с 1932 г. на бутовый камень для разных строительных целей. Специальных исследований на кислотоупорность не производилось. Горно-экономические условия эксплуатации месторождения весьма благоприятны. Запасы неограниченны.

Доломиты и доломитизированные известняки

К доломитам относятся карбонатные породы, содержащие не менее 17% MgO и не более 22% глинистых примесей; при содержании менее 17% MgO они относятся к известнякам, в различной степени доломитизированным. Эти пределы отвечают требованиям к промышленному сырью.

Преобладающим типом на Северном Кавказе являются кристаллические доломиты, которые в зависимости от величины кристаллов подразделяются на пелитоморфные, мелкокристаллические, среднекристаллические и крупнокристаллические. По макроструктуре в доломитовых толщах Северного Кавказа выделяются слоистые, массивные, брекчиевидные или конгломератовые разности доломитов.

На территории Кабардино-Балкарии, Чечено-Ингушетии, Северной Осетии и Дагестана мощность карбонатных магнезиальных пород составляет несколько сот метров, а в восточной части достигает 600—700 *м*; мощность чисто доломитовых толщ определяется 200—300 *м*.

В табл. 31 приведен химический состав доломитов и встречающихся совместно с ними известняков по перспективным месторождениям и проявлениям.

В Краснодарском и Ставропольском краях известен ряд месторождений и проявлений доломитов, но наибольшее их развитие отмечается восточнее.

В Кабардино-Балкарской АССР моноклиналь карбонатной толщи верхней юры—валанжина вскрыта ущельями рр. Баксан и др. Здесь выявлено два месторождения — *Гунделенское* и *Баксанское*. Первое находится у с. Гунделен, где доломиты верхнего титона мощностью 25—35 *м* обнажаются по обоим склонам долины р. Гунделен. Разработка их может быть осуществлена только подземным способом. Второе представлено 40-метровой толщей оксфорда и лузитана, вмещающей 10-метровый доломитовый пласт. Условия разработки также неблагоприятны.

Проявления доломитизации отмечены в ущелье р. Малки у сел. Нижний Чегем, близ устья р. Ауз-су и других местах. Сырье можно рекомендовать для черной металлургии и получения магнезиального цемента.

Таблица 31

Наименование месторождения	Содержание, %			
	CaO	MgO	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	SiO_2
Адайхохское	30,50—32,0	20,21	0,15—0,40	0,40—1,50
Араканское (верхняя юра)	31,45	18,41	0,98	2,78
Ауз-су	31,30—34,19	19,35—21,99	0,12—0,82	0,24—1,28
Ахшинтовское	32,82	17,14	3,20	1,40
Березовское	33,48	17,50	—	—
Боснинское	30,05	20,0	0,50	—
Восточно-Сулакское	35,01	15,37	1,00	1,43
Гергебильское (верхняя юра)	31,28—32,60	18,22—22,07	0,66—1,0	0,45—1,08
Гуамское	34,22—52,27	0,19—18,99	0,88—1,25	0,30
Ерши-Таргинское	30,59	20,10	0,70	1,68
Ильское	33,25—37,96	11,18—17,80	1,04—2,30	0,2—6,8
Могохское (пачка 1)	33,30	14,30	1,76	7,54
Ташкапурское	53,11	0,76	0,78	2,06
Унцукульское	32,11	20,56	0,47	0,50
Хабазское	35,50	20,62	—	—
Царахкентское	32,17	17,10	10,00	4,11
Чегемское	28,03—34,20	15,03—20,74	0,42—3,20	0,20—1,28
„Черная речка"	31,88—32,54	20,26—20,83	0,71—0,93	0,43—0,83

В Северо-Осетинской АССР известно три месторождения.

Боснинское месторождение в ущелье р. Терек по Военно-Грузинской дороге приурочено к карбонатной толще верхней юры. Доломитизированными являются породы лузитанского яруса общей мощностью 450 *м*. По химическому составу доломиты относятся к сорту «экстра» и удовлетворяют требованиям стекольной промышленности на сырье для изготовления сортового, оконного, технического и бутылочного стекла. По условиям залегания и выдержанности химического состава доломитов месторождение относится к I группе.

Адайхохское месторождение находится в аналогичных условиях. Доломитовая толща мощностью 20 *м* залегает моноклинально с падением на северо-восток. По химическому составу доломиты высокого качества.

Месторождение «Черная речка» аналогично первым двум; расположено в 10—12 *км* южнее г. Орджоникидзе, у западного отрога горы Известняковой. Доломиты лузитанского возраста имеют здесь до 80 *м* мощности. По химическому составу они высокого качества.

В Чечено-Ингушской АССР широко распространены доломиты и доломитизированные известняки верхнеюрского возраста. Они обнажаются в долине р. Асса и обладают высоким качеством, но расположены в труднодоступной местности. В таких же условиях находятся слабо изученные проявления доломитизации Пашахаламское, Пешхойское, Фурьугское, Хахалгинское, Кирийское и др.

В Дагестанской АССР расположены наиболее крупные и многочисленные месторождения Северного Кавказа. Все они приурочены к полосе развития верхнемеловых и неокомских карбонатных отложений, в которых слагают отдельные, часто весьма мощные горизонты.

Восточно-Сулакское месторождение находится в Главном Сулакском каньоне, пересекающем моноклиналь, сложенную известняково-доломитово-гипсовыми толщами. В их разрезе выделяются известняки сильно доломитизированные, гипсодоломитовые (брекчиевые) и доломитовые толщи.

Унцукульское месторождение в ущелье р. Аварское Койсу приурочено к карбонатной толще мощностью 545 *м*. В ее нижней доступной части мощностью 202 *м*, 184 *м* представлены доломитами высокого качества. В том же ущелье расположено крупное Зиранинское месторождение.

В аналогичном *Араканском месторождении* запасы доломитов на участке, свободном от скальных вскрышных пород, составляют 21,2 млн. *т*, а доломитизированных известняков — 6,3 млн. $м^3$. В расположенном здесь же Могохском месторождении развиты чистые доломиты на участках, свободных от скальной вскрыши.

Доломиты и доломитизированные известняки, распространенные в «известняковом Дагестане» к югу и юго-востоку от отмеченных месторождений, изучены слабее. Они известны в районе Гергебильской антиклинали, где нижняя часть карбонатной толщи сложена доломитами высокого качества, а верхняя — известняками, в различной степени доломитизированными. Последние служат скальной вскрышей для доломитов, составляющих единые отвесные обрывы.

Доломитизация карбонатных пород установлена и в ущелье р. Кази-Кумухское Койсу на северо-восточном крыле Гергебильской антиклинали, в пределах Гигатли-Годоберинской моноклинали, в районе сс. Аликент, Касумкент и других местах. Полоса месторождений доломита, ранее находившаяся в труднодоступном районе, в настоящее время благодаря строительству Чиркейской ГЭС и образованию крупного озера попадет в зону водных путей. Данное обстоятельство позволяет рекомендовать для детального изучения доломиты и известняки бассейна р. Сулак.

Учитывая широкое промышленное использование доломитов, необходимо продолжить изучение их месторождений в породах верхней юры и валанжина. Отдельные же толщи доломитизированных известняков могут быть применены в качестве флюса.

Флюсовые известняки и доломиты

На Северном Кавказе, несмотря на широкое развитие высококачественных сортов карбонатного сырья, детально разведанных месторождений флюсовых известняков и доломитов нет. Объясняется это главным образом тем, что потребность металлургической промышленности Северного Кавказа в карбонатных флюсах невелика (15—20 тыс. *т*) и удовлетворяется за счет ввоза известняков из Ростовской области (месторождения Богураевское, Жирновское). Между тем потенциальные возможности для выявления высококачественного флюсового сырья здесь большие. Подтверждением служит использование заводом «Электроцинк» в качестве флюса известняков Чернореченского месторождения (валанжин), разведанного для цементной промышленности, и наличие доломитов Боснинского месторождения (верхняя юра), разрабатываемого для заводов стекольной промышленности Северного Кавказа, Закавказья, Украины и Российской Федерации. Оба месторождения находятся в Северной Осетии.

В Северной Осетии заслуживают также внимания месторождения доломитов Адайхохское и «Черная речка». Особый интерес как флюсовое сырье для черной металлургии имеют верхнеюрские месторождения доломитов Дагестанской АССР: Восточно-Сулакское, Унцукульское, Зиранинское, Араканское, Могохское и другие, характеризующиеся низкими содержаниями кремнезема (от 0,22 до 3,11%) и полуторных окислов (от 0,24 до 1,77%), при высоком содержании MgO (от 17,71 до 21,44%). Месторождения качественных доломитов и доломитизиро-

ванных известняков известны в Краснодарском крае — Гуамское (валанжин), в Ставропольском крае — в районе г. Кисловодск (валанжин), в Кабардино-Балкарской АССР — Гунделенское и Баксанское (верхняя юра), в Чечено-Ингушской АССР — Ерши-Таргинское (верхняя юра) и др. Описание месторождений дано в очерке «Доломиты и доломитизированные известняки».

Среди месторождений известняков, кроме Чернореченского, заслуживают внимания для дальнейшего изучения месторождения Фуртоугское (верхняя юра), Алебастровское и Яраш-Мордынское (верхний мел), расположенные в Чечено-Ингушской АССР, Джегутинское (верхний мел) — в Карачаево-Черкесской авт. области. Для них характерны низкие содержания вредных и балластных примесей, находящихся в пределах нормы.

Описание основных месторождений известняков Чернореченского, Яраш-Мордынского, Джегутинского приведено в статье «Цементное сырье».

Запасы каждого из месторождений известняков и доломитов Северного Кавказа велики и могут обеспечить любую потребность металлургической промышленности не только Северного Кавказа, но и других районов страны.

Адсорбционные глины

Глины, обладающие поглотительными и отбеливающими свойствами в естественном или активированном виде, называются адсорбционными. В качестве адсорбционного материала особенно широко используются монтмориллонитовые глины пеплового происхождения.

Несмотря на широкое развитие монтмориллонитовых глин в пределах Северного Кавказа, их адсорбционные свойства изучены очень слабо. На Северном Кавказе учтено 21 месторождение адсорбционных глин. Распределение их по административным районам и геологическому возрасту показано в табл. 32.

Таблица 32

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст				
		разведанных	эксплуатируемых	Cr_2	Pg_2 (слои фораминифер)	$Pg_3—N_1^1mk$	N_1^3s	N_1^3m
Краснодарский край	6	—	—	1	2	1	2	—
Ставропольский край	3	—	—	1	—	2	—	—
Кабардино-Балкарская АССР	1	1	—	—	1	—	—	—
Северо-Осетинская АССР	1	—	—	—	—	1	—	—
Чечено-Ингушская АССР	10	4	—	1	1	—	3	5
Итого	21	5	—	3	4	4	5	5

Форма залегания глин — пласты, линзообразные залежи с моноклинальным (от 10 до 40°) падением на северо-восток. Мощность глин варьирует в широких пределах: от 1—4 до 50—150 *м*. Известные месторождения адсорбционных глин не эксплуатируются. С различной степенью детальности разведывалось пять месторождений, из которых запасы утверждались только по Нальчикскому месторождению, широко известному по геологической литературе как месторождение нальчики-

нов. Ориентировочные подсчеты запасов производились по Серноводскому, Слепцовскому, Старо-Грозненскому (средний сармат) и Сюиль-Кортовскому (мэотис) месторождениям Чечено-Ингушской АССР.

На некоторых учтенных месторождениях (Краснодарский край: Анапское — эоцен, Дуб-да-Ясень — верхний мел и др.; Чечено-Ингушской АССР: Ачхой, Гойты — мэотис, Сюжи — эоцен; Ставропольский край; Горячеводское и Лермонтовское — майкоп), глины отличаются хорошими отбеливающими свойствами и их можно сравнить с лучшими адсорбционными глинами Грузии — гумбринами и американскими флоридинами.

Глины верхнемелового возраста

Всего учтено три месторождения адсорбционных глин верхнего мела. В Краснодарском крае известно месторождение под названием Дуб-да-Ясень, в Ставрополье — Кисловодское и в Чечено-Ингушской АССР — Вашендорой. Они детально не разведывались и запасы по ним не подсчитывались. Однако глины этих месторождений, как отмечают исследователи, обладают адсорбционными свойствами.

Месторождение Дуб-да-Ясень находится в 20 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Мостовская и в 3 *км* к югу от хут. Гречкина, на абс. отметке 720 *м*. Выходы глин, выявленные Северо-Кавказским геологическим управлением в 1953 г. (Л. Н. Яковлева, 1953), известны по балкам Курортной и Глубокой.

Глины светло- или темно-зеленого цвета, весьма сходные с крымским килом, приурочены к толще мелоподобных известняков верхнего мела (сенон). По балке Курортной картируется три пласта глин, разделенных друг от друга известняками. Мощность верхнего пласта от 0,75 до 2,3 *м*; среднего — от 0,70 до 1,40 *м*; нижнего — от 0,65 до 1,0 *м*. Мощность известняков, разделяющих верхний и средний пласты, изменяется от 0,30 до 0,55 *м*, а средний и нижний — от 2,5 до 4,0 *м*. По балке Глубокой выявлено два пласта глин. Мощность верхнего пласта 0,30 *м*, нижнего — от 0,30 до 1,05 *м*. Они разделены мелоподобными известняками до 15 *м* мощности. Кроме того, в верховьях балки Глубокой установлено два пласта глин, являющихся аналогами пластов в балке Курортной. Пласты прослежены по простиранию от 250 до 500 *м*.

Основными породообразующими минералами глин являются монтмориллонит и реже аллофан. Глины характеризуются следующим химическим составом (в %): SiO_2 43,96; Al_2O_3 15,95; Fe_2O_3 3,35; CaO 9,54; MgO 3,17; SO_3 0,07; H_2O 11,02; п. п. п. 4,58; CO_2 7,95.

Ориентировочные запасы глин оцениваются в 1,5 млн. $м^3$. Разработка их может вестись совместно с известняками, карьерами или подземным способом. Месторождение заслуживает дальнейшего изучения.

Кисловодское месторождение расположено в 1,5 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Подкумок, в балке Белоглинка, на абс. отметке 840 *м*. Здесь среди толщи мелоподобных известняков верхнего мела (сеноман) фиксируются четыре пласта глин, сходных с крымским килом. Мощность пластов (сверху вниз) 0,8; 0,5; 2,0 и 1,0 *м*. Месторождение не разведывалось и перспективы его не ясны. По заключению лаборатории Грозненского научно-исследовательского института, глины обладают адсорбционными свойствами (Самодуров, 1943).

Месторождение Вашендорой находится по левобережью р. Аргун, у южной окраины одноименного селения, на абс. высоте 560 *м*. По ущелью Вашендорой на протяжении 15 *км* прослеживаются известняки, красноватые и зеленоватые глины верхнего мела. Последние (по литературным данным) обладают адсорбционными свойствами, но детально не изучались.

Глины палеогенового возраста

Месторождений адсорбционных глин палеогенового возраста восемь, из них четыре приурочены к осадкам эоцена и четыре — к осадкам майкопа.

К месторождениям эоценового возраста (фораминиферовая свита) относятся Анапское и Севастопольское в Краснодарском крае; Нальчикское в Кабардино-Балкарской АССР и Сюжи в Чечено-Ингушской АССР. *Глины всех этих месторождений обладают отбеливающими* свойствами, но наиболее изученным из них является только Нальчикское.

Нальчикское месторождение адсорбционных глин расположено в Чегемском районе Кабардино-Балкарской АССР, в 7—9 *км* на юго-запад от ж.-д. ст. Нальчик на абс. отметке 560 *м*. Оно известно с начала текущего столетия как месторождение нальчикинов и неоднократно посещалось исследователями. Детально разведывалось в 1939—1940 гг. (Борчалинский, 1940). Глины добывались до 1957 г. и вывозились *на нефтеперерабатывающие предприятия* Чечено-Ингушской АССР.

Месторождение нальчикинов подчинено толще эоценовых осадков — фораминиферовой свите; нальчикины мощностью 9—12 *м* залегают среди известняков и зеленовато-серых мергелей. Весь комплекс пород имеет северо-восточное падение под углом 15—17°. Горизонт нальчикинов прослежен по простиранию более 30 *км*. Мощность вскрыши по падению полезной толщи увеличивается в северо-восточном направлении до 15—30 *м*.

Разведанная толща состоит из четырех разновидностей глин, известных под названием нальчикинов, A. B. C. D. Они отличаются друг от друга по внешнему виду и свойствам. Глины пласта А залегают в верхней части толщи и подразделяются на три горизонта: 1) глины оливково-серые, плотного сложения, при воздействии соляной кислотой не вскипают; 2) глины оливково-серые светлые, более твердые, легкие, слабовскипающие от соляной кислоты; 3) глины оливково-серые, темные, жирные, при воздействии соляной кислотой не вскипают. Мощность пласта А 0,7—0,8 *м*. В средней части толщи залегают нальчикины *B и C, восемь прослоев которых чередуются между собой*. Общая их мощность от 7,3 до 9,65 *м*. По физическим свойствам глины марки В более твердые, чем марки С. В основании толщи расположены нальчикины марки D. Они представлены темными, зеленовато-серыми комковатыми глинами, слабовскипающими от соляной кислоты. Мощность пласта D от 2,5 до 3 *м*.

Породообразующими минералами глин являются монтмориллонит и в подчиненном количестве — аллофан, халцедон. Химический состав нальчикинов (в %): SiO_2 53,8—79,6; Al_2O_3 4,8—12,9; Fe_2O_3 2,7—6,2; MnO *от следов до* 0,3; CaO 0,6—5,3; MgO 0,9—6,1; R_2O 5,2—18,4; P_2O_5 0,01—0,05; SO_3 0,01—0,19.

Лучшими считаются глины пласта В. При очистке керосина по своей эффективности они в 1,5 раза превосходят гумбрин, т. е. для получения одноцветного керосина расход гумбрина по весу в 1,5 раза больше, чем нальчикина В. Смесь глин В и С в той пропорции, в какой они залегают на месторождении, и нальчикина остальных пластов по своей эффективности при очистке керосина равноценна гумбрину. Активированию нальчикины поддаются довольно слабо, в особенности *из пласта* В. *Лучше активируются глины пластов* А и С. Активированные нальчикины слабее активированного гумбрина и значительно слабее асканита.

В общем же нальчикины многими исследователями оцениваются как прекрасный адсорбционный материал, способный обесцвечивать минеральные и растительные масла, керосиновый и парафиновый дистилляты наравне или даже лучше американских флоридинов.

Запасы нальчикинов утверждены ВКЗ в 1941 г. в количествах (в тыс. *т*): А — 3166; В — 1634; C_1 — 122. На месторождении возможно увеличение запасов. Оно находится в благоприятных экономических и транспортных условиях, но отрицательным фактором является значительная мощность вскрышных пород, представленных известняками и мергелями.

Месторождения адсорбционных глин майкопского возраста представлены — Хамкетинским в Краснодарском крае; Горячеводским и Лермонтовским в Ставрополье и Ахсарисарским месторождением в Северной Осетии. Из них наибольший интерес представляют месторождения Ставропольского края и Ахсарисарское в Северо-Осетинской АССР. Однако последнее находится в трудных транспортных условиях. Хамкетинские глины промышленного значения не имеют, так как характеризуются малой мощностью (0,15—0,35 *м*).

Горячеводское и Лермонтовское месторождения глин расположены в Пятигорском районе, соответственно в 5 *км* к юго-востоку и в 3 *км* к северу от ж.-д. ст. Пятигорск. Сведения о них весьма отрывочные. Так, по материалам П. С. Самодурова (1943) известно, что майкопские глины Горячеводского месторождения (мощностью до 32,3 *м*) характеризуются высокой адсорбционной способностью. Степень обесцвечивания эталонного масла для неактивированных глин Горячеводского месторождения составляет от 49,2 до 70%, а для обработанных серной кислотой — от 83,7 до 85%, что отвечает адсорбционной способности лучших сортов гумбрина. Неактивированные глины Лермонтовского месторождения по своим отбеливающим свойствам приравниваются к средним сортам гумбрина. Таким образом, эти глины представляют несомненный интерес для дальнейшего изучения.

Глины неогенового возраста

Из 10 учтенных месторождений пять приурочены к отложениям среднего сармата и пять к отложениям мэотиса.

К месторождениям среднесарматского возраста относятся — Таманское I и II в Краснодарском крае; Серноводское, Слепцовское и Старо-Грозненское в Чечено-Ингушской АССР. Наиболее изученными являются три последних месторождения.

Серноводское и Слепцовское месторождения адсорбционных глин находятся в пределах Сунженского хребта. Первое в 4,3 *км* к северо-востоку от г. Серноводска, второе в 5 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Слепцовская. Разведка их проводилась в 1931 г. (Донсков, 1931).

Серноводское месторождение расположено в районе вершин балок Колодезной и Узловой, сложенных грозненскими слоями среднего сармата. Падение пород на север под углом 45—60°. Адсорбционные глины приурочены к нижним горизонтам грозненских слоев; мощность их от 0,08 до 2,2 *м*. Мощность вскрышных пород (делювий) варьирует от 0,2 до 1,5 *м*. Пласт адсорбционных глин прослежен по простиранию на 4050 *м*. Испытаниями, проведенными в институте «Грознефть», установлено, что серноводские глины после обработки серной кислотой по своим отбеливающим свойствам превосходят американские флоридины. Так, степень обесцвечивания веретенного масла составляеет 56,5%, керосина — 62,0%, бензина — 70%, вазелина — 90%.

Запасы сырья подсчитаны на глубину 10 *м* по категории В и составляют 34,0 тыс. *т* (не утверждались).

Слепцовское месторождение находится в районе горы Слепцова. Глины приурочены к нижним горизонтам грозненских слоев, мощность их 0,78 *м*. Породы залегают моноклинально с падением на северо-запад под углом 50°. Пласт прослежен по простиранию на 2300 *м*. Окраска глин серая, желтовато-серая, коричневатая. Отмечаются хорошие адсорбционные свойства активизированных глин, превосходящие американские флоридины.

Ориентировочные запасы сырья подсчитаны по категории В на глубину до 10 *м* в количестве 29,0 тыс. *т*.

Старо-Грозненское месторождение расположено в 4,4 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Бутенкова, в пределах северо-восточного склона Грозненского хребта, на абс. отметке 265 *м*. Глины приурочены к низам грозненских слоев среднего сармата (в 10—15 *м* от их основания) и принимают участие в строении Старо-Грозненской брахиантиклинали. Породы северного крыла складки падают под углом 40—50°, южного 20—45°. Мощность глин 1—1,2 *м*. По северному крылу они прослежены на 6000 *м*, по южному на 7030 *м*.

Работами Грозненского научно-исследовательского института установлены высокие адсорбционные свойства активизированных глин (превосходящие американские флоридины), которые по своим свойствам могут являться универсальным адсорбентом.

Запасы в ТКЗ не утверждались и оцениваются в следующих количествах (тыс. *т*): А — 300,9; В — 1203,0.

Разработка месторождения будет затрудняться малой мощностью полезного ископаемого и широким развитием оползней.

Месторождения адсорбционных глин мэотического возраста известны в Чечено-Ингушской АССР. Всего учтено пять месторождений: Ачхой, расположенное в верховьях одноименной реки; Автуры — у одноименного селения и в 25 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Исти-су; Гойты — по правобережью р. Гойты, в 3 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Грозный; Сюиль-Корт (Ново-Грозненское) — в 9 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Грозный и месторождение Чишки у северной окраины одноименного селения. Глины месторождений Ачхой, Гойты (Алды), Сюиль-Корт характеризуются хорошими адсорбционными свойствами. Ориентировочные запасы глин месторождения Сюиль-Корт оцениваются в 13,2 млн. *т* в коренном залегании и 317,5 тыс. *т* в оползнях.

Огнеупорные и тугоплавкие глины

На Северном Кавказе учтено 25 месторождений огнеупорных и тугоплавких глин. Распределение их по административным районам и геологическому возрасту приведено в табл. 33.

Из 25 месторождений — огнеупорных 12, тугоплавких 13. Огнеупорные глины развиты в Ставрополье (пять), в Кабардино-Балкарской АССР (пять), и в Дагестанской АССР (два). Глины Краснодарского края (одиннадцать), Северной Осетии (одно) и Чечено-Ингушской АССР (одно) представлены тугоплавкими разностями.

Степень изученности и использования глин весьма низкая. Эксплуатируется периодически (на неразведанных запасах) только одно месторождение Гапшима (Дагестан). В Краснодарском крае разведывалось Каменномостское (нижний мел) и Перевальное (четвертичное) месторождения тугоплавких глин; в Ставрополье — Красногорское I, Красногорское II и Учкекенское (средняя юра) — огнеупорных. Глины Красногорского I и Учкекенского месторождений периодически разрабаты-

Таблица 33

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст							
		разведанных	эксплуатируемых	Mz				$Pg_3 - N_1^1 mk$	N		Q
				J_1	J_2	J_3	Cr_1		$N_1^2 kg$	N_2	
Краснодарский край	11	2	—	—	—	2	1	2	1	2	3
Ставропольский край	5	3	—	—	4	1	—	—	—	—	—
Кабардино-Балкарская АССР	5	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—
Северо-Осетинская АССР	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Чечено-Ингушская АССР	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Дагестанская АССР	2	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1
Итого	25	5	1	5	5	3	2	3	1	2	4

вались кустарным способом и вывозились на предприятия Баку, Грозного, Алагира. В небольших масштабах разрабатывалось также Каменномостское месторождение.

Глины юрского возраста

Огнеупорные и тугоплавкие глины приурочены к песчано-глинистым образованиям нижней (тоар), средней (бат) и верхней (келловей) юры. Они представлены уплотненными глинами и аргиллитами типа флинтклей. Последние широко развиты в бассейнах Чегема и Баксана, где встречаются совместно с угленосными осадками тоара. Наиболее известными месторождениями флинтклея являются Шильтракское (Былымское) и Актопракское I. Связь огнеупорных и тугоплавких глин с юрскими угленосными отложениями дает основание предполагать возможность выявления здесь новых месторождений. Главная причина, затрудняющая вовлечение известных месторождений глин в промышленное освоение, — необходимость организации подземной разработки. Поэтому целесообразна совместная добыча углей и глин, что значительно могло бы повысить общую эффективность предприятий и снизить себестоимость разрабатываемых видов сырья. Примером такой комплексной разработки (правда, нецелеустремленной) может служить эксплуатация Былымского каменноугольного месторождения. Здесь необходимое для предприятия количество уплотненных сланцеватых глин (нижняя юра) добывается из отвалов (Русаев, 1954).

Красногорские I и II месторождения огнеупорных глин находятся в Усть-Джегутинском районе Ставропольского края, соответственно по право- и левобережью р. Кубани, в 8 *км* к северо-востоку и в 5 *км* к северу от станицы Красногорской, на абс. отметках 880 и 960 *м*. Месторождения впервые были описаны в 1873 г. Г. Абихом. В последующие годы они неоднократно изучались различными геологическими организациями. Последние работы на Красногорском II месторождении проведены Северо-Кавказским геологическим управлением в 1952—1954 гг. (Гриднев, 1954). Красногорское I месторождение изучалось в 1931 и 1932 гг. (Куликов, 1931_2, Шемелев, 1932).

Огнеупорные глины приурочены к комплексу песчано-глинистых отложений верхов батского яруса средней юры. Полезное ископаемое

образует линзовидное тело мощностью до 5,5 *м* на Красногорском I и от 0,9 до 3,75 *м* на Красногорском II месторождениях. Падение пород на северо-запад и северо-восток под углами от 3—5 до 9—12°. По генезису глины относятся к аллохтонному типу. Перекрываются они песчаниками, известняками, конгломератами и аллювиальными песчано-глинистыми образованиями, общей мощностью от 85 до 250 *м*. Залегает полезная толща на грубозернистых песчаниках.

На Красногорском I месторождении выделяется четыре слоя глин, отличающихся по окраске. Они серого, темно-серого, темно-коричневого и светло-серого цвета; для глин характерно плотное сложение, включения пирита, гипса и слюды. Огнеупорность их варьирует от 1690 до 1730°. Запасы сырья ограниченны и оцениваются по кат. В — 585 тыс. *т* и C_1 — 157 тыс. *т*.

На Красногорском II месторождении выделяются две разности глин — жирные и песчанистые. Последние встречаются редко и приурочены к верхней или к нижней части пласта.

Температура плавления жирных разностей 1710—1720°; песчанистых 1670—1700°. На месторождении выделено четыре сорта глин, отвечающих требованиям огнеупорной промышленности.

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки сложные. На месторождении установлено два водоносных горизонта, приуроченных к подстилающим грубозернистым песчаникам и к доломитизированным известнякам кровли. Разработка возможна подземным способом.

Штольневые запасы глин Красногорского II месторождения утверждены ГКЗ в 1955 г. в количествах (тыс. т): А — 481,0; В — 2395,0 и C_1 — 7274,0.

Учкекенское (Эшкаконское) месторождение расположено в Мало-Карачаевском районе Карачаево-Черкесской авт. обл. Ставропольского края, в 8 *км* к юго-западу от сел. Учкекен, на абс. отметке 1200 *м*. Оно известно с 1912 г. и неоднократно разведывалось. Эксплуатация его проводилась до 1954 г. В 1961 г. здесь ставились поисковые работы с целью выявления перспективных площадей для детальных работ (Сейферлин, 1962).

Огнеупорные глины мощностью от 6,4 до 12,5 *м* приурочены к отложениям батского яруса средней юры. Породы падают на северо-восток под углом 5—7°. Месторождение состоит из семи участков, но детально разведывался только участок № 1. По химическому составу и керамическим свойствам глины участков № 2, 3, 4 и 7 аналогичны глинам участка № 1. Огнеупорность их изменяется от 1580 до 1700°. Глины могут быть использованы для изготовления канализационных труб, плиток для полов и частично в фарфорово-фаянсовом производстве.

Запасы по участку 1 утверждались ТКЗ в 1940 и 1943 гг., они составляют (в тыс. *т*): А — 235; В — 448; C_1 — 3567; C_2 — 1206. Основные объемы сырья могут быть отработаны только подземным способом. Карьерной разработкой по всем участкам можно взять около 780 тыс. *т* глин.

Актопракское I и Шильтракское (Былымское) месторождения уплотненных глин и глин типа флинтклей находятся соответственно в Чегемском и Эльбрусском районах Кабардино-Балкарской АССР. Актопракское месторождение расположено в окрестностях одноименного селения, на абс. высоте 1520 *м*, а Шильтракское — по правому и левому склонам долины р. Кестанты, в 1,5 *км* от ее устья, на абс. отметке 1360 *м*. Месторождения глин представляют практический

интерес, но детально не разведывались и запасы по ним не подсчитывались. Ниже дано краткое их описание.

Актопракское I месторождение приурочено к каменноугольным отложениям тоара. Здесь уплотненные глины и глины типа флинтклей залегают в зальбандах каменноугольного пласта и имеют мощность от 0,3 до 4 *м*. Они прослежены по простиранию до 1 *км*. Огнеупорность их 1680—1700°. Эксплуатация месторождения возможна только подземным способом.

Шильтракское месторождение подчинено песчано-глинистым отложениям келловея. Глины (от двух до четырех пластов) приурочены к зальбандам пластов каменноуго угля и характеризуются мощностью от 0,3 до 3—4 *м*. Они прослежены по простиранию до 1 *км*. Здесь выделяются темные уплотненные глины, слоистые аргиллиты и рыхлые (иногда пластичные) разности. Огнеупорность глин до 1620°. Перспективы месторождения не установлены. (Ориентировочно запасы сырья оцениваются в 3,6 тыс. *т*.)

В Краснодарском крае учтено два месторождения глин верхнеюрского (келловей) возраста: Псебайское и Харнухтское. Первое находится в 11 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Шедок, а второе — в 12 *км* к югу от станицы Ахметовской. Месторождения детально не изучались и о них имеются лишь отрывочные сведения. Псебайские глины оцениваются как высокопластичные, с огнеупорностью 1530°. Запасы не подсчитывались.

Харнухтское месторождение тугоплавких глин приурочено к угленосным горизонтам келловея (верхняя юра). Здесь глины переслаиваются с пластами угля и серыми рыхлыми песчаниками (Яковлева; 1941). Мощность глинистых прослоев варьирует от 0,06 до 2,2 *м*. Суммарная их мощность во вскрытой части угленосной толщи составляет до 6,5 *м*. Глины имеют белый, пепельный и темно-серый цвет. Огнеупорность их 1520°.

По особенностям рельефа, удаленности от потребителя и отсутствию удобных путей сообщения месторождение относится к разряду труднодоступных. Разработка его возможна подземным способом совместно с добычей угля. Запасы глин по категории C_2 оцениваются в 6 млн. $м^3$.

Перспективным районом для выявления огнеупорных и тугоплавких глин являются площади распространения угленосных отложений юры Дагестана.

Глины нижнемелового возраста

Из двух учтенных месторождений глин нижнемелового возраста одно находится в Краснодарском крае (Каменномостское) и одно в Дагестане (Гапшима). Как уже отмечалось, детально разведывалось Каменномостское, а месторождение Гапшима не разведывалось, но периодически разрабатывается в небольших масштабах.

Каменномостское месторождение расположено в 5 *км* к северу от ж.-д. ст. Хаджох, по право- и левобережью р. Белая, на абс. высоте 380 *м*. Оно известно с 1937 г. и периодически разрабатывалось.

Месторождение подчинено толще песчано-глинистых осадков валанжина (нижний мел) и представлено прослоями и пластами глин мощностью от нескольких сантиметров до 4,25 *м*. Здесь выделяется два участка — Правобережный и Левобережный.

На Правобережном участке выделено два пласта глин, из которых средняя мощность верхнего 2,46 *м*; нижнего — 2,16 *м*. Пласты отделены друг от друга прослоем глинистого песка. Нижний пласт к северу

и северо-востоку выклинивается. Верхний является более выдержанным. Глины этого пласта светло-серые, пластичные с включениями марказита. Огнеупорность их 1450—1480°. Сырье признано пригодным для производства керамических плиток. Перспективы участка недостаточно ясны. Запасы, подсчитанные в 1950 г. (Крамаренко, 1951), составляют (в тыс. $м^3$) по категории А — 62; В — 112. В ТКЗ они не утверждались.

Левобережный участок (при мощности пласта 7,7 *м*) практического значения не имеет.

Глины палеогеново — неогенового возраста

Глины палеогеново—неогенового возраста представлены тугоплавкими разностями. Из шести учтенных месторождений к осадкам майкопа приурочены Хамкетинское, Ставропольское (Краснодарский край) и Гора Лысая (Северная Осетия); карагана — Засовское; плиоцена — Абинское и Азовское (Краснодарский край). Месторождения детально не разведывались и потенциальные их возможности не всегда ясны.

Хамкетинское месторождение находится в 2 *км* на юго-восток от одноименного селения и в 22 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Мостовская, на абс. отметке 560 *м*. Оно опробывалось в 1945 г. (Морозов, 1945). Глины серого цвета, приурочены к белым глинам майкопа. Их огнеупорность 1420°. Сырье пригодно для производства дренажных труб, облицовочного и тугоплавкого кирпича. Экономические условия благоприятные.

Месторождение Гора Лысая расположено в 4 *км* к западу от пос. Заводской и в 8 *км* от ж.-д. ст. Орджоникидзе, на абс. высоте 1000 *м*. Месторождение сложено глинами среднего и верхнего майкопа. Постелью им служат песчанистые и известковистые глины нижнего майкопа, а кровлей — чокракские глины, пески и мергели. Огнеупорность глин среднего и верхнего майкопа варьирует от 1350 до 1525°. Они характеризуются значительной величиной воздушной и огневой усадки. По лабораторным данным, сырье пригодно для канализационных труб (Жаке, 1955). Месторождение можно разрабатывать карьером.

Засовское месторождение находится в 3 *км* на восток от станицы Засовской и в 6 *км* на юго-восток от ж.-д. станции того же наименования, на абс. отметке 480 *м*. Площадь месторождения сложена глинами сарматского и караганского горизонтов. Наиболее изучены глины карагана. Огнеупорность 1390—1540°. Глины пригодны для изготовления черепицы, дренажных труб, изразцов, облицовочного и тугоплавкого кирпича. Ориентировочные запасы караганских глин оцениваются в 72 тыс. $м^3$. Месторождение представляет практический интерес и нуждается в дальнейшем изучении.

Глины плиоценового возраста представлены Абинским и Азовским месторождениями. Первое находится в 1,5 *км* к югу от одноименной станицы, а второе — вблизи станицы Азовской. Огнеупорность азовских глин 1450° и абинских 1580°. Месторождения заслуживают дальнейшего изучения.

Глины четвертичного возраста

Месторождения тугоплавких глин четвертичного возраста учтены в Краснодарском крае — Миансаровское, Нечерзиевское, Перевальное и огнеупорных глин в Дагестане — Бутри. Разведано, как уже отмечалось, только Перевальное месторождение.

Перевальное месторождение расположено в 5 *км* к западу от ж.-д. ст. Шедок, на водоразделе рр. Малая Лаба и Ходзь, на абс. высоте 640 *м*. Оно представлено пластообразной залежью глин, сложенной двумя горизонтами. Глины верхнего горизонта, мощностью 1,5 *м*, имеют кремовый цвет, а нижнего, мощностью 1,6—2 *м*, — зеленоватый. Постелью полезной толщи служат известняки верхнего мела, а вскрышей — почвенно-растительный слой мощностью 0,3—4 *м*. Лучшими считаются глины нижнего горизонта; они пригодны для производства тугоплавкого кирпича и дренажных труб.

Запасы этих глин утверждены ТКЗ в 1945 г. в количествах (в тыс. $м^3$): C_1 — 370; C_2 — 420.

Глины Мнансаровского и Нечерзиевского месторождений, находящихся в районах одноименных селений, характеризуются соответственно температурами плавления 1370 и 1430°. Оба месторождения нуждаются в дальнейшем изучении.

Из изложенного видно, что Северный Кавказ относительно беден месторождениями огнеупорных и тугоплавких глин, что объясняется особенностями его геологического строения. Наиболее качественные огнеупорные и тугоплавкие глины связаны с отложениями угленосной юры, но использование их осложняется необходимостью организации подземных работ. Весьма слабо в этом направлении изучены глины угленосных отложений карбона.

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

На Северном Кавказе известны многочисленные месторождения различных видов химического сырья (Прилож 8). Большая часть их еще недостаточно изучена. К числу наиболее перспективных и изученных относятся бариты, бор, апатиты, минеральные соли и грязи, промышленные воды (йод и бром), серпентиниты и минеральные краски, что касается других видов химического сырья, то среди известных проявлений серы, целестина, фосфоритов, несмотря на сравнительно широкую их распространенность, практически интересных скоплений не выявлено.

По степени изученности и освоенности месторождений химического сырья одно из первых мест на Северном Кавказе принадлежит бариту. Баритовая минерализация широко развита в области Передового и отчасти Главного Кавказского хребтов. Одной из характерных ее особенностей является то, что рудопроявления барита фиксируются в самых различных геологических комплексах пород — от нижнепалеозойских до палеогеново-неогеновых. Наиболее детально изучены бариты в области Передового хребта — от р. Большая Лаба на западе до р. Кубань на востоке. Здесь они генетически связаны с комплексами кислых и основных интрузий верхнепалеозойского возраста — северных гранитов (месторождения Алык-Баши, Джаланкол) и габбро-диоритов (Кизильчукское рудопроявление). Пространственное размещение большинства баритовых месторождений совпадает с интрузией северных гранитов, что в значительной степени может определять границы площадей, наиболее перспективных для постановки поисковых работ. Баритовая минерализация отмечается также в предкелловейских полиметаллических жилах Садонского рудного района, где барит (Згидское месторождение) является одним из главных жильных минералов. Известные осадочные проявления барита изучены слабо; они встречаются

в отложениях юры, нижнего мела (Кисловодское рудопроявление) и палеогена.

Выявленные недавно в бассейнах рр. Малая и Большая Лаба рудопроявления апатитов генетически связаны с верхнепалеозойским магматическим комплексом пород. Здесь апатит-карбонатные и апатит-амфиболо-карбонатные породы, как и другие метасоматические образования (вермикулит и др.), развиты вдоль Уруштен-Маркопиджского разлома. Вдоль разлома выявлено 28 апатитовых рудопроявлений, наиболее крупным и изученным из которых является Маркопиджское. В пределах последнего промышленный интерес имеет также вермикулит. Кроме того, заслуживают внимания рудопроявления апатита Буруны и Загеданские. При этом на Северном Кавказе, являющемся регионом с широким развитием гипербазитов, возможно выявление новых промышленных месторождений апатитов и вермикулита. Наиболее перспективными в этом отношении являются площади распространения серпентинитов в пределах Лабино-Малкинской тектонической зоны.

Бор на Северном Кавказе генетически связан с магматическими и осадочными комплексами пород различного геологического возраста — от палеозоя до неогена. Здесь известны месторождения и проявления следующих типов: 1) пластовые и линзообразные тела карбонатно-датолитовых и гранато-датолитовых скарнов, образовавшихся в приконтактовой зоне липаритов и трахилипаритов с карбонатными породами верхнего мела и палеогена; 2) бороносных сопочных грязей; 3) минерализованных вод, содержащих бор.

Широко известными месторождениями первого типа являются месторождения района Кавказских Минеральных Вод. Наиболее крупные из них — горы Змейка, Курган и Кинжал (Мусатов, Мащенко, 1964; Алексеев, 1965). Содержание борного ангидрида в датолитовых рудах достигает до 13,15%. Разведанные запасы руд достаточны для промышленного освоения, но требуют разработки методики их обогащения. Бор в сопочных водах и грязях (палеоген) известен на Таманском полуострове — гора Карабетова. Однако месторождения этого типа являются непромышленными ввиду низкого содержания B_2O_3. Промышленные концентрации бора в комплексе с бором и йодом фиксируются в водах многих нефтяных скважин Дагестана и Краснодарского края.

С широко развитыми на Северном Кавказе континентально-лагунными образованиями титона связаны месторождения и проявления поваренной соли, гипса и серы. Промышленных месторождений серы, как уже отмечалось, не выявлено. Описанию гипсов посвящен специальный очерк. Крупные месторождения каменной соли установлены на территории Краснодарского края в пределах Лабинского соляного бассейна. Наиболее известно здесь Шедокское месторождение. Качество шедокской соли соответствует требованиям химической промышленности для получения соды. Наличие в Краснодарском крае крупных запасов поваренной соли, залегающих на относительно небольших глубинах, и месторождений химически чистых известняков создает здесь благоприятные предпосылки для организации крупного производства кальцинированной соды (до 400—500 тыс. *т* в год),

Осадочные месторождения самородной серы известны в Дагестане и Чечено-Ингушской АССР. Некоторые из них — Кхиутское, Могохское и Гимрийское месторождения ранее разрабатывались в небольших масштабах и представляют интерес только для местной промышленности Дагестана. Проявления серы вулканического типа, распространенные на южных склонах г. Эльбрус, из-за сложных горно-экономических условий пока не имеют практического значения.

Известные проявления целестина приурочены к карбонатным осадкам верхней юры и нижнего мела, развитым в центральной и восточной частях Северного Кавказа. Все они промышленного интереса не представляют.

В предгорной части Северного Кавказа, в полосе развития палеогеново-неогеновых и четвертичных отложений, имеется большое количество минеральных озер континентального и отчасти морского (реликтового) происхождения. Химический состав озерной рапы весьма разнообразен и поэтому некоторые из озер представляют большую практическую ценность для добычи солей и лечебных грязей. Широкой известностью здесь пользуются Ханское, Большое Баталпашинское, Большое Тамбуканское и другие озера. На Большом Баталпашинском озере добывается мирабилит и лечебная грязь. Однако оно при пуске в строй Кубань-Калаусского канала будет затоплено. Грязи Большого Тамбуканского озера широко используются всеми грязелечебницами курортов Кавказских Минеральных Вод. Запасы высококачественной грязи здесь практически неограничены. Перспективными для добычи мирабилита являются озера Ханское, Бугазское, Убежинское; поваренной соли — Воздвиженское, Большой Довсун, Арзгирское; лечебных грязей — Петровское, Большое Довсунское и др.

К отложениям мела, палеогена, неогена, особенно континентального плиоцена Предкавказья, приурочены сильно минерализованные подземные воды, содержащие повышенные концентрации йода, бора, калия, брома, лития, стронция, поваренной соли. Бром с кондиционным содержанием установлен в водах хадума, палеоцена и нижнего мела. Промышленных месторождений остальных элементов пока не выявлено.

Проявления фосфоритов на Северном Кавказе установлены почти во всех осадочных формациях мезозоя и палеогена. Всего здесь учтено восемь проявлений фосфоритов, однако из-за низкого содержания в них P_2O_5 и малой продуктивности слоев они практического интереса не представляют. Учитывая возросшую в настоящее время потребность в минеральных удобрениях, эта проблема требует дальнейшего изучения. Большое значение для получения удобрений и других видов продукции могут иметь также серпентиниты, широко развитые в пределах Северного Кавказа. Наибольшее количество серпентинитовых массивов приурочено к Лабино-Малкинской тектонической зоне, где они залегают среди метаморфических сланцев палеозоя. Наиболее крупными массивами являются Белореченский, Тхачский, Беденский, Нижне-Тебердинский, Шаман-Беклегенский и Малкинский. Практическое значение для освоения имеют массивы, находящиеся в наиболее благоприятных геолого-экономических условиях (Малка, Беден и др.).

Сырьем для получения минеральных красок являются некоторые месторождения бурых железняков и глауконитовых песчаников. Так, для производства высококачественных красок могут быть использованы Бечасын-Бермамытское, Малкинское и Таманское железорудные месторождения и глауконитовые песчаники нижнего мела. Ниже приводится характеристика главных месторождений и проявлений химического сырья Северного Кавказа.

Барит

На территории Северного Кавказа учтено (см. прилож 8 и карту *месторождений химического сырья*) *около 20 месторождений и проявлений* барита. Наиболее крупными из них являются месторождения Алык-Баши, Джаланкольское, Зеленчукское и перспективное рудопроявление Кизильчук.

По условиям образования и характеру минерализации большинство месторождений барита на Северном Кавказе можно подразделить на четыре группы: 1) баритовые и кварц-баритовые жилы, генетически связанные с верхнепалеозойскими северными гранитами; 2) барит-галенитовые жилы, также генетически связанные с северными гранитами (Чочу-Кулак, Эльбрус); 3) баритовые жилы с сульфидами (халькопирит, галенит, пирит), кварцем и кальцитом (Верхний Згид) предкелловейского возраста; 4) осадочные проявления барита. Как указывает Л. П. Харчук (1945), барит осадочного происхождения часто встречается в виде желваков и различного рода стяжений среди юрских и главным образом нижнемеловых отложений.

Промышленное значение имеет только первая группа — баритовые и кварц-баритовые жилы. Из полиметаллических жил, содержащих барит в качестве второстепенного компонента, барит не извлекается ввиду отсутствия рентабельной технологии. Осадочные его проявления представляют лишь минералогический интерес.

Ниже дается характеристика четырех упомянутых месторождений барита, имеющих наибольшее практическое значение, а также наиболее интересного осадочного рудопроявления — Кисловодского.

Месторождение Алык-Баши расположено на правом берегу р. Кубань, в 12 *км* к юго-востоку от г. Карачаевск. Месторождение известно с 1918 г., систематическое же его изучение началось с 1935 г., когда по заданию Карачаевского управления местной промышленности А. А. Чемодановым и И. Е. Поповским (1938) была проведена предварительная разведка. Дальнейшая разведка месторождения осуществлялась В. Л. Гершковичем (1942), Н. И. Сидоропуло (1958), Н. Т. Бутовым и А. М. Седых (1960).

Участок месторождения сложен сильно дислоцированными породами хасаутской свиты (кварц-серицитовые и кварц-серицит-хлоритовые сланцы, эффузивы), прорванными северными гранитами. На правом, довольно крутом склоне б. Алык-Баши, кристаллические сланцы пересекаются крупной зоной дробления (аз. падения 270°, угол 40—75°), имеющей мощность до 80 *м* и прослеженной по простиранию на 450 *м*. Зона дробления вмещает многочисленные кварц-баритовые жилы и прожилки, ориентированные в основном согласно с зоной. Среди них выделяются наиболее крупные жилы (1, 3, 4, 5), расположенные в центральной интенсивно раздробленной и окварцованной части зоны. Мощность указанных кварц-баритовых жил варьирует от 0,5 до 3,2 *м*, а их протяженность — от 35 до 200 *м* (жила 1). Центральная и южная части зоны дробления, так же как и рудные тела, нарушены серией небольших сбросо-сдвигов, имеющих северо-западное простирание и небольшие (до 10 *м*) амплитуды смещения в юго-восточном направлении.

В составе рудных жил установлены барит (20—35%), кварц (40—60%), кальцит, доломит и пирит. Спорадически отмечаются серпентин, фуксит, галенит, сфалерит, халькопирит, магнетит, гематит и пиролюзит. Барит представлен белой сахаровидной реже серой разностью. Текстура жил ленточная; отдельные полосы чистого кварца чередуются с полосами кварца, обогащенного баритом. Остальные минералы обычно представлены тонкими прожилками и мелкими (0,5—3 *мм*) вкрапленниками.

Содержание $BaSO_4$ в рудных телах, по данным бороздового опробования, колеблется от 18,6 до 80%. При этом руды с низким (менее 65%) содержанием $BaSO_4$ флотируются на Карачаевской обогатительной фабрике, где содержание барита в концентрате доводится до 80—85%. Производительность фабрики 400—500 *т* руды в месяц.

Месторождение находится в благоприятных экономических условиях и с 1949 г. эксплуатируется Карачаевским горнорудным комбинатом. Четыре главные жилы месторождения (1, 3, 4, 5) разрабатываются карьерами и одной штольней. Запасы по месторождению не утверждены; по оценке Н. Т. Бутова (1960), они составляют около 170 тыс. *т* барита, которые уже большей частью отработаны. Основными потребителями алык-башского барита являются конторы бурения трестов «Ставропольнефтегазразведка» и «Краснодарнефтеразведка».

Джаланкольское месторождение расположено на правом склоне одноименного ручья (правого притока р. Кубань), в 1—1,5 *км* от его устья и в 25 *км* к юго-востоку от г. Карачаевск. Месторождение впервые было осмотрено в 1889 г. М. А. Кондратьевым. В 1930 г. оно изучалось Л. А. Корженевским и Г. М. Ефремовым, а в 1947 г. — П. Т. Кожуховым.

Участок месторождения сложен кристаллическими (кварц-хлоритовыми, кварц-слюдяными, кварц-роговообманковыми) сланцами хасаутской свиты, условно относимыми к докембрийским образованиям. К северо-западу от месторождения кристаллические сланцы прорваны верхнепалеозойскими северными гранитами, габбро-диабазами и перидотитами.

Месторождение представлено двумя обособленными группами жил — восточной и западной. Восточная группа (жилы 3, 3-бис, 4, 4-бис, 7) находится в 4 *км* восточнее устья руч. Джаланкол, а западная (жилы 1, 2, 6,) — в 1,5 *км* к северо-востоку от его устья. Жилы различной ориентировки, однако преобладает субмеридиональное простирание с падением к западу под углом 60—87°. Мощность жил колеблется от 0,03 до 0,8 *м*, а длина по простиранию — от 5 до 400 *м*. Наиболее крупными и выдержанными по мощности являются жилы 1 и 4.

Рудные жилы характеризуются сложным минеральным составом: барит (от 35 до 99%, среднее 64%), кварц (5—30%); сидерит (0—65%), доломит, кальцит, арагонит, анкерит, галенит, сфалерит, халькопирит, лимонит, малахит, азурит и церрусит. Барит представлен белой сахаровидной и кристаллической (размер кристаллов 0,2—5—6 *см*) разностями. Иногда по простиранию жил баритовая минерализация сменяется сидеритовой. Сульфиды встречаются в виде мелких вкрапленников, но иногда образуют и небольшие (3—5 *см*) гнезда. Месторождение ранее разведывалось на свинец, содержание которого в отдельных пробах по жиле 1 достигало 1,1—2,34%. Жилы имеют ленточную текстуру, причем полосы кварц-карбонатной массы чередуются с линзами барита.

Содержание в жилах $BaSO_4$, по данным бороздового опробования, варьирует в широких пределах, составляя для кондиционных рудных тел 75—99,4%. В 1914, 1936—1937, 1951—1959 и 1961 гг. месторождение разрабатывалось кустарным способом и за все это время добыто около 3 тыс. *т* руды. Утвержденные в 1948 г. ТКЗ запасы барита по Джаланкольскому месторождению составляют 1,7 тыс. *т* по категории C_1 и 2,5 тыс. *т* по категории C_2. С 1962 г. разработка месторождения по экономическим соображениям прекращена (добыча может вестись только подземным способом, малая мощность жил).

Зеленчукское (Архызское) месторождение находится на левом склоне долины Большого Зеленчука, в 4 *км* северо-западнее сел. Архыз на высоте 2800 *м*.

Месторождение известно с 1916 г., однако впервые описано только в 1931 г. А. Г. Корватовским, а затем в 1947 г. — П. Т. Кожуховым. В 1959 г. оно более детально было обследовано Н. Т. Бутовым и А. М. Седых. Участок месторождения сложен сильно дислоцированными

глубокометаморфизованными и рассланцованными диоритами, которые интрудируют зеленые кварц-хлоритовые сланцы, конгломераты и мраморизованные известняки семиродниковской свиты ($Д_{1-2}$). Диориты сечет мощная зона дробления, имеющая близмеридиональное простирание и крутое падение к востоку. В зоне дробления залегают три баритовые жилы, из которых наиболее крупная «Главная жила» ориентирована согласно с зоной дробления (азимут простирания 352—30°, падение восточное под углом 70—90°). Мощность «Главной жилы» 0,4—1 *м*, протяженность по склону 340 *м*. Две другие жилы примерно параллельны «Главной жиле» и, вероятно, являются ее апофизами. Их мощность в среднем равна 0,25 *м* с раздувами до 0,5 *м*, а длина 40—95 *м*.

Жилы сложены крупнокристаллическим белым и розовым баритом. На флангах жил, кроме барита, присутствуют кварц, кальцит и пиролюзит. Содержание $BaSO_4$, по данным бороздового опробования, составляет 77,7—98,9%. Утвержденные в 1940 г. ТКЗ запасы барита по категории C_2 равны 4,1 тыс. *т*. Месторождение расположено на территории Кавказского государственного заповедника в неблагоприятных экономических условиях (высокогорье, отсутствие дороги) и перспективы его не ясны. В настоящее время изучение Зеленчукского месторождения продолжается.

Кизильчукское рудопроявление расположено на правом берегу одноименной реки, в 2 *км* выше слияния ее с р. Кяфар, на высоте 2400 *м*, в 30 *км* южнее станицы Преградной. Рудопроявление впервые описано В. М. Борейша (1940), более детальное его изучение в настоящее время проводится Ставропольской геологической экспедицией (Малашевский, 1964).

Район месторождения сложен метаморфическими сланцами среднего палеозоя, вмещающими дайки диабазов и небольшие интрузии габбро-диоритов и серпентинитов.

Рудопроявление представлено 13 баритовыми жилами, секущими габбро-диориты. Жилы сгруппированы на четырех близ расположенных друг от друга участках. Наиболее крупная северная группа (участок № 1) представлена пятью жилами, в 200 *м* к юго-востоку от нее зафиксировано еще четыре жилы (участок № 2), а в 200—250 *м* к юго-востоку от участка № 2 находятся еще три жилы (участок № 3). Между участками № 1 и 2 находится одна жила барита (участок № 4).

Пять жил участка № 1 параллельны и падают на северо-запад и юго-восток под углом 80—85°. По простиранию они прослежены на 100—270 *м*, а по падению вскрыты эрозией до 100 *м*. Жилы имеют четковидную форму с раздувами до 1,2 *м*, при средних значениях мощности 0,5—0,6 *м*. Жилы сложены почти нацело белым сахаровидным баритом и лишь в самых верхних их частях втречается белый крупнокристаллический кальцит.

Жилы участка № 2 имеют субширотное до юго-западного простирание (азимут 160—230°) с падением к западу под углом 80—86°. По простиранию жилы прослежены на 32—110 *м*, а по падению — до 40 *м*. Форма жил четковидная, причем мощность их изменяется от 0,3 до 1,2 *м* при средних ее значениях 0,3—0,6 *м*. По составу жилы мономинеральные, сложенные белым сахаровидным баритом.

На участке № 3 выявлены три различно ориентированные жилы длиной 10—20 *м* и мощностью 0,3—0,6 *м*. Они сложены почти исключительно баритом, редко отмечается кальцит и совсем в незначительных количествах присутствует кварц.

Весьма перспективна одиночная жила участка № 4, круто падающая на юго-запад под углом 80°. Мощность жилы 1,2 *м*, по простиранию она прослежена на 40 *м*, а по падению на 70 *м*.

Содержание $BaSO_4$ в кизильчукских рудах, по данным бороздового опробования (Малашевский, 1964), варьирует в пределах 66—96%. Наибольший интерес в настоящее время представляют более изученные девять субпараллельных жил (участки № 1 и 2) близширотного простирания,. Менее изучены жилы субмеридиональные, прослеженные по простиранию выработками на 10—25 *м*, их мощность не превышает 0,3—0,4 *м*. Запасы барита, по предварительной оценке, составляют около 150 тыс. *т*. Рудопроявление несомненно заслуживает дальнейшего изучения.

Кисловодское рудопроявление находится на левом склоне долины руч. Березовского (правый приток р. Подкумок), в 0,5—1 *км* к югу от сел. Элькуш и в 8 *км* юго-западнее г. Кисловодск. Рудопроявление обнаружено в 1938 г. Т. А. Мордвилко и более не изучалось.

Вмещающими породами являются глинистые песчаники апта, в нижней части которых зафиксирован пласт темно-серых глин; последние насыщены мелкими стяжениями черного барита, имеющими радиально-лучистое строение. Содержание барита в пласте не превышает 38%, обычно же не выходит за пределы 2—6%. Спектральным анализом, помимо бария, установлены тысячные доли процента цинка, ртути и ванадия.

Рудопроявление не изучено, но, очевидно практического интереса представлять не может.

Судя по имеющимся данным, практический интерес пока могут представлять лишь палеозойские гидротермальные месторождения барита. Большинство этих месторождений расположено в тектонической зоне Передового хребта и пространственно хорошо увязывается с интрузией северных (красных) гранитов, что, по-видимому, свидетельствует и об их генетической связи. Таким образом, наиболее перспективной площадью для поисков месторождений барита является область развития девонских и более древних образований в зоне Передового хребта в междуречье Малка — Большая Лаба. Недостаточно изучен в этом отношении Северо-Западный Кавказ (бассейны рр. Малая Лаба и Белая), где наряду с благоприятными общегеологическими предпосылками известны небольшие рудопроявления барита (Мало-Лабинское, Сюговское и др.).

Мезо-кайнозойские гидротермальные месторождения с минерализацией барита (за исключением баритовой жилы в северо-западной части рудного поля свинцово-цинкового месторождения Верхний Згид) характеризуются небольшими размерами, низким содержанием $BaSO_4$ и практической ценности не представляют. То же самое относится и к осадочным его проявлениям.

Бор

На Северном Кавказе боропроявления генетически связаны с магматическими и осадочными комплексами пород различного геологического возраста. По характеру минерализации, генезису и возрасту выделяются: 1) боро-алюмосиликатные проявления в древнейших кристаллических и метаморфических образованиях зон Главного и Передового хребтов; 2) боратовые месторождения сопочных грязей палеогенового комплекса пород Крымско-Таманского района, минеральных источников и вод нефтяных месторождений Северного Кавказа; 3) боросиликатные месторождения, связанные со щелочными интрузиями неогенового возраста района Кавказских Минеральных Вод (КМВ).

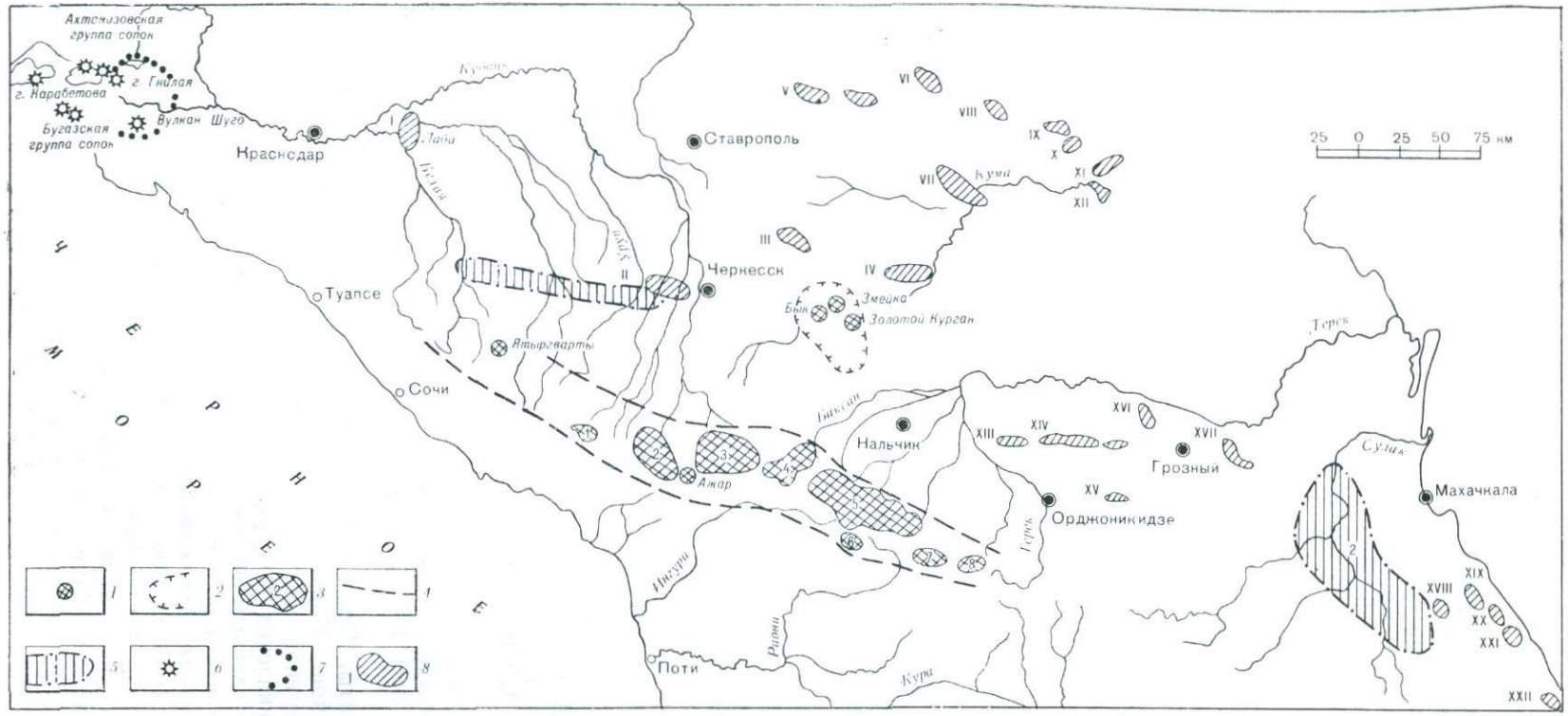


Рис. 79. Схема распространения проявлений бора на Северном Кавказе. (*По Н. Я. Мусатову, 1963*)

1 — проявления датолитовой минерализации; *2* — граница бороносной провинции Кавказских Минеральных Вод; *3* — районы развития турмалиновой минерализации (1 — Зеленчукский, 2 — Тебердинский, 3 — Кубанский, 4 — Баксанский, 5 — Чегемо-Черекский, 6 — Цапский, 7 — Адайхохский, 8 — Тепленский); *4* — предполагаемые границы турмалинового пояса; *5* — площади развития бороносных отложений титона (1 — Шедокский соленосный район, 2 — Терско-Сулакский соленосный район); *6* — бороносные сопки; *7* — граница Тиманской бороносной провинции; *8* — площади развития бороносных вод Предкавказья (I — Великая, II — Ровненская), III — Северо-Нагутская, IV — Солдато-Александровская, V — Петровско-Благодарненская, VI — Каленная балка, VII — Прасковейская, VIII — Максимокумская, IX Гороховская, X — Колодезная, XI — Зимняя Ставка, XII — Озек-Суат, XIII — Заманкульская, XIV — Карабулак-Ачалукская, XV — Датыхская, XVI — Правобережная, XVII — Гудермесская, XVIII — Гаша, XIX — Берикей, XX — Дзулак, XXI — Дагогни, XXII — Хошмензил)

Боро-алюмосиликаты. В зоне Главного и Передового хребтов турмалиновая минерализация проявляется преимущественно в кристаллических и метаморфических породах (верховья рр. Баксан, Чегем, Безенгиевский и Балкарский Череки), а также в неоинтрузивных массивах теплинского типа. Ввиду отсутствия специальных исследований боро-алюмосиликатов практическая ценность этих рудопроявлений неясна.

Бораты. На Таманском и Керченском полуостровах расположены многочисленные боропроявления, генетически связанные с сопочными грязями и водами грязевых сопок палеогенового возраста. Минерализация этого типа представлена в основном боронатрокальцитом (улексит) и бурой.

В Краснодарском крае и Крымской области известен ряд месторождений сопочной борсодержащей грязи (г. Карабетова, г. Гнилая, Булганак, Биюк-Тархан и др.) с низким содержанием борного ангидрида (до 0,20%). Запасы борного ангидрида (B_2O_3) незначительные (47,7 тыс. *т*) и отнесены к забалансовым ввиду отсутствия разработанной технологической схемы извлечения буры и некондиционного содержания в них бора. На 1 января 1964 г. запасы по месторождениям учтены в следующих цифрах: 1) г. Карабетова по категориям $B+C_1$ руды — 39 000 тыс. *т*, окиси бора — 42,8 тыс. *т*; 2) г. Гнилая по категории C_1 руды — 4400 тыс. *т*, окиси бора — 4,9 тыс. *т*.

Сопочные грязи месторождений Керченского полуострова (Булганак и др.) сходны по составу и генезису с аналогичными образованиями на Таманском полуострове. Они отличаются более высоким содержанием борного ангидрида — 0,10—1,0%. Запасы на 1 января 1964 г. по категории C_1 составляют 67,8 тыс. *т*. Известные проявления бора в водах грязевых сопок этой провинции содержат B_2O_3 до 1490 *мг/л*, но ввиду незначительного дебита они не имеют практического значения.

На Северном Кавказе также отмечается бороносность минеральных и нефтяных вод. По данным ряда буровых скважин «Краснодарнефтеразведки» содержание борного ангидрида иногда достигает 643 *мг л* (скв. 5 у хут. Вечного, площадь Великая) при дебите фонтанирующих вод 260 *м³/сутки* (рис. 79). В водах нефтяных структур Дагестанской АССР (Берикей, Дагогни, Селли и др.) содержание борного ангидрида достигает 395 *мг/л*, а в водах нефтяных структур Чечено-Ингушской АССР (Зимняя Ставка, Ачалуки, Озек-Суат и др.)— 160 *мг/л*.

Внимание привлекает также полоса соляных толщ титона, поскольку эти же отложения Прикаспия и Южного Приуралья (Индерская, Челкарская и др.) характеризуются повышенной бороносностью (см. рис. 79).

Боросиликаты. Промышленные месторождения датолитовых руд известны в районе Кавказских Минеральных Вод. Они генетически связаны с неогеновыми лакколитами трахилипаритовых пород.

Район Кавказских Минеральных Вод сложен осадочными породами мелового и главным образом палеогенового возраста, моноклинально падающими к северо-востоку под пологим углом. Меловые отложения, представленные аркозовыми песчаниками, аргиллитами и карбонатными породами, слагают юго-западную часть района. Палеоцен представлен мергелями песчано-сланцевой толщей. Выше следует толща мергелей эоцена, сменяющаяся глинистыми образованиями олигоцена.

Район Кавказских Минеральных Вод находится в северной части Северо-Кавказской моноклинали, усложненной поперечным поднятием. Здесь сочленяются следующие четыре крупные структурные единицы (см рис. 79): 1) Ставропольское поднятие, 2) Кубано-Черноморская

депрессия, 3) Северо-Кавказская моноклиналь, 4) Терско-Каспийская депрессия.

Минераловодское региональное поперечное поднятие в центральной своей части осложнено складками более высокого порядка и разрывами, по которым внедрялись интрузивные тела. Последние расположены вдоль четырех параллельных тектонических нарушений северо-восточного направления. К зонам крайних с востока и запада глубинных разломов приурочены интрузивы Золотой Курган, Лысая и Верблюд. Все остальные лакколиты приурочены к двум центральным разломам глубинного заложения, проходящим по линиям гор Бык — Кинжал (Кокуртлы), Шелудивая — Змейка, либо располагаются между ними. Большинство этих интрузивов (горы Железная, Развалка, Змейка, Медовая, Тупая, Острая, Кинжал) сложено граносиенит-порфирами, а остальные (горы Бештау, Шелудивая, Джуца) — гранит-порфирами. Вблизи интрузивных тел залегание осадочной толщи нарушено, к тому же последняя испытывала контактовые изменения (особенно интенсивные в карбонатных разностях). Ореол измененных осадочных толщ зависит от их литологического состава и распространяется на 10—220 *м* от контакта интрузива.

В измененных осадочных породах вдоль контактов с интрузивными телами на отдельных участках наблюдаются метасоматические образования — скарны с вкрапленностью и прожилками датолита, граната, волластонита, кальцита, апофиллита, галенита, халькопирита, пирита и др. Морфологические особенности месторождений показаны на рис. 80.

По вещественному составу выделяются следующие разновидности скарнов: 1) кремнисто-гранатовые; 2) углисто-кордиерито-гранатовые; 3) силлиманитовые; 4) датолито-гранатовые; 5) гранато-датолитовые; 6) датолитовые; 7) пироксено-датолитовые; 8) датолито-пренитовые; 9) гранато-датолито-волластонитовые. Последние шесть из них могут рассматриваться в качестве борного сырья. Соотношения между ними следующие: датолито-гранатовые и пироксено-датолитовые — 36%, гранато-волластонито-датолитовые и волластонито-датолитовые — 19%, карбонатно-датолитовые — 16%, датолитовые — 19% и датолито-пренитовые — 10%.

Месторождения располагаются в скарнированных карбонатных породах, локализуясь вблизи сводовых и боковых частей интрузивов в виде пологопадающих пластообразных залежей (см. рис. 80). Датолитизация пород распространяется от контакта интрузива на расстояние от 10 до 220 *м*.

В настоящее время кондиционные датолитовые руды выявлены на горах Змейка, Золотой Курган и Кинжал в количествах, достаточных для промышленного освоения. На месторождениях Змейка и Золотой Курган проведена детальная разведка, а на горе Кинжал — поиски.

На месторождении Золотой Курган установлено четыре рудных тела, из которых 1 и 2 — промышленные. Рудовмещающей толщей являются известняки верхнего мела (кампан—маастрихт) и мергели ессентукской свиты.

Рудное тело 1 представлено гранато-датолитовыми, датолитовыми и пироксено-датолитовыми скарнами и приурочено к межформационному тектоническому нарушению, по которому контактируют верхнемеловые и палеогеновые породы. Тело прослежено по простиранию на 1000 *м*; мощность его непостоянная (1,1—22,7 *м*); по падению оно распространяется на 220 *м* от изверженных пород сателлита Южный Бугор. Содержание борного ангидрида в руде колеблется от долей процента до 13,15%.

Рудное тело 2 залегает в известняках верхнего мела (маастрихт) и представлено гранато-датолитовыми, датолитовыми и гранато-датолито-волластонитовыми скарнами. Оно не выходит на поверхность и прослежено горными выработками и буровыми скважинами по простиранию на 350 *м* и на глубину 100—140 *м* и ограничено крутопадающим тектоническим нарушением. Мощность центральной части рудного тела достигает 25 *м*, на флангах оно выклинивается. Содержание борного

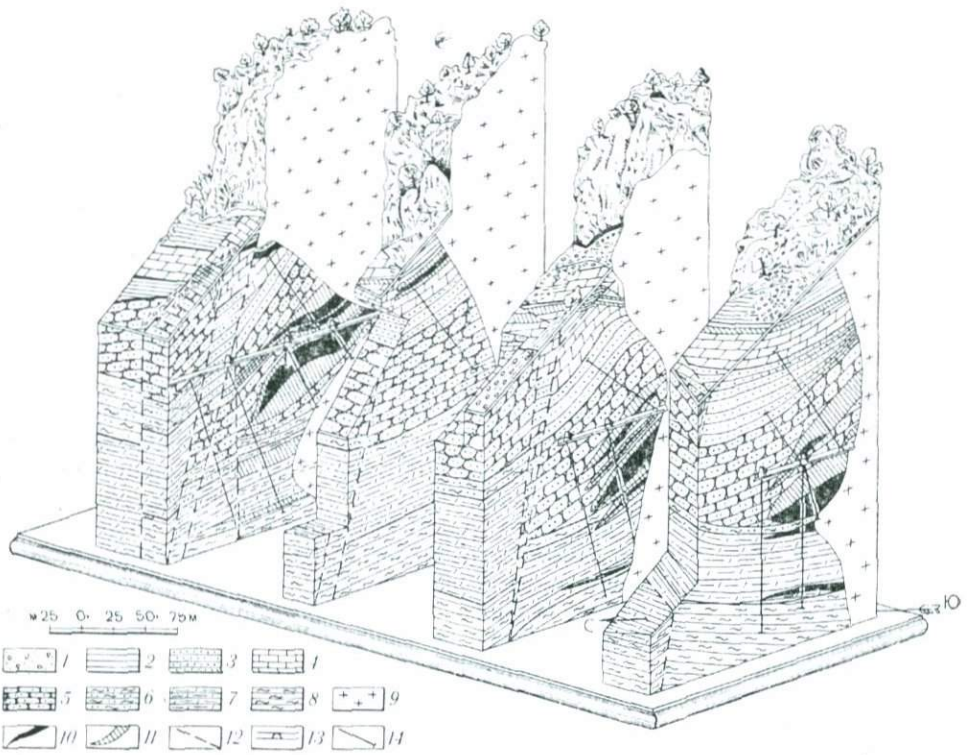


Рис. 80. Блок-диаграмма горы Змейка. (*По Н. Я. Мусатову*)

1 — четвертичные отложения; *2* — глины; *3* — глины карбонатные, *4* — мергели; *5* — мергели киркильского горизонта; *6* — мергели кумского горизонта; *7* — мергели оползневого горизонта; *8* — аргиллиты свиты Горячий ключ; *9* — трахилипариты; *10* — кондиционные рудные тела; *11* — некондиционные рудные тела; *12* — тектонические нарушения; *13* — горизонтальные горные выработки; *14* — подземные скважины

ангидрида в руде колеблется от 0,70 до 12%, а среднее содержание по месторождению — 4,0%.

На месторождении Золотой Курган продолжается разведка. ГКЗ для этого и аналогичных ему объектов утвердила следующие кондиции: среднее содержание борного ангидрида в блоке — 3%, бортовое содержание — 1,7%, минимальная рабочая мощность рудного тела — 1,5 *м*. Разведанные по состоянию на 1 января 1965 г. и представленные для утверждения в ГКЗ запасы борного ангидрида составляют 109 тыс. *т*, в том числе по промышленным категориям 90,9 тыс. *т*; из них по категориям А+В 34,4 тыс. *т* (Мащенко, 1964).

Месторождение Змейка представлено шестью пологопадающими (25—30°) пластообразными рудными телами, приуроченными к карбонатным разностям оползневого (зеленая свита) и киркильского (белая свита) горизонтов (эоцен) и к остракодовому пласту среднего хадума. По простиранию они прослежены от 120 до 1100 *м*; мощность их от 1,0

до 14,0 *м*; по падению от контакта с интрузивом — до 150 *м*. Руды представлены гранато-датолитовыми скарнами; содержание борного ангидрида в руде от долей процента до 9,28%, в целом по месторождению — 3,51%. Рудные тела 1, 2, 3, 4, 5 являются слепыми и вскрыты штольнями и скважинами, а рудное тело 6 — канавами и штольнями.

Подсчитанные в соответствии с указанными выше кондициями и представленные на утверждение в ГКЗ запасы борного ангидрида по месторождению Змейка по состоянию на 1 января 1965 г. по категориям А+В составляют 8,2 тыс. *т*, по категории C_1 — 43,4 тыс. *т* (Алексеев, 1964).

Месторождение Кокуртлы (Кинжал) находится на участке одноименного криптолакколита, представляющего собой куполовидное поднятие, сложенное породами палеогена, залегающими периклинально с углами падения от 24 до 80°. На крыльях поднятия проходят крупные кольцеобразные нарушения с крутыми углами падения и значительными (до 800 *м*) вертикальными амплитудами смещения. Кровля интрузива в местах наибольшего его поднятия на восточном склоне горы залегает на глубине 67 *м* от поверхности. Всего здесь выявлено 15 пластообразных рудных тел, десять из которых удовлетворяют требованиям кондиций. Мощность их от 1,0 до 11,4 *м*, содержание борного ангидрида от 1,35 до 8,17%. Рудные тела прослеживаются по простиранию вдоль восточного склона поднятия на 1000 *м*. По падению от контакта с интрузивом они прослеживаются до 100 *м* и залегают на глубине от 65 до 260 *м* от поверхности.

Запасы борного ангидрида на месторождении Кокуртлы по категориям C_1+C_2 составляют 85,2 тыс. *т* при среднем содержании 4,04%.

Датолитовая минерализация установлена также на горах-лакколитах: Верблюд, Шелудивая, Джуца, Бык, Бештау и Машук; остальные лакколиты района пока не обследованы.

Таким образом, район Кавказских Минеральных Вод в целом представляет собой перспективную бороносную провинцию и заслуживает более детального изучения. Перспективные запасы здесь могут быть оценены в 1 млн. *т* борного ангидрида при среднем содержании 3,3—3,7%.

Различными организациями произведено изучение обогатимости и химической технологии датолитовых руд с целью промышленной их переработки по сернокислому и термически-углекислому методам. Установлено, что руды загрязнены пелитоморфным веществом и являются труднообогатимыми. Получены также положительные данные по промышленной переработке руды сернокислым и термическим углекислотным методами для получения борной кислоты и бородвойного суперфосфата.

По расчетам Уральского научно-исследовательского института химического и минерального сырья себестоимость тонны бората кальция при переработке датолитовой руды месторождений Кавказских Минеральных Вод в Невинномысске следующая: при 4,20%-ном содержании B_2O_3 — 257 руб., при B_2O_3 3,72%-ном — 276 руб., при B_2O_3 2,68%-ном — 345 руб.

Такая себестоимость соответствует фактической и проектной себестоимости борной кислоты на Актюбинском химкомбинате.

Для расширения перспектив района геологопоисковые работы на борное сырье следует провести в первую очередь на лакколитах Бештау, Бык, Криптолакколите Ореховая, а также в межлакколитном пространстве Бештау — Шелудивая — Острая. О наличии здесь борных руд свидетельствуют отдельные боропроявления с высоким содержа-

нием B_2O_3 (11%; 13,47% и 12,48%). Поэтому есть основание полагать, что на указанных объектах могут быть выявлены значительные запасы датолитовых руд.

Сера

На Северном Кавказе известны месторождения и проявления самородной серы, а также пирита, представляющего сернокислотное сырье. Среди первых выделяются следующие генетические типы: осадочные биохимические, отложения холодных минеральных источников, связанные с вулканической деятельностью. Всего учтено 11 проявлений и месторождений.

Месторождения осадочного типа представляют наибольший практический интерес. В Северном Дагестане они связаны главным образом с лагунными гипсоносными отложениями титона, которые прослеживаются на протяжении 60 *км* в нижнем течении р. Аварское Койсу. Из этих месторождений Аварской группы более значительным является Кхиутское, расположенное вблизи сел. Чиркаты на южном склоне хр. Сала-Тау. Оно представляет собой линзообразную залежь сероносной глины зеленовато-серого цвета мощностью 0,3—3,0 *м*, прослеженную на 730 *м* по простиранию и на 250 *м* по падению. Сера локализуется в виде мелких линз, гнезд, прожилков и вкраплений в глине. Вмещающие гипсы и доломитизированные известняки местами также содержат серное оруденение. Руда хорошо обрабатывается плавкой паровым способом и обогащается методом флотации с получением концентрата, содержащего 92,5% серы при ее извлечении 92,1%.

Разработка месторождения впервые была начата в 1809 г. Систематическая добыча производилась в период 1875—1916 гг., когда было добыто около 60 тыс. *т* руды со средним содержанием 24% серы. Центральная часть месторождения (4 *га*) отработана на глубину 150 *м*. В 1945 г. добыча прекращена, однако месторождение представляет интерес для местной промышленности Дагестана.

Гимрийское месторождение расположено на правом берегу р. Аварское Койсу между селениями Унцикули и Гимри, на склонах горы Наки-Меер, в труднодоступной местности. Оруденение связано с гипсами и светло-серыми глинами титона и представлено двумя сероносными горизонтами мощностью 8,38 и 12 *м*, разделенными 30-метровой пачкой безрудных пород. Сера образует прослойки, гнезда и вкрапленники. Ее содержание в первом горизонте — 1,0—3,0%, во втором — 1,36—8,75%. Месторождение имеет местное значение.

Могохское месторождение находится в центральной части Могохского хребта, сложенного породами нижнего мела, средней и верхней юры. Меловые отложения здесь размыты и сероносная гипсо-доломитовая толща обнажена на поверхности. Месторождение представлено двумя обособленными линзами сероносных гипсо-доломитовых пород, обнажающимися на 35 *м* ниже гребня на расстоянии 350 *м* друг от друга. Западная линза состоит из трех продуктивных горизонтов мощностью 0,4—0,8 *м*, 1,35—4,2 и 0,5 *м*, протягивающихся по простиранию на 70—120 *м* и 80—100 *м* по падению. Наиболее богатая часть линзы (второй горизонт) полностью отработана и практический интерес представляет только западная линза. Содержание серы по линзам колеблется от 2,4 до 5,7%. Неблагоприятные горно-экономические условия и малые размеры месторождения лишают его промышленного значения.

Гоцатлинское месторождение серы обладает еще меньшими масштабами.

Месторождения серы, связанные с минеральными источниками, обычно приурочены к делювиальным отложениям. Последние характеризуются небольшим площадным распространением и мощностью до 4—6 *м*. Руды обычно убогие и представлены землистой разностью. Практическое значение месторождений весьма ограниченно.

Гийк-Салганское месторождение находится в одноименном ущелье, на 300 *м* выше по склону от русла речки. Участок сложен известняками верхнего мела, перекрытыми мощными отложениями сероносных источников и гипссодержащими травертинами, перемешанными с щебнем делювия. Сера, образующая редкие, неправильной формы скопления, приурочена к трещинам в известняках и главным образом в травертинах. Мощность продуктивных отложений 3—4 *м*, обогащенные участки с содержанием серы в среднем 5,5% имеют линзообразную форму, местами встречаются богатые руды с содержанием 15—20% серы. Ввиду небольших запасов месторождение имеет только местное значение.

Кафтар-Кутанское месторождение расположено в 1 *км* к югу и залегает в аналогичных известняках, перекрытых плотными глинистыми отложениями мощностью 1—3 *м*. Сероносными являются в основном глины и частично подстилающие их известняки. Они представлены аморфными или землистыми скоплениями в трещинах и распространяются до глубины 3—4 *м*. Содержание серы от 3 до 50%. Месторождение может иметь лишь местное значение.

Аналогичными являются некоторые месторождения серы в Чечено-Ингушской АССР. Среди последних заслуживает упоминания Сенгель-Кортское, расположенное к северу от сел. Малые Варанды на левом берегу р. Чанты-Аргун. Здесь на горе Сенгель-Корт сера заполняет трещины и пустоты в верхнемеловых известняках и образует рассеянные мелкие кристаллы, тонкие натечные корочки (до 2 *мм*) и небольшие гнезда. Глубина распространения оруденения не превышает 5—7 *м* от поверхности. Помимо того, проявления серы наблюдаются в травертинах, покрывающих известняки. Содержание серы в руде 10%, площадь месторождения около 7 *га*. Горнотехнические условия разработки благоприятные, но запасы небольшие.

Месторождение серы, связанные с вулканизмом (эксгаляционные), известны в Ставропольском крае. Они ассоциируются с продуктами вулканических извержений Эльбруса и встречаются на участке ледника Азау, на горах Лашкута и Адыр-су, к северу от горы Кокуртлы-Кол-Баш, на горе Уллу-кам. Из них сравнительно детально изучено месторождение Кокуртлы-Кол-Башское.

Месторождение Кокуртлы-Кол-Башское находится в 17,5 *км* к восток-юго-востоку от сел. Хурзук, на западном склоне массива горы Эльбрус, на высоте 3800 *м*. Скопления самородной серы приурочены к андезитовой туфобрекчии, образующей горизонт среди древнейших дацитовых излияний Эльбруса. Сера играет роль цемента брекчий, а также выполняет трещины и пустоты в них. Среднее содержание серы 14%, но среди мелкообломочных разностей брекчий местами встречаются участки, содержащие до 50% и целиком состоящие из самородной горошковидной серы.

Месторождение прослежено по поверхности на 300 *м* при мощности от 3 до 10 *м*. Оно приурочено к тектоническому нарушению, ответвляющемуся от регионального сброса. Ориентировочные запасы серной руды определяются в 25 тыс. *т*. Тяжелые горно-экономические условия обесценивают месторождение.

Аналогичным является *проявление серы Хотю-су* на юго-западном склоне Эльбруса, где сероносность связана с андезитовой туфобрек-

чией, нарушенной тектонической трещиной. Сера служит цементом для обломков туфобрекчии. Протяженность проявления 1 *км* по простиранию. Оно состоит из двух участков: Хотю-су 1 и Хотю-су 2; мощность рудного тела в среднем 20 *м*, оно плохо изучено и труднодоступно.

Месторождения серы на Северном Кавказе обычно незначительных размеров и находятся в труднодоступных районах. Промышленное их значение небольшое, а отдельные более крупные месторождения (Кхиутское, Гимрийское, Сенгель-Кортское) имеют местное значение.

Минеральные соли и грязи

На Северном Кавказе известны многочисленные соляные озера, с которыми генетически связаны практически ценные месторождения минеральных солей и грязей, а также месторождения каменной соли (NaCl) и соляные источники.

Комплексное изучение минеральных озер впервые начато Н. А. Григорьевым в 1940 г. До этого времени имелись отрывочные, часто устаревшие сведения, характеризующие лишь химический состав рапы озер и не отражающие их гидроминеральных ресурсов.

Практическая ценность подавляющего большинства исследованных минеральных озер обусловлена наличием в них не солей, запасы которых, как мы увидим ниже, сравнительно ограниченны, а именно минеральных (лечебных) грязей, имеющих исключительно важное народнохозяйственное значение.

Сульфатно-хлоридные озера

Ставропольский край. Здесь известны Баталпашинские, Тамбуканские, Лысогорские и Алексеевское озера сульфатно-хлоридного типа.

Большое Баталпашинское озеро расположено в 16 *км* к востоку от г. Черкесска на абс. высоте 620 *м*. Размеры его 4,4×3,7 *км*, площадь 9,5 *км*^{2}. Котловина озера сложена древнечетвертичными суглинками, коренными породами являются почти горизонтально залегающие глины среднего майкопа. Питание озера происходит за счет поверхностного стока. Площадь водосбора составляет 130 *км*^{2}.

Столб рапы не превышает 0,65 *м*. По химическому составу она является сульфатно-хлоридно-натриевой, с минерализацией от 70 до 404 *г/кг* и pH=8,2—8,5. (Химический состав рапы минеральных озер и минеральных грязей Северного Кавказа приведен в табл. 34, 35). Характерно повышенное содержание в рапе брома (60 *мг/кг*). Комбинируя ионы по Фрезениусу получим следующий предполагаемый солевой состав рапы (в *г/кг*; по данным четырех проб): KCl 0,19; NaCl 63,6—67,68; NaBr 0,08; Na_2SO_4 51,27—54,51; $CaSO_4$ 1,59—1,76; $MgSO_4$ 30,07—31,42; $Mg(HCO_3)_2$ 0,40—0,48; $MgCO_3$ 0,12—0,16.

Утвержденные в 1953 г. запасы мирабилита в рапе озера по категории A_2 составляют 637 тыс. *т*.

Добыча мирабилита на Баталпашинском озере, начатая с 1879 г., не превышала 819 *т* в год, а в настоящее время она значительно увеличена (до 13 115 *т* в год).

Озеро имеет промышленное значение как местная сырьевая база для стекольных заводов, а также как крупное месторождение высококачественных минеральных лечебных грязей, запасы которых составляют 1500 тыс. *м*^{3} (2025 тыс. *т*). По аналогии с другими полезными ископаемыми и степени детальности проведенных в 1940 г. разведочных работ запасы отнесены к промышленным категориям. Спектральными ана-

лизами установлено, что содержание в них циркония и галлия изменяется в пределах 0,01—0,1%. Концентрация в рапе и грязях радия составляет $n \cdot 10^{-12}$ *г/г*, тория икс — $n \cdot 10^{-6}$ *г/г*.

В Большом Баталпашинском озере сосредоточены огромные запасы высококачественных минеральных грязей; если учесть, что оно расположено в обжитом в экономическом отношении районе, с отличными подъездными путями, то актуальность его использования в промышленном и бальнеологическом отношениях очевидна.

В 1,5 *км* к северо-западу находится Малое Баталпашинское озеро, геологические и гидрогеологические условия которого аналогичны предыдущему. Запасы в нем минеральных грязей составляют 125 тыс. $м^3$.

Большое Тамбуканское озеро находится в 12 *км* к юго-востоку от г. Пятигорска, на абс. высоте 540 *м*. Параметры его 2,15×1,25 *км*, площадь — около 1,8 $км^2$. Котловина озера сложена глинами майкопа (баталпашинская, септариевая, зеленчукская свиты), падающими на северо-восток 60—80° под углом до 14°. Разрез донных отложений сверху вниз следующий: 1) черный коллоидный ил со значительным содержанием гидротроилита мощностью 0—0,20 *м*; 2) войлок, состоящий преимущественно из водорослей мощностью 0,02—0,03 *м*; 3) черная лечебная грязь высокой пластичности мощностью 0,01—0,90 *м*; 4) черные аллювиально-делювиальные глины, с глубиной пластичность их уменьшается; 5) коренные майкопские глины.

Питание озера осуществляется за счет поверхностного стока, подземных вод и вод р. Этоки, проведенных по специальному трубопроводу.

Глубина озера увеличивается к центру, где столб рапы превышает 2 *м*. По химическому составу она является сульфатно-хлоридно-натриевой с минерализацией 45—50 *г/кг* при pH = 8,6—8,9.

Запасы солей в рапе и жидкой фазе минеральных грязей составляют (в тыс. *т*): KCl 0,715; NaCl 49; Na_2SO_4 50; $CaSO_4$ 4; $MgSO_4$ 54; $Mg(HCO_3)_2$ 0,76; $MgCO_3$ 0,49. Как видно, запасы солей в озере сравнительно невелики и, следовательно, в промышленном отношении оно не представляет практического интереса. В качестве же месторождения высококачественных минеральных (лечебных) грязей оно имеет исключительно важное значение.

На гидроминеральной базе озера основано грязелечение на всех курортах Кавказских Минеральных Вод.

Минеральная грязь залегает в озере слоем, имеющим максимальную мощность 0,84 *м* в восточной части его. В западном направлении мощность слоя грязи постепенно уменьшается. Общие запасы грязи составляют 650 тыс. $м^3$ (900 тыс. *т*).

Механический состав минеральных грязей на всей площади озера однороден и характеризуется преобладанием мелких фракций, что позволяет их отнести к группе высокодисперсных. Спектральными анализами в них установлено до 0,1% титана. Радий в минеральных грязях содержится в количестве $n \cdot 10^{-12}$ *г/г*.

Запасы высококачественных грязей обеспечивают все грязелечебницы Кавказских Минеральных Вод более чем на 100 лет, с учетом роста курортов.

На расстоянии 0,5 *км* от описанного расположено Малое Тамбуканское озеро, пересыхающее в летний период. В случае обводнения оно может иметь практическое значение.

Лысогорские минеральные озера расположены между горами Лысая и Машук и представлены двумя горько-солеными озерами. Они находятся в 600 *м* друг от друга на Джемагатской (рисской) аллювиальной террасе, цоколь которой сложен майкопскими глинами (караджал-

Таблица 34

Озеро	Уд. вес	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток, *мг/л*	K^{+}	Na^{+}	Mg^{++}	Ca^{++}	Cl^{-}	Br^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	CO_3^{--}
Большое Баталпашинское	1,1231	147,59	149,6	0,10 0,10	41,63 77,06	6,22 21,78	0,499 1,06	38,67 46,44	—	59,98 53,16	0,403 0,28	0,085 0,12
Малое Баталпашинское	1,8232	253,9	256,2	0,12 0,08	77,04 84,10	7,53 15,54	0,231 0,28	63,34 44,84	0,14 0,04	105,2 55,0	0,291 0,12	Следы —
Большое Тамбуканское	1,038	48,11	48,59	0,120 0,40	10,330 58,30	3,607 38,50	0,435 2,82	9,515 34,82	0,015 0,02	23,77 64,22	0,208 0,44	0,113 0,48
Малое Тамбуканское	—	24,30	24,29	—	6,710 73,25	0,891 18,41	0,665 8,34	8,546 60,47	—	7,39 38,67	0,030 0,12	0,087 0,73
Алексеевское	1,038	45,67	45,72	0,16 0,56	9,83 58,88	3,12 35,34	0,761 5,22	8,85 34,38	0,019 0,04	22,66 64,96	0,274 0,62	—
Большое Убежинское	—	425,99	432,40	—	127,9 80,30	16,60 19,70	0,012 0,01	144,6 58,84	—	133,2 40,06	2,715 0,64	0,960 0,46
Ханское	—	243,15	—	—	69,61 74,82	11,91 24,22	0,80 0,96	94,13 65,54	—	66,34 34,16	—	0,36 0,30
Озеро балки Камянского	1,054	63,41	66,17	—	15,98 62,6	4,42 32,8	1,01 4,6	31,42 80,0	—	10,34 19,4	—	0,24 0,6
Бугазское	—	109,47	117,5	—	31,54 73,58	5,35 23,60	1,05 2,82	50,52 76,38	—	20,79 23,20	0,22 0,42	—
Калиновское	1,758	199,2	196,36	0,66 0,50	36,88 46,99	21,79 52,50	0,003 0,004	76,80 63,48	0,09 0,04	58,62 35,76	1,52 0,72	—
Сергиевское	1,1020	128,38	129,3	0,19 0,22	38,79 78,46	5,23 20,02	0,556 1,30	55,73 73,12	0,11 0,06	27,33 26,48	0,436 0,34	—
Донско-Балкинское	1,2280	269,0	270,7	0,64 0,36	79,74 76,60	12,72 23,04	0,002 0,002	120,3 74,76	0,240 0,06	59,95 24,76	1,18 0,42	—
Петровское	1,294	315,4	320,4	1,01 0,50	94,61 80,90	11,31 18,28	0,334 0,32	102,1 56,62	0,15 0,04	104,6 42,82	0,99 0,32	0,29 0,20
Большое Птичье	1,270	298,0	299,0	0,53 0,26	78,88 67,50	19,86 32,18	0,005 0,004	127,8 70,98	0,280 0,06	69,97 28,70	0,541 0,18	0,113 0,08
Большой Довсун	1,1618	205,8	209,8	0,07 0,04	66,24 80,06	8,35 19,08	0,597 0,82	119,7 93,78	0,095 0,04	10,59 6,12	0,118 0,06	—
Малый Довсун	1,0572	76,88	78,51	0,06 0,12	22,69 73,48	3,58 21,92	1,208 4,48	42,86 90,04	0,045 0,04	6,27 9,72	0,165 0,20	—
Ближнее Воздвиженское	—	419,63	420,80	—	142,97 89,6	8,52 10,1	0,34 0,3	186,97 76,0	—	77,53 23,2	3,294 0,8	—
Дальнее Воздвиженское	1,2395	335,0	364,4	—	65,41 46,3	39,88 53,3	0,452 0,4	186,16 85,4	—	42,98 14,5	0,116 0,1	—
Маракша	1,203	313,81	331,36	—	112,01 90,2	24,15 6,3	23,75 3,5	189,9 98,7	—	3,04 1,2	0,36 0,1	—
Большое Басинское	1,2443	349,59	364,0	—	70,87 48,3	39,95 51,5	0,24 0,2	188,3 83,3	—	50,37 16,5	0,85 0,2	—
Малиновское	1,2629	371,1	419,7	—	52,90 33,5	55,56 66,5	0,003 0,002	190,6 78,3	0,036 —	70,53 21,4	1,435 0,3	—

Примечание. В числителе—*г/кг*, в знаменателе—%-экв.

Таблица 35

Состав	Месторождения														
	Большое Баталпашинское	Малое Баталпашинское	Большое Тамбуканское	Малое Тамбуканское	Алексеевское	Большое Убежинское	Малое Убежинское	Калиновское	Сергиевское	Донско-Балкинское	Петровское	Большое Птичье	Малое Птичье	Большой Довсун	Малый Довсун
Жидкая фаза	72,7	59,0	55,1	36,1	63,2	59,7	58,0	57,2	55,7	69,0	62,0	46,2	38,3	44,0	31,6
Вода	61,9	46,8	49,9	35,2	59,5	43,1	38,9	44,6	44,7	51,8	47,2	33,9	26,3	34,2	28,6
Растворенные в воде соли	10,8	12,2	5,18	0,94	3,7	16,6	19,1	12,6	11,0	17,2	14,8	12,3	12,0	9,8	3,0
Твердая фаза	27,3	41,0	44,9	63,9	36,8	40,3	42,0	42,8	44,3	31,0	38,0	53,8	61,7	56,0	68,4
Кальциево-магниевый скелет	5,62	9,24	13,43	11,83	7,3	18,0	19,0	9,4	6,0	4,9	5,7	24,1	11,3	19,6	8,5
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2,08	0,70	9,19	6,60	2,38	13,80	13,59	4,99	1,70	1,73	0,97	20,9	5,9	15,9	5,2
$CaCO_3$	2,93	5,86	3,29	4,13	4,03	2,64	4,02	3,24	3,52	2,46	4,07	1,0	4,2	2,6	2,0
Остаток $Ca^{\cdot\cdot}$, извлекаемого HCl, но не связанного с CO_2 и SO_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,05	—	—	0,09	0,004
$MgCO_3$	0,27	2,02	0,39	0,11	—	0,82	0,65	0,35	0,11	—	—	0,4	0,5	—	—
Остаток $Mg^{\cdot\cdot}$, извлекаемого HCl, но не связанного с CO_2	0,34	0,66	0,56	0,99	0,84	0,78	0,72	0,79	0,68	0,65	0,58	1,8	0,7	1,0	1,3
FeS	0,39	0,64	0,49	0,02	0,47	0,31	0,13	0,33	0,15	0,20	0,64	0,21	0,31	0,18	0,28
Остаток $Fe^{\cdot\cdot}$, не связанного с H_2S	0,08	0,11	0,20	0,19	0,17	0,11	0,11	0,13	0,29	0,19	0,15	0,24	0,16	0,14	53,0
Нерастворимый в HCl остаток	15,6	22,7	28,4	43,8	20,3	16,6	19,3	27,6	28,4	20,9	23,9	21,5	42,2	31,7	0,19
Растворимые в HCl: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, K_2O, Na_2O, неорганические вещества и др. по разности)	5,6	8,3	2,4	8,1	8,6	5,3	3,5	5,3	9,5	4,8	7,6	7,8	7,0	4,4	6,4

Примечание. Химический состав минеральных грязей дан *г/100 г* сырой грязи.

гинская свита). Запасы солей в них незначительны. Они могут представлять некоторый интерес лишь как грязевые.

Алексеевское (Курсавское) озеро находится в 0,5 *км* к северо-востоку от одноименного селения. Параметры озера — 1,25×1,2 *км*, площадь — 1,09 *км*². Район озера сложен майкопскими глинами, прикрытыми аллювиально-делювиальными суглинками и среднемиоценовыми песчаниками и песками. Питание озера происходит преимущественно за счет поверхностного стока и частично грунтовых вод. По химическому составу рапа является сульфатно-хлоридно-натриево-магниевой. Вследствие сравнительно невысокой концентрации ее выпадения самосадочных солей не наблюдается. Запасы солей в рапе и жидкой фазе грязей составляют (в тыс. *т*): KCl 2,7; NaCl 11,2; NaBr 0,11; Na_2SO_4 11,2; $MgSO_4$ 17,3; $Mg(HCO_3)_2$ 8,4; $MgCO_3$ 2,5.

Минеральная грязь залегает слоем мощностью не более 14 *см* (в среднем 4—5 *см*) главным образом в западной части озера. Запасы ее составляют 75 тыс. *м*³. Механический состав грязей довольно грубый и неоднороден на различных участках озера.

Алексеевское озеро как минеральное исключительно молодое. Достаточно указать, что 40—50 лет тому назад оно еще было пресным. Озеро в бальнеологических целях может быть использовано в районном масштабе.

Краснодарский край. В пределах края два минеральных озера расположены на Азово-Черноморском побережье и два в восточной части его в окрестностях г. Армавира. Первые представляют собой реликты Азовского и Черного морей, вторые — типичные континентальные. Континентальные озера являются сульфатно-хлоридными, а морские по составу неоднородны.

В настоящее время из пяти групп ранее существовавших озер сохранились как минеральные лишь три: Ханское (Ясенская группа), Бугазское (Таманская группа) и озеро балки Камянского (Ахтарская группа). Все остальные приморские озера, общее количество которых (вместе с мелкими) достигало 100, опреснены и, следовательно, потеряли значение как месторождения солей и минеральных грязей.

Большое Убежинское озеро находится в 12 *км* к северо-востоку от станицы Убежинской, в полосе распространения нижних горизонтов среднего сармата, обнажающихся на северном (крутом) берегу озера и залегающих почти горизонтально. Параметры озера: 1,43×1,05 *км*, площадь — 1,21 *км*². Питание его осуществляется исключительно за счет атмосферных осадков. В летний период в течение некоторого (непродолжительного) времени рапа в нем отсутствует.

Общие запасы самосадочных солей и грязевого раствора незначительные. Минеральные же грязи, давно уже используемые местным населением в бальнеологических целях, несомненно имеют важное практическое значение. Они залегают на всей площади озера слоем мощностью до 0,25 *м*. Запасы их составляют 182 тыс. *м*³ (300 тыс. *т*). Гранулометрический состав грязей представлен преимущественно мелкими фракциями (0,05—0,001 *мм*).

Приведенные данные показывают, что Большое Убежинское озеро имеет несомненный практический интерес. На базе его гидроминеральных ресурсов целесообразно соорудить грязелечебницу.

В 3 *км* к востоку от последнего расположено Малое Убежинское озеро с ограниченными запасами минеральных солей и грязей.

Ханское озеро расположено вблизи Азовского моря у Бейсугского лимана; площадь его равна 80 *км*². В окрестностях озера распространены мелкие соляные озера, известные под названием Кривых. Одни из них изолированы, другие связаны между собой.

Котловина озера сложена древнечетвертичными суглинками, коренными породами являются плиоценовые (скифские) красноцветные глины (Яковлева, 1947). Питается озеро в основном за счет вод поверхностного стока, подземных вод (аллювиальные потоки), а также вод Азовского моря и Бейсугского лимана.

Столб рапы на большей части озера не превышает 1 *м*. Минерализация последней в течение года колеблется в пределах 80—243 *г/кг*. Солевой состав рапы, по Фрезениусу, в различные периоды года колеблется в следующих пределах: NaCl 70—74%; Na_2SO_4 4,12—9,2%; $MgSO_4$ 18,7—24,2%; $Mg(HCO_3)_2$ 1,54—2,9%; $CaCO_3$ 0,3—0,52%. Запасы солей в рапе и илах утверждены ТКЗ (1948 г.) по категории C_1 в следующем количестве (в тыс. *т*): NaCl 24 454; Na_2SO_4 686; MgCl 719. Состав самосадочных солей следующий: NaCl 93,4%; Na_2SO_4 2,87%; $MgSO_4$ 3,46%; $CaSO_4$ 0,11%. Вследствие повышенного содержания сернокислых (горьких) солей качество NaCl низкое.

С 1828 по 1946 г. добыча солей производилась кустарным способом. В настоящее время озеро не эксплуатируется. При искусственном изменении его режима возможно получение сернокислых солей.

Комплексного изучения имеющихся в озере грязей не производилось. Ориентировочные запасы их составляют 10,3 тыс. *т*. В небольших количествах минеральную грязь использует в бальнеологических целях Ейская грязелечебница.

Озеро балки Камянского находится в 5 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Ахтари в устьевой части балки. Параметры озера — 7×1,5 *км*, площадь — 7,8 *км*^{2}. Геологические условия его аналогичны предыдущему. Питание озера осуществляется преимущественно за счет поверхностного стока и в меньшей степени подземными водами.

Общая минерализация рапы колеблется в пределах 41,2—82,5 *г/кг*. Солевой ее состав, по Фрезениусу: NaCl 64,4—79%; $MgCl_2$ 1,8—15,2%; $MgSO_4$ 8,2—12,8%; $CaSO_4$ 1,0—6,0%; $CaCO_3$ 0,4—0,6%. Запасы солей, утвержденные ТКЗ в 1948 г. по категории C_1 составляют: NaCl 345,6 тыс. *т*; Na_2SO_4 0,5 тыс. *т*. Качество поваренной соли низкое вследствие повышенного содержания в ней сульфатов, придающих ей горький вкус. При искусственном изменении режима озера возможна садка сернокислых солей.

Бугазское озеро находится в южной части Таманского полуострова. С юга озеро отделено от Черного моря пересыпью высотой 1,5 *м* и шириной 100—350 *м*. Длина его 2,5 *км*, средняя ширина 1,5 *км*, площадь 3,4 *км*^{2}.

Котловина озера сложена древнечетвертичными делювиальными лёссовидными суглинками. Коренные породы представлены плиоценовыми глинами и песками, а донные отложения — светло- и темно-серыми илами. Питание озера происходит главным образом за счет атмосферных вод. Некоторое значение в этом отношении имеют также подземные и морские воды (водоем связан с Черным морем).

Столб рапы в среднем не превышает 0,28 *м*. Общая минерализация ее в зависимости от времени года колеблется от 144,6 до 270,8 *г/кг*. Предполагаемый солевой состав рапы: NaCl 59,3—78,64%; $MgCl_2$ 14—28,4%; $MgSO_4$ 4,18—12,12%; $CaSO_4$ 1,10—2,52%; $CaCO_3$ 0,1—0,2%. Запасы солей утверждены ТКЗ в 1948 г. в следующих количествах (в тыс. *т*): NaCl в рапе 42,6; в илах 7425,8; Na_2SO_4 в рапе 2,9; $MgCl_2$ в илах 723,6.

В настоящее время самосадочная NaCl загрязнена сернокислыми солями. Б. А. Аминаев (1936) указывает, что ранее она характеризовалась более удовлетворительным качеством. Эксплуатация озера началась с прошлого века.

Бугазское озеро при известных условиях его режима может быть использовано для получения NaCl, а также сульфатных и магнезиальных солей.

Хлоридно-сульфатные озера

К хлоридно-сульфатно-натриевым относятся озера Калиновское, Сергиевское, Свиное, Лушниковское. Они расположены в пределах Ставропольского поднятия и в подавляющем большинстве приурочены к мамайскому горизонту сармата.

Калиновское (Северное) озеро находится между селениями Калиновским, Северным и Сергиевским на абс. высоте 345 *м*. Озеро вытянуто в северо-восточном направлении, параметры его 3×1,3 *км*, периметр — 7,8 *км*, площадь — 2,64 *км*^{2}.

Котловина озера сложена мергелями среднего сармата, причем абсолютная отметка дна водоема соответствует подошве мамайских мергелей, залегающих на синдесмиевых глинах. В ближайших окрестностях его развиты пески, песчаники и ракушняк среднего и верхнего сармата.

Питание озера происходит за счет поверхностного стока, иногда на продолжительное время озеро пересыхает. По химическому составу рапа является хлоридно-сульфатно-магниево-натриевой.

Запасы основных солей в рапе и жидкой фазе минеральных грязей составляют (в тыс. *т*): KCl 0,4; NaCl 82,4; Na_2SO_4 18,2; $MgSO_4$ 62,8. Общие запасы мирабилита (в самосадочных солях, рапе и жидкой фазе грязей) составляют 30 тыс. *т*. Минеральная грязь залегает в озере на всей его площади мощностью до 0,37 *м*; запасы ее составляют 424 тыс. *м*^{3} (619 тыс. *т*).

Механический состав грязи сравнительно однороден, доминируют фракции менее 0,01 *мм*. Содержание в них радия составляет $1—2 \cdot 10^{-12}$ *г/г*. Такая же концентрация его и в самосадочных солях.

Приведенные данные показывают, что Калиновское (Северное) озеро может быть использовано для получения мирабилита и в бальнеологических целях.

Сергиевское озеро находится в 7 *км* к северу от сел. Сергиевского на денудационной террасе шириной 5—7 *км*. В районе его развиты мергели мамайского горизонта. Площадь озера равна 5,3 *км*^{2}.

Питание озера происходит за счет атмосферных осадков. Весной высота столба рапы в нем достигает 2 *м*, а к осени оно пересыхает. За последнее время заметно увеличилась общая минерализация рапы.

Самосадочные соли, представленные преимущественно NaCl, в небольшом количестве выпадают осенью. Иногда они используются местным населением для скота. Общие запасы солей в озере (в рапе и жидкой фазе грязи) промышленного значения не имеют.

Мощность слоя минеральных грязей колеблется от нескольких сантиметров до 16 *см*. Общие запасы последних составляют 132,8 тыс. *м*^{3} (199,2 тыс. *т*). Содержание в минеральных грязях и самосадочных солях радия равно $1 \cdot 10^{-12} — 5 \cdot 10^{-12}$ *г/г*. Грязи озера могут быть использованы в бальнеологических целях.

Донско-Балкинское (Свиное) озеро расположено в 2 *км* к западу от сел. Донская Балка Гофицкого района. Площадь его 3,07 *км*^{2}. Находится оно в полосе распространения мергелей мамайского горизонта, ниже которых залегают синдесмиевые глины.

Питание озера осуществляется главным образом за счет атмосферных осадков и в некоторой степени подземными водами мамайского горизонта. К осени количество воды в нем резко уменьшается, либо оно

полностью пересыхает. Предполагаемый солевой ее состав (по Фрезениусу, в *г/кг*): KCl 1,22; NaCl 197,4; NaBr 0,31; Na_2SO_4 6,9; $CaSO_4$ 0,007; $MgSO_4$ 61,8; $Mg(HCO_3)_2$ 1,4. Следует обратить внимание на высокое содержание в рапе брома. Запасы основных солей в рапе и грязевом растворе составляют (в тыс. *т*): NaCl 33,8; NaBr 0,55; Na_2SO_4 2,6; $MgSO_4$ 8,3. Минеральная грязь сосредоточена главным образом в северо-восточной части озера (где ее мощность составляет 0,13 *м*), а в юго-западной части она отсутствует ввиду длительной обнаженности дна. Общие запасы ее составляют 160,2 тыс. $м^3$ (240,7 тыс. *т*).

По механическому составу грязи сравнительно однородны (преобладают фракции диаметром менее 0,01 *мм*). Содержание радия в них и самосадочных солях составляет $1—2 \cdot 10^{-12}$ *г/г*.

Описываемое озеро рассматривается как резервное к Петровскому, на гидроминеральных ресурсах которого целесообразно строительство крупной грязелечебницы.

Петровское (Лушниковское) озеро находится в 5 *км* от районного центра сел. Петровского. Параметры озера $2,8 \times 1,6$ *км*, площадь — 3,71 $км^2$. Оно расположено в области развития глин, мергелей, песчаников и песков нижнего и среднего сармата, слагающих денудационную террасу. В питании озера принимают участие воды атмосферного происхождения и подземные воды (преимущественно среднего сармата).

Весной высота столба рапы достигает 2,0 и даже 3,0 *м*, а к осени количество ее сильно уменьшается. Предполагаемый солевой состав рапы (по Фрезениусу, в *г/кг*) следующий: KCl 1,9; NaCl 166,9; NaBr 0,20; Na_2SO_4 89,3; $CaSO_4$ 1,1; $MgSO_4$ 54,4; $Mg(HCO_3)_2$ 1,2; $MgCO_3$ 0,4. Запасы солей в рапе и грязевом растворе составляют (в тыс. *т*): NaCl 175,9; $MgSO_4$ 54,9; Na_2SO_4 114,8.

Минеральная грязь покрывает почти всю площадь озера слоем от 0,45 до 0,70 *м*; общие запасы ее составляют 1076,2 тыс. $м^3$ (1603 тыс. *т*). По гранулометрическому составу она сравнительно однородна (преобладает фракция 0,05—0,001 *мм*). Содержание радия в рапе составляет $1,98 \cdot 10^{-12}$ *г/л*, в минеральной грязи — $1,78 \cdot 10^{-12}$ *г/г*.

Гидроминеральные ресурсы Петровского озера весьма значительны и на их базе целесообразно строительство крупной грязелечебницы.

Хлоридно-натриевые озера

К числу минеральных озер хлоридно-натриевого состава относятся: Большое Птичье, Малое Птичье (Гнилое), Большое и Малое Довсун, Ближнее и Дальнее Воздвиженские, Гордачинский (Дивненский) лиман, Можарское, Маракша, Гайдук, Большое и Малое Басинские, Малиновское. Сосредоточены они в северной и северо-восточной частях Ставропольского края.

Озеро Большое Птичье находится в 16 *км* к северу от с. Птичьего; оно несколько вытянуто в северо-западном направлении. Параметры его $4,8 \times 3,1$ *км*, площадь — 12,3 $км^2$.

Берега его, возвышающиеся над ложем на 12—15 *м*, сложены мощными древнечетвертичными суглинками, залегающими на глинах армавирской свиты. Питание озера осуществляется за счет поверхностного стока и подземными водами преимущественно хлоридно-натриевого состава с минерализацией до 10 *г/л*. В летний период оно обычно пересыхает. Концентрация в ней брома достигает 280 *мг/л*.

Самосадочные соли представлены на 98,78% хлористым натрием; запасы основных солей в грязевом растворе составляют (в тыс. *т*): KCl

0,37; NaCl 89; MgCl 6,3; $MgBr_2$ 0,141; $MgSO_4$ 35,0. Поваренная соль озера используется местным населением.

Минеральная грязь залегает слоем мощностью до 0,15 *м*, причем в восточной части озера она отсутствует на расстоянии до 80 *м* от берега. Запасы ее составляют 641,7 тыс. $м^3$ (1091 тыс. *т*). Большое Птичье озеро может быть использовано для получения поваренной соли и в бальнеологических целях.

Малое Птичье озеро расположено в 7 *км* к северу от описанного; оно может рассматриваться как резервное к нему.

Озеро Большой Довсун (Арзгирское) находится в 20 *км* к северо-западу от районного центра с. Арзгир. Параметры его 8,3×2,5 *км*, площадь — 10,6 $км^2$. Глубина озера увеличивается к центру. В окрестностях развиты древние лёссовидные суглинки, мощность которых часто превышает 100 *м*. Ниже суглинков залегают хвалынские глины с прослоями песков и линзами конгломератов.

Питание озера осуществляется исключительно за счет атмосферных осадков, причем площадь водосбора составляет 100—120 $км^2$. Полностью озеро не пересыхает. По химическому составу рапа является хлоридно-натриевой с минерализацией до 200—250 *г/кг*. Предполагаемый солевой состав ее следующий (в %): KCl 0,05; NaCl 80,04; $CaCl_2$ 0,83; $MgCl_2$ 12,87; $MgBr_2$ 0,03; $MgSO_4$ 6,13; $Mg(HCO_3)_2$ 0,05.

Самосадочные соли, представленные на 98% NaCl при ничтожном содержании $MgSO_4$, выпадают у берегов озера в осенний период в виде слоя мощностью от 1 до 15 *см*. Они используются местным населением для пищевых и технических целей, но в небольших размерах. Запасы солей в озере, имеющих практическое значение, следующие (в тыс. *т*): NaCl 261,8; MgCl 45,2; $MgSO_4$ 26,7; $MgBr_2$ 0,2; $Mg(HCO_3)_2$ 2,9.

Минеральные грязи залегают слоем мощностью 2—5 *см*, а в некоторых местах она составляет 13 *см*. При большой площади озера общие запасы их весьма значительны (394,5 тыс. $м^3$). Содержание в них радиоактивных элементов представлено кларковыми значениями. Грязи можно использовать в бальнеологических целях.

В 1,5 *км* к северу от описываемого расположено оз. Малый Довсун. Самосадочные соли, представленные почти чистым NaCl, используются местным населением для пищевых целей. Запасы их, а также минеральных грязей незначительные, и они не имеют самостоятельного практического значения.

Ближнее Воздвиженское озеро расположено в 12 *км* к северо-востоку от сел. Воздвиженское. Параметры его 8,5×0,2—0,65 *км*, площадь — 3,1 $км^2$. Представляет собой самое восточное и самое крупное звено цепи соленых озер, показанных на картах мелкого масштаба как одно целое под названием оз. Подманки. Берега его сложены суглинками, коренные породы — песчаные хвалынские глины. Питание озера происходит за счет поверхностного стока и высокоминерализованных грунтовых вод хлоридно-натриевого состава. К осени оно обычно пересыхает.

Самосадочные соли выпадают из рапы в период с апреля по июль и представлены почти чистым NaCl. Садка солей происходит не каждый год, что понижает практическую значимость озера. Также крайне трудоемок и сложен процесс извлечения самосадочных солей в условиях вязкого дна озера.

Запасы основных солей по приблизительным подсчетам составляют (в тыс. *т*): NaCl 16,7; $MgSO_4$ 0,96; $MgCl_2$ 0,33. Минеральные грязи не изучались; предположительные запасы их — 100 тыс. *т*. Необходимо

комплексное изучение озера. Оно может быть использовано для получения NaCl для удовлетворения нужд местного населения.

Дальнее Воздвиженское озеро находится в 3 *км* к северо-востоку от предыдущего. Изучено слабо; занимает одно из углублений центральной цепи понижений на дне Манычской долины, соединяющейся в 4 *км* к востоку с современным руслом р. Маныч. Геологические и гидрогеологические условия его аналогичны предыдущему. Параметры озера 3,5×0,3 *км*, площадь — 0,7 *км*^{2}.

Запасы самосадочных солей, представленных NaCl с небольшой примесью сульфатов и хлоридов магния, по ориентировочным подсчетам 1943 г. составляли (в тыс. *т*): NaCl 5,2; $MgCl_2$ 0,06; $MgSO_4$ 0,4.

Минеральная грязь сосредоточена на небольшой площади и, видимо, имеет несколько большую мощность, чем в предыдущем озере. Ориентировочные запасы ее около 75 тыс. *м*^{3}. Физико-химические и микробиологические свойства грязи не изучались.

Озеро рассматривается как резервное к гидроминеральным ресурсам Ближнего Воздвиженского озера.

Озеро Маракша находится у пос. Андрата; расположено в области развития древнечетвертичных образований значительной мощности. Площадь озера 34 *га*. Глубина его весной 0,3 *м*, а к осени оно пересыхает. Питание озера происходит главным образом за счет грунтовых вод. Последние имеют минерализацию до 47 *г/л* и преимущественно хлоридно-натриевый состав.

Самосадочные соли, мощность слоя которых не превышает 1 *см*, имеют следующий предполагаемый состав (в %): NaCl 95,91—99,85; $MgCl_2$ 0,55—1,05; $MgSO_4$ 0,20; $MgCO_3$ 0,0—0,7; $CaCl_2$ 0,22—0,28; $CaCO_3$ 0,05—0,20. Общие их запасы утверждены ТКЗ в 1945 г. по категории В в количестве 8,8 тыс. *т*. Минеральные грязи не изучались. Озеро имеет местное промышленное значение.

Дагестанская АССР. Из минеральных озер, расположенных на территории Дагестанской АССР, наиболее значительными являются Большое и Малое Туралинские озера, расположенные на западном побережье Каспийского моря, в 18 *км* к юго-востоку от г. Махачкала.

Большое Туралинское озеро образовано на Каспийском море пересыпью из песчано-галечниковых отложений. Площадь его 4,6 *км*^{2}. Расположено в районе развития морских образований четвертичного возраста. Уровни дна его и Каспийского моря находятся на одной абсолютной высоте. Питание озера осуществляется за счет атмосферных осадков и подземных вод. Дно его покрыто слоем минеральной грязи мощностью до 0,6 *м*, ниже которой идут серые озерные глины, залегающие на коренных сланцеватых глинах.

Запасы солей в Большом Туралинском озере по категории C_1 составляют (тыс. *т*): Na_2SO_4 50,0; $MgSO_4$ 15,0; NaCl 60,0. Запасы мирабилита по той же категории по состоянию на 1953 г. выражаются в 120 тыс. *т*. Качество мирабилита высокое (содержание примесей не превышает 2%).

Поваренная соль имеет следующий состав (в %): NaCl 91,16—96,12; $Ca(HCO_3)_2$ 0,0—0,08; $CaSO_4$ 0,28—0,38; $MgSO_4$ 0,57—1,82; нерастворимого остатка 0,04—0,34; H_2O 3,00—6,36. Содержание NaCl увеличивается до 99%, если соль известное время лежит в буртах.

Озеро Большое Туралинское эксплуатируется на мирабилит и поваренную соль.

Малое Туралинское озеро расположено на древней морской террасе, относительная высота которой 10 *м*; находится оно в 400 *м* от Большого Туралинского. Котловина его сложена четвертичными гли-

нами и суглинками. Питание озера происходит исключительно за счет поверхностного стока.

В летний период из рапы озер сначала выпадает тенардит, затем тенардит с поваренной солью. В зимнее время выделяется мирабилит. Весной выпавшие соли переходят в раствор.

Соляные источники

Кроме минеральных озер для получения NaCl могут служить и некоторые естественные соляные источники и воды буровых скважин. К числу таковых относятся Сторожевский, Датыхский, а также воды некоторых скважин, пройденных в пределах нефтегазоносных площадей[1]. Ввиду невысокой концентрации растворенных в воде солей и небольшого дебита водопроявлений получение NaCl в настоящее время нерентабельно.

Каменная соль

В 1958—1961 гг. Северо-Кавказским геологическим управлением (Григоренко и др., 1962) были проведены поисково-оценочные работы на *Шедокском месторождении* каменной соли, представляющем значительный практический интерес. К настоящему времени изучен лишь юго-восточный (сравнительно небольшой) участок обширного Лабинского соляного бассейна, расположенного между рр. Ходзь (станица Бесленеевская) и Большая Лаба (станица Ахметовская).

Каменная соль приурочена к отложениям титона, залегающим на известняках оксфорд-кимериджа. Нижняя часть разреза титона, относящаяся к ахметовской свите, выражена лагунной фацией. В составе ее выделяются: а) нижняя подсвита, сложенная ангидритами с пластами каменной соли (мощность 64—343 *м*); б) средняя подсвита, представленная ангидритами с редкими маломощными пропластками гипса, мергелей и доломитов мощностью 131—224 *м*; в) верхняя подсвита, выраженная слоями ангидритов и каменной соли, а при выклинивании солей — чередующимися слоями ангидритов, гипсов и брекчий. Мощность 25—205 *м*.

Породы залегают моноклинально, падение на северо-восток 10—30°, угол падения 7—10°. Моноклиналь осложняется мелкой поперечной складчатостью и на некоторых участках — дизъюнктивными нарушениями.

Месторождение представлено тремя пластами: нулевым, первым и вторым. Нулевой пласт вскрыт скважинами на глубинах от 243,8 до 623,7 *м*. Мощность его 30—200 *м*. Глубина залегания первого и второго пластов колеблется в пределах 335—1100 *м*. Суммарная их мощность изменяется от 29 до 272 *м*, при мощности отдельных пластов 4—162 *м*. Суммарная мощность всех трех пластов в пределах контура площади поисков достигает 473 *м* (скв. 11).

Мощность ангидритов, разделяющих пласты каменной соли, варьирует от 2,0 до 32,0 *м*.

Поисково-разведочными скважинами пласты прослежены: нулевой на 37 *км* по простиранию и на 4 *км* по падению, первый и второй — на 19 *км* по простиранию и на 5 *км* по падению. Выходы солей на поверхность в пределах исследованной площади не установлены.

Нулевой пласт представлен крупнокристаллическим белым и серым галитом с тонкими (2—3 *см*) прослойками ангидрита. Пласты первый

[1] Краткая количественная и качественная характеристика высокоминерализованных вод нефтяных месторождений, часто характеризующихся повышенной концентрацией микроэлементов, приводится в разделе «Промышленные воды».

и второй сложены крупнокристаллическим галитом от мутно-белого до прозрачного. Примеси представлены ангидритом и карбонатно-глинистым материалом. В чистых разностях солей содержание NaCl достигает 98,4%, а в пластах с примесями оно значительно понижается. Средневзвешенные содержания компонентов нулевого пласта составляют (в %): NaCl 50,64—69,62; Ca 1,95—2,45; Mg 0,0249—0,0169; SO_4 4,53—5,72; нерастворимого остатка 22,55—40,55. Первый и второй пласт характеризуются следующими средневзвешенными содержаниями компонентов (в %): NaCl 93,79; Ca 1,06; Mg 0,0252; SO_4 2,68; нерастворимого остатка 1,62.

Наиболее качественными являются первый и второй пласты и соли их вполне удовлетворяют требованиям химической промышленности, в первую очередь для получения соды. Для пищевых целей из-за высокой концентрации примесей она непригодна.

Запасы солей[1] приведены в табл. 36.

Таблица 36

Категория запасов	Запасы каменной соли, млн. *т*	Содержание компонентов, %				
		NaCl	Нерастворимый остаток	$Ca^{··}$	$Mg^{··}$	$SO_4^{··}$
		Пласты первый и второй				
C_1	14 885	93,79	1,62	1,06	0,0252	2,68
C_2	22 500	93,79	1,62	1,06	0,0252	2,68
		Пласт нулевой				
C_1	4 603	89,81	3,85	1,70	0,0375	4,04
C_2	27 700	89,81	3,85	1,70	0,0375	4,04

Таким образом, всего по месторождению запасы каменной соли составляют (в млн. *т*) по категориям C_1 — 19 488,0 и C_2 — 50 200,0. Перспективные запасы бассейна (включая и исследованный участок) оцениваются в 255,4 млрд. *т*.

Технико-экономические условия освоения месторождений исключительно благоприятны: хорошие подъездные пути и близость к месторождению высококачественных известняков, необходимых для содового производства. Кроме того, в районе имеются различные естественные строительные материалы и хорошее энергетическое снабжение.

По непроверенным литературным данным залежи каменной соли на Северном Кавказе констатированы также вблизи с. Галашки, на правом берегу р. Ассы (Чечено-Ингушская АССР) и в районе сел. Дигора (Северо-Осетинская АССР).

У сел. Галашки каменная соль обнаружена при проходке шахты в нижнесарматских отложениях. На глубине 21—38 *м* отмечено чередование слоев соли, гипса и мергелей, а на глубине 47 *м* — пласт соли мощностью 1 *м*. Соль нечистая, темно-серая. Разведочные работы в 1931 г. дали отрицательные результаты.

У сел. Дигора каменная соль обнаружена при рытье колодцев. Сведения о геологических условиях залегания и качестве ее отсутствуют.

[1] Ввиду незавершенности исследований в отношении сброса сточных вод при производстве кальцинированной соды, запасы на утверждение ГКЗ не представлялись

Бóльшая часть минеральных озер Северного Кавказа может быть использована комплексно. В качестве месторождений поваренной соли наибольшее практическое значение имеют озера: Воздвиженское (Большое и Малое), Большой Довсун, Арзгирское, Большое Басинское и Большое Птичье.

Перспективными в отношении получения сульфата натрия и магния являются Большое Баталпашинское, Ханское, Бугазское, Убежинское и Туралинские озера.

Крупными месторождениями высококачественных минеральных (лечебных) грязей являются озера: Большое Тамбуканское, Баталпашинское, Петровское (Лушниковское) и Большой Довсун. Часть озер необходимо предохранить от опреснения, а некоторые из них (грязевые) целесообразно обводнить. На всех перечисленных минеральных озерах необходимо поставить систематические режимные наблюдения. Из известных к настоящему времени месторождений каменной соли наибольшее практическое значение имеет Шедокское.

Йод и бром (промышленные воды)

Термин «промышленные воды» в литературу вошел относительно недавно. Принято считать, что он объединяет подземные и поверхностные воды, содержащие полезные микроэлементы (йод, бор, бром, калий, литий, стронций и др.) в промышленных концентрациях.

В дореволюционный период сведения о распространении микроэлементов в подземных водах имелись лишь по источникам и грязевым вулканам Западного Предкавказья (Дьячков-Тарасов, 1902; Юшкин, 1909, 1915; Прокопов, 1924; Багенский, 1917). В процессе последующих геологоразведочных работ на Северном Кавказе открыт ряд крупных районов, многие стратиграфические горизонты которых содержат подземные воды с промышленными концентрациями микроэлементов. Работами последних лет, проведенными Северо-Кавказским геологическим управлением, обобщены все ранее накопленные материалы и даны рекомендации по практическому использованию промышленных вод, которые широко распространены на Северном Кавказе. Они обнаружены во многих районах и суммарно во всех стратиграфических горизонтах мезо-кайнозоя, за исключением четвертичных. На площадях концентрации разведочных и эксплуатационных нефтегазовых и гидрогеологических скважин промышленные воды изучены относительно детально, но сведения о них приурочиваются здесь преимущественно к ограниченному числу горизонтов стратиграфического разреза.

До настоящего времени не разработана рациональная схема технологического процесса извлечения из природных вод полезных микрокомпонентов, особенно бора и лития, поэтому на промышленные воды пока нет кондиций, утвержденных ГКЗ. Для определения степени перспективности подземных вод на промышленное их освоение приняты нормы содержания полезных компонентов (табл. 37), предложенные Всесоюзным Научно-исследовательским геологическим институтом и Всесоюзным Научно-исследовательским институтом гидрогеологии и инженерной геологии. К промышленным водам отнесены также рассолы, с общим содержанием растворенных солей в количестве более 50 *г/л* и обогащенные содой, сульфатами натрия, стронцием, рубидием, радием, фтором и другими минералами.

В табл. 38 помещены сведения о максимальных промышленных концентрациях полезных микрокомпонентов в подземных водах Северного Кавказа. Наиболее широко распространен йод, обнаруженный в водах отложений от континентального плиоцена до юры. Борный

Таблица 37

Полезные компоненты	Кондиции, предложенные ВСЕГЕИ и ВСЕГИНГЕО, *мг/л*	
	при раздельном извлечении	при совместном извлечении
Йод	18	10
Борный ангидрид	250	—
Бром	350	250
Литий	10	—
Калий	350	—

ангидрид не найден в водах отложений моложе сарматских. Бром с кондиционными содержаниями выявлен лишь в водах хадума, палеоцена и нижнего мела на ограниченном количестве площадей. В водах остальных районов и стратиграфических горизонтов концентрации брома ниже промышленных норм. Литий, калий, стронций и другие микроэлементы в подземных водах Предкавказья изучены слабо, а основные имеющиеся сведения относятся преимущественно к районам Южного Дагестана и Восточного Предкавказья.

О характере вертикального распространения полезных микрокомпонентов в подземных водах основных стратиграфических комплексов всего Предкавказья в целом дает представление табл. 39. В нее включены максимальные промышленные содержания микрокомпонентов по системам отложений всего региона, так как в настоящее время средние концентрации их подсчитать не представляется возможным.

Максимальные промышленные содержания микрокомпонентов в подземных водах имеют различные значения по системам отложений. Концентрации йода в водах кайнозоя почти в полтора раза выше концентрации его в водах мезозоя. В пределах каждой из этих двух групп отложений степень насыщенности вод йодом снижается со временем. Отсюда напрашивается вывод, что основная масса йода сингенетична породам, в которых подземные воды содержатся в настоящее время. Наблюдается также прямая зависимость между степенью глинистости водосодержащих пород и концентрацией йода в подземных водах. Источником этого микроэлемента в водах, вероятнее всего, является органическое вещество, попавшее в отложения в процессе осадконакопления. В Предкавказье почти повсеместно подмечается увеличение концентрации йода в водах по мере роста их минерализации.

Бор в подземных водах распределен также неравномерно. В вертикальном разрезе отложений отчетливо фиксируется увеличение концентрации борного ангидрида от древних пород мезо-кайнозоя к молодым. Количественные содержания его в водах кайнозоя более чем в два раза превышают содержания в водах мезозоя. Факты эти свидетельствуют о том, что в деле поисков основных источников бора нельзя отдавать предпочтение наиболее древним стратиграфическим горизонтам. В основной своей массе бор также органического происхождения и сингенетичен породам (в широком понимании этого слова), содержащим соответствующие подземные воды. Наиболее благоприятной средой для повышенных концентраций бора, в противоположность йоду, являются относительно слабо минерализованные воды (в пределах 10—30 *г/л*) с преобладанием в составе растворенных солей гидрокарбонатов натрия.

Таблица 38

Возраст водоносных комплексов	Территории и наиболее характерные площади распространения подземных вод с максимальными промышленными концентрациями микрокомпонентов	Максимальные промышленные содержания, *мг/л*					
		J	B_2O_3	Br	Li	K	Sr
Континентальные отложения плиоцена	Восточное Предкавказье, Червленая	37,5	—	—	—	—	—
Понт	Западное Предкавказье, Голубицкая	61,0	—	—	—	—	—
Мэотис	Западное Предкавказье, Анастасиевско-Троицкая; Восточное Предкавказье, Червленая	63,2	—	—	—	—	—
Сармат	Западное Предкавказье, Троицкая; Восточное Предкавказье, Правобережная	82,0	—	—	—	—	—
	Западное Предкавказье, Глубокий яр	22,5	731,2	—	—	—	—
	Восточное Предкавказье, Правобережная	—	—	—	23	605	—
Караган	Западное Предкавказье, Северо-Крымская	65,2	—	—	—	—	—
Караган—чокрак	Западное Предкавказье, Кудако-Киевская; Центральное Предкавказье, Северо-Ставропольская	62,0	—	—	—	—	—
	Западное Предкавказье, Кудако-Киевская	40,2	274,4	—	—	—	—
Чокрак	Юг Западного Предкавказья; Центральное Предкавказье, Петровско-Благодарненская; Южный Дагестан	60,0	—	—	—	—	—
	Западное Предкавказье, Кипячая; Южный Дагестан, Избербаш; Восточное Предкавказье, Правобережная	23,2	1118,1	—	—	—	—
Майкопские отложения	Западное Предкавказье, Кутаисская, Азовская; Центральное Предкавказье, Петровско-Благодарненская	66,0	516,1	—	—	—	—
	Восточное Предкавказье, Датых	33,7	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 38

Возраст водоносных комплексов		Территории и наиболее характерные площади распространения подземных вод с максимальными промышленными концентрациями микрокомпонентов	Максимальные промышленные содержания, *мг/л*					
			J	B_2O_3	Br	Li	K	Sr
Хадум		Центральное Предкавказье, Ставрополье	56,1	—	600,0	—	1000,0	—
		Южный Дагестан	21,8	313,5	—	63,6	650,2	248
Эоцен		Западное Предкавказье, Крымская, Кипячая	42,1	1135,3	—	—	—	—
		Центральное Предкавказье, Казинская; юг Восточного Предкавказья	42,1	—	—	—	—	—
		Южный Дагестан	33,1	329,4	—	59,0	640,0	304
Палеоцен		Юго-Западное Предкавказье, Зыбза; Ладожская	29,1	752,1	—	—	—	—
		Северо-Западное Предкавказье, Ново-Минская	58,4	—	—	—	—	—
		Центральное Предкавказье, Ипатовская, Прасковейская, Сенгилеевская	88,0	434,6	400,0	—	2000,0	—
Мел	Верхний	Западное Предкавказье, Верхне-Чекупская, Мирная балка, Каневская	45,4	1290,0	—	—	—	—
		Восточное Предкавказье, Ачалуки, Заманкул; Южный Дагестан, Гаша, Берекей	50,8	404,0	—	62,0	725,7	269,0
	Нижний	Западное Предкавказье, грязевая сопка Шуго, Мирная балка	49,7	4197,6	—	—	—	—
		Центральное Предкавказье, Чкаловская	—	487,5	—	—	—	—
		Восточное Предкавказье, Датых, Зимняя Ставка; Дагестан, Берекей, Сухокумск	30,2	573,0	630	51,0	3140	485,5
Юра		Западное Предкавказье, Баракаевская	71,8	—	—	—	—	—
		Восточное Предкавказье, Датых, площади Терско-Кумской впадины	27,1	—	—	—	3618,4	700,2
		Южный Дагестан, Дузлак	—	288,9	—	27,7	421,8	273,4

Таблица 39

Система	Максимальные промышленные содержания, *мг/л*					
	J	B_2O_3	Br	Li	K	Sr
Неоген	82	1118,1	—	23	606	—
Палеоген	88	1135,3	600	63,6	2000	304
Мел	50,8	573	630	62,0	3140	485,5
Юра	71,8	288,9	—	27,7	3618,4	700,2

Содержание лития и брома в подземных водах вертикального разреза Предкавказья изменяется с такой же закономерностью.

Калий и стронций в составе растворенных солей являются единственными из полезных микрокомпонентов с четко выраженной закономерностью увеличения концентраций их в подземных водах с возрастом водовмещающих пород.

В подземных водах Предкавказья установлено наличие фтора, мышьяка, ртути, германия, индия и многих других микроэлементов. Неполные сведения об их концентрации ограничивают изучение закономерности площадного и вертикального распространения этих микроэлементов в подземных водах территории.

Рассолы с минерализацией 50 *г/л* и более встречаются преимущественно в глубокозалегающих водоносных горизонтах с затрудненным и весьма затрудненным водообменом. Не встречены рассолы лишь в полосе обнажений мезо-кайнозойских пород, за исключением соленосных отложений титона, и в районах их неглубокого залегания. Подземные воды как источник промышленного извлечения из них растворенных солей и элементов могут быть использованы лишь в южной половине Предкавказья, где абсолютные отметки пьезометрических напоров в водоносных горизонтах порою значительно превышают отметки поверхности земли. Избыточные пьезометрические напоры и удовлетворительные коллекторские свойства пород многих водоносных горизонтов на значительных территориях обеспечивают длительное фонтанирование скважин с довольно устойчивыми дебитами. На севере Предкавказья также имеются районы, где из различных горизонтов получены самоизливающиеся воды. Но так как повышенные пластовые давления здесь наблюдаются чаще всего вследствие упругих сил водосодержащих пород, то скважины фонтанируют, обычно, непродолжительное время.

По основным микрокомпонентам на Северном Кавказе выделено 13 районов промышленных вод (рис. 81). В шести из них подземные воды являются преимущественно йодоносными, в четырех — бороносными, в трех — боро-йодоносными. На территории между этими районами подземные воды чаще всего изучены слабо. В состав каждого района промышленных вод входит за редким исключением, ряд соседних площадей, по которым имеются фактические данные по кондиционному содержанию микрокомпонентов. Есть основание полагать, что в контурах выделенных районов участки между изученными площадями обладают высокими перспективами на аналогичные промышленные воды, основная характеристика которых приведена в табл. 40.

Второй и третий йодоносные районы, а также бóльшая часть девятого бороносного района расположены севернее границы территории Предкавказья с устойчивым фонтанированием подземных вод. По этой причине промышленные воды этих районов в ближайшем будущем не могут использоваться в качестве сырья для изучения полезных микрокомпонентов. В первом йодоносном, седьмом бороносном и одиннад-

Таблица 40

Районы		Количество площадей с выявленными промышленными водами	Возраст пород, вмещающих промышленные воды	Наиболее высокие содержания основных микрокомпонентов, *мг/л*		
номер по карте	Типы промышленных вод по основным микрокомпонентам			J	B_2O_3	Br
1	Йодоносный	47	$N_1^2p—J_2$	71,8	274,4	218,1
2	„	10	$Pg_1^1l—Cr_1$	58,4	211,7	91,6
3	„	10	$N_1^2kg—Pg_1^1el$	88,0	247,7	600,0
4	„	7	$N_2—J_3$ (континентальные отложения)	82,0	404,0	132,4
5	„	2	N_1^3s	45,7	Не содержит	Не содержит
6	„	4	$N_2^1ch—J$	35,1	292,9	186,9
7	Бороносный	5	$Cr_2—Cr_1$	38,2	4197,6	99,8
8	„	1	$Pg_2^3—Pg_1$	20,7	727,7	79,9
9	„	12	$Pg_3—N_1^1mk—J_2$	30,0	573,0	273,9
10	„	3	$Pg_3^1ch—J$	16,0	329,4	174,6
11	Боро-йодоносный	12	$N_1^3s—Cr_1$	31,7	1135.3	99,8
12	„	1	Pg_1	22,3	752,1	59,1
13	„	2	Pg_2^3	22,8	828,0	57,7

цатом боро-йодоносном районах подземные воды по различным причинам самоизливаются преимущественно с *низкими дебитами*. Здесь нужны дополнительные геологические и гидрогеологические исследования, а также мероприятия по увеличению водоотдачи пород. В остальных районах подземные воды характеризуются устойчивым фонтанированием и значительными дебитами.

Длительные режимные наблюдения за постоянством дебитом и содержаниями полезных микрокомпонентов в подземных водах проводились на Северном Кавказе в ограниченном количестве скважин. Наиболее полные и достоверные сведения имеются лишь по некоторым нефтегазоносным и разведочным площадям Южного Дагестана. На них всюду наблюдается снижение концентраций микроэлементов в процессе длительных выпусков подземных вод. На некоторых площадях этого района наблюдались со временем также снижения дебитов и избыточных пьезометрических напоров до полного прекращения фонтанирования скважин.

На забоях действующих скважин ряда площадей юга Западного Предкавказья образуются песчаные пробки, снижающие притоки.

На Датыхской площади, расположенной в западной части Черногорской моноклинали, в непосредственной близости от области питания *водоносных горизонтов, йодоносные воды изливались с дебитами до* 40 000 *м*^{3}*/сутки*.

В недрах южной части Предкавказья содержатся большие статические запасы йодоносных и бороносных вод, которые точно еще никем не подсчитывались. Максимальные дебиты скважин достигают нескольких десятков тысяч кубических метров в сутки, а пьезометрические напоры обеспечивают постоянный самоизлив вод. Большинство районов с выявленными промышленными водами нуждается в дополнительном изучении их статических запасов. Район грязевого вулканизма западного окончания Кавказского хребта может по праву считаться наиболее перспективным в регионе на промышленные бороносные воды, нуждающимся в тщательном гидрогеологическом изучении.

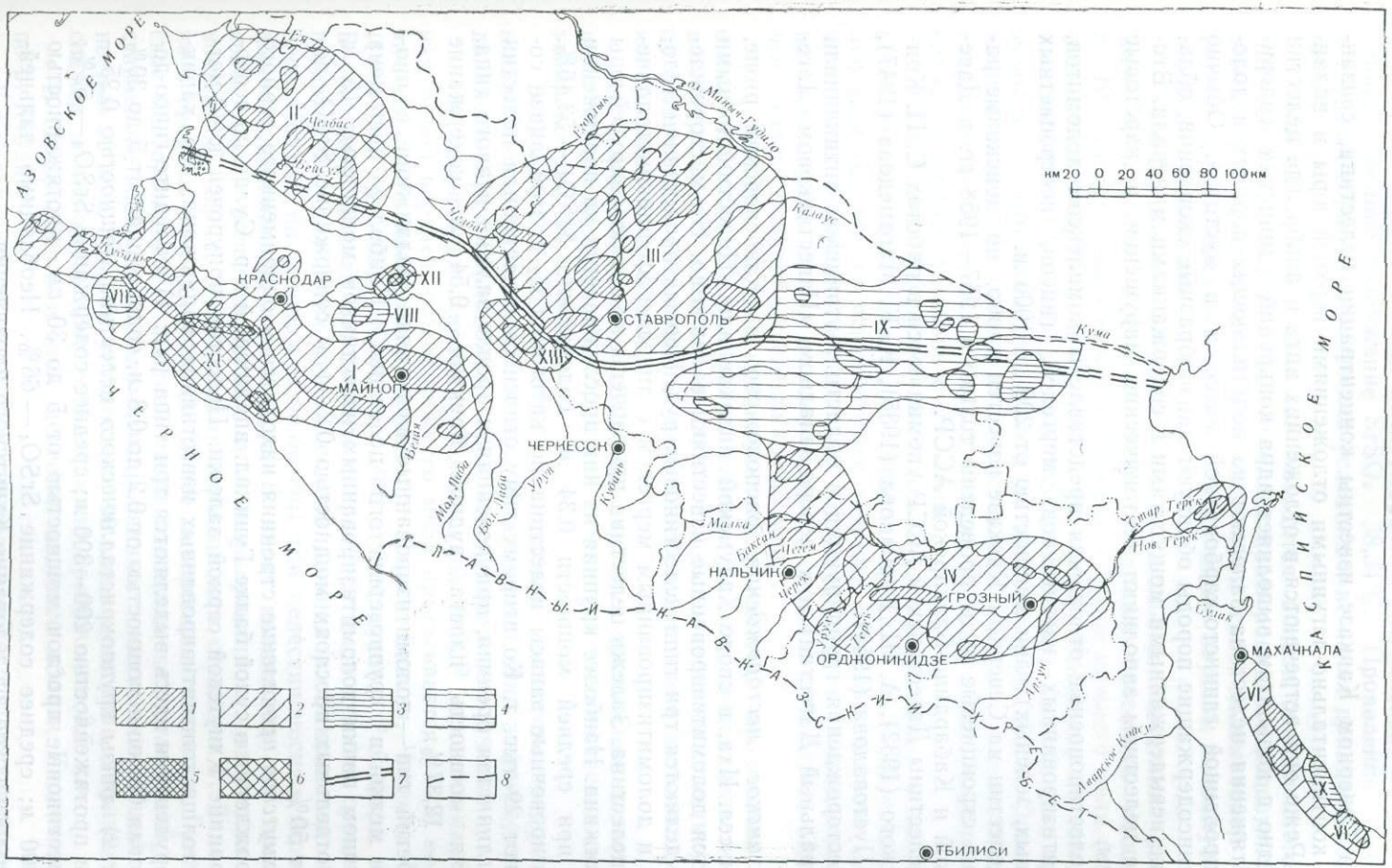


Рис. 81. Схема районирования промышленных вод Северного Кавказа. (*По Л. И. Яковлевой, Л. М. Костенко и др., 1964*)

1 — районы с промышленным содержанием иода; *2* — перспективные территории по содержанию иода; I (J 71,8; B_2O_3 274,4; Br 218,4), II (J 58,4, B_2O_3 211,7, Br 91,8), III (J 8,80, B_2O_3 247,7, Br 600,0), IV (J 82,0, B_2O_3 404,0, Br 132,4), V (J 45,7, B_2O_3 н. с., Br н. с.), VI (J 35,1, B_2O_3 292,9, Br 186,9); *3* — районы с промышленным содержанием бора; *4* — перспективные территории по содержанию бора; *5* — район с промышленным содержанием брома; *6* — перспективные территории по содержанию брома; XI (J 31,7, B_2O_3 1125,3, Br 99,8), XII (J 22,3, B_2O_3 752,1, Br 59,1), XIII (J 22,8, B_2O_3 828,0, Br 57,7); *7* — северная граница районов с устойчивыми самоизливающимися подземными водами; *8* — границы территории деятельного Северо-Кавказского геологического управления

Стронций

На Северном Кавказе известны концентрации целестина, связанные с континентально-лагунными отложениями верхней юры и валанжина. Реже они встречаются в отложениях апта и альба, где целестин совместно с кальцитом выполняет ядра конкреций глинистых сидеритов. Стяжения целестина залегают на подстилающих породах в доломитизированной глинисто-карбонатной массе и в пустотах. Обычно целестинсодержащие породы образуют линзообразные скопления, обладающие невыдержанными мощностями и содержаниями минерала. Вторичные целестины заполняют тектонические нарушения и карстовые пустоты.

Целестиноносные отложения представлены комплексом доломитов, доломитизированных известняков, мергелей, гипсов, пестроцветных (красных, зеленых) глин мощностью от 200 до 1000 *м*.

Целестин на Северном Кавказе известен давно, но поисковые работы на стронциевые руды проведены только в 1957—1958 гг. в Дагестанской и Кабардино-Балкарской АССР.

Целестины Дагестанской АССР упоминаются в работах С. П. Кривохатского (1932), А. Ш. Курбанова (1935), К. К. Магомедова (1947), И. Ф. Пустовалова (1952).

Месторождения группируются в области Мугринской антиклинали (Центральный Дагестан) и в северо-западном «Известняковом Дагестане».

Ихинское месторождение расположено в Казбековском р-оне, вблизи сел. Иха, в своде Хадумской антиклинали. Целестиноносными являются доломитизированные известняки валанжина. На месторождении выделяются три типа целестиновых руд. Первый представлен доломитом и доломитизированным мергелем с линзами крупнокристаллического целестина. Залежи целестина приурочены к контакту верхней юры и валанжина. Наиболее крупная из них прослеживается на протяжении 700 *м* при средней мощности 0,34 *м*, содержание $SrSO_4$ — 53,46%. Ориентировочные запасы целестина по категории C_2 в этой линзе составляют 29 тыс. *т*. Ко второму типу относится содержащая целестин гипсо-глинистая брекчия, приуроченная к кровле залежи первого типа. Средняя мощность пласта рудной брекчии — 0,54 *м*, содержание $SrSO_4$ — 12,37%.

Третий тип — доломитизированные известняки валанжина с прослоями мелко- и крупнозернистого целестина. Наиболее насыщена целестином пачка доломитизированных известняков мощностью 15 *м*, где в отдельных прослоях мощностью 0,2—1 *м* содержание $SrSO_4$ достигает 50%.

Кхиутское проявление стронция находится у одноименного серного месторождения в сухой балке Гуникал, впадающей в р. Сулак по северной границе Кхиутской серной залежи. Целестин приурочен к 40-метровой толще доломитизированных известняков валанжина. По характеру оруденения здесь выделяются три типа руд: 1) кальцито-гипсо-доломитовая брекчия мощностью от 0,2 до 0,8 *м*, содержащая от 5 до 30% $SrSO_4$; 2) линзы крупнокристаллического целестина мощностью 0,25—0,3 *м* и протяженностью 200—300 *м*; среднее содержание $SrSO_4$ — 52%; 3) целестиновые прослои мощностью от 5 до 30 *см*, протяженностью 200—300 *м*; среднее содержание $SrSO_4$ — 66%. Необходимо дальнейшее геологическое исследование Кхиутского проявления.

Наки-Меэрское рудопроявление расположено у сел. Гимры, в долине р. Аварское Койсу, и связано с известняками валанжина. Представлено линзовидными прослоями крупнокристаллического целестина,

чередующимися со слоями пелитоморфного доломитизированного известняка. Среднее содержание $SrSO_4$ 38,34%. Проявление находится в трудных горно-экономических условиях и не имеет практического значения.

Могохское рудопроявление находится вблизи одноименного селения; оно представлено рядом прослоев мраморовидного целестина мощностью 0,40 *м*, приурочено к нижней части гипсо-доломитовой толщи титона. Проявления этого типа целестина не изучены и заслуживают дальнейших поисков.

Зури-Махинское месторождение в ущелье р. Микагинки расположено в 0,5 *км* от шоссейной дороги. Залежи целестина мощностью 8—10 *м* приурочены к низам карбонатной толщи нижнего мела (чередование мергелей, глин, целестина и кальцита). Мощность целестиновых прослоев 0,5—1,6 *м*, содержание $SrSO_4$ от 24,56 до 78,12%. Они прослежены по простиранию на 15 *км* и по восстанию на 300 *м*. Ориентировочные запасы по категории C_2 составляют 295 тыс. *т* целестина. Месторождение находится в благоприятных экономических условиях и заслуживает более детального изучения.

Ханц-Карка-Махинское месторождение расположено у одноименного селения. Целестиноносный горизонт мощностью 3—10 *м* представлен загипсованными мергелистыми глинами. Наиболее богатые залежи крупнокристаллического целестина характеризуются мощностью 1 *м*, протяженностью 2000 *м* и содержанием в среднем 45% $SrSO_4$. Прогнозные запасы целестина составляют 2,5 млн. *т*.

В пределах Мугринской антиклинали имеются проявления целестина, что подтверждает региональное распространение целестиноносного горизонта (более чем на 20 *км* по обоим крыльям складки). Район Мугринской антиклинали заслуживает постановки детальных поисковых работ на целестин.

В Чечено-Ингушской АССР известно два проявления целестина в известняково-доломитовых брекчиях титона и в валанжинских доломитизированных известняках.

В Северо-Осетинской АССР проявления целестина встречаются в карбонатной толще верхней юры и валанжина. Они зафиксированы в долине р. Урух (Орловский, 1898). Проявления не изучены.

На территории Кабардино-Балкарской АССР целестин-карбонатная толща верхней юры и нижнего мела протягивается узкой полосой юго-западного направления через рр. Малку, Баксан, Чегем и Черек (Гагиев и др., 1951; Красков, 1961; Самодуров, Райнфорд, 1941). В ущелье р. Баксан интересным по размеру и по степени оруденения представляется участок левого склона долины р. Баксан под названием Подхоз, на котором установлены три целестиноносных горизонта доломитизированных известняков. В низах валанжина они представлены слоями целестиноносного доломитизированного известняка мощностью 0,6—2,0 *м*, содержащими сернокислого стронция от 7 до 60%, но в среднем некондиционных. Более интересным является Гунделенское месторождение в средней части валанжинских отложений, представленное горизонтом доломитизированных известняков общей мощностью 22 *м*, в котором установлено 16 слоев целестина. Горизонт прослежен по левому склону р. Баксан на протяжении 3,5 *км*.

В Ставропольском крае целестин известен вблизи Кисловодска и по р. Кубань.

У Кисловодска он содержится в доломитах и доломитизированных известняках валанжина и в титонской брекчии (Ферсман, 1938; Саркисян, 1942; Бурков, Подпорина, 1959). В первом случае целестин представлен мелкими или крупными кристаллами в кремниево-халцедоно-

вых, кальцитовых и целестиновых жеодах. Проявление представляет лишь минералогический интерес. Рудопроявление целестина в брекчии приурочено к основанию титонского яруса, трансгрессивно залегающего на северных гранитах и сложенного обломками гранита, песчаника и кварца, сцементированными песчано-глинистым веществом. Целестиноносными являются линзы серо-зеленой брекчии мощностью 2—2,5 *м*. Рудопроявление не имеет практического значения.

Кубанское проявление находится в Усть-Джегутинском районе у пос. Важный (Зильберминц, 1914; Микей, 1936; Харабадзе, Долидзе, 1955). Целестиноносными здесь являются нижние горизонты карбонатной толщи валанжинского яруса. Характер оруденения аналогичен с Кисловодским проявлением.

Несмотря на большое количество известных на Северном Кавказе проявлений целестиновой минерализации промышленные месторождения отсутствуют. Между тем одной из важнейших геохимических особенностей карбонатных осадков верхней юры и нижнего мела на Северном Кавказе является их региональная целестиноносность. Концентрации целестина увеличиваются к востоку (Чечено-Ингушетия и Дагестан). Здесь в верхнем тоаре и валанжине происходило накопление сульфатно-карбонатных отложений большой мощности (400—1000 *м*), которые представлены чередованием мощных толщ известняков, доломитов и гипсов. Эта полоса наиболее перспективна на стронций.

Апатиты

Наличие на Северо-Западном Кавказе пород с повышенным содержанием апатита известно давно, но лишь в 1962 г. в бассейне р. Малая Лаба И. П. Шпорт было выявлено Маркопиджское апатитовое рудопроявление.

Минерализация апатита в бассейне рр. Малая Лаба и Большая Лаба выявлена в их среднем течении в зоне Передового хребта, сложенной мощной толщей докембрийских амфиболитов, гнейсов и слюдяных сланцев, а также толщей вулканогенных пород и мраморизованных известняков девонского возраста. Эти образования прорваны разновозрастными интрузиями уруштенского магматического комплекса. К нему приурочены амфиболо-слюдистые, слюдистые, тальковые и карбонатные (в том числе и апатитоносные) породы.

Внедрение интрузий уруштенского комплекса происходило по глубинным разломам, наиболее крупным из которых является Центральный Уруштен-Маркопидж-Блыбский разлом.

Вдоль разлома выявлено около тридцати апатитовых рудопроявлений, большинство из которых сосредоточено в междуречье Уруштен — Малая Лаба и локализуется либо в непосредственной близости от разлома, либо в сопряженных с ним разрывах. Основная масса рудопроявлений (около 65%) представлена апатит-карбонатными породами, менее распространены апатит-амфиболовые породы и кварц-мусковитовые и пегматитовые жилы с апатитом.

В настоящее время наиболее изученным является *Маркопиджское рудопроявление*, расположенное на правобережье р. Малая Лаба, в ее среднем течении, в 25 *км* от пос. Псебай, на площади Маркопиджского серпентинитового массива. Поисково-разведочные работы на рудопроявлении, проводящиеся Северо-Кавказским геологическим управлением, в настоящее время еще не закончены.

На участке рудопроявления известно три рудных тела (1, 2 и 4), наиболее детально изучены сближенные рудные тела 1 и 2. Они имеют жилообразную и линзовидную форму, вытянуты в меридиональном на-

правлении и падают на восток под углом 30—60°. Залегают среди слюдистых и амфиболо-слюдистых пород, иногда содержащих апатит.

Рудное тело 1 прослежено на поверхности по простиранию на 300 *м*, по падению — на 270 *м*; мощность его варьирует от 3 до 36 *м*. Рудное тело 2 по простиранию прослежено на 800 *м*, по падению — на 300 *м* при мощности от 1,7 до 30,9 *м*. Рудное тело 2 по обломкам апатитовых руд в элювиально-делювиальных отложениях продолжается к югу еще на 800 *м*, а скважинами вскрыто по падению на 100, 130 и 170 *м* при мощности от 2,2 до 6,2 *м*. На глубине рудные тела 1 и 2, по-видимому, срезаются меридиональным разломом с амплитудой около 50 *м*. Смещенная часть этих рудных тел пересечена скважиной на глубине около 200 *м*.

Содержание пятиокиси фосфора в рудах варьирует от долей процента до 18% и в среднем составляет 8%. При этом наблюдается некоторое убывание содержания P_2O_5 с глубиной. Так, по рудному телу 1 среднее содержание P_2O_5 по данным опробования поверхности — 8,26%, по скважинам — 5,67%, в целом по рудному телу — 7,45%; по рудному телу 2 среднее содержание P_2O_5 соответственно равно 8,1, 5,94 и 7,06%.

Запасы апатитовых руд в рудных телах 1 и 2 до глубины подсечения их скважинами оцениваются в 6 млн. *т*.

Рудное тело 4, расположенное в 500 *м* к востоку от рудного тела 2, имеет северо-восточное простирание и падает к юго-востоку под углом 40°. По простиранию оно прослежено на поверхности на 375 *м*, предполагается наличие широтного нарушения, разобщающего его на два блока. Южный фланг вскрыт скважиной на глубине 150 *м*, мощность варьирует от 2 до 13 *м*, содержание P_2O_5 по отдельным пересечениям — от 3,5 до 7,4%. Вмещающие слюдистые и амфиболовые породы содержат в небольших количествах апатит (до 2,25% P_2O_5).

Несколько повышенным содержанием апатита характеризуются также амфиболовые породы, залегающие к северо-западу от рудных тел 1 и 2. Содержание P_2O_5 в них колеблется от 0,2 до 15,3%, среднее содержание по пересечениям находится в пределах 2,1—3,2%. Промышленного значения эти породы, по-видимому, не имеют.

Руды Маркопиджского рудопроявления сложены в основном карбонатами (брейнеритом, доломитом), апатитом, обыкновенной роговой обманкой и актинолитом, в меньшей степени гидратизированными слюдами (вермикулитом), пироксеном, флогопитом, биотитом, хлоритом, магнетитом, ильменитом, пиритом и гидроокислами железа; изредка встречаются рутил, циркон, сфен, ортит, монацит. Апатит по содержанию фтора и воды является ортогидроксилапатитом.

Изучение обогатимости апатит-карбонатных руд Маркопиджского рудопроявления проведено в лабораторных условиях Государственным Научно-исследовательским институтом горнохимического сырья по одной пробе, отобранной по рудному телу. Наиболее перспективной является электромагнитная сепарация с последующей флотацией немагнитного продукта. Получен апатитовый концентрат, содержащий 32% P_2O_5, извлечение 76—77%. Выход концентрата — 21,4%.

На участке рудопроявления известно несколько зон интенсивной вермикулитизации, приуроченных, как правило, к зальбандам апатит-карбонатных рудных тел. Наиболее крупная из них расположена между рудными телами 1 и 2. Протяженность ее 200 *м*, мощность до 10 *м*. Глубина залегания не установлена. Содержание вермикулита, по данным лабораторных испытаний (четыре пробы), колеблется от 38 до 63%, объем. вес обожженной крошки варьирует в пределах 173—208 *кг/м*^{3} для класса 0,5—2,5 *мм* и 162—197 *кг/м*^{3} для класса плюс 2,5 *мм*.

Вермикулитовые породы Маркопиджского рудопроявления заслуживают дальнейшего изучения. Наличие вермикулитизированных зон установлено также на некоторых других апатитовых рудопроявлениях этого района.

Остальные апатитовые проявления междуречья Уруштена — Малой Лабы имеют меньшие масштабы. Из них заслуживает внимания рудопроявление Буруны, расположенное в долине одноименного ручья (левого притока р. Малая Лаба). Обнаружено Г. Д. Афанасьевым (1958) и изучалось Северо-Кавказским геологическим управлением в 1963 г. Здесь в плагиогранито-гнейсах залегает четыре апатит-карбонатных тела мощностью 1—10 *м*. Простирание их северо-восточное, падение вертикальное, по простиранию прослежены на 100 *м*. Содержание P_2O_5 по трем опробованным рудным телам неравномерное (от 1,17 до 9,90%).

В 600 *м* от этого рудопроявления вверх по течению руч. Буруны вскрыта зона роговообманково-пироксено-слюдистых пород с апатитом. Неполная вскрытая мощность этих пород 30 *м*, по простиранию они прослежены на 200 *м*; содержание P_2O_5 колеблется от 0,44 до 8,56%, среднее — 4,67%.

Заслуживают внимания Загеданские апатитовые рудопроявления, выявленные поисковыми работами Северо-Кавказского геологического управления в 1964 г. в верховьях р. Большая Лаба вблизи горы Загедан. Наиболее крупное из них расположено в 1 *км* к югу от горы Загедан и в 5 *км* к северо-востоку от одноименного поселка. На контакте кристаллических сланцев докембрия с зелеными сланцами и известняками девона залегает мощное тело лиственнитов с линзами апатит-карбонатных пород. Последние имеют мощность от 1 до 10 *м* и падают на северо-восток под углами 20—60°. Суммарная мощность апатит-карбонатных рудных тел по трем разрезам составляет 6, 14 и 21 *м*, содержание P_2O_5 в среднем соответственно равно 8,13; 7,14 и 5,65%. Протяженность рудоносной полосы 700 *м*.

Степень изучения апатитового оруденения в бассейнах рек Малая Лаба и Большая Лаба пока недостаточна для оценки его перспектив. В настоящее время здесь еще не выявлены месторождения, заслуживающие постановки детальных разведочных работ. Это в значительной мере объясняется трудностью изучения сложного Уруштенского магматического комплекса и труднодоступностью этого горного района. Широкое распространение здесь апатитовой минерализации, обусловленное специфическими особенностями комплекса и благоприятной геолого-структурной обстановкой, позволяет рекомендовать продолжение детальных поисков промышленных месторождений апатитовых руд.

Фосфориты

На Северном Кавказе фосфориты встречаются во многих местах. Довольно многочисленные проявления их зафиксированы в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в пределах Кабардино-Балкарской, Северо-Осетинской и Дагестанской АССР. Они установлены почти во всех осадочных формациях мезозоя и палеогена, представленных преимущественно морскими платформенными образованиями. Имеются также указания о повышенной фосфатизации пород майкопской свиты. Кроме того, в работе М. Л. Роква, Н. Н. Мшеелидзе и Н. П. Тугуши (1958) отмечено, что фосфатизация связана и с отложениями пермокарбона зоны Передового хребта.

Вместе с тем в пределах Северного Кавказа до сих пор не выявлены промышленные месторождения фосфоритов, а что касается изве-

стных проявлений, то они, за исключением нескольких малоизученных, перспективы которых еще неясны, лишены практического интереса.

Ниже следует краткое описание некоторых характерных проявлений фосфоритов, связанных с различными стратиграфо-литологическими комплексами мезо-кайнозоя Северного Кавказа. Описание палеозойских фосфоритопроявлений здесь не приводится, поскольку они не изучены, и необходимых сведений о них не имеется.

Проявления юрского возраста

Среди мезозойских проявлений фосфоритов наиболее древним является Мало-лабинское месторождение, описанное Н. В. Ренгартен и З. М. Старостиной (1947). Оно расположено в долине р. Малая Лаба, в окрестностях хут. Верют, южнее станицы Псебай Лабинского района Краснодарского края.

Мало-лабинское месторождение приурочено к базальным образованиям, относящимся к лотарингскому ярусу. Представлены они 25—28 *м* пачкой песчаников, подстилающейся 2—2,5 *м* слоем крупногалечного конгломерата. В песчаниках содержатся редкие, но довольно крупные (0,3—0,4 *м*) караваеобразные конкреции фосфоритов. Фосфатным веществом пропитаны также и стенки раковин ископаемой фауны и заполнены все полости в них. Местами отмечается фосфатизация карбонатного цемента песчаников, но в весьма слабой степени. Содержание P_2O_5 в исходной руде не превышает 6,5%, а в конкрециях 15—16%.

Лотарингские отложения прослежены к востоку в бассейне р. Большая Лаба, а также к западу. При этом установлено, что в районе хр. Малый Бамбак песчаники с фосфоритовым цементом встречаются чаще. Они в общей массе пород залегают в виде линз, но местами образуют сплошной слой фосфатизированного песчаника мощностью до 0,25 *м*, содержание P_2O_5 — 15%. Месторождение в целом недостаточно исследовано и требует более детального изучения.

Плинсбахские отложения, по имеющимся сведениям, фосфатизированы в весьма слабой степени. Так, в работе Л. А. Рудзянского и др. (1958) отмечено, что содержание P_2O_5 в отложениях плинсбаха достигает 2—3%.

Наибольшее количество проявлений фосфоритов зафиксировано в тоарских и особенно ааленских отложениях, протягивающихся непрерывной полосой вдоль северного склона Большого Кавказа от бассейна р. Белая до бассейна р. Самур. Однако фосфоритоносность этих осадков отмечается главным образом в области междуречья Уруп—Чегем.

Систематическое изучение фосфоритоносности тоар-ааленских отложений было предпринято в 1945—1948 гг. группой сотрудников Государственного Научно-исследовательского института горнохимического сырья под руководством Н. А. Красильниковой. Позднее этими фосфоритами занимались М. Л. Роква, Н. Н. Мшеелидзе и Н. П. Тугуши (1958). В последние годы Северо-Кавказским геологическим управлением проведены ревизионные работы по оценке перспектив фосфоритоносности региона (Карасева и Плешков, 1963).

В результате этих работ установлено, что песчано-алевролитовые породы верхнего тоара и главным образом нижнего аалена содержат конкреции и желваки фосфоритов. Нередко фосфоритовые конкреции вместе с другими конкреционными образованиями сгружены в конгломераты. Мощность таких конгломератов обычно варьирует от 0,1 до 0,4 *м*, хотя имеются случаи, когда мощность их достигает 1 *м* и более. Подсчитано, что конкреции (включая и фосфоритовые) в конгломератах составляют в среднем около 30% общей массы прослоя. Из всех же

конкреций на долю фосфоритовых стяжений приходится 27—32%. Следовательно, среднее содержание фосфоритовых конкреций в конгломератах не превышает 8—10%. Размер конкреций обычно невелик (2—7 *см*). Содержание P_2O_5 в них колеблется от 2—3 до 22%. Вмещающие породы слабо или вовсе не фосфатизированы. Количество прослоев фосфоритовых конгломератов самое различное; наиболее часто встречается 3—6 прослоев.

Ниже приводится краткое описание некоторых проявлений фосфоритов, приуроченных к тоар-ааленским отложениям.

Урупское (Преградненское) проявление расположено в долине р. Уруп, в 1,5 *км* от станицы Преградной Карачаево-Черкесской авт. обл. Проявление представлено тремя тонкими (0,03—0,05 *м*) прослоями желваковых фосфоритов. Содержание P_2O_5 в желваках 8,9%.

Кяфарское проявление находится в долине р. Кяфар, в 14 *км* от станицы Зеленчукской Карачаево-Черкесской авт. обл. Здесь имеется пять слоев фосфоритных конгломератов. Нижний, т. е. первый слой конгломерата, имеет мощность 0,6 *м*, но он содержит небольшое количество фосфоритовых конкреций с низким содержанием P_2O_5 (2,5%). Выше залегает 2-метровая пачка алевролитов, после которой следует второй слой фосфоритоносного конгломерата мощностью 0,3 *м*. Последний более насыщен желваками фосфоритов, содержащих 9,28% P_2O_5. Далее вновь залегает слой алевролита (0,3 *м*), перекрывающийся плотным конгломератом мощностью 0,15 *м*, который состоит из фосфоритовых конкреций с содержанием 8,54% P_2O_5 (третий слой). Четвертый слой, залегающий непосредственно на третьем, имеет мощность 1,1 *м*, но это редкогалечный конгломерат, содержащий P_2O_5 в отдельных конкрециях до 17%. Наконец, самый верхний слой расположен на 1,5 *м* выше четвертого. Его мощность 1,3 *м* и представлен он песчаниками и алевролитами, включающими редкие конкреции фосфоритов и остатки фосфатизированной фауны. Содержание P_2O_5 в них до 20,3%.

Хуса-Кардоникское проявление расположено в 6 *км* к югу от станицы Зеленчукской, у сел. Хуса-Кардоник. Проявление представлено двумя прослоями желвакового фосфорита. Верхний находится на 1,5 *м* ниже кровли ааленского яруса. В нем фосфоритные конкреции составляют около 20% всей массы слоя, мощность которого достигает 1,2 *м*. Конкреции содержат P_2O_5 до 17%. Второй слой расположен стратиграфически на 28 *м* ниже первого. Мощность его 0,15 *м*. Содержание P_2O_5 — 5,13%.

Аксаутское проявление лежит в 20 *км* к юго-востоку от станицы Зеленчукской в долине р. Аксаут близ сел. Хасаута Греческого содержит четыре слоя фосфатсодержащих пород. Мощность нижнего слоя (I) 0,4 *м*. Это конгломерат, сложенный конкрециями фосфоритов и других пород. Содержание P_2O_5 — до 6,6%. Выше следует пачка песчано-глинистых пород мощностью 1,5 *м*, на которой залегает 2,2-метровый слой плотных известковистых песчаников с включениями различных конкреций, в том числе и фосфоритных. Содержание P_2O_5 в последних 16,4—21,8% (слой II). Затем следуют песчано-глинистые сланцы мощностью 2,1 *м* (слой III), над которыми залегают такие же породы, но с включениями конкреций песчанистых фосфоритов мощностью 1,55 *м*. Содержание P_2O_5 в них до 4,6%. Выше идет 3,7-метровая пачка плитчатых песчаников, на которой залегает 0,5-метровый слой глинистого песчаника, содержащего желваки фосфорита, в которых содержание P_2O_5 достигает 13,18% (слой IV).

Хумаринское проявление расположено в долине р. Кубани, в 50 *км* к югу от г. Черкесска Карачаево-Черкесской авт. обл. Фосфоритоносными являются базальные образования верхнего лейаса, трансгрес-

сивно залегающие на размытой поверхности угленосных отложений плинсбаха. Продуктивный горизонт начинается фосфоритным конгломератом, мощность которого по простиранию меняется от 0,05 до 1,5 *м*. Выше наблюдается чередование алевролитов и аргиллитов с несколькими (0,15—0,3 *м*) прослоями конгломератов. Гальки последних представлены конкрециями сидеритов и фосфоритов. Содержание P_2O_5 в них достигает 27,4%.

Бечасынское проявление находится в Малокарачаевском районе в 42 *км* к юго-западу от Кисловодска и в 8 *км* к югу от горы Бечасын. Здесь в песчано-алевролитовой толще аалена выделяется 5-метровая пачка алевролитов с конкрециями фосфоритов размером 1—3 *см*. Выход фосфоритовых конкреций из общей горной массы — 6%. Содержание P_2O_5 в них от 9,2 до 24%.

Несколько слов о фосфоритоносности байосских, батских и верхнеюрских отложений.

В работах некоторых авторов имеются краткие указания на то, что в окрестностях селений Нижние Мулебки и Ванаши-Махи Сергокалинского района Дагестанской АССР, среди песчано-глинистых пород батского яруса наряду с сидеритовыми конкрециями имеются также стяжения фосфоритов с содержанием P_2O_5 6,2—9,12%. Повышенную фосфатизацию обнаруживают и некоторые крупные конкреции, обильно встречающиеся в байосско-батских отложениях бассейнов Большой Лабы и Большого Зеленчука. Данных о фосфоритоносности верхнеюрских образований не имеется. Исключение составляет упоминание В. П. Ренгартена (сб. «Фосфориты СССР», 1927) о том, что в верхнем келловее констатированоо скопление желваков фосфорита. Местонахождение не указано.

Проявления нижнемелового возраста

Среди нижнемеловых отложений Северного Кавказа более или менее фосфоритоносными являются породы аптского и альбского ярусов.

Аптские фосфоритопроявления фиксируются главным образом в центральной и восточной частях северного склона Большого Кавказа, на территориях Кабардино-Балкарской, Северо-Осетинской, Чечено-Ингушской и Дагестанской АССР.

В Кабардино-Балкарии к аптским отложениям приурочено месторождение Тешек-су, находящееся в 5 *км* к юго-западу от с. Белая Речка Нальчикского района. Здесь на берегах правого притока р. Тешек-су имеются выходы глауконитовых песчано-мергелистых пород низов апта, среди которых прослеживается слой песчаной карбонатизированной глины мощностью 0,1—0,12 *м*. Этот слой переполнен желваками фосфоритов размером 2—3 *см* и фосфатизированными остатками фауны. Содержание P_2O_5 в слое — 19,45%.

Маломощные слои со скоплениями фосфоритовых желваков и фосфатизированной фауны отмечены также в разрезах верхнеаптских отложений по рр. Фиагдон, Гизельдон, Камбилеевке и др. (Северо-Осетинская АССР). В аптских отложениях долин р. Ассы (Чечено-Ингушская АССР) имеется двухметровый слой, насыщенный местами фосфатизированными остатками фауны и стяжениями фосфоритов.

Довольно большое количество проявлений фосфоритов связано с аптскими отложениями Дагестана. Среди них наиболее значительным является *Акушинское месторождение фосфоритов*. Оно находится близ районного центра — сел. Акуша Дагестанской АССР, связанного с ж.-д. ст. Буйнакск шоссейной дорогой протяженностью около 100 *км*. Место-

рождение изучалось В. П. Ренгартеном, Д. В. Дробышевым, М. Я. Даниловичем, Л. С. Кононовичем, О. В. Нарчемашвили и др.

В геологическом строении района принимают участие нижне- и верхнемеловые терригенно-карбонатные отложения, слагающие обширную синклиналь хр. Лес. Месторождение приурочено к северо-восточному крылу синклиналей. Аптские отложения, с которыми связана фосфатизация, представлены мергелистыми сланцевыми глинами и глинистыми, нередко глауконитовыми песчаниками. В верхней части разреза последних, относящихся к верхнему апту, имеется три прослоя фосфоритсодержащих пород. Нижний — является сильно известковистым песчаником мощностью 0,15 *м* с фосфатизированными остатками фауны. Содержание P_2O_5 во включениях до 14%, в бороздовой пробе — 2—4%. Второй — мергелистый песчаник (0,05 *м*) содержит также фосфатизированные остатки фауны и расположен на 1,5 *м* выше первого. Третий прослой залегает на 30 *м* выше второго и представлен песчанистым мергелем, переполненным фосфоритсодержащей ископаемой фауной и в меньшей степени желваками фосфорита. Мощность его 0,1—0,12 *м*, он является весьма выдержанным и прослеживается более чем на 5 *км*. Содержание P_2O_5 в желваках 9,5—23%, а в прослое, по данным бороздового опробования — 2—10%.

Выходы маломощных прослоев фосфоритов, связанных с отложениями аптского яруса, встречены и в других районах Дагестанской АССР — в долине р. Рубас-чай близ сел. Хучни Табасаранского р-на, в ущелье р. Цмур-чай и близ сел. Нутюг Касумкентского р-на, а также в северных районах Дагестана (Леваши-Зубутль — бассейн р. Сулак и др.).

К альбским отложениям приурочен ряд проявлений желваковых фосфоритов, большинство которых отмечается в Дагестане. Так, в разрезах близ селений Зубутль, Цудахар, Араканы, Арахкент и Гимри прослеживается 0,1-метровый слой конгломерата с желваками и конкрециями фосфорита, приуроченный к границе нижнего и среднего альба. В верхах альба отмечена пачка песчанистого мергеля, прослеживающаяся в районах селений Хучни, Акуша и Гапшима. В этой пачке, мощность которой достигает 2—2,5 *м*, рассеяны желваки фосфорита с содержанием P_2O_5 до 15,2%. Близ сел. Бурдеки Сергокалинского района в верхах альба выделяется 3-метровая пачка песчаников с рассеянными в ней стяжениями фосфоритов размером до 6 *см* и с содержанием P_2O_5 до 19%. Помимо Дагестана, проявление фосфоритов, связанное с отложениями альба, имеется в районе Нальчика, а также в долине р. Белая близ станицы Каменномостской Адыгейской авт. обл.

Проявления верхнемелового возраста

Среди верхнемеловых образований фосфоритоносными на Северном Кавказе являются отложения сеноманского и в одном случае — маастрихтского ярусов.

Проявления фосфоритов, связанные с сеноманскими осадками, отмечены в области междуречья Пшеха—Кубань, а также в Дагестане. В районе между рр. Белая и Малая Лаба фосфатизация пород выражается в содержании фосфатного вещества в цементе песчаников, хотя наряду с этим типом фосфорита имеется и желваковый тип. Ниже следует краткое описание ряда сеноманских проявлений фосфоритов.

Безводненское проявление находится в 4 *км* к юго-западу от станицы Безводной Тульского р-на Краснодарского края, в верховьях р. Балучки, в местности Мурашкин сад. Проявление представлено 0,4—0,5 *м* слоем конгломерата с фосфоритной галькой. Цементом является

песчанистый глауконитовый известняк. Содержание P_2O_5 в желваках 18,08—22,79%, а в цементе — около 2%.

Новосвободненское проявление расположено близ станицы Ново-Свободной Тульского р-на Краснодарского края в долине р. Фарс, где сеноманские отложения начинаются 0,3 *м* слоем базального конгломерата, непосредственно залегающего на размытой поверхности аптских пород. Гальки конгломерата представлены глауконитово-песчанистым фосфоритом. Они сцементированы песчанистым глауконитовым известняком. Содержание P_2O_5 в гальках до 21,36%. Выше следует 5-метровая пачка глауконитово-известковых фосфатизированных песчаников. Содержание P_2O_5 в породе до 4%.

Усть-Джегутинское проявление расположено у станицы Усть-Джегутинской Карачаево-Черкесской авт. обл., на правом берегу р. Кубань. Проявление представлено 0,9-метровым слоем плотного глауконитово-известковистого песчаника, содержащим рассеянные по всей мощности желваки фосфорита. Верхняя часть слоя настолько насыщена желваками фосфоритов, что образует 5—10-сантиметровый прослой фосфоритового конгломерата. Проявление приурочено к верхам сеномана.

Меджалисское проявление находится в окрестностях сел. Маджалис Кайтагского р-на Дагестанской АССР, по р. Уллу-чай, где в основании сеноманского яруса наблюдаются мелкие рассеянные желваки фосфорита, образующие слой мощностью 0,1—0,2 *м*.

С маастрихтскими отложениями связано единственное на Северном Кавказе *Касумкентское месторождение фосфоритов*, которое расположено в 1,5 *км* к западу от районного центра — сел. Касумкента Дагестанской АССР. Оно впервые было описано В. В. Богачевым в 1913 г. и в дальнейшем исследовалось Н. Н. Чирвинским, В. П. Ренгартеном, Н. И. Цибовским, М. Я. Даниловичем, К. К. Магомедовым, О. В. Нарчемашвили, В. Д. Зинченко и др.

Фосфоритовый слой приурочен к верхней части пачки песчанистых известняков и известковистых песчаников мощностью 25—30 *м*, выделяющихся на фоне более светлых известняков верхнего мела. Мощность фосфоритового слоя, прослеженного на протяжении свыше 2 *км*, варьирует в пределах 0,16—1,3 *м* и он представляет собой конгломерат, сложенный ядрами фосфатизированной фауны и желваками фосфоритов, сцементированных плотным глауконитовым песчанистым известняком. В пачке имеется еще 2—3 маломощных (0,05—0,1 *м*), менее выдержанных прослоя фосфоритовых редкогалечных конгломератов. Нужно отметить общую зараженность фосфатизацией пород, вмещающих фосфоритовые прослои. Содержание P_2O_5 в желваках и ядрах фауны 14,4—24,0%, в породе — до 2%.

Проявления палеогенового возраста

Фосфатизация пород имеет место и среди палеогеновых образований Северного Кавказа. Она отмечена в палеоценовых, эоценовых и олигоценовых (майкопская свита) отложениях.

В мергелисто-глинистых породах палеоцена наблюдаются желваки и конкреции фосфоритов. Обычно эти конкреции и желваки редко рассеяны в толще, иногда сконцентрированы и образуют маломощные прослои фосфоритовых конгломератов. Подобные проявления отмечены в бассейнах рр. Уруп, Зеленчук, Кубань, Кума и Подкумок. Примером их может служить Ново-Георгиевское проявление фосфоритов, расположенное в пределах хут. Ново-Георгиевского, близ г. Черкесска, на левом обрывистом берегу р. Кубань. Здесь среди палеоценовых отложений, в частности в сланцеватых аргиллитах свиты (100 *м*) Горячего

Ключа, имеется ряд слоев, в которых отмечаются сильно рассеянные фосфоритовые стяжения. Содержание P_2O_5 в стяжениях 21,94—28,21%, а среднее содержание его в свите, по данным бороздового опробования, ничтожное.

Наиболее интересными по фосфоритоносности являются отложения зеленой свиты эоцена (нижняя часть фораминиферовых слоев), в низах которой В. С. Волоховым (1963) выделен фосфоритоносный горизонт, прослеживающийся в междуречье Малая Лаба — Белая на протяжении 40 *км*.

Мощность фосфоритоносного пласта в районах рр. Губс и Фарс изменяется от 2 до 5,5 *м*. Содержание P_2O_5 от 2,2 до 5,39%. Фосфоритоносными здесь являются песчаники, в которых наряду с обычным терригенным материалом включены и мелкие зерна фосфоритов.

В отношении фосфатизации пород майкопской свиты следует отметить, что в ее разрезах имеются пачки темно-серых, почти черных глин. Это так называемые сажистые горизонты баталпашинской свиты, развитой в районе г. Черкесска, в бассейне р. Кубань, а также в других местах. Эти глины характеризуются обилием рыбных остатков, как правило фосфатизированных. Содержание P_2O_5 в общей массе пород не превышает 1,8%, однако в рыбном концентрате, полученном в результате обогащения глин, содержание P_2O_5 27—31%.

Нужно отметить, что несмотря на широкую фосфоритоносность юрских, меловых и палеогеновых отложений, промышленных месторождений фосфоритов на Северном Кавказе пока не выявлено.

Минеральные краски

Изучением проявлений и месторождений минеральных красок Северного Кавказа занимались А. П. Колодяжный (1925), А. Я. Микей (1926), В. М. Клопов (1926) и др.

Всего на Северном Кавказе известно 33 месторождения и проявления минеральных красок, большинство из которых не разведано.

Наиболее распространены железоокисные краски, представленные следующими генетическими типами: осадочными месторождениями железных руд; железистыми осадками озер и болот четвертичного времени; глинистыми и известковистыми породами, обогащенными гидроокислами железа в процессе диагенеза; отложениями железистых источников вод, циркулирующих в наносах; железными шляпами на выходах сульфидных месторождений.

Ниже приведена краткая характеристика перспективных или эксплуатируемых месторождений.

Бечасын-Бермамытское месторождение охры находится в верховьях р. Худес. Состоит из семи участков. Как месторождение железных руд известно с 1920 г. Сырьем для минеральных красок служат мелкоолитовые гематитовые руды Икаринского участка, образующие линзообразную залежь вишнево-красного цвета в глинистых сланцах лейаса размером 400×130 *м*, средняя мощность линзы 12,8 *м*. Мощность вскрыши 2 *м*. Запасы по промышленным категориям составляют 1376 тыс. *т*.

Руда представлена: 1) рыхлой (землистой) разновидностью гематита и бурого железняка; 2) плотной аморфной разностью бурого железняка; 3) красным железняком (гематитом) мелкоолитового строения. Содержание окиси железа от 28 до 75% (среднее 58%). Руда пригодна для выработки высокосортной темной мумии и железного сурика. Месторождение эксплуатируется для производства красок. Горнотехнические условия эксплуатации благоприятные, но тяжелые транспортные условия затрудняют его освоение.

Малкинское месторождение охры расположено в пределах среднего течения р. Малки, в 30 *км* к северо-западу от шоссейной дороги Нальчик—Пятигорск, в 2 *км* на запад по балке от сел. Хабаз. Руды месторождения, генетически связанные с корой выветривания серпентинитового массива, подробно описаны в разделе «Черные металлы».

В качестве сырья для производства мумии, охры и сурика используются крупноолитовые и плотноглинистые охры, запасы которых по промышленным категориям составляют 9259,6 тыс. *т*. Охры обладают нормальной маслоемкостью и удовлетворительной кроющей способностью. Нерастворимый остаток достигает 80%. Вредных примесей нет. При прокаливании (700° С) повышается краснота оттенка и кроющая способность. Месторождение эксплуатируется.

Зеленчук-Марухское месторождение охры расположено в 10 *км* к западу от сел. Марух. До 1918 г. оно кустарно разрабатывалось. Участок сложен древними метаморфическими кремнистыми и тальковыми сланцами, окрашенными окислами железа в бурые и красные цвета. Выше налегают серые известняки. За счет разрушения сланцев образовались охры, обогатившие затем делювиальную глину, густо окрашенную окислами железа в малиновые, желтые, бурые и красные цвета. Мощность слоя красящих глин 4 *м*, а площадь распространения — 11 *га*. Выход охр из глин 27%. Обогащенный продукт пригоден для непосредственного использования в качестве минеральной краски. Запасы по категории C_1 равны 253 тыс. *т*. Горнотехнические условия разработки благоприятны. Месторождение мало изучено, имеет местное значение.

Маловарандинское месторождение охры и мумии находится в 2,5 *км* к западу от сел. Малые Варанды. Пласты охры (1,8 *м*) залегают под маломощным гумусовым слоем и подстилаются песчаной темновато-серой глиной неогена. Площадь выхода пластов 2,5 *га*. Запасы по категории C_1: охры 23,0 тыс. *т*, мумии 15,0 тыс. *т*. Горнотехнические условия эксплуатации благоприятные. Месторождение имеет местное значение.

Джимаринское месторождение охры расположено в долине р. Гуцат-кам-дон и представлено линзой глинистой щебенки, сцементированной охристой массой четвертичной аллювиальной террасы. Линза при длине 80 *м* и ширине 15 *м* имеет мощность до 1,2 *м*. Вскрыша — щебенка и растительный слой мощностью около 2 *м*. Месторождение не изучено, ориентировочные запасы — 11 тыс. *т*.

Таманское месторождение охры находится в юго-западной части Таманского полуострова и представлено оолитовым бурым железняком, сцементированным песчано-глинистым материалом. Руды залегают в виде узких пластово-линзообразных тел мощностью 0,5—3 *м* с углами падения 15—56°. Мощность вскрыши 2—25 *м*. Для производства красок пригодны только охристые желтые разновидности руды, мощность прослоев которых в среднем 0,3—0,4 *м*.

Таманские железные краски вполне пригодны для получения охры, а после обжига — мумии различного цвета и оттенков. Ориентировочные запасы железной охры по балке Железной — 3000 *т*.

Для определения запасов сырья следует провести геологоразведочные работы на участках балок Глубокая, Железная и мысе Железный Рог. Благоприятные горнотехнические и экономические условия разработки месторождения позволяют выдвинуть его как сырьевую базу для местной красочной промышленности.

Горячеводское месторождение сурика и охры находится в 1,5 *км* юго-восточнее станицы Юца и в 5,5 *км* к югу от ж.-д. ст. Пятигорск. Разрабатывалось местным населением и промартелью. Сырьем для красок являются охры и сурик, залегающие в виде линзы мощностью

0,15—0,90 *м*, приуроченной к высохшему соляному озеру. Литологический разрез месторождения следующий (сверху вниз): растительный слой — 0,0—0,4 *м*; суглинки с включением гнезд охры и гипса — 0,20 *м*; прослой охры с гнездами сурика — 0,50 *м*; сурик с охрой — 0,9 *м*. Геологические запасы — 1600 *т*.

Лысогорское месторождение расположено на северо-восточном склоне горы Лысая.

Месторождение приурочено к глинам верхнего майкопа, которые представлены двумя разностями. Первая — синевато-черные глины, вмещающие пласт тонкослоистых светло-серых гипсоносных глин с прослойками аналогичных же глин, обильно насыщенных лимонно-желтым ярозитом. Последний встречается в виде порошковатых налетов на стенках многочисленных трещин и является явно эпигенетическим образованием. Вторая — пласт светлых глин, содержащих ярозит, мощностью около 4 *м*. Красящие глины могут служить сырьем для получения охры и мумии, однако качество их низкое — они содержат много обломочного материала и требуют обогащения. Покрывающими породами являются современные аллювиально-делювиальные образования. Месторождение до 1941 г. разрабатывалось. Запасы красящих глин оцениваются приблизительно в 8,3 тыс. *т*. Месторождение имеет местное значение.

Красногорское (Учкульское) месторождение расположено в 1 *км* к северо-востоку от хут. Важного. В пестроцветной толще титона залегают глинистые породы красного цвета, которые сильно ожелезнены. Они являются сырьем для производства мумии. Мощность толщи синих красящих глин 0,54 *м*, а красных — 1,5 *м*. Месторождение не разведывалось. Периодически разрабатывается для местных нужд. Промышленного значения не имеет.

Каменномостское (Ходжохское) месторождение вблизи ж.-д. ст. Ходжох и станицы Каменномостской известно с дореволюционного времени. Полезная толща на большой площади представлена коричневатыми, красными и светло-желтыми железистыми глинами, приуроченными к пестроцветной толще титона. Мощность от 40 до 60 *м*. Запасы практически неограниченны. Качество глин не удовлетворяет стандартным требованиям, но они могут представлять интерес для предприятий местного значения.

Архитское месторождение красящих глин находится на левом склоне р. Чирах-чай, близ сел. Архит. Красящие глины входят в состав красноцветной свиты титона. Красные глины образуют неправильную залежь мощностью 10—26 *м*, прослеживающуюся вдоль склона на протяжении 700 *м*. Глины загрязнены примесями гипса. Мощность наиболее чистых глин колеблется от 3 до 10 *м*, в среднем 7 *м*. Содержание окиси железа в глине 6—8%; это делает ее малопригодной для получения стандартных красок. Горнотехнические и экономические условия разработки благоприятные. Забалансовые запасы красящих глин определяются по категории C_1 в 140 тыс. *т*.

Талгинское месторождение охры расположено близ одноименного сел. в Дагестанской АССР. Красящие глины в виде вытянутых линз и веретенообразных тел мощностью до 1,5 *м* приурочены к выходам конгломератовидных и грубозернистых песчаников муцидакальского горизонта майкопских отложений. Представлены желтыми и красными разновидностями, пригодными для изготовления различных строительных красок. Экономические, гидрогеологические и горнотехнические условия освоения месторождения благоприятны. Запасы глин по категории C_1 — 29 тыс. *т*. Месторождение перспективное и заслуживает дальнейшего изучения.

Бештаугорское проявление находится на восточном склоне одноименной горы, в 1,5 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Иноземцево.

В толще древнеделювиальных отложений под слоями разноцветных глин общей мощностью 4,0 *м* залегает пласт охры мощностью 0,34—0,80 *м*, прослеженный на 50 *м*. В общей массе охристого пласта имеются мелкие линзы выветрившегося ноздреватого лимонита. Качество получаемых красок отвечает требованиям ГОСТ. Запасы — 3,2 тыс. *т*. Месторождение мало изучено, имеет местное значение, не эксплуатируется.

Лермонтовское проявление расположено у одноименного разъезда севернее города Пятигорска. Участок сложен хадумскими слоистыми серыми мергелями. Полезное ископаемое представлено красящими глинами от желтого до красного цвета, мощность 0,35—0,95 *м*, прослеживается по выходам на 100 *м*, залегание горизонтальное. Пласт разделяется на прослои желтого цвета с тонкими (3—4 *мм*) скоплениями лимонита, постепенно переходящими в глины. Отмечены редкие гнезда гипса (3—5 *мм*). Качество сырья невысокое.

Шисское месторождение охры находится на юго-восточном склоне г. Шиеса, в 8,5 *км* северо-восточнее станицы Зеленчукской. Продуктивный пласт каолиновой глины окрашен окислами железа в красный цвет. Распространение значительное. Видимая мощность 0,27 *м*. Залегает среди грубозернистых песков и песчаников келловея. Месторождение периодически разрабатывается для получения высококачественной мумии. На южном склоне участка выходит каолиновая глина с прослойками желтоватой и красноватой глины. Имеет местное значение.

Панковское проявление красящих глин расположено в 2,4 *км* к северо-востоку от ж.-д. ст. Красногорская. Полезная толща представлена пластом красящих запесоченных глин мощностью 2,5 *м*, залегающих в толще титона. Кровля — серовато-желтые трещиноватые мергели мощностью 5,0 *м*, почва — серая глина и белый мелкозернистый гипс. На участке ведется добыча гипса, цветные глины идут в отвал, хотя при комплексной разработке их можно использовать для изготовления красок.

Псыжское проявление охры близ аула Псыж (окрестности г. Черкесска) периодически разрабатывалось кустарно. Горизонт красящих глин приурочен к глинам майкопа и перекрыт суглинками мощностью 9—15 *м*. Обнажается на левых береговых склонах р. Кубань. Получаемые из глин краски имеют вполне удовлетворительное качество. Разработка возможна подземным способом. Запасы не подсчитывались и перспективы неясны.

Эшкаконское проявление красящих глин расположено в верховьях одноименной реки, где приурочено к глинистым сланцам тоар—ааленского возраста, расположенным в верховьях р. Эшкакон. В указанном месте пласт гематита мощностью 0,5—1,1 *м* перекрыт делювиальными суглинками и обломочным материалом. Площадь распространения пласта 0,01 *км*^{2}. Ориентировочные запасы — 22 тыс. *т*. Не эксплуатируется ввиду сложных горнотехнических условий.

Усухчайское проявление (Дагестанская АССР) красящих глин расположено в 4 *км* к юго-востоку от аула Каладжук и представлено красными и желтыми глинами, залегающими под верхнеюрскими известняками. Мощность пласта более 10 *м*. Проявление не изучено.

Специальных исследований глауконитовых пород на выявление их практической ценности как красочного сырья на Северном Кавказе не производилось. Во многих местах здесь установлено наличие глауконита в нижнемеловых песчаниках и, частично, в песках чокракского яруса. Так, например, по левобережью р. Подкумок близ Кисловодска

в отложениях верхнего апта известны рыхлые глауконитовые песчаники темно-зеленого цвета. Богатые глауконитом пески имеются в нижней части осадков чокрака на правобережье р. Псефири и по руч. Развалинова в Краснодарском крае. Подобные песчаники с глауконитом (верхний апт) описываются В. П. Ренгартеном (1927) в окрестностях г. Нальчика по р. Хеу.

Глауконитовые песчаники нижнего мела почти непрерывной полосой протягиваются от р. Чегем на западе до р. Сулак на востоке.

Из описанных выше месторождений природных минеральных красок Северного Кавказа большинство не изучено и не имеет выявленных запасов. Дальнейшие поисково-разведочные работы должны вестись в направлении изучения и разведки наиболее интересных в практическом отношении месторождений и выявления новых перспективных участков.

Серпентиниты

Основная масса серпентинитов Северного Кавказа размещается в тектонических зонах Главного и Передового хребтов. Наиболее древние из них залегают среди метаморфических сланцев зоны Главного хребта. Они представлены небольшими массивами непостоянного минерального состава, что наравне с неблагоприятными горно-экономическими условиями позволит отнести их к неперспективным. (Результаты химического анализа серпентинитов Северного Кавказа приведены в табл. 41).

Наибольшее количество выходов массивов серпентинизированных ультрабазитов приурочено к зоне Передового хребта, где они размещаются от р. Белая на западе до р. Баксан на востоке. К северной полосе палеозойского серпентинитового пояса относятся наиболее крупные массивы Северного Кавказа — Белореченский, Тхачский, Беденский, Нижне-Тебердинский, Шаман-Беклегенский, Малкинский и др. В состав Южной полосы, примыкающей к Пшекиш-Тырныаузской шовной зоне, входят Малолабинский, Маркопиджский, Закано-Ажогинский, Кяфарский и другие массивы.

Серпентиниты *Белореченской (Даховской) группы* представлены линзовидными телами, залегающими почти вертикально в кристаллических сланцах и амфиболитах. Мощность линз колеблется от 20 до 50 *м*, протяженность 200—300 *м*. По составу они разделяются на хризотиловые, антигорито-хризотиловые и антигоритовые. Запасы по категории C_1, утвержденные Районной комиссией запасов (РКЗ) Азчергеолтреста, по состоянию на 1 января 1937 г. составляют 7,5 млн. *т*. Благоприятные горно-экономические условия позволяют использовать их в местной промышленности.

Тхачский серпентинитовый массив площадью около 14 $км^2$ залегает среди отложений триаса. Неблагоприятные экономические условия не позволяют освоить крупные запасы этого месторождения.

Наиболее детально изученным и пригодным для эксплуатации является *Беденский* серпентинитовый массив, имеющий площадь 9 $км^2$ и вскрытый рекой на глубину от 100 до 230 *м*. Здесь представлены хризотиловые, антигоритовые и переходные разности. Запасы серпентинитов по состоянию на 1 января 1937 г. по категориям В — 62,6 млн. *т*, C_1 — 79,4 млн. *т*, забалансовые по категории C_2 — 1564 млн. *т*. Лабораторными и полузаводскими исследованиями доказана возможность использования серпентинитов в различных отраслях народного хозяйства.

Таблица 41

Окислы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO_2	36,01	31,77	40,72	41,40	38,86	40,40	39,75	37,60	35,33	38,12	36,08	36,47	35,64	36,96	36,59	39,32
TiO_2	—	—	—	—	—	0,09	—	—	—	—	—	Следы	—	—	Следы	Следы
Al_2O_3	0,87	1,69	0,30	1,92	1,22	1,17	0,51	1,80	1,12	0,79	0,08	0,84	0,43	0,79	1,04	0,73
Cr_2O_3	—	0,25	—	0,22	—	0,57	0,56	—	0,41	0,32	0,25	Следы	0,45	0,40	0,30	—
Fe_2O_3	7,47	7,06	6,55	1,29	7,92	4,50	6,06	3,00	4,83	7,11	6,36	4,01	6,34	6,10	4,91	4,96
FeO	—	0,76	—	0,48	0,40	2,10	0,65	2,79	1,56	0,43	1,66	3,18	0,94	0,78	2,22	2,31
MgO	35,71	35,27	39,38	39,42	37,41	38,56	39,00	38,70	36,63	38,90	38,78	39,40	38,32	38,04	38,29	38,62
CaO	4,04	3,99	Следы	0,15	0,29	Следы	0,60	0,33	1,76	—	0,86	1,28	—	—	0,65	—
MnO	0,21	0,37	0,16	0,25	0,32	0,14	0,33	0,31	0,11	0,09	0,25	0,24	—	—	0,28	0,04
NiO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CdO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—
CuO	—	—	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SrO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—
BaO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—
K_2O	—	—	—	—	—	0,11	—	—	0,07	—	—	0,03	—	—	—	0,05
Na_2O	—	—	—	—	—	0,05	—	—	0,02	—	—	0,07	0,08	0,10	0,13	0,07
Li_2O	—	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	—	1,16	—	—	—	—	0,03	—	—	Следы	—	0,03	—	—	—	—
SO_3	—	0,14	—	—	—	Следы	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	0,05	0,02	0,12	—
CO_2	—	5,96	—	—	0,55	0,92	0,83	—	4,76	—	—	—	—	—	—	—
H_2O^+	—	11,02	11,10	13,06	12,65	11,59	11,10	14,70	—	12,43	14,19	—	—	—	14,14	13,06
H_2O^-	1,83	0,86	1,48	1,42	0,70	0,92	0,58	—	—	1,44	0,90	0,87	1,77	2,27	1,08	0,80
П.п.п.	14,07	—	—	—	—	—	—	—	13,23	0,38	—	13,35	14,29	14,14	0,40	
Сумма	100,21	100,30	99,69	99,61	100,35	101,17	100,20	99,23	99,83	100,07	99,41	99,85	99,31	99,60	100,15	99,96

Примечания. 1 — Белореченский массив, рч. Липовый; 2 — рч. Сюг; 3 — р. Киша (Соболев, 1952); 4 — антигоритовый серпентинит балки Мощевой; 5 — антигоритовый серпентинит балки Власенкова; 6 — участок Азиатский; 7 — участок Тамский; 8 — антигоритовый серпентинит, левобережье Большая Лаба; 9 — Нижне-Тебердинский массив (Соболев, 1952); 10 — баститовый серпентинит р. Худес (Соболев, 1952); 11 — левый берег р. Малка у сел. Хабаз; 12 — левобережье р. Малка ниже устья рч. Уллу-Лахран; 12 — рч. Гитче-Лахран; 14 — рч. Тазакол; 15 — лерцолит рч. Кызыл-кол (Соболев, 1952); 16 — район р. Малая Лаба (Соболев, 1952).

В *Тебердино-Кубанской группе* серпентинитовых массивов значительными запасами в благоприятных горнотехнических и экономических условиях обладают Нижне-Тебердинское и Шаман-Беклегенское месторождения. В первом из них линзовидные тела серпентинитов согласно залегают среди песчано-сланцевых пород карачаевской серии. Развитые здесь сильно смятые, частично измененные хризотиловые разности серпентинитов пока не изучены.

В верхнем течении р. Кубань расположены массивы: Алыкбашский, Шаман-Беклегенский, Худесский и др. Наиболее перспективный — Шаман-Беклегенский, расположенный вблизи шоссе. Мощность полосы выходов серпентинитов достигает 250 *м* при длине по простиранию более километра.

Наиболее крупный на Северном Кавказе *Малкинский серпентинитовый массив* площадью более 42 *км*^{2} вскрыт р. Малкой на 15 *км* и на глубину до 500 *м*. Продолжение массива предполагается к северу и востоку. Вмещающие породы — метаморфические сланцы и известняки палеозоя. Около 2—3% площади массива сложено жилообразными мелкими телами дунитов. Среди серпентинитов преобладают хризотиловые разновидности. Благоприятные горно-экономические и геологические условия, а также весьма крупные запасы выдвигают месторождение в число наиболее перспективных для промышленного освоения.

Среди серпентинитовых массивов Южной полосы зоны Передового хребта практический интерес представляют: Мало-Лабинское, Маркопиджское и Закано-Ажогинское месторождения. Серпентинизированные ультрабазиты бассейна р. Кяфар, несмотря на практически неисчерпаемые запасы, по горно-экономическим условиям неблагоприятны для освоения.

Мало-Лабинская группа месторождений залегает среди кристаллических сланцев и гнейсов в виде небольших, неправильной формы линзовидных тел. Мощность некоторых из них достигает 400—800 *м*, а протяженность 1—4 *км*. Серпентиниты в основном антигорито-хризотиловые, массивные, реже рассланцованные.

Маркопиджский серпентинитовый массив площадью до 20 *км*^{2} залегает в гнейсах и кристаллических сланцах. В нем наблюдается большое количество жило- и дайкообразных тел различного состава и зон измененных пород, в которых выявлены перспективные проявления апатита и талька.

Мезозойский пояс составляют небольшие по размерам выходы серпентинизированных пород, развитых по северному и южному склонам мегантиклинория Большого Кавказа. Незначительные размеры и сложные горно-экономические условия разработки позволяют отнести их к неперспективным. Серпентиниты Белореченского, Беденского и Загеданского массивов могут быть использованы для изготовления форстеритовых огнеупоров. Из серпентинитов Северного Кавказа можно получать магнезии «альба» и «уста», шестиводный магний, нитраты магния и другие соединения. Отходы после переработки серпентинитов обладают адсорбционными свойствами и найдут применение при осветлении нефтепродуктов. Для сохранения сыпучести суперфосфатов, повышения их эффективности и нейтрализации кислотности используются серпентиниты в порошкообразном виде.

Исследования показали большой диапазон возможного использования серпентинитов при различных методах их обработки кислотами; в частности, они пригодны для получения удобрения типа силикосульфата или силикопреципитата магния. Кроме того, серпентинитовая мука может применяться в качестве удобрения для сахарной свеклы и других культур.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Северный Кавказ богат месторождениями строительного сырья. Разведанные запасы позволили создать здесь крупные предприятия промышленной индустрии и строительных материалов. Некоторые из них — новороссийские цементные заводы, карьеры по добыче трахилипаритов, песчано-гравийно-валунной смеси, месторождения гипсов, мраморов, доломитов, кислотоупорных лав — имеют союзное значение.

В пределах описываемой территории функционирует 462 предприятия по производству строительных материалов; из них в Краснодарском крае 247, в Ставропольском крае 104, в Кабардино-Балкарской АССР 25, в Северо-Осетинской АССР 29, в Чечено-Ингушской АССР 30, в Дагестанской АССР 27. Среди предприятий по производству строительных материалов, кроме цементных заводов, имеются крупные заводы сборных железобетонных конструкций, легких заполнителей, крупных панелей, асфальтобетона, керамических изделий, заводы и цехи известковые, кирпично-черепичные, силикатного кирпича, карьеры по добыче камня и многие другие.

Особенностью территории Северного Кавказа является резко выраженное разграничение на две крупные орографические области: горную — Большого Кавказа, сложенную комплексом пород от докембрийских до четвертичных, и область равнинного Предкавказья, где преобладают осадки палеогеново-неогеновой и четвертичной систем. В пределах этих областей отчетливо вырисовывается зональное расположение пород различного возраста и петрографического состава, имеющих северо-западное простирание. В осевой части Главного хребта развиты наиболее древние комплексы пород, прорванные интрузиями кислой и основной магм, к северу они последовательно замещаются более молодыми стратиграфическими горизонтами. Этой зональности и подчинено размещение месторождений строительных видов сырья.

С докембрийским и нижнепалеозойским комплексами пород связаны: андалузиты и силлиманиты (как огнеупоры), гранаты (для абразивов), кварциты, граниты, яшмы. Перечисленные виды сырья, несмотря на значительное площадное развитие, изучены очень слабо, так как приурочены к высокогорным, труднодоступным областям Кавказского хребта. В благоприятных горно-экономических условиях находятся Актопракское (докембрий?) месторождение огнеупорных кварцитов (в Кабардино-Балкарии), Аликоновское (близ Кисловодска) и Ак-Тюбинское (в Карачаево-Черкессии) месторождения гранитов, но ни одно из них не эксплуатируется.

Среди пород девонской системы практическое значение имеют мраморы и мраморизованные известняки верхнего отдела. Они характеризуются значительными мощностями и выдержанностью по простиранию. Эксплуатируются Агурское, Джемагатское и Гидамское месторождения. Перспективными считаются Даутское и Верхне-Тебердинское. Все они находятся в Карачаево-Черкесской автономной области.

К отложениям каменноугольной системы приурочены мраморы и мраморизованные известняки, яшмы, кровельные сланцы и серпентиниты. Перечисленные виды сырья изучены слабо и промышленностью не осваиваются. Особый интерес здесь представляют серпентиниты, развитые в бассейнах рек Малка, Чегем, Баксан, Большая и Малая Лаба,

Белая. Они пригодны для облицовочных работ, производства вяжущих веществ, огнеупоров, для нужд сельского хозяйства и других целей.

Отложения пермской и триасовой систем представлены песчаниками, конгломератами, мраморами, известняками и мергелями; разрабатывались только пермские мраморы и мраморизованные известняки Северной Осетии — Кассарское и Галфандагское месторождения. Описываемые комплексы пород могут рассматриваться как потенциальная сырьевая база для производства строительных материалов.

Отложения юрской системы на Северном Кавказе широко распространены и с ними связаны многочисленные виды сырья: кровельные сланцы, кварциты, андалузиты, мраморы, известняки, доломиты и доломитизированные известняки, битуминозные породы, вулканические туфы, гипсы и ангидриты, огнеупорные, тугоплавкие и адсорбционные глины, флинт-клей, песчаники и др.

Практическое применение имеют титонские гипсы, полностью обеспечивающие потребность предприятий Северного Кавказа и вывозящиеся за его пределы. Широко известными являются гипсы Шедокского, Хаджохского, Шушукского, Усть-Джегутинского, Алибердуковского, Баксанского и других месторождений; известняки Кривенковского, Каменномостского, Редантского месторождений, используемые для обжига на известь, для получения бутового камня и щебня различного назначения; песчаники Нижне-Ермоловского, Южно-Прегradненского и многих других месторождений Северного Кавказа, используемые на бут, щебень и для облицовочных работ; доломиты Боснинского месторождения (Северная Осетия), поставляемые на стекольные заводы Северного Кавказа, Украины, Молдавии, Азербайджана, Армении, Грузии и РСФСР (в пределах Европейской части федерации).

Большое практическое значение для производства керамзита и минеральной ваты имеет Ларское месторождение кровельных сланцев.

Огнеупорные, тугоплавкие и адсорбционные глины приурочены к песчано-глинистым фациям нижней (тоар), средней (бат) и верхней (келловей) юры. Для этих фаций и особенно для глин характерна частая фациальная изменчивость, этим и объясняется тот факт, что при значительном количестве известных месторождений, промышленное значение имеют только некоторые из них. К промышленным относятся Красногорское месторождение в Карачаево-Черкессии и Учкекенское в окрестностях Кисловодска. Глины этих месторождений обладают огнеупорными и адсорбционными свойствами; эксплуатация их возможна только подземным способом.

Огнеупорные глины типа флинт-клей встречаются в бассейнах рек Баксан, Чегем и др. Они приурочены к угленосным отложениям тоара и характеризуются высоким качеством. Наиболее известны Шильтракское и Актопракское I месторождения.

Кварциты и вулканические туфы юрского возраста распространены широко, но изучены недостаточно.

К отложениям меловой системы приурочены цементные мергели и известняки, мелоподобные известняки, песчаники, стекольные пески. Из них промышленное значение имеют песчаники, мергели и известняки, используемые промышленностью строительных материалов. Широкой известностью пользуются натуральные мергели крупнейшего в мире Новороссийского месторождения; изготовленный из них портландцемент на протяжении многих десятилетий служит предметом экспорта.

Сырьевой базой цементных заводов Северного Кавказа являются: Джегутинское, Алагирское, Тамиское, Чернореченское, Верхне-Кенженское, Белореченское, Яраш-Мордынское и другие месторождения карбонатных пород.

Стекольные пески мелового возраста изучены слабо. Но некоторые месторождения (Белореченское, Каменномостское II) пригодны для изготовления низкосортного стекла и стеклотары.

К палеогеново-неогеновым отложениям приурочены цементные мергели, известняки, пески строительные, стекольные, формовочные и битуминозные, тугоплавкие, легкоплавкие и адсорбционные глины, трахиты и трахилипариты, вулканогенные туфы, пеплы, обсидианы, перлиты, пемза, туфопесчаники, опоки и диатомиты. Многие из них используются для различных строительных целей: чокракские и караганские рыхлые песчаники, особенно развитые в Дагестане, применяются в стекольной промышленности и формовочном деле; опоки Нижне-Баканского месторождения используются как активные минеральные добавки цементными заводами Северного Кавказа. Известняки-ракушечники многих месторождений (Таркитауское и др.), кроме строительных целей, пригодны для производства цемента. Различные по возрасту пески применяются для бетонов, в производстве силикатных изделий, штукатурных и кладочных растворов. Битуминозные пески Нефтегорского месторождения — для асфальтобетона. Вулканогенные туфы Кабардино-Балкарии — для стеновых блоков, бута и щебня.

В районе Кавказских Минеральных Вод для получения бутового, штучного и бортового камня используются трахиты горы Змейка и других лакколитов. Они же являются хорошим кислотоупорным сырьем. Несомненный практический интерес имеют многочисленные лавовые потоки Северного Кавказа и легкоплавкие глины майкопских, сарматских и акчагыльских отложений, используемые для производства кирпича, черепицы, карамзита и для буровых растворов.

С широко развитыми четвертичными образованиями связаны месторождения суглинков, глин, глиногипсов и песчано-гравийно-валунных отложений, используемых как сырье для производства различных строительных материалов. Запасы этих видов сырья практически неисчерпаемы. Песчано-гравийно-валунные образования широко используются на строительных работах. Глины некоторых месторождений четвертичного возраста (Джегутинское, Тамиское и др.) используются для производства цемента.

Таким образом, Северный Кавказ является регионом с широким развитием различных видов строительного сырья, разведанные запасы которого полностью обеспечивают его потребность. Потенциальные возможности увеличения запасов здесь неограниченны.

Цементное сырье

Цементная промышленность Северного Кавказа располагает богатейшими и разнообразными природными ресурсами, создающими благоприятные предпосылки для широкого ее развития. Здесь известны крупнейшие месторождения карбонатных и глинистых пород, гипсов и активных минеральных добавок. Наиболее удачное сочетание указанных видов сырья представлено в Краснодарском крае, занимающем в стране одно из первых мест по производству высококачественных сортов портланд-цемента.

Карбонатные породы Северного Кавказа как цементное сырье изучены на сравнительно небольших площадях, расположенных в наиболее благоприятных транспортных и горно-экономических условиях. По состоянию на 1 января 1963 г. учтено 384 месторождения известняков, 66 — мергелей и 13 — известковых туфов. Из них сырьевой базой цементной промышленности являются 16 детально разведанных месторождений, в том числе 10 — мергелей и 6 — известняков. Распределе-

ние их по административным районам и геологическому возрасту показано в табл. 42.

Выявленные запасы сырья полностью обеспечивают нормальную работу действующих цементных предприятий и дальнейшее их развитие. Резервной сырьевой базой могут также служить месторождения карбонатных пород, разрабатываемые на строительный камень и для получения извести. Перечень всех этих месторождений дан в статье «Известняки и мергели» (прилож. 9).

Таблица 42

Административные районы	Всего месторождений	В том числе			Геологический возраст			
		мергелей / известняков	эксплуатируемых	резервных	нижний мел	верхний мел	палеоген (эоцен)	неоген (верхний сармат)
Краснодарский край	5	5 / —	5 / —	1 / —	—	5 / —	—	—
Ставропольский край	2	1 / 1	1 / —	— / 1	—	— / 1	1 / —	—
Кабардино-Балкарская АССР	3	2 / 1	2 / —	— / 1	—	2 / 1	—	—
Северо-Осетинская АССР	3	1 / 2	1 / —	— / 2	— / 2	1 / —	—	—
Чечено-Ингушская АССР	1	— / 1	—	— / 1	—	— / 1	—	—
Дагестанская АССР	2	1 / 1	—	1 / 1	—	1 / —	—	— / 1
Итого	16	10 / 6	9 / —	2 / 6	— / 2	9 / 3	1 / —	— / 1

В пределах Северного Кавказа имеется восемь цементных заводов и два цементных цеха. Из них пять заводов (Новороссийская группа) и два цеха находятся в Краснодарском крае и по одному заводу в Ставропольском крае, Кабардино-Балкарской и Северо-Осетинской АССР. Кроме того заканчивается строительство трех заводов, расположенных в Чечено-Ингушской АССР, Краснодарском и Ставропольском краях.

Сырьевой базой цементных заводов Краснодарского края служат мергели Новороссийского, гипсы Шедокского и опоки Нижне-Баканского месторождений.

Новороссийское месторождение мергелей находится в районе Новороссийска, на юго-западном склоне Маркотхского хребта. Новороссийские I, II, III и IV — отдельные разрабатываемые площади, выделяемые в качестве самостоятельных месторождений. Месторождения Новороссийское I и III находятся в 4—5 *км* восточнее ж.-д. ст. Новороссийск, Новороссийское II — в 3 *км* к северо-востоку от ж.-д. ст. Гайдук, а Новороссийское IV — в 2 *км* к северу от ж.-д. ст. Тоннельная; оно является северо-западной частью Новороссийского месторождения мергелей. Один из участков Новороссийского IV месторождения (карьер 2) известен как Верхне-Баканское месторождение мергелей. Он расположен по южному склону долины р. Бакан.

Планомерное изучение месторождения проведено с 1949 по 1957 г. трестом «Укргеолнеруд» (Крамаренко, 1950; Соломатин, 1950—1956), а также в 1960 г. Северо-Кавказским геологическим управлением (Трофимов и Трофимова, 1961).

В геологическом строении Новороссийского месторождения принимают участие верхнемеловые флишевые толщи, включающие кампанский, сантонский и коньякский ярусы, характеризующиеся четким и ритмичным чередованием пород различной степени карбонатности — от слабо известковых глин до почти чистых известняков. Они приурочены к Маркотхской антиклинали, представляющей собой опрокинутую на юго-запад складку, простирающуюся с юго-востока на северо-запад. Крылья складки имеют северо-восточное падение под углами 20—60° и осложнены вторичной мелкой складчатостью и дизъюнктивными нарушениями. По степени интенсивности тектонических нарушений месторождение делится на две части: северо-западную, отличающуюся выдержанностью продуктивных свит по простиранию и по падению и юго-восточную, осложненную мелкой складчатостью, сбросами и надвигами с амплитудами в несколько десятков метров.

Флишевая толща по литологическим особенностям и химическому составу делится на шесть продуктивных свит. Свита I кампанского яруса состоит из ритмично чередующихся прослоев низкоизвестковых мергелей (5—30 *см*), глин (1—4 *см*) и реже органогенных известняков (0,5—15 *см*). Общее число всех прослоев (с учетом глинистых) составляет 466, а суммарная их мощность 89,16 *м*. На долю органогенных известняков («дикарей») падает 2,8 *м*. Свиты II, III и IV относятся к сантонскому ярусу, а V и VI — к коньякскому. Из них свита II — мергельная («натуралы») состоит главным образом из пластов известковых и кремнистых мергелей-натуралов (5—40 *м*), чередующихся с прослоями глин (1—3 *см*). Содержание в мергелях $CaCO_3$ 75—82%. Всего в свите насчитывается 141 пласт, общей мощностью до 72 *м*. Свита III — глинисто-мергельная (низкоизвестковистые мергели висячего бока), представлена мергелями и глинистыми известняками суммарной мощностью до 23 *м*. Свиты IV, V и VI — известково-мергельные (высокоизвестковистые). Они в свою очередь подразделяются на более мелкие подсвиты, что объясняется различным строением отдельных частей свит. Общая мощность свит 225—320 *м*. Содержание $CaCO_3$ изменяется от 83 до 93%. Общая мощность продуктивной толщи равна 500 *м*, в ней насчитывается 3290 пластов.

Одной из характерных особенностей месторождения является исключительная выдержанность химического состава отдельных пластов и свит по простиранию и по падению. Содержание вредных примесей значительно ниже допустимых (MgO 0,2—0,6%; P_2O_5 до 0,1% и SO_3 0,1—0,2%).

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения весьма благоприятные. Полезная толща до горизонта подсчета запасов не обводнена. Вскрышные породы на большей части разведанной площади отсутствуют или представлены растительным слоем и четвертичными элювиально-делювиальными суглинками мощностью до 3,7 *м*.

Ранее все цементные заводы использовали только натуральные мергели, а остальные их разности шли в отвал. В настоящее время ведущие заводы «Пролетарий» и «Октябрь» работают на искусственных смесях «высоких» мергелей, осваиваются и мергели, находящиеся в отвалах.

Запасы цементных мергелей четырех Новороссийских месторождений неоднократно утверждались ВКЗ и ГКЗ. По состоянию на 1 января 1963 г. они составляют (в тыс. *т*): А — 212 772; В — 62 116; C_1 —

79 695. Кроме того, мергелей, находящихся в отвалах действующих заводов (в тыс. *т*): В — 4058 и C_1 — 433.

Верхне-Баканское месторождение расположено в районе Новороссийска, в 3 *км* к востоку от ж.-д. ст. Тоннельная, по южному склону долины р. Бакан. Оно находится вблизи Новороссийского IV месторождения мергелей и является непосредственным его продолжением. Детальные геологоразведочные работы здесь были проведены Северо-Кавказским геологическим управлением в 1960 г.

В геологическом строении месторождения принимают участие верхнемеловая флишевая толща гениохской и охеянской свит сантонского яруса, слагающая юго-западное опрокинутое крыло Семигорской антиклинальной складки. Последняя осложнена сбросо-сдвигами и складчатостью второго и третьего порядков. Породы имеют моноклинальное падение на северо-восток под углами 50—60°. Толща характеризуется ритмичным чередованием тонкоплитчатых известняков, мергелей и глин. Мощность отдельных слоев колеблется от 0,5 до 60 *см*, преобладают слои мощностью 15—20 *см*. По литологическим особенностям отложения подразделяются на четыре части.

1. Высокоизвестковистая толща висячего бока, объединяющая известняковый горизонт нижнегениохской подсвиты мощностью 132 *м* и фукоидный (нижний) горизонт стопластовой подсвиты мощностью 11,5 *м*. Сложена глинистыми известняками с содержанием $CaCO_3$ от 84 до 92%; реже — известковистыми мергелями («натуралами») и органогенными песчанистыми известняками («дикарями»).

2. Низкоизвестковистая толща висячего бока мощностью 20 *м*, соответствующая среднему горизонту стопластовой подсвиты. Представлена кремнистыми и глинистыми мергелями с содержанием $CaCO_3$ от 54 до 75,5%, известковистыми мергелями, органогенными и песчанистыми органогенными известняками. Карбонатность толщи возрастает с юго-востока на северо-запад.

3. Толща «натуралов» суджукского (верхнего) горизонта стопластовой подсвиты мощностью 54,35 *м*. Состоит из известковистых, глинистых мергелей, органогенных и песчано-глинистых известняков и карбонатных глин. Известковистые мергели с содержанием $CaCO_3$ от 75 до 83,5% («натуралы») составляют в среднем 71% мощности толщи.

4. Низкоизвестковистая толща лежачего бока относится к низам охеянской свиты, вскрыта разведочными выработками на 37,9 *м*. Сложена пластами кремнистых, глинистых, реже известковистых мергелей, органогенных известняков и глин. Преобладающими породами являются мергели с содержанием $CaCO_3$ от 30 до 70%. Карбонатность толщи уменьшается с северо-запада на юго-восток.

Горнотехнические и гидрогеологические условия эксплуатации месторождения благоприятные. Месторождение не обводнено и может разрабатываться карьером при весьма небольшой мощности вскрышных пород (0,2—3,7 *м*).

Проведенным комплексом лабораторных испытаний установлена пригодность разведанного сырья для производства портланд-цемента стандартных марок.

Разведанные запасы мергелей по маркам («низкие», «высокие», «натуралы») утверждены ТКЗ в 1960 г. в количестве (в тыс. *т*): А — 13259,5; В — 30293,1; C_1 — 12030,5.

Таким образом, цементные заводы Новороссийской группы полностью обеспечены высококачественным карбонатным сырьем и имеют практически неограниченные возможности для расширения сырьевой базы. Увеличение запасов может быть получено как за счет разведки известных месторождений на глубину и использования всех имеющихся

разновидностей мергелей, так и за счет вовлечения в промышленное освоение новых площадей, примыкающих к известным месторождениям.

Сырьевой базой Черкесского завода являлись Сулимовское и Баталпашинское (Черкесское) месторождения мергелей. В связи с их истощением в 1960—1961 гг. была разведана новая площадь Черкесского месторождения мергелей-«романчиков».

Черкесское месторождение расположено в 1,5 *км* к востоку от Черкесска, на правобережье р. Кубань. Оно выявлено в 1960 г., приурочено к белоглинской свите фораминиферовых отложений (эоцен) и представляет собой пластовую залежь мощностью 15 *м*, падающую на северо-восток под углами 4—5°. Подстилается залежь глинистыми мергелями той же свиты и перекрывается валунно-галечными и глинистыми отложениями IV надпойменной правобережной террасы р. Кубань. Средняя мощность вскрышных пород 7,4 *м*.

В пределах разведанной площади химический состав мергелей постоянный. Содержание основных компонентов в них (в %): CaO 38,38; MgO 1,04; SiO_2 18,08; Al_2O_3 6,02; Fe_2O_3 2,55; SO_3 0,26; P_2O_5 0,12; п. п. п. 32,05. Комплексом лабораторных и технологических испытаний установлена пригодность мергелей в натуральном виде для производства романцемента марки «100».

Запасы мергелей в 1963 г. утверждены ТКЗ в количестве (тыс. *т*): А — 200,7; В — 539,3 и C_1 — 467,3. Горнотехнические условия позволяют вести отработку месторождения открытым способом. Полезная толща не обводнена.

Джегутинское месторождение цементных известняков и глин находится в 4,5 *км* к северо-востоку от станицы Усть-Джегутинской и в 10 *км* к югу от Черкесска. Оно выявлено и детально разведано в 1955—1957 гг. (Белоусов, 1957), является сырьевой базой строящегося Ставропольского цементного завода.

В геологическом строении месторождения принимают участие известняки кампан—маастрихтского возраста, падающие на северо-восток под углами 4—5°, мощностью 300—315 *м*, при средней вскрытой мощности 36,4 *м*. В северной части месторождения на известняках залегают глины эльбурганской свиты палеоцена и в виде останцов на известняках или глинах — валунногалечные отложения IV надпойменной террасы р. Кубань. Самыми молодыми образованиями являются четвертичные глины, заполняющие балки и покрывающие их пологие склоны.

Известняки большей частью белые, толстоплитчатые (20—70 *см*), мелко- и тонкозернистого строения, переслаивающиеся с тонкими (5—10 *см*) прослоями серого глинистого мергеля. В полезной толще наблюдается трещиноватость и ожелезнение пород. В верхних слоях встречаются небольшие конкреции пирита. Химический состав известняков (в %): CaO 49,33—54,2; SiO_2 2,9—8,3; Al_2O_3 0,68—2,65; Fe_2O_3 0,29—1,22; MgO 0,29—0,71; п. п. п. 41,88—42,22.

В качестве глинистого компонента разведывались известковистые зеленовато-желтые глины эльбурганской свиты мощностью 12—15 *м* и четвертичные делювиальные глины средней мощности 12 *м*. Вскрышными породами являются валунно-галечные отложения общей мощностью от 0,3 до 15 *м*, местами до 21—35 *м*.

Пригодными для цементного производства признаны верхние горизонты делювиальных и эльбурганских глин. Технологическими испытаниями, проведенными в НИИЦементе, доказана пригодность сырья для производства портланд-цемента марок «500—600».

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны для карьерной разработки.

Запасы известняков и глин Джегутинского месторождения в 1957 г. утверждены ГКЗ. Известняки (в тыс. *т*): А — 21 889; В — 27 270; C_1 — 83 042; глины (тыс. *т*): А — 3363; В — 1296; C_1 — 11 200. Прирост запасов известняков и глин возможен в юго-восточном направлении, что подтверждается пройденной здесь скважиной.

Нальчикский цементный завод базируется на Верхне-Кенженском месторождении мергелей. Резервной сырьевой базой завода являются известняки и глины того же Верхне-Кенженского, Белореченского и Нальчикского месторождений известняков и мергелей. Последние два объекта не разведывались, но периодически разрабатываются цементным заводом.

Верхне-Кенженское месторождение мергелей расположено в 7 *км* к юго-западу от г. Нальчика, в 3—4 *км* от места слияния рек Большая и Малая Кенже. Разведывалось в 1930—1934 гг. Северо-Кавказским геологическим управлением, а в 1938 г. — Геолмаркштрестом.

Месторождение сложено карбонатными породами верхнего мела, падающими на северо-восток под углами 18—19°. В основании толщи залегает горизонт серовато-серых плотных известняков, выше по разрезу — пачка перемежающихся пластов мергелей «романчиков» и «натуралов» мощностью 11,6 *м*; породы разделены прослоями сланцеватых глин. Пачка мергелей эксплуатируется цементным заводом. Выше залегает пласт известняков от 2,25 до 7,74 *м* мощности, а еще выше — толща «низких» мергелей мощностью от 0,0 до 41,49 *м*. Они покрываются элювиальными образованиями и делювиальными суглинками от 0,75 до 11,0 *м* мощности.

По данным химических анализов в толще выделяются следующие разновидности пород: «низкие» мергели, содержащие $CaCO_3$ менее 60%; мергели «романчики» — $CaCO_3$ от 60 до 75%, «натуралы» — $CaCO_3$ от 75 до 81%, мергели «высокие» и известняки с содержанием $CaCO_3$ более 81%. Содержание в мергелях и известняках MgO до 2,08%; SO_3 до 1,54%.

Мергели и известняки Верхне-Кенженского месторождения пригодны для производства портланд-цемента стандартных марок при условии составления из них искусственной смеси.

Запасы карбонатного сырья утверждены в 1948 г. ТКЗ по категориям А и В в количествах (тыс. *т*): «низкие» мергели 677,0; мергели «романчики» 2158,0; мергели «высокие» и известняки 1186,0; «смешанные» мергели 333,0. Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны для открытых разработок.

Верхне-Кенженское месторождение цементных глин примыкает с запада к Верхне-Кенженскому месторождению мергелей и изучалось одновременно с ним в период 1930—1933 гг. Сложено оно светло-коричневыми, слегка песчанистыми в нижней части, майкопскими глинами мощностью от 0,6 до 6 *м*, залегающими на мергелистых известняках и покрытыми почвенным слоем. В глинах встречаются прослои песка и включения гипса. Химический их состав изменяется в пределах (в %): SiO_2 57,68—62,14; Al_2O_3 15,41—17,12; Fe_2O_3 6,26—7,4; CaO 2,15—5,39; MgO 0,09—1,01; SO_3 1,06—1,39; п. п. п. 5,86—8,04.

Мощность глин, пригодных для эксплуатации, равна 1,8 *м*. Неутвержденные запасы по категории А составляют 4580 тыс. *т*. Имеются перспективы для их увеличения. Глины являются резервной сырьевой базой завода.

Сырьевой базой строящегося в Чечено-Ингушской АССР цементного завода служит Яраш-Мордынское месторождение цементных известняков и глин.

Яраш-Мордынское месторождение известняков и глин расположено в Урус-Мартановском районе, в 45 *км* к югу от г. Грозного и в 8—10 *км* к югу от сел. Дуба-Юрт, по правому и левому склонам долины р. Чанты-Аргун. Оно состоит из нескольких участков, находящихся вблизи (0,2—0,9 *км*) сел. Яраш-Морды.

Геологоразведочные работы проводились периодически с 1930 до 1960 г. с целью определения пригодности известняков для получения извести, цемента и минеральной ваты.

Месторождение приурочено к северному крылу варандийской антиклинали, в строении которой принимают участие верхнемеловые, палеогеновые и четвертичные отложения. Весь комплекс пород имеет моноклинальное падение на север под углами 18—22°. Верхнемеловые породы представлены толщей известняков сенонского и датского ярусов мощностью более 700 *м*. На эродированную их поверхность налегают мергели фораминиферовой свиты, а стратиграфически выше — отложения майкопской свиты.

Светло-серые известняки переслаиваются с мергелями, известковистыми глинами (от 1 *мм* до 40 *см*) и мергелистыми известняками. Вскрыша — почвенный слой и четвертичные суглинки от 0,4 до 10 *м* мощности.

Разведанный участок глинистого сырья представлен темно-серыми и черными плотными сланцеватыми глинами нижнего майкопа, падающими на север под углом до 30°. Общая их мощность 475 *м*, разведанная 210 *м*. Глины покрываются четвертичными суглинками, часто содержащими обломки пород. Местами на границе майкопских глин и четвертичных суглинков встречаются прослои валунно-галечного материала.

Участки известняков и глин не обводнены, но горнотехнические условия разработки и транспортировка сырья являются сложными.

По химическому составу известняки неоднородны; содержание в них CaO колеблется от 40 до 51%. В целом же по толще совместно с прослоями глин и глинистых мергелей они отвечают требованиям цементной промышленности. Содержание в известняках вредных компонентов — MgO, SO_3 и щелочей — незначительное. Химический состав известняков (в %): CaO 51,01; MgO 1,07; SiO_2 5,74; Al_2O_3 1,42; Fe_2O_3 0,71; п. п. п. 39,57; SO_3 0,01. Величина силикатного модуля 2,69; глиноземного 2,0. Естественная влажность известняков 1,7%.

Майкопские глины по химическому составу также неоднородны и обладают повышенным содержанием Fe_2O_3 (до 12%); SO_3 — до 6%. В центральной и северо-восточной частях участка глины по химическому составу не отвечают требованиям цементной промышленности, так как имеют низкое значение глиноземного модуля (0,8—1,1 при минимально допустимом 1,5).

Комплексом испытаний, проведенных на Подольском опытном заводе НИИЦемента, установлена пригодность известняков и майкопских глин Яраш-Мордынского месторождения для производства портландцемента марок «500»—«600».

Запасы известняков и глин утверждены ГКЗ в 1959 г. Известняки (тыс. *т*): А — 10 170; В — 7911; C_1 — 24 018; глин (тыс. *т*): А — 670; В — 984 и C_1 — 3797.

В 1960 г. произведено доопробование известняков и глин Яраш-Мордынского месторождения с целью определения их пригодности для производства минеральной ваты (Махитарова, 1960). Проведенные испытания дали положительные результаты.

Сырьевой базой Алагирского цементного завода служит Алагирское месторождение мергелей, резервными являются Тамиское и Чер-

нореченское месторождения известняков и глин. Добавки, корректирующие состав шихты, привозные.

Алагирское месторождение мергелей находится в 7 *км* к югу от г. Алагира, по левому склону долины р. Ардон. Геологические работы периодически проводились с 1927 до 1961 г. (Самойленко, 1961).

Месторождение сложено толщей карбонатных пород верхнемелового возраста мощностью до 330 *м*, моноклинально падающих на северо-северо-запад под углами 30—35°. Подстилающими породами служат глины нижнего мела (альб), а покрывающими — майкопские и сарматские глины. Вскрыша — четвертичные суглинки и глины средней мощностью 4 *м*. Месторождение до уровня воды в р. Ардон (отметки 684—690 *м*) не обводнено.

По данным химических анализов в продуктивной толще выделяется девять пачек мергелей. Две пачки (№ 5 и 9) с содержанием $CaCO_3$ более 82,5% отнесены к так называемым «высоким» мергелям, четыре пачки (№ 2, 4, 6 и 8) с содержанием $CaCO_3$ от 75 до 82,5% — к «натуралам» и три пачки (№ 1, 3 и 7) с содержанием $CaCO_3$ менее 75% — к «низким» мергелям. При этом в каждой выделенной пачке встречаются линзовидные прослои, относящиеся к другим разностям, близким к известнякам и известковым глинам. Содержание в мергелях вредных компонентов SO_3, MgO и щелочей незначительное.

При испытании натуральных мергелей в НИИЦементе в полузаводских условиях с корректировкой шихты железосодержащими добавками в размере 0,8% был получен цемент марок «500—600».

Запасы всех разностей мергелей утверждены ГКЗ в 1962 г. в количествах (в тыс. *т*): А—3799; В—33 947, C_1—54 653 и C_2—64 958. Месторождение перспективно.

Чернореченское месторождение известняков и глин расположено в 7 *км* к югу от г. Орджоникидзе, по правобережью р. Терек, на горе Известковой с абс. отметкой 1245 *м*. Оно изучается с 1927 г., детально разведано в 1949 г. (Гриднев, 1950).

Разведанная площадь приурочена к северному склону горы Известковой, сложенной известняками валанжина мощностью 110 *м*, моноклинально падающими на север под углами 35—70°. Они согласно подстилаются мергельно-доломитовой и песчано-сланцевой толщей валанжина. В пределах месторождения имеются дизъюнктивные нарушения.

По литологическим особенностям полезная толща разделяется на три свиты. Верхняя свита характеризуется преимущественным развитием массивных известняков брекчиевидного или оолитового строения мощностью до 30 *м*. В средней свите мощностью 34—55 *м* наблюдается переслаивание толсто- и тонкоплитчатых известняков с мергелями. В ней имеется прослой доломитизированного известняка. По литологическим признакам в свите выделяется 16 горизонтов. Нижняя свита мощностью 40 *м* представлена массивными тонкослоистыми, плотными известняками, изредка включающими прослои мергелей и битуминозных известняков. В ней выделяется 11 горизонтов.

Качество известняков высокое и содержание основных компонентов колеблется в допустимых пределах. Наблюдается лишь повышенная магнезиальность (до 13,42%) известняков в верхах средней свиты, с глубиной содержание MgO снижается до нормы.

Глины разведывались на трех участках, расположенных по северному и восточному склонам горы Известковой. Мощность их от 20 до 30 *м*, но мощность горизонта, представляющего интерес для цементной промышленности, всего 1—12 *м*. По химическому составу глины однородны и обеспечивают получение силикатного модуля в пределах 2,23—3,33 и глиноземного 2,45—3,38.

Заключение о пригодности известняков и глин Чернореченского месторождения как цементного сырья дано по их химическому составу; технологических испытаний не проводилось. Горнотехнические условия разработки благоприятны, месторождение не обводнено.

Запасы известняков и глин утверждены ВКЗ в 1951 г. Известняки (в тыс. *т*): А—1907; В—3503 и C_1—8303. Глины (в тыс. *т*): А—2413; В—462 и C_1—338.

В Дагестанской АССР имеется подготовленная сырьевая база для цементной промышленности — Таркитауское месторождение известняков, Агачское, Притаркинское и Притаркинское Второе месторождения цементных глин. Детально разведано также Талгинское месторождение мергелей.

Таркитауское месторождение известняков-ракушечников находится в 4—5 *км* к юго-западу от г. Махачкала, на горе Таркитау, с абс. отметкой 715 *м*. Оно неоднократно разведывалось (Юровский, 1955, Маллаев, 1961). Пригодность сырья для цементного производства была подтверждена исследованиями НИИЦемента в 1962 г.

Месторождение приурочено к платообразной вершине горы Таркитау, сложенной отложениями верхнего сармата и представляющей собой синклинальную складку с пологим (10—12°) падением крыльев на северо-восток и юго-запад. Нижняя часть отложений представлена зеленовато-серыми песчанистыми и известковистыми глинами, на которых залегает анджарская свита песчаников, мергелей и известняков-ракушечников мощностью 215 *м*. Известняки-ракушечники в средней части горы Таркитау имеют мощность 100 *м*, в южном направлении она уменьшается до 10 *м*.

На месторождении выделяется три участка (№ 1, 3, 4) в северо-восточной части горы Таркитау и один в северо-западной. Наиболее изученными являются участки № 1 и 4. Здесь полезная толща мощностью от 12 до 33 *м* подразделяется на две пачки. Из них верхняя (средней мощностью 11,3 *м*) высококарбонатная (CaO—51,31%), нижняя (7 *м*) менее карбонатная (CaO—48,85%). Содержание MgO не превышает 1,5%. Обе пачки известняков-ракушечников удовлетворяют требованиям промышленности и в шихте с глинами Агачского месторождения пригодны для производства портланд-цемента. Полезная толща не обводнена. Месторождение может разрабатываться карьером при мощности вскрыши, представленной четвертичными глинами и суглинками, от 0 до 11 *м*.

Запасы известняков по участкам № 1 и 4 утверждены ГКЗ в 1956 г. в количестве (в тыс. *т*): А — 5473; В — 7393 и C_1 — 16 724. Всего по четырем участкам числится запасов по категориям А+В+C_1 39 757 тыс. *т*.

Агачское месторождение глин расположено в 2 *км* к северо-западу от разъезда Тарки и в 5 *км* к югу от Таркитауского месторождения известняков, на юго-восточных отрогах горы Таркитау, на абс. отметках 90—112 *м*. Оно разведано в 1954—1955 гг. Л. А. Юровским (1955). Сложено серовато-коричневыми глинами верхнего сармата мощностью 720 *м*, падающими на северо-восток под углами 5—6°. Глины разведаны на глубину от 1 до 16 *м*. Они характеризуются однородным составом и представлены гидрослюдистыми и монтмориллонитовыми разностями. Вскрыша — песчано-глинистые образования с обломками известняков и песчаников мощностью от 0,2 до 8 *м*. Полезная толща слабо обводнена, но условия ее залегания позволяют осуществлять естественный дренаж. По заключению НИИЦемента глины могут быть использованы для производства портланд-цемента. Запасы глин утверждены ГКЗ в 1956 г. в количествах (тыс. *т*): А — 2751; В — 2102 и C_1 — 5638.

Таким образом, на Северном Кавказе имеется достаточное количество разведанных запасов цементного сырья и неограниченная возможность вовлечения в промышленное освоение новых месторождений.

Известняки и мергели

На Северном Кавказе карбонатные породы широко распространены и встречаются в различных стратиграфических горизонтах — от докембрийских до палеоген-неогеновых и четвертичных. Большой стратиграфический диапазон, разнообразие генетических типов и тектонических особенностей отдельных районов Северного Кавказа обусловили значительные различия в химических и физико-механических их свойствах. Все это, а также расположение многих выходов вблизи транспортных магистралей и крупных промышленных центров создало в свою очередь благоприятные предпосылки для широкого их практического использования.

Карбонатные фации докембрия и палеозоя картируются в центральной водораздельной части Кавказского хребта и на прилегающих площадях его северного склона. Они представлены мраморами и мраморизованными известняками докембрия (?), нижнего палеозоя (кембрий), девона, карбона, перми. Здесь учтено значительное количество месторождений, описание которых дано в разделе «Мраморы».

Среди мезозойских образований карбонатные породы известны в отложениях триаса, верхней юры, нижнего и верхнего мела. Осадки триасовой системы, в том числе и их карбонатные фации, имеют локальное распространение. Они встречены в верховьях рек Малой Лабы, Белой и в бассейне р. Мзымты. Известняки, большей частью песчанистые, имеются во всех трех его отделах. Для среднего триаса (анизийский ярус), кроме того, характерно наличие мергелистых сланцев, а для верхнего (норийский ярус) — массивных светлых доломитизированных известняков рифового происхождения. Ввиду удаленности от населенных пунктов карбонатные породы триаса не имеют практического применения и среди них нет учтенных месторождений.

Верхний отдел юрской системы (за исключением келловея) представлен главным образом толщами известняков, доломитов и мергелей. Характерной их особенностью является неустойчивость состава и смена мощностей одного и того же яруса, что объясняется развитием предкелловейской фазы горообразовательных процессов. Породы прослеживаются почти по всему северному склону Кавказского хребта от Каспийского до Черного моря. В Дагестане и по Черноморскому побережью наблюдается более сложная их дислокация. Мощность карбонатных толщ измеряется десятками и сотнями метров, а в Северной Осетии и Кабардино-Балкарии она достигает более 1500 *м*. Для осадков в Дагестане характерны доломиты, доломитизированные известняки и известняки с включениями кремня. В Северной Осетии и Кабардино-Балкарии развиты битуминозные известняки с кремнями, которые в бассейнах рр. Терек — Асса замещаются доломитами. Доломитизация здесь часто наблюдается в верхах оксфорда и в низах кимериджа, относимых ранее к лузитану. В пределах Северо-Западного Кавказа осадки оксфорда аналогичны келловею и представлены терригенным флишем с ритмичным чередованием песчаников, алевролитов, тонких прослоев обломочных известняков и мергелей. В кимеридже — титоне широко развиты лагунные фации с пластами и линзами разнообразных известняков, доломитов, мергелей, гипсов. Характерно также местами наличие брекчированных известняков. Лагунные фации прослеживаются между рр. Белой и Малкой, Баксаном и Чегемом; затем к востоку, после неко-

торого перерыва, появляются в бассейнах рек Шаро-Аргун и Чанты-Аргун, а также в горном Дагестане от р. Андийское Койсу до р. Самур. Верхи юрских отложений (кимеридж — титон) на Северо-Западном Кавказе и по побережью Черного моря образуют карбонатный флиш.

Известняки, доломиты и доломитизированные известняки верхней юры широко используются для нужд местной промышленности, а высококачественные доломиты Боснинского месторождения имеют общесоюзное значение.

Карбонатные осадки нижнего мела приурочены главным образом к валанжину, в меньшей степени к готериву, низам баррема, апту и альбу. Валанжин распространен по всему северному склону Кавказского хребта и играет существенную роль в строении Дагестана и северо-западного Кавказа. Карбонатные фации готерива, баррема, апта и альба имеют локальное распространение. Они развиты в Дагестане, у Кисловодска (готерив, баррем) и на побережье Черного моря близ Мацесты. Во всех других районах Северного Кавказа нижний мел имеет терригенные песчано-глинистые осадки.

Для валанжина характерно широкое развитие органогенных известняков; в районе Кисловодска они заметно доломитизированы, а в окрестностях Нальчика подстилаются пачкой мергелей (нижний валанжин). Далее к востоку мергельная пачка исчезает, и в Дагестане валанжин полностью представлен светлыми органогенными или оолитовыми известняками. На отдельных площадях они мраморизованы (хр. Лес) и доломитизированы (район Кхиутского месторождения); по содержанию окиси магния иногда приближаются к типичным доломитам. Мощность известняков — десятки и сотни метров. К западу от р. Белой мощность отложений нижнего мела резко возрастает, достигая в бассейнах Пшехи и Пшиша 4—5 *км*. Валанжин здесь начинается горизонтом глыбового конгломерата, а выше наряду с глинами и песчаниками появляются пачки светлых мергелей. К юго-востоку от Туапсе выделяется карбонатный флиш валанжина и терригенный — готерива и баррема. Далее от р. Шахе к р. Мзымта (в зоне Абхазской глыбы) нижний мел утрачивает флишевый характер и приобретает известняково-мергельный состав. Общая мощность отложений резко снижается до 400—500 *м*. В зоне Абхазской глыбы валанжин сложен светлыми известняками и мергелями, баррем и апт серыми пестрыми мергелями, альб пестрыми мягкими мергелями.

В районе Кисловодска готерив представлен железистыми известняками-ракушечниками, а баррем — чередованием железистых оолитовых известняков и глинистых песчаников. В Дагестане известняки готеривского и барремского возраста распределены неравномерно и местами отсутствуют. Первые представлены плотными органогенными, а вторые, кроме того, и оолитовыми разностями. В среднем и верхнем альбе картируются мергели.

Из карбонатных пород нижнего мела практическое применение имеют разнообразные известняки валанжина, готерива и баррема.

Отложения верхнего мела развиты по всему северному и южному (Черноморскому) склонам Кавказского хребта и характеризуются широким развитием карбонатных фаций почти во всех его ярусах. Терригенные осадки имеют подчиненное значение и известны главным образом в низах (сеноман) и в верхах (датский ярус) верхнемелового разреза.

В фациальном отношении здесь выделяются нормальные морские осадки, представленные известняково-мергельными толщами, флиш и субфлиш, в основном, карбонатный. Первые развиты от р. Белой на западе до р. Рубас-чай на востоке (Дагестан) и по побережью Черного

моря, в районе рр. Шахе—Мзымта (зона Абхазской глыбы). Флиш и субфлиш картируются в пределах северо-западного Кавказа по северному (от г. Нефтегорска до ст. Холмской) и южному (от г. Анапы до р. Шахе) склонам Кавказского хребта. По побережью Черного моря между Геленджиком и Туапсе развиты флишевые и субфлишевые отложения; к северо-западу от Геленджика до Анапы и к юго-востоку от Туапсе и до р. Шахе — флишевые. Для Новороссийского района характерен наиболее мощный и полный разрез верхнемеловых флишевых отложений (4200 *м*), представленных ритмично переслаивающимися алевролитами, известняками и различными мергелями с тонкими прослойками песчаников и глин.

Известняково-мергельные толщи верхнего мела характеризуются однообразным литологическим составом и представляют собой переслаивание пачек известняков и мергелей различной мощности с переменным преобладанием одних над другими. Относительно небольшое поступление в морской бассейн крупного терригенного материала в ряде случаев создавало благоприятные условия для накопления мощных толщ высококачественных по химическому составу известняков. Известняки большей частью органогенные, но наряду с этим распространены и скрытозернистые их разности, образовавшиеся из тонких известковых илов. Нередки горизонты песчанистых известняков со стилолитами и мелоподобные. Последние приурочены к отложениям турона и сенона (см. раздел «Мелоподобные известняки»).

Мергельные пачки по химическому составу непостоянны и в них наблюдается довольно частое чередование так называемых «натуральных», «высоких» и «низких» мергелей. Эти изменения характерны и для мергелей флишевой зоны северо-западного Кавказа.

Высокое качество известняков и мергелей верхнего мела позволяет использовать их в производстве вяжущих веществ, строительных камней и для технологических целей (известняки) в пищевой промышленности.

Среди кайнозойских образований карбонатные породы развиты в отложениях палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем, широко распространенных в пределах описываемой территории.

В осадках палеогена карбонатные фации известны в фораминиферовых слоях, расчлененных на Северном Кавказе с различной степенью детальности и претерпевающих по простиранию ряд фациальных изменений. Карбонатные породы, представленные разнообразными по цвету и химическому составу мергелями, характерны для эльбурганской и абазинской свит палеоцена, черкесской (или зеленой), кумской (бурой) и белоглинской (белой) — эоцена. Областями их наибольшего распространения являются бассейны рр. Кубани (южнее г. Черкесска), Кумы и Подкумка. Аналоги этих свит, часто имеющих местные названия (цице, ильская и др.), известны к северо-западу от р. Кубани до Анапы, небольшими локальными участками по побережью Черного моря и к востоку от р. Подкумка до Дагестана.

К юго-востоку от Минераловодского района, в бассейнах рр. Малки и Баксана, отложения палеоцена и среднего эоцена из разреза выпадают и на породы верхнего мела трансгрессивно налегают песчанистые отложения кумской свиты. Восточнее, в районе г. Нальчика, вновь появляются осадки палеоцена и эоцена, содержащие главным образом мергельные фации, но значительно меньшей мощности (100—200 *м*), чем по Кубани и Подкумку. Этот комплекс пород, сохраняя те же мощности, прослеживается и далее на восток до Дагестана. Его особенностью является наличие в верхах разреза пачек известняков, переслаивающихся с мергелями. В Чечено-Ингушской АССР и Даге-

станской АССР карбонатные фации нижнего палеогена выражены так называемыми «пестроцветами» и «сероцветами» (в Южном Дагестане), представляющими собой чередование зеленых и красно-бурых мергелей или мергелей темно-серых, с синеватым и зеленоватым оттенком. Выше «пестроцветов» и «сероцветов» залегают белые, серые, зеленоватые (иногда пиритизированные) известняки и мергели до 100 *м* мощности, сопоставляемые с верхами черкесской и керестинской свит. Слои верхнего эоцена сложены бурыми битуминозными мергелями кумской свиты до 35 *м* мощности и желтовато-зелеными или коричневатыми (в Южном Дагестане) плотными и мягкими мергелями и известняками (60 *м*) — аналогами белоглинской свиты.

Среди описываемого комплекса пород наибольшее практическое значение имеют известняки и мергели эоцена.

Распространение карбонатных пород неогеновой системы — локальное; приурочены они к различным горизонтам среднего и верхнего миоцена и плиоцена, образуя среди песчано-глинистых отложений прослои, пласты или продуктивные пачки.

В осадках среднего и верхнего миоцена они фиксируются почти во всех стратиграфических горизонтах, но наибольшее практическое значение имеют карбонатные породы верхнего миоцена. Для отложений среднего миоцена характерны маломощные прослои (0,2—1,2 *м*) и поэтому эти породы в небольших количествах можно использовать только для местного строительства.

В размещении карбонатных фаций среднего миоцена отмечаются следующие закономерности. Для тарханского горизонта характерен пласт мергеля (мощность 0,2—0,3 *м*), с перерывами прослеживающийся от р. Уллу-чай (Дагестан) до Таманского полуострова. По р. Уллу-чай мощность его 1,2 *м*. В отложениях чокрака и карагана, широко развитых в предгорьях Дагестана (р. Сулак), картируются прослои доломитизированных известняков, мергелей; далее на запад карбонатные фации вновь появляются в Ставрополье в окрестностях села Александровского, станицы Лысогорской и г. Невинномысска, где представлены ракушечными песчаниками и известняками. Между рр. Кубань и Курджипс встречаются желваки мшанковых известняков, а для бассейна р. Курджипс, Нефтяно-Ширванского, Хадыженского, Псекупского, Ильского, Крымского, Анапско-Гостагаевского районов характерно наличие выклинивающихся пластов и штоковидных образований раковинно-мшанковых известняков, мергелей и брекчиевидных доломитов. Выходы карбонатных пород конкского горизонта имеют ограниченное развитие. Они фиксируются в Северном Дагестане, Чечено-Ингушетии, в бассейнах рек Белой, Курджипс и в Анапско-Гостагаевском районе. В двух восточных пунктах развиты прослои мергелей, а в западных — ракушечные известняки.

Степень возможного практического использования карбонатных пород среднего миоцена недостаточно ясна, технологические их свойства не изучались.

Карбонатные породы верхнего миоцена картируются среди осадков сармата и мэотиса. Из них первые занимают значительно большие площади, чем вторые, что объясняется проявлением орогенических движений, происходивших в начале мэотического века. Последними мэотический бассейн был разделен на две части — западную и восточную, соединявшиеся между собой неширокими Ставропольским проливом. В соответствии с этими особенностями и последующей историей геологического развития региона фиксируется и распределение осадков мэотиса.

Выходы сармата занимают значительные пространства в пределах Ставропольского поднятия и прерывистыми узкими полосами фиксируются вдоль южных крыльев Азово-Кубанской, Терско-Кумской впадин и небольшими обособленными участками в Дагестане по побережью Каспийского моря. Выходы мэотиса (разрозненными участками) протягиваются в широтном направлении от р. Сулак на востоке до района Нальчика на западе. Затем они появляются в северной части Ставропольского поднятия и в Анапском районе. В отложениях сармата и мэотиса карбонатные породы известны во всех трех их отделах; они представлены разнообразными известняками и мергелями, чередующимися с песчано-глинистыми осадками. Особенно широко здесь распространены известняки-ракушечники, используемые как строительный камень и для обжига на известь. Наиболее чистые их разности (в Дагестане) пригодны для производства цемента. Некоторые пласты мергелей сарматского возраста в Краснодарском и Ставропольском краях могут быть использованы для местного строительства.

В отложениях плиоцена карбонатные породы, представленные в основном известняками-ракушечниками и реже мергелями, имеют ограниченное развитие. В виде небольших пластов и линз они залегают среди песчано-глинистых фаций и известны в понтическом, киммерийском, куяльницком, акчагыльском и апшеронском ярусах. Осадки понтического возраста (кроме Дагестана) локальными участками прослеживаются по всему Предкавказью, киммерийского и куяльницкого — на Тамани и в западной части Западного Предкавказья, а акчагыла и апшерона — на Тамани, в Западном, Центральном и Восточном Предкавказье (с Дагестаном).

Выходы известняков-ракушечников и мергелей понта известны на Таманском полуострове и в предгорных районах Западного Предкавказья. Далее к северо-востоку они вновь появляются в северо-западной и северо-восточной частях Ставропольского поднятия; в Восточном Предкавказье на отрогах горы Шахдаг.

В осадках киммерийского и куяльницкого ярусов аналогичные известняки картируются на Таманском полуострове и в самой западной части Западного Предкавказья. Карбонатные породы акчагыла и апшерона фиксируются на Тамани, в междуречье Абин—Пшеха, на северо-западной и северо-восточной периферии Ставропольского поднятия, в Чечено-Ингушетии и на Каспийском побережье в Дагестане.

Среди карбонатных пород плиоцена наибольшее практическое значение имеют известняки-ракушечники понта и акчагыла. Они разрабатываются на строительный камень, а наиболее чистые их разности — для производства извести.

В осадках четвертичной системы карбонатные породы представлены плотными и рыхлыми слоистыми детритусовыми известняками, известковыми туфами (травертинами), современными скоплениями морской ракушки и аллювиально-делювиальными образованиями известняков и доломитов. Известняки-ракушечники, наряду с песчано-глинистыми осадками, принимают участие в строении древних террас Каспийского и Черного морей. По побережью Каспийского моря выходы известняков прослеживаются от Дербента до Махачкалы и далее узкой полосой в северо-западном направлении, вдоль ж.-д. линии, до Кудермеса. По побережью Черного моря они известны с перерывами между Таманским полуостровом и р. Ингури в Грузии (на чаудинской, древнеэвксинской и узунларской террасах). Скопления морской ракушки наблюдаются по побережьям Черного и Каспийского морей.

Известковые туфы распространены в областях развития холодных и термальных источников. Они известны в Ставропольском крае, Кабардино-Балкарской АССР и Дагестанской АССР. Аллювиально-делювиальные скопления карбонатных пород развиты в Дагестане.

Все перечисленные разности пород четвертичного возраста находят применение в производстве строительного камня, извести, балласта, а известковые туфы, кроме того, как минеральная подкормка в животноводстве.

По Северному Кавказу на 1 января 1963 г. учтено 382 месторождения известняков, 67 мергелей и 13 месторождений известковых туфов.

Известняки

Распределение месторождений известняков по административным районам и геологическому возрасту сведено в табл. 43.

Таблица 43

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст											
		разведанных	эксплуатируемых	J_3	Cr_1	Cr_2	Pg_1	Pg_2	N_1^2kg	N_1^2s	N_1^2m	N_2p	N_2ak	N_2ap	Q
Краснодарский край	107	25	56	13	14	28	1	6	—	11	26	8	—	—	—
Ставропольский край	117	23	87	10	10	21	—	2	1	62	—	11	—	—	—
Кабардино-Балкарская АССР	17	6	5	2	6	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Северо-Осетинская АССР	26	4	9	9	8	7	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Чечено-Ингушская АССР	31	3	5	3	3	6	—	—	—	2	—	—	17	—	—
Дагестанская АССР	84	19	41	12	12	25	—	—	—	29	—	—	—	2	4
Итого	382	80	203	49	53	96	1	8	1	106	26	19	17	2	4

Из таблицы видно, что число разрабатываемых месторождений значительно больше, чем фактически разведано, и интенсивная их эксплуатация ведется в Дагестане, Краснодарском и Ставропольском краях. Наиболее широко используются известняки верхней юры, нижнего и верхнего мела и неогена.

Известняки верхнеюрского возраста. Из 49 учтенных месторождений известняков верхнеюрского возраста в настоящее время разрабатывается 28; в том числе в Краснодарском и Ставропольском краях по 9; в Северо-Осетинской АССР — 5; в Чечено-Ингушской АССР — 1 и в Дагестанской АССР — 4. Известняки используются для получения извести, бутового и облицовочного камня и для технологических целей сахарной промышленности (Медвежьегорское). Запасы утверждены по четырем объектам: Медвежьегорскому, Каменномостскому в Краснодарском крае, Редантскому (Балтинскому) в Северной Осетии и Фуртоугскому (Чминский карьер) в Чечено-Ингушетии.

Каменномостское (Хаджохское) месторождение находится в Краснодарском крае, в 1,5 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Хаджох. Детально разведывалось в 1950 г. (Александров, 1950).

Месторождение сложено известняками оксфорд-кимериджа, падающими на северо-восток под углом 7°. Мощность их 50—60 *м*, прослежены по простиранию на 5 *км*. Известняки крепкие, тонкозернистые, доломитизированные. Химический состав (в %): CaO 40,6—50,2; MgO 1,66—12,1; SiO_2 0,4—2,1; R_2O_3 0,2—3,14; п. п. п. 44,8—45,5.

Испытаниями установлена пригодность известняков для получения бутового камня высоких марок («400» и выше) и магнезиальной быстрогасящейся извести первого сорта. Горнотехнические условия благоприятны для карьерной разработки. Месторождение не обводнено; мощность вскрыши варьирует от 0,3 до 6,8 *м*.

Запасы утверждены ТКЗ в 1951 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 2566,5; В — 1090,0; C_1 — 8161,9. На 1 января 1964 г. они составляют (в тыс. $м^3$): А — 1139,0; В — 939,0; C_1 — 8161,9. Прирост запасов сырья возможен на флангах месторождения. Эксплуатация известняков производится строительными организациями края для получения бута и извести.

Редантское (Балтинское) месторождение расположено в Северо-Осетинской АССР, вблизи сел. Балта. Детально разведывалось в 1954—1955 гг. (Гольденберг, 1955). Эксплуатируется с 1953 г.

Месторождение сложено мелкозернистыми доломитизированными известняками верхней юры, падающими на юг под углом до 62°. Разведанная мощность полезной толщи 70 *м*. Сырье пригодно для получения извести, бутового камня марок «300»—«1000», щебня как заполнителя в бетоны и для дорожного строительства. Горнотехнические условия разработки благоприятные; месторождение не обводнено, мощность вскрыши не превышает 3,4 *м*; местами она отсутствует.

Запасы сырья утверждены ТКЗ в 1956 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 1027,0; В — 722,0; C_1 — 1961,0; C_2 — 9543,0. На 1 января 1964 г. они составляют: по кат. А — 627 тыс. $м^3$; по остальным категориям изменений нет.

Фуртоугское месторождение находится в Чечено-Ингушской АССР, в 2 *км* к северу от сел. Чми. Оно разрабатывается с 1948 г. на бутовый и бортовой камень. Детально разведывалось в 1959—1960 гг. (Зинчук, 1961).

Месторождение сложено известняками, доломитизированными известняками и доломитами оксфорда. Падение пород северо-восточное, под углом 20°. Разведанная их мощность 120 *м*. Мощность вскрыши изменяется от 0 до 20 *м* и составляет в среднем 5,8 *м*.

Комплексом проведенных испытаний установлена пригодность сырья для производства тяжелого бутового камня марок «300» — «500» и щебня как заполнителя в обычные бетоны марок «150»—«200».

Запасы сырья утверждены ТКЗ в 1961 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 585,0; В — 702,0; C_1 — 1316,0.

Горнотехнические условия разработки благоприятные, но месторождение удалено на значительные расстояния от крупных строек республики.

Известняки нижнемелового возраста. Всего учтено месторождений нижнего мела 53, эксплуатируется 17, из них в Краснодарском крае 3; в Ставропольском крае 7; в Северной Осетии 1; в Дагестане 6. В остальных административных районах Северного Кавказа разрабатываемых месторождений нет. Известняки эксплуатируются для производства извести, бутового и облицовочного камня. Последний добывается на Кисловодском I (Аликоновском) месторождении для нужд курортного строительства.

Запасы утверждались по трем месторождениям: Чернореченскому для цемента, Кисловодскому I (Аликоновскому) и Кисловодскому (Ольховскому) — для строительных целей.

Известняки верхнемелового возраста. Месторождений известняков верхнего мела зарегистрировано 96 (см. табл. 43), разрабатывается 47, в том числе в Краснодарском крае 11 месторождений; в Ставропольском 14; в Кабардино-Балкарии 5; в Дагестане 17. В Северной Осетии

и Чечено-Ингушской АССР эксплуатируемых месторождений нет, но наиболее крупными с утвержденными запасами являются: Тамиское, Алебастровское и Яраш-Мордынское (см. очерк «Цементное сырье»).

Известняки палеогенового возраста. Месторождения известняков палеогена (см. табл. 43) учтены в Краснодарском и Ставропольском краях. Они приурочены к осадкам палеоцена и эоцена. Разрабатываются главным образом только известняки эоценового возраста; из них в Краснодарском крае 4 месторождения и в Ставропольском крае 2. Месторождения детально не разведывались и запасы по ним не утверждались. Наибольший интерес представляют месторождения Абинское, Дубровское и Кинжал. Основные данные о первых двух приведены в очерке «Мелоподобные известняки». Здесь же дается краткое описание месторождения Кинжал.

Месторождение Кинжал (Сюерше) находится в районе Минеральных Вод, у Кумогорского курорта. Эксплуатируется строительными организациями курортов Кавказских Минеральных Вод; детально не разведывалось, запасы не подсчитывались.

Месторождение приурочено к отложениям кумского горизонта и представлено пластом черных метаморфизованных известняков мощностью 2,5—3,0 *м*. Породы падают на запад под углом до 25°. Известняки хорошо полируются, имеют высокую прочность на сжатие (до 889 *кг/см*^{2}) и являются пригодными для облицовки, получения бутового камня и щебня, для строительных работ. Месторождение заслуживает дальнейшего изучения.

Известняки неогенового возраста. Месторождения известняков неогенового возраста учтены главным образом среди отложений сармата, мэотиса, понта и акчагыла (см. табл. 43). Известняки представлены преимущественно ракушечниками (реже оолитовыми и мшанковыми разностями), образующими пласты и линзообразные залежи, переслаивающиеся с песками, песчаниками и глинами. Залегание пород большей частью пологое с падением на север или северо-восток, иногда в направлении падения наблюдаются местные отклонения.

Неогеновые известняки используются для обжига на известь, производства щебня, бутового и стенового камня. Некоторые месторождения Дагестана (Таркитауское) пригодны для портланд-цемента.

Из 106 учтенных месторождений известняков сарматского возраста (средний и верхний подъярусы) разрабатывается 68; из них в Краснодарском крае 8; в Ставрополье 46; в Северной Осетии 2; в Чечено-Ингушетии 1 и в Дагестане 11.

Месторождений известняков мэотического возраста (см. табл. 43) эксплуатируется 14, понтического — в Краснодарском крае — 5, в Ставропольском 9; акчагыльского в Чечено-Ингушетии 3; апшеронского в Дагестане 2.

Большинство разрабатываемых месторождений не разведывалось и запасы по ним не утверждались. Наиболее известными из них являются: Бурлацкое (верхний сармат), Московское, Пелагиадское (средний сармат) в Ставропольском крае; Анапское (мэотис), Веселенское (понт), Нижне-Баканское (средний сармат) в Краснодарском крае и Таркитауское, Дербентское, Избербашское, Авайнкалинское (верхний сармат) в Дагестане.

Веселенское (Первомайское) месторождение расположено в Анапском районе Краснодарского края, в 3,5 *км* к юго-востоку от станицы Первомайской. Оно неоднократно разведывалось и разрабатывается строительными организациями края (Нянченко, 1953; Кривохижин и др., 1958). Здесь известны три участка: Первомайский, Средний карьер и Восточный (Церковная яма).

Известняки-ракушечники понтического возраста слагают пластообразную возвышенность между балками Котляпсин и Шкуратка, образуя пласт мощностью от 19,6 до 21 *м*. Падение известняков на северо-запад под углами 5—20°. Вскрыша мощностью 8 *м* представлена элювиально-делювиальными образованиями и почвенно-растительным слоем; местами вскрыша отсутствует. Полезная толща сложена крупно- и мелкораковистыми разностями известняков, иногда переходящими по простиранию в песчанистые. На отдельных участках встречаются небольшие линзы рыхлого детритуса и галечниковых скоплений.

Известняки пригодны для обжига на известь, для производства бутового и стенового камня. Запасы утверждались ТКЗ в 1941 г. по участкам Восточному и Средний карьер, а в 1953 г. — по Первомайскому. По Восточному участку было утверждено (в тыс. $м^3$): А — 164,5; В — 45,3; по Среднему карьеру: А — 310,1; В — 194,0; по Первомайскому: А — 3385,0; В — 1600,0 и C_1 — 3461,0. На 1 января 1964 г. запасы известняков по участку Средний карьер отработаны. По Восточному они составляют (в тыс. $м^3$); А — 1,0; В — 39,0 и по Первомайскому: А — 2351,0; В — 1566,0 и C_1 — 3461,0. На месторождении возможно увеличение запасов за счет разведки прилегающих площадей.

Пелагиадское месторождение находится в Ставропольском крае, в 3 *км* к северо-западу от сел. Пелагиада. Оно известно с прошлого столетия и многие годы разрабатывается для строительных целей; разведывалось (Неласова, Дронов, 1958).

Месторождение подчинено осадкам среднего сармата, слагающим склоны балки Кизиловой. Они вскрыты на глубину 34,6 *м* и перекрыты четвертичными суглинками мощностью до 1 *м*, а на склонах балки до 11,7 *м*.

Продуктивная толща имеет горизонтальное залегание и представлена (снизу вверх): ясеновской, карабинской, форштадтской и холоднородниковской свитами. Ясеновская свита сложена песчаниками и песками. На песках (почти горизонтально) залегает пласт пильных известняков-ракушечников карабинской свиты, являвшихся объектом разведки; он известен также под названием «рабочего» пласта. Мощность его изменяется от 3 до 12,6 *м*, составляя в среднем 8,8 *м*.

На пильных известняках, местами подвергшихся размыву, залегает форштадтская свита. Она представлена то крепкими, то рыхлыми, часто кавернозными известняками-ракушечниками от 0,2 до 10 *м* мощности. В них довольно часто встречаются тонкие прослои глин. Выше следуют отложения холоднородниковской свиты, сложенной тонкозернистыми песками с прослоями и линзами ракушечников и глин. Мощность этих известняков изменяется от 0,2 до 10 *м*, а глин от 0,1 до 5 *м*.

Породы форштадтской и холоднородниковской свит являются вскрышными и известны под названием «надпильной» толщи. Общая мощность вскрыши (с учетом суглинков) от 12 до 25 *м*.

Из всех разностей пород, слагающих месторождение, доказана возможность использования известняков «рабочего» пласта. Последние являются пригодными для получения пильного стенового камня марок от «25» до «35», реже до «50» и в производстве строительной воздушной извести второго сорта.

Запасы известняков-ракушечников «рабочего» пласта утверждены ТКЗ в 1959 г. в количествах (тыс. $м^3$): В — 2901,0 и C_1 — 3073,0. Кроме того, отмечено наличие забалансовых запасов (ввиду большой мощности вскрыши) по категории C_1 — 1765 тыс. $м^3$.

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки месторождения благоприятные.

Известняки-ракушечники широко используются многими строительными организациями края.

Известняки четвертичного возраста. Карбонатные осадки четвертичной системы представлены плотными и рыхлыми разностями детритусовых известняков, аллювиально-делювиальными (валунно-глыбовыми) скоплениями карбонатных пород, современными скоплениями морской ракушки и известковыми туфами.

Месторождения известняков-ракушечников (древнекаспийского возраста) в Дагестанской АССР используются для обжига на известь и в строительном деле. Наиболее известными здесь являются: Каякентское I, Южно-Дагомское, Южный карьер и Черкез-Озеньское. Последние два месторождения являются объектами разработок. Запасы сырья по Черкез-Озеньскому месторождению были утверждены ТКЗ в 1953 г. в количествах (тыс. $м^3$): В — 162,0; C_1 — 31,0. Неутвержденные запасы известняков на Южном карьере оцениваются в 750 тыс. $м^3$.

Известняки-ракушечники побережья Черного моря, входящие в чаудинскую, древнеэвксинскую и узунларскую террасы, не эксплуатируются и среди них нет учтенных месторождений.

Современные скопления морской ракушки фиксируются по Каспийскому, Черноморскому и Азовскому побережьям, где образуют различной протяженности валы и гряды. Из них наибольший практический интерес представляют скопления по побережью Азовского и Черного морей, которые использовались как балласт в железнодорожном строительстве. Всего здесь учтено 21 месторождение, из них детально разведывались и разрабатываются Ахтарское, Дворниковское и Темрюкское.

Валунно-глыбовые скопления карбонатных пород, известные в бассейнах некоторых рек Горного Дагестана, не разведывались, но периодически разрабатываются для местных строительных целей.

Месторождений известковых туфов учтено 13, в том числе в Ставропольском крае 3, в Кабардино-Балкарии 4 и в Дагестане 6. Из них разрабатываются Лысогорское в Ставропольском крае и Агвалинское, Ихрекское и Рутульское в Дагестанской АССР. Детально разведывалось месторождение Юца (в Ставрополье).

Месторождение Юца находится в 8 *км* к югу от Пятигорска, у северного склона одноименной горы. Известковые туфы разведывались в 1956—1957 гг. на бутовый камень, а в 1959—1960 гг. (Дурова, 1961) — для определения пригодности сырья как минеральной подкормки для птиц и животных.

Месторождение представлено пластообразной залежью известковых туфов четвертичного (гюнц) возраста, расположенной у подошвы северного склона лакколита Юца и залегающей на древнечетвертичных глинах, аргиллитах палеогена (ессентукская свита) и местами на известняках и мергелях верхнего мела. Полезная толща полого (5—15°) падает на север и северо-запад. Мощность ее изменяется от 2,3 до 32,4 *м*. Занимаемая залежью площадь составляет около 2 $км^2$. Генетически туфы связаны с источниками углекислых термальных вод. Вскрышные породы представлены глинами и почвенно-растительным слоем общей мощностью от 0,1 до 7,7 *м*.

Запасы известковых туфов, утвержденные ТКЗ, в 1961 г. в качестве сырья для минеральной подкормки животных и птиц, составляют (тыс. *т*): А — 1080,0; В — 3405,0; C_1 — 4672,0. Кроме того, подсчитаны прогнозные запасы в количестве 2800,0 тыс. *т*. Туфы не разрабатываются.

Мергели

Учтенные месторождения мергелей по административным районам и геологическому возрасту приведены в табл. 44.

Разрабатываются главным образом мергели нижнемелового, эоценового и, реже, сарматского возраста; добываемое сырье полностью

Таблица 44

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст			
		разведанных	эксплуатируемых	Cr_2	Pg_1	Pg_2	N_1s
Краснодарский край	26	5	5	15	2	5	4
Ставропольский край	25	1	17	1	—	21	3
Кабардино-Балкарская АССР	7	1	2	3	—	4	—
Северо-Осетинская АССР	4	1	2	1	—	3	—
Чечено-Ингушская АССР	1	—	1	—	—	1	—
Дагестанская АССР	4	1	2	3	—	1	—
Итого	67	9	29	23	2	35	7

обеспечивает потребность цементных и строительных предприятий Северного Кавказа.

Мергели верхнемелового возраста. Из 23 месторождений мергелей верхнего мела разрабатывается 10, в том числе в Краснодарском крае — 5, в Ставропольском 1, в Кабардино-Балкарии 2, в Северной Осетии 1 и в Дагестане 1. *Характеристика главнейших месторождений* мергелей верхнемелового возраста дана в разделе «Цементное сырье». Разрабатываемые для строительных целей Боргустанское и Санчинское месторождения не разведывались и запасы по ним не подсчитывались.

Мергели палеогенового и неогенового возраста. Месторождения мергелей приурочены к осадкам палеоцена, эоцена и сармата (см. табл. 47). Разрабатываются мергели эоцена и в меньшей степени сармата. Из 35 месторождений эоценового возраста эксплуатируется *для местных строительных целей: в Ставропольском крае* 14; *в Северо-*Осетинской АССР 1; в Чечено-Ингушской АССР 1 и в Дагестанской АССР 1. Мергели сарматского возраста разрабатываются только в Ставрополье (Большая Жилейка и Горько-Балковское).

Из всех учтенных месторождений детально разведано Черкесское (эоцен), являющееся сырьевой базой Черкесского цементного завода.

Таким образом, широкое распространение на Северном Кавказе разнообразных известняков и мергелей в полной мере может удовлетворить *потребность промышленных предприятий не только* Северного Кавказа, но и прилегающих к нему областей.

Мелоподобные известняки

Мелоподобный известняк представляет собой тонкозернистую, прочной или средней степени цементации белую, желтоватую и других светлых оттенков породу с ясно выраженной кристаллической структурой.

На Северном Кавказе высококачественных разностей мела не выявлено и известно относительно небольшое количество месторождений мелоподобных известняков, *приуроченных к отложениям меловой*, палеогеновой и четвертичной систем. Некоторые из них периодически

разрабатываются для строительных целей. Потребность в меле промышленных предприятий Северного Кавказа удовлетворяется главным образом за счет привозного из Белгородской области.

Всего здесь известно 10 месторождений мелоподобных известняков, к ним иногда условно применяется термин «мел». Распределение месторождений по административным районам, их возраст и основные качественные показатели сведены в табл. 46. Из них разведано только одно — Унальское, остальные изучены слабо.

Мелоподобные известняки верхнемелового возраста. Известняки подчинены отложениям турона и сенона. Выходы их известны в Успенском районе Краснодарского края, в пределах Ставропольского края: в бассейнах рр. Кубань, Кума, Подкумок и по р. Саур в Северо-Осетинской АССР. В Ставропольском крае в 1943 г. они изучались Н. И. Цибовским (1944). Исследованиями охвачена полоса протяженностью более 100 *км* — от р. Кубань до р. Подкумок. Здесь выделены два продуктивных горизонта: в отложениях турона и сенона. Весь комплекс пород имеет моноклинальное залегание с общим падением на север или северо-восток.

Туронские мелоподобные породы прослеживаются в бассейне рр. Подкумок и Кума. Мощность полезной толщи определяется в пределах от 6 до 15 *м*. Для известняков характерно наличие стилолитовых швов и двух тонких (2—5 *м*) прослоев мергеля, разделяющих толщу на три части. Из-за возрастающей мощности вскрыши или нависания над ними карнизообразного выступа, образованного вышележащими плотными известняками, для карьерной разработки неудобны.

Известняки сенона прослеживаются на протяжении всей исследованной полосы. Мощность их около 10 *м*. Наиболее удобными для разработки являются районы населенных пунктов Бекешевская, Эльтеркач и Джегонас.

В других районах Северного Кавказа мелоподобные известняки изучены слабо. Сенонские известняки вообще более мягкие, чем туронские. По своим физико-химическим свойствам они ближе к пишущему мелу.

Месторождение Белая гора находится в Краснодарском крае, в 5 *км* к востоку от станицы Успенской. Видимая мощность полезной толщи 20 *м*. Мощность вскрышных пород 1—1,5 *м*. О химическом составе мела можно приближенно судить по анализам Успенского месторождения, находящегося в 2,5 *км* к западу от месторождения Белая гора (табл. 45).

Успенское месторождение расположено в Краснодарском крае, в 2,5 *км* к востоку от станицы Успенской. Мощность полезной толщи достигает 50 *м*. Сырье отвечает требованиям ГОСТа и относится к марке Б.

Кора-Урсдонское месторождение находится в Северо-Осетинской АССР в 4—4,5 *км* к юго-западу от сел. Кора-Урсдон. Сложено карбонатными породами верхнемелового возраста, падающими на юго-запад под углом 82°. Мелоподобные известняки средней мощностью 2 *м* имеют светло-желтую окраску, а вверх по разрезу переходят в мел грубозернистой структуры. По химическому составу относятся к марке В. Удобное географическое расположение и большие запасы сырья дают основание считать месторождение одним из перспективных.

Мелоподобные известняки палеогенового возраста. Известняки приурочены к фораминиферовым слоям эоцена, имеющим широкое распространение в пределах Северного Кавказа.

Кирьяновское месторождение находится в 8 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Абинская. Эксплуатируется периодически. Полезная толща

Таблица 45

Местоположение и название м-ний	Геологический возраст	Химический состав, вес. %					Нерастворимый остаток	Запасы	Примечание
		$CaCO_3$	$MgCO_3$	SiO_2	Fe_2O_3+FeO	Al_2O_3			
Северо-Осетинская АССР									
Унальское	Q	76,99—92,88	2,63—4,54	5,4—17,84	0,85	2,95	—	А—9 тыс. *т*	Запасы утверждены ТКЗ, не эксплуатируется
Кора-Урсдонское	Cr_2	91,51	1,19	3,18	0,91	1,15	9,95	C_2—500,0 тыс. $м^3$	Не эксплуатируется
Краснодарский край									
Белая гора	Cr_2	—	—	—	—	—	—	C_2—7,2 млн. $м^3$	Не эксплуатируется
Кирьяновское (Абинское)	Pg_2	71,9—88,5	—	—	0,48—2,5	1,31—4,8	10,1—22,3	C_2—180,0 тыс. $м^3$	Разрабатывается периодически
Успенское	Cr_1	96,97	—	1,44	0,87	—	—	C_2—15 млн. *т*	Не эксплуатируется
Ставропольский край									
Джегонасское	Cr_2sn								Все месторождения не эксплуатируются. О качестве мела и о запасах данных нет
Бекешевское	"								
Эльтеркач	"								
Кисловодское	"								
Дубровое	Pg_2	80—90							

представлена мергелистыми мелоподобными мягкими известняками светло-серого цвета мощностью до 6 *м*. Вскрышей являются элювиально-делювиальные образования 0,5—0,7 *м*.

Мелоподобные известняки четвертичного возраста известны в Северо-Осетинской АССР.

Унальское месторождение расположено в Алагирском районе, в 1 *км* на юго-восток от сел. Унал. Приурочено к древнечетвертичным отложениям, представляющим собой глыбо-брекчиевые отторженцы верхнеюрских известняков. Полезное ископаемое представляет собой линзообразную залежь среди глыбо-брекчиевых обвалов известняков. Линза размером 40×100 *м* вытянута в юго-восточном направлении, средняя мощность мела 2 *м*. Она сложена чередующимися слоями мела белой и желтой разности с тонкими прослоями мелкозернистого песка и бурых мергелистых глин.

По содержанию карбонатов отвечает маркам Б и В, но является низкосортным ввиду значительной примеси кремнезема. Сырье пригодно для штукатурных работ, изготовления замазки и шпаклевки. Отдельные разности белого мела после обогащения и обработки могут быть использованы в малярном деле. Эксплуатация возможна подземным способом.

Активные минеральные добавки

На территории Северного Кавказа к породам группы активных минеральных добавок для вяжущих веществ относятся: вулканические пеплы, туфы, пемзы, опоки, диатомиты и реже трепелы. Последние самостоятельных месторождений не образуют и встречаются маломощными прослоями среди диатомитов. Здесь известно пять месторождений опок и опоковидных глин и семь — диатомитов и диатомитовых глин. Все они находятся в Краснодарском крае. Диатомиты распространены преимущественно в юго-западной части Таманского полуострова. Месторождения опок известны в Крымском, Псебайском и Тульском районах.

Опоки подчинены глинистым фациям палеогена (фораминиферовой и майкопской толщам), а диатомиты — неогена (осадкам мэотиса, реже сармата, понта и чокрака).

Опоки и диатомиты обычно образуют пласты и линзообразные залежи, мощность которых варьирует в широких пределах: от 0,25 до 4—6 *м* и от 60 до 200 *м* с падением на северо-восток или юго-запад под углами от 10 до 30—40°. Выходы продуктивных толщ прослежены по простиранию от 200—700 *м* до 1—2 *км*.

Промышленный интерес представляют Баканское и Натухаевское месторождения опок, Шибикское, Таманское (Железный рог), Глубокая балка и Лысогорское диатомитов. Практическая ценность остальных месторождений опаловых пород недостаточно ясна ввиду слабой их изученности. Опоки Баканского месторождения используются цементными заводами края, а Шибикское диатомитов — для производства кирпича. Гидравлическая активность известных диатомитов низкая и они имеют ограниченное применение.

Опоки

Баканское месторождение расположено в Крымском районе, по левому склону долины р. Бакан, в 2,5 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Нижне-Баканская. Месторождение разрабатывается с 1938 г. цементными заводами Новороссийской группы для получения активных минеральных добавок к цементному клинкеру. Годовая производительность действующего карьера составляет 400—425 тыс. *т* опоки.

Продуктивная толща майкопа имеет моноклинальное залегание с падением пород на северо-восток под углом 25—35°. Она представлена переслаивающимися опоковыми глинами, опоками, песчаниками и кварцевыми песками, подразделенными на три горизонта (сверху вниз):

1. Плотные опоковидные глины с редкими прослоями опок, песчаников и тонкозернистых кварцевых песков . . . . . 7—48 *м*
2. Плотные и мягкие опоки с прослойками опоковых глин, песчаников и песков . . . . . 80—135 „
3. Опесчаненные опоки с прослоями опоковых глин, песчаников и тонкозернистых кварцевых песков . . . . . до 2—3 „

Общая мощность горизонта 30 *м*.

Все выделенные разности опоковых пород отвечают требованиям ГОСТа. Запасы опок, утвержденные ГКЗ в 1955 г., приведены в табл. 46.

Таблица 46

Разновидности сырья	Категории запасов, тыс. *т*		
	A	B	C_1
Опоки глинистые (первый горизонт)	813	—	654
Опоки плотные (второй горизонт)	8665	695	9618
Опоки песчаные (третий горизонт)	—	—	7551

Прирост запасов может быть получен за счет разведки площади, примыкающей к западному флангу месторождения.

Помимо Баканского и Натухаевского, имеются месторождения опок и опоковидных глин: Губское, Шедокское и Севастопольское, приуроченные к голубовато-серым глинам абазинской свиты. Опоки и опоковидные глины в продуктивной толще образуют слои мощностью от 5 до 25 *см* с частотой чередования 0,5—1 *м*. Абазинские глины имеют моноклинальное залегание с падением на север и северо-восток. Мощность их изменяется от 6—10 до 25—30 *м*. Продуктивные слои прослежены по простиранию до 1—2 *км*. Месторождения не разведывались.

Диатомиты

Шибикское месторождение расположено в Крымском районе, в 9 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Крымская, по долине р. Шибик. Оно состоит из двух участков: у хут. Шибик и в 1,5 *км* к югу от него. Диатомиты на первом участке приурочены к глинистым образованиям майкопа и чокрака, а на втором к сармату.

На первом участке вскрыты две линзы диатомитов общей мощностью от 1,25 до 9 *м*. Вскрыша представлена четвертичными суглинками до 4,5 *м*. Участок интенсивно тектонически нарушен.

В пределах второго участка диатомиты образуют линзообразную залежь на площади до 12 *га*, мощность которой колеблется от 1,6 до 8 *м*. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем и четвертичными суглинками мощностью 1,37 *м*.

Химический состав (в вес. %) диатомитов приведен в табл. 47.

Гидравлическая активность диатомитов низкая и не отвечает требованиям стандарта, а технологические свойства изучены слабо, чем и объясняется ограниченная возможность их практического применения (керамическое производство).

Таблица 47

Участки	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	П. п. п.
Первый	51,0—67,0	10,0—19,0	2,0—6,0	0,4—2,49	0,7—2,0	0,1—1,8	13,0—15,0
Второй	47,9—55,6	12,11—18,81	1,61—4,29	8,57—15,95	0,9—1,71	0,57—1,97	12,06—17,1

Запасы диатомитов по первому участку составляют (в тыс. $м^3$): В — 71, C_1 — 12; по второму: В — 383. Диатомиты первого участка разрабатываются с 1946 г. для производства термоизоляционного кирпича, используемого предприятиями края.

Таманское (Железный рог) месторождение находится в Темрюкском районе на мысе Железный рог, в 11 *км* к югу от станицы Таманской.

Диатомиты приурочены к глинам мэотического яруса, слагающим северо-западное крыло брахиантиклинальной складки. Падение пород изменяется с юго-западного до северо-западного под углами 14—24°. В береговом обрыве Черного моря зафиксированы три пласта диатомитов и пласт диатомитовых глин, отстоящие друг от друга на 200—500 *м*. Мощность первого пласта 0,5 *м*, второго 3,5 *м*, третьего 1,5—2,5 *м*. Они прослежены по простиранию соответственно на 300, 1000 и 100 *м*.

Среди пластов встречаются маломощные пропластки трепела и трепеловидных глин. Диатомиты второго пласта признаны пригодными как отбеливающий и термоизоляционный материал. Неутвержденные запасы составляют (в тыс. *т*): C_1 — 34,7 и C_2 — 66,9.

Месторождение Глубокая балка расположено в 1—2 *км* к юго-востоку от станицы Таманской, представлено тремя пластами глинистого диатомита с трепелом и маломощным пропластком спонгилита, залегающими в глинах мэотиса. Падение пород на северо-запад под углом 20—40°, мощность пластов 1—4 *м*, прослежены по простиранию на 100—250 *м*. Химический состав диатомитов (в вес. %): SiO_2 54,76—63,33; $Al_2O_3+Fe_2O_3$ 17,60—19,60; MgO 0,6—1,51; CaO 1,68—2,94; SO_3 0,99—3,91; п. п. п. 12,46—15,92. Пригодны в качестве отбеливающего, строительного и термоизоляционного материала.

Другие известные месторождения диатомитов — Белый обрыв, Лысогорское, Мыс Панагия, гора Зеленского — изучены слабо.

Широкое распространение на Северном Кавказе палеогеновых и неогеновых отложений позволяет предполагать возможность выявления крупных месторождений опок и диатомитов.

Гипс и ангидрит

Залежи гипсов и ангидритов на Северном Кавказе имеют широкое развитие и разрабатываемые здесь месторождения обеспечивают потребность в сырье предприятий Северного Кавказа, республик Закавказья, Ростовской и Волгоградской областей, Калмыцкой АССР и некоторых других районов Российской федерации. Северокавказский гипс широко используется в цементной промышленности, для производства строительного гипса, различных строительных деталей и художественно-декоративных изделий.

На 1 января 1963 г. учтено 77 месторождений гипса и ангидрита и 5 небольших выходов глиногипса. Распределение гипсов по административным районам и геологическому возрасту приведено в табл. 48, а перечень известных месторождений в прилож. 12.

Таблица 48

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст	
		разведанных	эксплуатируемых	J_3	N_1
Краснодарский край	23	7	3	20	3
Ставропольский край	23	8	2	23	—
Кабардино-Балкарская АССР	7	1	1	7	—
Чечено-Ингушская АССР	9	1	—	3	6
Дагестанская АССР	15	3	—	15	—
Итого	77	20	6	68	9

Месторождения глиногипсов известны только в Ставропольском крае, но они не эксплуатируются. Из пяти имеющихся здесь месторождений два относятся к четвертичному времени, одно к палеогену (майкоп) и два к неогену (средний сармат).

На Северном Кавказе гипсы и ангидриты приурочены к отложениям верхней юры (титон) и неогена (средний и верхний миоцен). Основным же комплексом пород, с которым генетически связаны промышленные месторождения гипса, является лагунная фация титона или кимериджа — титона. Гипсы и глиногипсы неогенового возраста имеют меньшее практическое значение, четвертичные и палеогеновые глиногипсы слабо изучены и практическое их значение неясно.

Гипсы титонского возраста. В пределах Северного Кавказа верхнеюрские отложения непрерывной моноклинальной полосой прослеживаются от р. Белая на западе до р. Аргун на востоке. Их выходы также известны в Дагестане и на южном склоне Главного Кавказского хребта — от р. Туапсе до меридиана г. Сухуми.

В Осетии и Балкарии все ярусы верхней юры сложены нормальными морскими фациями, чем и объясняется отсутствие здесь гипсов. Гипсоносные фации известны в Дагестане, Кабарде, Чечено-Ингушетии, Ставропольском и Краснодарском краях. Они прослеживаются (с запада на восток) между рр. Белая, Малка, Баксан и Чегем; далее на восток, после некоторого перерыва, они вновь появляются в бассейнах рр. Шаро-Аргун и Чанты-Аргун, а затем в северо-западной и южной частях горного Дагестана — от р. Андийское Койсу до р. Самур.

На Северном Кавказе серия лагунных осадков титона характеризуется изменением литологического состава и мощности слоев. Гипсоносная толща сложена переслаивающимися между собой гипсами, красными и зелеными глинами, песчаниками, доломитами, доломитизированными известняками, мергелями и известняками.

С лагунной фацией титонских осадков генетически связаны также месторождения серы в Дагестане и каменной соли в Краснодарском крае. Для некоторых площадей развития лагунных фаций характерно их залегание на известковых брекчиях, что может служить поисковым критерием на гипс. Месторождения гипсов и ангидритов встречаются совместно и образуют различной мощности и протяженности пласты, линзообразные залежи и гнезда.

Ниже дано описание типичных месторождений Северного Кавказа.

Шедокское месторождение расположено в Краснодарском крае, в 4—5 *км* от ж.-д. ст. Шедок. Оно известно с 1927 г. и неоднократно разведывалось. Месторождение эксплуатируется с 1944 г. и в настоящее время.

Месторождение состоит из трех участков: Северного, балки Блокгауз (Южный) и Псебайского. Первые два изучены более детально и находятся в эксплуатации.

Гипсы приурочены к отложениям титона, мощность которых достигает 300—350 *м*. Они залегают на оолитовых известняках оксфорда — кимериджа и перекрываются четвертичными суглинками, древнечетвертичными аллювиальными галечниками и глинами нижнего мела. Мощность вскрыши изменяется от 0,5 до 40 *м*. Гипсоносные породы имеют моноклинальное залегание и падают к северо-востоку и северо-западу под углом 5—15°. В гипсово-ангидритовой толще мощностью 150—200 *м* встречаются прослои (0,2—3,7 *м*) мергелей и известняков. Местами продуктивная толща сложена в мелкие складки, а за пределами месторождения фиксируются северо-восточные нарушения сбросового характера.

Макроскопически в толще выделяется четыре пачки гипса. Нижняя из них (40—90 *м*) сложена полосчатым гипсом, в котором часто встречаются отдельные глыбовые включения белого мелоподобного гипса и гнезда кристаллического прозрачного гипса. Вторая пачка (20—35 *м*) характеризуется плотным, мелкозернистым, светло-серым и белым гипсом, на отдельных участках обладающим брекчиевидным и конгломератовидным строением. В третьей пачке (20—40 *м*) гипс светло-серый, плотный, мелкозернистый, в верхней части — слоистый и массивный, а в нижней — с обломками карбонатных пород. Гипс четвертой верхней пачки (20—50 *м*) светло-серого, иногда молочно-белого цвета, мелкозернистый, с обломками карбонатных пород. На глубине от 25 до 120 *м* гипс переходит в ангидрит. В пределах участка развиты карстовые пустоты, занимающие 1—5% объема разведанной полезной толщи.

Содержание в гипсовом камне $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ варьирует от 86,6 до 95,6%. Сырье пригодно для производства строительного гипса I и II сорта как добавка в цемент и в качестве декоративно-облицовочного материала. Ангидриты изучены слабо и требуют дополнительных исследований. По предварительным данным они пригодны для ангидритового цемента.

В 1962 г. по Северному участку ТКЗ утверждены балансовые запасы гипса в количестве (тыс. *т*): А — 8569, В — 25 085, C_1 — 37 785, забалансовые: А + В + C_1 — 5850, при наличии ангидритов: В — 3944, C_1 — 41 022. По участку балки Блокгауз (Южный) запасы утверждены ТКЗ в 1958 г. в количествах (тыс. *т*): А — 251, В — 649, C_1 — 1606, C_2 — 4464.

Хаджохское месторождение находится в Краснодарском крае, в 5 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Хаджох; известно с 1915 г. и неоднократно разведывалось.

Месторождение сложено верхнеюрскими пестроцветными глинами, гипсами и глинистыми сланцами титона (24,6 *м*) и подстилающими их коралловыми известняками оксфорда — кимериджа. Продуктивная толща содержит слои и прослои (0,2—13 *м*) розового, красно-бурого, молочно-белого кристаллического гипса, переслаивающегося с глинистыми сланцами и известняками суммарной мощностью до 8,3 *м*. Вскрышные породы представлены глинами средней мощностью 14 *м*.

В верхней части толщи слои гипса выдержаны по мощности и по простиранию, а в нижней они изменчивы. Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в гипсовом камне варьирует от 90 до 99,97%, снижаясь на некоторых участках до 72,2—89%. Сырье соответствует требованиям к строительному и формовочному гипсу I сорта. Молочно-белые его разности используются для производства декоративных изделий.

Месторождение разрабатывается карьером Хаджохского алебастрового завода. Соотношение объемов вскрыши и пустых прослоев к объему полезного ископаемого 2 : 1.

Запасы гипса утверждены ТКЗ в 1956 г. На 1 января 1963 г. они составляют (тыс. *т*): C_1—966 и C_2—1404.

Шушукское месторождение расположено в 14 *км* к юго-востоку от *ж.-д. ст. Хаджох. На нем периодически, начиная с 1915 г., проводились* геологоразведочные работы, последний раз Г. М. Михайловым в 1948 г.

Месторождение состоит из двух участков, отстоящих друг от друга на 0,5 *км*. Один из них известен как Шушукское (Левобережное) месторождение, а второй Шушукское I (Гипсовая Поляна). Последнее разрабатывалось с 1932 по 1954 г. Эксплуатация Левобережного участка ведется с 1949 г.

В пределах месторождения титонские отложения мощностью 80—100 *м* представлены пестроцветными глинами, гипсами, песчаниками и известняками, падающими на северо-восток под углами от 2—8 до 15°. На Левобережном участке продуктивная толща достигает мощности 22—25 *м*, здесь выделяется гипс белый, мраморизованный и цветной, переслаивающийся с пустыми породами. Мощность гипсовых пластов достигает 2 *м*, а прослоев пустых пород 0,1—0,8 *м*.

На участке Гипсовая Поляна развит серовато-белый гипс мощностью до 50 *м*. Полезная толща также содержит многочисленные песчано-глинистые пропластки; вскрыша представлена почвенно-растительным слоем и титонскими пестроцветными глинами мощностью до 2—3 *м*.

Содержание в гипсовом камне $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ изменяется от 88,13 до 99,59%. Гипс пригоден для цементной и строительной промышленности.

В пределах Левобережного участка в продуктивной толще выделено шесть пластов гипса, отвечающего требованиям на поделочное камнерезное сырье.

По Шушукскому (Левобережному) месторождению запасы на 1 января 1963 г. составляют (тыс. *т*): А — 136; В — 185 и C_1 — 291; по *Шушукскому I (Гипсовая Поляна) запасы определяются* (тыс. *т*): по А — 1897; В — 1160 и C_1 — 99.

В Краснодарском крае разведанными резервными месторождениями являются Передовское и Беслинеевское. Гипс первого пригоден для поделочных изделий и производства строительного гипса. Запасы утверждены ТКЗ в 1957 г. в количествах (тыс. *т*): А —65; В —600 и C_1 — 161. Гипс Беслинеевского месторождения может быть использован для штукатурных, формовочных и медицинских целей. Запасы утверждены ТКЗ в 1956 г. по категориям (тыс. *т*): А — 12 578; В — 15 630.

Панковское месторождение находится в Карачаевском районе Ставропольского края, в 3,5 *км* к северо-востоку от станицы Красногорская. Оно известно с 1914 г.; разведывалось в 1948 и 1952 гг., эксплуатация его ведется с 1948 г. Гипс приурочен к пестроцветной толще титона, мощность которой варьирует от 20 до 70 *м*. Перекрывается толща известняками верхней юры. Породы падают на северо-запад под углом 28—35°.

Полезное ископаемое представляет собой линзообразную залежь при средней мощности 7,3 *м*. Соотношение объемов вскрышных пород к объему полезного ископаемого составляет 1 : 2,5.

Содержание в гипсовой породе $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ обычно превышает 90%. Сырье пригодно для производства строительного гипса I сорта. Запасы утверждены ТКЗ в 1952 г. в количествах (тыс. *т*): В — 199,2; C_1—15,6. Перспективы для увеличения запасов ограничены.

Усть-Джегутинское месторождение расположено в 2,5 *км* к северо-востоку от станицы Красногорская. Открыто в 1958 г. Месторождение представлено несколькими блоками гипса титона, сползшими в четвертичное время с правого берега р. Кубань. Коренные залежи гипса находятся в 1,5—2 *км* от оползневых блоков и не разведывались ввиду сложных горнотехнических условий разработки. Мощность вскрыши достигает здесь 40—60 *м* при мощности гипса 7—10 *м*.

В 1958 г. на площади 15 $км^2$ разведаны четыре разобщенных оползневых гипсовых блока, залегающих среди глинистых пород. Размеры блоков от 75×200 до 100×500 *м*; мощность гипсов варьирует от 1,6 до 15 *м*. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем и глинами мощностью 0,2—2 *м*.

Гипс белый, местами серовато-белый, реже светло-розовый, мелкокристаллического сложения. Содержание в породе $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 97—99%, редко снижается за счет глинистых и песчаных примесей до 66,2%. Он пригоден для производства строительного гипса первого сорта.

Запасы в 1959 г. утверждены ТКЗ по категории C_1 — 750,8 тыс. *т*.

Баксанское месторождение находится в Эльбрусском районе Кабардино-Балкарской АССР, к северо-западу от г. Нальчика. Известно с 1910 г., детально разведано в 1938 г. П. К. Ребриным и А. Ф. Лобановой.

Долиной р. Баксан и балкой Окюзле-Ругу-кол-су месторождение разобщено на три участка: Кизил-Дорбун, Окюзле и Калахан. Они являются незначительной частью обширной гипсовой залежи, простирающейся по р. Баксан на протяжении 2—2,5 *км*. Гипсы мощностью 150 *м* залегают среди известняков и известняковых брекчий титона, приуроченных к его нижним горизонтам. Мощность вскрыши 1—7 *м*.

По внешнему виду Баксанские гипсы белые, иногда серые, мелкозернистые, плотные, весьма чистые и однородные.

Химический состав постоянный на всех трех участках: CaO 31,1—32,4%; SO_3 47,74—45,7%; H_2O 20,95—21,13%. Сырье пригодно для получения штукатурного гипса, ангидритового цемента, формовочного гипса и др.

Гипсы участка Окюзле разрабатываются с 1940 г., а Кизил-Дорбун — с 1947 г. Участок Калахан законсервирован. Запасы гипса Баксанского месторождения утверждены ТКЗ в 1941 г. в следующих количествах (в тыс. *т*) по Кизил-Дорбун: B — 448; C_1 — 179; по Калахану: A — 867, B — 550, C_1 — 2383; по Окюзле: A — 589, B — 3547. На месторождении имеются перспективы увеличения запасов.

В Кабардино-Балкарской АССР гипсы широко развиты также в бассейнах рр. Чегем и Малка.

Чанахойское месторождение расположено в Советском районе Чечено-Ингушской АССР, в 2 *км* севернее сел. Ушкалой, по левобережью р. Чанты-Аргун. Известно с 1930 г. и детально разведывалось в 1951 и 1958—1959 гг.

Месторождение приурочено к северному крылу Итум-Калинской антиклинали, сложенной породами юры и мела. Весь комплекс пород падает на север и северо-восток под углом 70—80°. Титонские гипс-ангидритовые породы мощностью от 33 до 190—200 *м* залегают среди одновозрастных известняков и доломитов, часто брекчированных в лежачем боку.

Гипсоносная толща обладает сложным строением, обусловленным чередованием пачек гипса и переходных между гипсом и ангидритом разностей с прослоями чистых известняков, темно-серых глин и песчано-глинистых пород. Мощность прослоев пустых пород — 1—5 *м*. Пе-

реход гипсов в чистые ангидриты происходит на глубинах 40—70 *м* от современной поверхности. В полезной толще наблюдаются трещиноватость и карстовые образования. Вскрышные породы (0,5—8 *м*) — суглинки с включением обломков карбонатных пород и гипса.

Гипс белый, сахаровидный, иногда светло-серый, крупно- и мелкозернистый, встречаются землистые и тонковолокнистые его разности. Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в гипсовой породе варьирует от 84,77 до 99%. Сырье пригодно для производства вяжущих веществ и строительного гипса I и II сортов. Запасы в 1962 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. *т*): А — 2748; В — 2031 и C_1 — 1775. Запасы месторождения могут быть увеличены в западном и восточном направлениях. Ангидриты не изучались и должны являться объектом будущих исследований. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятны. Месторождение не эксплуатируется.

Архитское месторождение находится в Дагестанской АССР, в 1,5 *км* севернее сел. Архит. Залежь гипса открыта в 1862 г. Г. Абихом и с перерывом неоднократно разведывалась до 1957 г.

Гипсы подчинены серии лагунных осадков титона, несогласно перекрытых карбонатной свитой, переходной к меловым известнякам. Продуктивная толща падает на северо-восток под углом 32—36°. Мощность гипсов варьирует от 2 до 18 *м*. Местами в них встречаются прослои глин мощностью 30—40 *см*. Мощность вскрыши достигает 25—30 *м*.

Архитский гипс имеет белую окраску, он плотный, мелкозернистый, иногда трещиноватый. Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ колеблется от 92,92 до 99,9%, пригоден для производства вяжущих веществ, строительного гипса I сорта и изготовления художественно-декоративных и бытовых изделий. В 1958 г. ТКЗ утверждены балансовые запасы гипса в количествах (тыс. *т*): А — 264,1; В — 364,7; C_1 — 156,0, забалансовые (тыс. *т*): А — 369,3, В — 390,7.

Месторождение ранее разрабатывалось кустарным способом, в настоящее время не эксплуатируется ввиду сложных горнотехнических и транспортных условий.

Гипсы и глиногипсы палеогеново-неогенового возраста. Месторождения гипса и глиногипса приурочены к песчано-глинистым и глинистым фациям *майкопа, чокрака, карагана и сармата*. На Северном Кавказе они имеют широкое развитие. Выходы их известны вдоль предгорий Северного Кавказа и по водоразделам и склонам некоторых речных долин Предкавказья. Вместе с тем известных месторождений гипсов и глиногипсов немного, что объясняется их слабой изученностью.

Палеогеново-неогеновые гипсы и глиногипсы известны в Краснодарском (три месторождения), Ставропольском (три месторождения) краях и в Чечено-Ингушской АССР (шесть месторождений). Многие из них промышленного интереса не представляют, поскольку образуют маломощные (0,5—5 *см*) прослойки гипсов.

Промышленное значение могут иметь месторождения гипсов и глиногипсов Краснодарского края. Наиболее изучено Молдаванское месторождение.

Молдаванское (гора Алебастровая) месторождение находится в Крымском районе, в 7 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Нижне-Баканская. Оно известно с 1902 г. Впервые геологоразведочные работы были проведены в 1931 г., а в последующие годы месторождение неоднократно обследовалось.

Гипсы разведаны на двух участках: на вершине горы Алебастровая и у ее подножия. Пласт полезного ископаемого на первом участке моноклинально залегает в глинах карагана (спаниодонтелловые слои),

мощность его 3 *м*. На втором участке пласт мощностью 2,5—5 *м* также имеет моноклинальное залегание, но приурочен к глинам среднего плиоцена. Гипс на обоих участках серый, иногда прозрачный, крупнокристаллический, содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ до 96,98%. Сырье пригодно для получения алебастра и в цементном производстве. Запасы гипса по категории А — 626 тыс. *т* были утверждены ТКЗ в 1932 г.

Месторождение на протяжении нескольких лет эксплуатировалось, с 1954 г оно законсервировано.

Глиногипсы четвертичного возраста. Глиногипсы зарегистрированы в Ставропольском крае. Здесь известно два месторождения: Буденновское и Чурское. Для характеристики дано описание первого.

Буденновское месторождение расположено в Прикумском районе, в 6 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Буденновск.

Месторождение подчинено древнечетвертичным глинам, слагающим правобережье р. Мокрая Буйвола и побережье оз. Безымянного. Линза глиногипсов мощностью 0,5—1 *м* подстилается суглинками и перекрыта почвенно-растительным слоем или песками 0,3—0,8 *м* мощности. Площадь месторождения 1000×150 *м*. Содержание в глиногипсах $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ изменяется от 17 до 72%. В пределах месторождения выделяются участки до 200 $м^2$ со средними концентрациями гипса от 30 до 62%, пригодные для производства вяжущих веществ. Запасы сырья на участках с повышенными концентрациями гипса составляют около 34 тыс. *т*. Месторождение имеет местное значение.

Северный Кавказ является регионом с большими потенциальными возможностями для организации различных отраслей производства, основанных на использовании гипса. Первостепенное значение здесь имеют разведанные месторождения гипса титонского возраста, находящиеся в благоприятных экономических условиях. Запасы их весьма велики и могут быть увеличены путем доразведки флангов известных месторождений и открытия новых.

Гипсы и глиногипсы палеогеново-неогенового и четвертичного возраста имеют меньшее практическое значение, но они могут применяться для местных строительных целей.

Дальнейшее изучение лагунных, лиманных и озерных фаций может привести к открытию новых месторождений.

Вулканические туфы и пеплы

Туфы, пеплы, пемзы и другие аналогичные им породы являются продуктами вулканических извержений и отличаются друг от друга составом, величиной слагающих их обломков и степенью цементации.

Вулканические пеплы, пемзы, а также размолотые трассы и туфы, обладающие способностью затвердевать под водой в смеси с гашеной известью, благодаря наличию в них «активного» (растворимого) кремнезема, называются пуццоланами или активными (вулканогенными) минеральными добавками. Они широко используются в цементной промышленности и при производстве различных вязущих веществ.

На Северном Кавказе известны продукты вулканической деятельности различного возраста. Наиболее интенсивные их накопления имели место в плиоцене (акчагыл — апшерон) и в четвертичном периоде. Они проявились на северном склоне Главного Кавказского хребта, в верховьях р. Кубань и несколько восточнее меридиана г. Орджоникидзе. Здесь известно несколько вулканических областей (с запада на восток).

Крайней на западе является область верховьев рр. Кубань, Худеса, Даута и Теберды, где развит покров базальтов мощностью до 100 *м* и

андезито-дацитовые лавы мощностью 30—40 *м*; Эльбрусская вулканическая область, сложенная различными по составу лавами, среди которых преобладают липарито-дациты; Чегемская область, где туфы, пеплы и пемзы липаритового состава в ряде мест являются объектами эксплуатации; Приказбекская область с широко развитыми андезито-дацитами и андезитами, туфогенными песчаниками, пемзовыми конгломератами и пеплами.

В пределах указанных областей известно 62 месторождения вулканогенных пород, распределение которых по административным районам и геологическому возрасту показано в табл. 49.

Таблица 49

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст	
		разведанных	эксплуатируемых	N_2	Q
Ставропольский край	5	—	2	3	2
Кабардино-Балкарская АССР	29	8	8	23	6
Северо-Осетинская АССР	26	2	6	24	2
Чечено-Ингушская АССР	2	—	—	2	—
Итого	62	10	16	52	10

Основная добыча туфов, пемз и пеплов в настоящее время производится в Кабардино-Балкарской АССР и Северной Осетии. Ниже приводится описание наиболее значительных месторождений туфогенных пород.

Вулканические туфы

Каменское месторождение находится на территории Чегемского района Кабардино-Балкарской АССР, в 2 *км* от сел. Каменка. Оно известно давно и неоднократно являлось объектом исследований.

Месторождение состоит из четырех участков: Балка Козлинка (участок № 1), Балка Можеджеко (участок № 2), Малая Каменка и Большая Каменка. Наиболее изученными являются два первых участка. Мощная (до 130 *м*) толща эффузивных пород апшеронского возраста залегает на галечных отложениях акчагыла и покрывается почвенно-растительным слоем и глинами с обломками туфов и известняков. Мощность вскрыши на водоразделах достигает 1—2 *м*, увеличиваясь в нижних частях склонов до 18—20 *м*. Толща условно подразделяется на три горизонта, из которых разведан средний мощностью 75—100 *м*, состоящий из серых прочных туфов и туфолав. По участкам № 1 и 2 в 1959 и 1961 гг. утверждены запасы пильного камня в количествах (тыс. $м^3$): А — 2726; В — 4818 и C_1 — 4066; бутового камня: А — 2303,6; В — 4825,9; C_1 — 3488,2.

Куркужинское месторождение расположено в Баксанском районе Кабардино-Балкарской АССР, в 3,5 *км* к юго-западу от сел. Верхний Куркужин и приурочено к однородной толще (60 *м*) вулканических туфов апшерон-акчагыльского возраста, слагающих небольшой водораздел между двумя балками. Полезная толща подстилается глинами олигоцена и перекрывается четвертичными суглинками и почвенно-растительным слоем мощностью до 6—7 *м*. Местами вскрышка отсутствует.

Туфы имеют коричневато-бурый и бледно-розовый цвет, хорошо поддаются распиловке и пригодны для получения морозостойких стеновых блоков марок от «30» до «100».

Запасы в 1958 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — 322; В — 447; C_1 — 1117,4. Месторождение периодически эксплуатируется.

Заюковское месторождение находится в Эльбрусском районе Кабардино-Балкарской АССР, к северу-западу от сел. Заюково. Здесь разведаны апшерон-акчагыльские туфолавы мощностью 20 *м*. Они имеют розовую окраску, плотную массивную текстуру и часто содержат включения пемзы.

Вскрыша представлена четвертичными суглинками мощностью 4—8 *м*. Туфогенные породы пригодны на стеновой и бутовый камень марок от «150» до «200». Они широко используются в строительстве многими населенными пунктами Эльбрусского района. Красивая окраска позволяет использовать их для облицовки.

Запасы камня в 1958 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — 148,4; В — 241,5 и C_1 — 184,5. На месторождении имеются перспективы для увеличения запасов.

Алагирское месторождение туфопесчаников расположено в Северо-Осетинской АССР, в 2 *км* на юг от г. Алагира.

Туфопесчаники известны давно и отдельные их участки периодически подвергались разведке и эксплуатации. Месторождение впервые детально разведано И. А. Савари в 1955—1956 гг. Оно приурочено к отложениям акчагыла. Эффузивы представлены мощной толщей туфопесчаников и туфоконгломератов, чередующихся между собой, и маломощными прослоями вулканических пеплов и пемзовых туфов. Породы моноклинально падают на северо-запад под углом 12°.

Вскрыша представлена слабосцементированными конгломератами, глинами и суглинками средней мощностью 18 *м*.

Алагирские туфопесчаники хорошо поддаются распиловке и отвечают требованиям стандарта на стеновые камни марок от «20» до «100». Запасы камня в 1958 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — 1866; В — 1646; C_1 — 2010. Запасы могут быть увеличены за счет доразведки прилегающих площадей. Месторождение разрабатывается.

Вулканические пеплы, пемзы и перлиты

Эти разновидности туфогенных пород часто находятся совместно, образуя единые пепло-пемзовые (пуммицитовые) месторождения. Наиболее изученными являются месторождения Кабардино-Балкарии и Северной Осетии.

Кенженское месторождение вулканических пеплов и пуммицитов находится в 5 *км* к северо-западу от г. Нальчика.

Месторождение состоит из двух участков (гор. Герпагеж и Шачнуашхо), отделенных друг от друга глубокой балкой. Сложено вулканогенной толщей апшеронского возраста, залегающей на размытой поверхности галечников акчагыл-апшерона. В ее основании находится слой пуммицита, мощностью 1,8—2,5 *м*; выше — линза вулканического пепла мощностью до 43 *м*, протяженностью 1116 *м* при ширине 70—180 *м*. Линза полого наклонена на северо-восток и быстро выклинивается во всех направлениях. Мощность вскрыши (суглинки и почвенно-растительный слой) изменяется от 0 до 17,5 *м*.

Пеплы характеризуются невысоким объемным весом, отсутствием органических примесей, сернистых и сернокислых соединений. Их качество обеспечивает получение сплошных стеновых блоков марок «25» и «75» и пустотелых — марок «25» и «50».

Запасы вулканического пепла в 1958 г. утверждены ТКЗ как сырье для производства пеплоблоков в количествах (тыс. $м^3$): А — 1039,5; В — 1901,6; C_1 — 633,0.

Месторождение Бедык-су расположено по левобережью р. Бедык-су (правого притока р. Баксан) в 29 *км* к северо-востоку от горы Тырныауза. Разрабатывается с 1948 г.

Пепло-пемзовые образования принимают участие в строении III надпойменной (рисской) террасы р. Баксан между балками Бедык-су и Ташуко. Мощность толщи достигает 45 *м*. Они залегают на аллювиальных валунно-галечных отложениях, состоящих из туфа и известняка. Вскрыша (0,1—25 *м*) представлена делювием и покровными суглинками. Сырье пригодно для производства пепло-пемзовых пустотелых стеновых блоков марки «75».

В 1962 г. ТКЗ утверждены балансовые запасы в количествах (тыс. $м^3$): А — 244,7, В — 402,3; забалансовые: В — 489,7, C_1 — 660,9.

Гизельдское месторождение находится в Северо-Осетинской АССР, в 3 *км* к югу от сел. Гизель.

Пласт пеплов приурочен к акчагыл-апшеронским отложениям, падающим на север под углом от 10 до 21°. Выходы их прослеживаются на 6,5 *км*, мощность изменяется от нескольких до 65—80 *м*. Они залегают на гравийно-галечных отложениях и суглинках, перекрываясь аналогичными образованиями мощностью от 2 до 27 *м*. В полезной толще наблюдаются прослои (2—5 *см*) мелкозернистых песков, супесей и гальки. Пеплы имеют постоянный минералого-петрографический, химический и гранулометрический состав. Они пригодны для производства пеплоизвестковых стеновых блоков и кирпича, пенопеплобетонных и газопеплобетонных изделий. Запасы пеплов в 1960 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — 1699, В — 5954, C_1 — 6851 и C_2 — 6633.

Месторождение разрабатывается.

Месторождения обсидианов и перлитов выявлены в Кабардино-Балкарской АССР в 1958 г. Наиболее богаты Лашкутинское и Хакаюкское месторождения.

Лашкутинское месторождение расположено в 1,5 *км* северо-восточнее сел. Лашкута. Представляет собой толщу конгломератов (5—7 *м*), состоящих из обломков туфов, обсидиана и вулканического пепла. Они прослежены по простиранию на 600—700 *м*. Содержание вспучивающихся разностей обсидиана в конгломератах составляет от 4,8 до 25,1%. Извлечение их для получения вспучивающегося перлита считается нерентабельным.

Хакаюкское месторождение находится в 5 *км* к юго-западу от сел. Заюково. Оно представлено линзовидной залежью туфогенно-обсидиановых гравелитов и пеплов хазарского возраста. Полезная толща вытянута в северо-восточном направлении и прослеживается на 2 *км*, ширина ее 160—450 *м*, мощность 16—20 *м*.

В составе гравелитов находятся плохо окатанные обломки серых липаритов, туфов, черного и коричневого обсидиана, реже перлита. Порода слабо сцементирована глинистым материалом с мельчайшими частицами вулканического стекла.

Лучшие результаты на вспучивание дают фракции 1 *мм*, а суммарное их содержание в горной массе достигает 43,5%. Ориентировочные запасы гравелитов (тыс. $м^3$): C_1 — 2682; C_2 — 4090.

Северный Кавказ богат разнообразными вулканогенными породами, которые в полной мере могут удовлетворить потребность промышленности строительных материалов не только Северного Кавказа, но и прилегающих к нему областей

Строительные камни

На Северном Кавказе разнообразные горные породы от докембрийского до четвертичного возраста широко развиты и практически являются неисчерпаемыми источниками строительных материалов (прилож. 10). Из всех комплексов пород, пригодных для строительных целей, только незначительная часть находит практическое применение, еще меньшая — технологически изучена. Между тем разведанная минерально-сырьевая база полностью обеспечивает сырьем строительную индустрию Северного Кавказа. Объектами эксплуатации являются главным образом месторождения, находящиеся в благоприятных горнотехнических и транспортных условиях.

Широкое практическое применение имеют разновозрастные известняки, мергели, известняки-ракушечники, известковые туфы (травертины), мраморы и мраморизованные известняки, песчаники и вулканические туфы, реже граниты и трахилипариты. Известны также месторождения липаритов, базальтов и других лав, но они не эксплуатируются.

Песчаники

Описываемая разновидность пород на Северном Кавказе приурочена к пермским, триасовым, юрским, меловым и палеогеново-неогеновым отложениям. Выходы их с перерывами известны по всему Северному и, отчасти, Южному склонам Кавказского хребта и в Предкавказье. Песчаники пермские и триасовые изучены слабо и среди них нет эксплуатируемых месторождений. Песчаники остальных геологических возрастов интенсивно используются в различных отраслях строительства. Наиболее широкое применение в строительной практике имели и имеют юрские песчаники.

По состоянию на 1 января 1963 г. учтено 308 месторождений песчаников. Большинство разрабатываемых месторождений (табл. 50) является неразведанным, а из числа разведанных с утвержденными запасами эксплуатируются единичные.

Форма залегания песчаников — пласты и линзообразные залежи с преимущественным северо-западным простиранием и моноклинальным падением на северо-восток. Мощность их от нескольких до 200—300 *м*. В полезной толще встречаются различные по мощности прослои глин, песков, известняков. Вскрыша представлена, как правило, рыхлыми образованиями мощностью от 1—2 до 15—25 *м*.

По зерновому составу встречаются мелко, средне- и крупнозернистые разности; по минералогическому — кварцевые, кварц-полевошпатовые, слюдистые, иногда глауконитовые и полимиктовые, с различным вещественным составом цемента. Степень цементации варьирует от очень слабой до сильной, создающей прочные, массивные разности песчаников. Последние, независимо от их геологического возраста, используются для бутового и стенового камня, изготовления щебня, облицовочных и других целей. Марка камня у прочных разностей изменяется от «100» до «600» и выше.

Песчаники юрского возраста. Общее число учтенных месторождений юрских песчаников (см. табл. 50) достигает 76; из них разрабатывается 53, в том числе в Краснодарском крае 3, в Ставрополье 11, в Кабардино-Балкарии 1, в Северной Осетии 5, в Дагестане 33. Эксплуатируются песчаники всех трех отделов юры.

Ниже приводится описание некоторых месторождений.

Таблица 50

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст													
		разведанных	эксплуатируемых	J_1	J_2	J_3	Cr_1	Cr_2	Pg_2	$Pg_3-N_1^1mk$	N_1^2ck	N_1^2kg	$N_1^{1-2}sr$	N_2p	N_2ak	N_2ap	Q
Краснодарский край	109	10	13	8	3	—	26	35	30	6	—	—	—	1	—	—	—
Ставропольский край	103	4	92	10	4	—	12	—	2	5	5	7	48	2	8	—	—
Кабардино-Балкарская АССР	4	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Северо-Осетинская АССР	14	—	6	5	1	1	—	—	—	—	6	—	1	—	—	—	—
Чечено Ингушская АССР	38	4	10	4	—	—	—	—	—	—	20	9	—	—	4	1	—
Дагестанская АССР	40	—	34	6	29	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Итого	308	18	156	37	37	2	41	35	32	11	31	16	49	3	12	1	1

Армянское месторождение расположено в Краснодарском крае, в 15 *км* к югу от ж.-д. ст. Шедок. Здесь по левобережью р. Малая Лаба выходит толща (100—120 *м*) песчаников среднего тоара, моноклинально падающая на север и северо-восток под углом 15—20°.

Выходы песчаников расположены *вблизи шоссе Перевалка — Псебай*. Месторождение не изучалось, но оно много лет разрабатывается для местных строительных целей.

Солоникóвское месторождение находится в Краснодарском крае, в 4 *км* к юго-востоку от пос. Солоники. Оно сложено пачкой юрских зеленовато-серых мелкозернистых песчаников мощностью 20 *м*, переслаивающихся с серыми листоватыми плотными глинами (0,5—5 *см*). Залегание пород моноклинальное с падением на северо-запад под углом 20°. Пачка прослежена по простиранию на 1 *км*.

Проходящее вблизи шоссе Новороссийск — Сухуми создает благоприятные экономические условия и месторождение разрабатывается для облицовочных целей. Годовая производительность карьера до 2,5 тыс. $м^2$ облицовочного камня. *Запасы не подсчитывались*; увеличение их возможно за счет разведки прилегающих площадей.

Южно-Преградненское месторождение расположено в Карачаево-Черкесской авт. обл. Ставропольского края, по левобережью р. Уруп, в 8 *км* к югу от станицы Преградная.

Месторождение разведывалось в 1959 г. (Шубин, 1959). Сложено оно плинсбахскими полимиктовыми песчаниками мощностью 20—45 *м* и базальными конгломератами (0,5—5 *м*), полого падающими (5—7°) на северо-восток. Полезная толща залегает на размытой поверхности филлитовых и хлорито-серицитовых сланцев палеозоя и перекрывается галечниками, суглинками, глинами и алевролитами средней мощностью до 2 *м*. Местами в песчаниках встречаются прослои алевролитов мощностью 0,2—2 *м*.

Песчаники пригодны для производства тяжелого бутового камня (объем. вес. *до 2,5 г/см*^{3}) *и щебня как заполнителя в обычный бетон*. Разведанные запасы в 1961 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — *1000*, В — 2025; C_1 — 2838.

Горнотехнические условия месторождения благоприятные и на нем в небольших объемах производится добыча камня.

Агвалинское месторождение находится в Дагестанской АССР, в бассейне р. Андийское Койсу, вблизи сел. Агвали. Здесь выходы *ааленских моноклинально залегающих песчаников известны по берегам* р. Андийское Койсу от сел. Агвали до сел. Цимада. Мощность их отдельных пачек варьирует от 5 до 25 и 50 *м*. Песчаники крепкие, плотные, почти сливные, толсто- и тонкоплитчатые. Собственно Агвалинское месторождение представлено выходами песчаников, расположенных в 400 *м* к западу от сел. Агвали. Мощность их более 50 *м*. Физико-механические свойства не изучались, но песчаники широко используются в строительном деле.

Песчаники мелового возраста. Количество учтенных месторождений мелового возраста 76; из них разрабатывается 12, в том числе в Краснодарском крае 5, в Ставропольском крае 7. Эксплуатируются песчаники нижнего и верхнего отделов.

Алексеевское месторождение расположено в Краснодарском крае, в 0,5 *км* к северо-западу от сел. Алексеевка. Приурочено к северному крылу Алексеевской антиклинали, сложенной комплексом нижнемеловых пород, падающих на северо-восток под углом 38—45°. В пределах разведанной площади выявлены две пачки мелкозернистых глауконитовых песчаников. *Нижняя пачка представлена переслаиванием пластов* песчаника (50—80 *см*) и глин. Общая ее мощность до 50 *м*. Верхняя пачка — массивные, крепкие песчаники мощностью от 38 до 41,7 *м*, содержащие несколько прослоев глин, составляющих до 6% ее мощности. Вскрыша — выветрелые песчаники и четвертичные суглинки мощностью 0,5—4,7 *м*.

Песчаники пригодны как стеновой и облицовочный материал для производства щебня в обычные бетоны и для дорожных покрытий. Выход блочного камня составляет 48,7% (верхняя пачка) и 20,7% (нижняя пачка).

Неутвержденные запасы песчаников составляют (тыс. $м^3$): А — 504,4; В — 707,1 и C_1 — 2410,4. Прирост запасов возможен на западном фланге месторождения. Месторождение разрабатывается. Годовая добыча облицовочного камня достигает 3,5 тыс. $м^2$.

Хабльское (Холмское) месторождение находится в Краснодарском крае, в 9 *км* к югу от ж.-д. ст. Холмская.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения нижнего мела, слагающие северное и южное крылья небольшой синклинальной складки, осложняющей большую антиклинальную структуру хр. Дерби.

Протекающая здесь р. Хабль делит месторождение на западный (левобережный) и восточный (правобережный) участки. Кроме того, в 1 *км* к югу расположен южный участок.

Песчаники образуют две пластовые пачки, разделенные сланцеватыми глинами верхнего баррема. Мощность глин 95—150 *м*. Песчаники нижней пачки относятся к нижнему баррему (фанарской свите) и залегают на сидеритовых глинах; верхней пачки — к нижнему апту. Мощность полезной толщи в обеих пачках изменяется от 6 до 27—30 *м*. Характерной особенностью песчаников верхней пачки является наличие в них большого количества тонких (3—4 *см*) прослоев углистых алевролитов и примазок углистого вещества. Вскрыша (от 0 до 20—30 *м*) представлена сланцеватыми глинами и четвертичными суглинками, содержащими мелкие и крупные обломки песчаников. Месторождение частично обводнено, но объем обводненных запасов не превышает 3%.

По минералогическому составу песчаники кварц-полевошпатовые, крупно- и мелкозернистые. Они пригодны для производства бутового камня, щебня в обычные бетоны и щебня для балластировки железнодорожных путей.

Месторождение эксплуатируется с 1957 г.

Запасы по всем трем участкам утверждены ТКЗ в 1960 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 2118; В — 3637 и C_1 — 4737.

Кубинское II (Кубина) месторождение расположено в Карачаево-Черкесской авт. обл. Ставропольского края, в 6 *км* к юго-западу от сел. Кубина.

В геологическом строении месторождения принимают участие моноклинально залегающие отложения нижнего мела, представленные известковистыми песчаниками, известняками и доломитами. Мощность песчаников варьирует от 22,7 до 34 *м*. Вскрыша — четвертичные суглинки и глины мощностью 4—7 *м*, к северу увеличивается до 20 *м*.

Песчаники разрабатываются для получения стенового, бутового и бордюрного камня, а также камня для строительства устоев мостов. Ориентировочные запасы составляют около 2 млн. $м^3$.

Унцукульское месторождение находится в Дагестанской АССР, в 3 *км* от одноименного селения. Представлено полимиктовыми песчаниками готерива, выходы которых прослеживаются более чем на 200 *м*. Мощность отдельных пластов 4—10 *м*, суммарная до 97 *м*. Песчаники не изучены и не разрабатываются. Предполагается возможное их использование для получения строительных песков.

Песчаники палеогенового возраста. Месторождения песчаников палеогенового возраста известны в Краснодарском и Ставропольском краях (см. табл. 50). Они приурочены к отложениям эоцена и майкопа. В Краснодарском крае разрабатывается четыре месторождения эоценовых песчаников, а в Ставропольском одно. Кроме того, в Ставрополье эксплуатируется одно месторождение майкопских песчаников. Сопоставляя учтенные месторождения палеогена (см. табл. 50) с количеством разрабатываемых, видно, что практическое применение находит весьма незначительная их часть (6 из 44 месторождений).

Ашеское месторождение находится в Краснодарском крае, по долине р. Аше. Периодически разрабатывается, не разведывалось, запасы не подсчитывались.

Пласты эоценовых кварцевых мелкозернистых песчаников мощностью от 0,3 до 2—3 *м*, переслаивающиеся, с тонкими пропластками глин, падение моноклинальное на северо-восток под углом до 80°. Лабораторными испытаниями подтверждена их пригодность для дорожного строительства.

Песчаники неогенового возраста. На Северном Кавказе неогеновые отложения, в том числе и их песчаные фации, широко развиты. Выходы их известны вдоль предгорий Северного Кавказа, на водоразделах и склонах речных долин Предкавказья, где они вскрыты эрозией.

Месторождения строительных песчаников приурочены к отложениям миоцена и плиоцена (см. табл. 50).

Всего зарегистрировано 112 месторождений; наибольшее их количество приходится на Ставропольский край и Чечено-Ингушскую АССР. Эксплуатируемых месторождений 78, из них в Ставрополье месторождений чокракского возраста 5, караганского 7, сарматского 46, понтического 2 и акчагыльского 6. В Северной Осетии разрабатывается только одно месторождение сарматского возраста; в Чечено-Ингушетии 8 чокракского и 3 караганского. Песчаники последних двух возрастов, как известно, широко распространены в Дагестане, но среди них

нет учтенных месторождений строительных камней. Это объясняется относительно слабой их цементацией.

По характеру и условиям залегания все месторождения неогеновых песчаников сходны между собой. Песчаники, как правило, образуют пласты или линзообразные залежи с моноклинальным падением на север или северо-восток. Углы падения пород варьируют в широких пределах — от крутых (чокрак, караган) до пологих с почти горизонтальным залеганием (2—5°). Пологие углы падения обыкновенно характерны для сарматских, понтических и акчагыл-апшеронских песчаников. Им также присущи небольшие мощности и частые переслаивания с песками, глинами и известняками. Пологие углы падения создают удобные условия для эксплуатации месторождений и на значительных площадях сохраняют постоянство небольших по величине мощностей вскрыши. Наличие же в строении месторождений других разностей пород позволяет производить комплексную их разработку.

Ниже приводится описание некоторых месторождений строительных песчаников — от древних к молодым.

Чокракские песчаники. *Беломечетское II месторождение* расположено в Ставропольском крае, в 3 *км* к северо-востоку от хут. Кубанского.

Чокракские песчаники известны с 1914—1915 гг. и неоднократно обследовались геологами в последующие годы. На месторождении имеется два пласта мелкозернистых, плотных известковистых песчаников. Мощность верхнего пласта 2,4 *м*; нижнего 2,62 *м*. Верхний пласт покрывается песками (1,1 *м*), глинами (0,8 *м*) и почвенно-растительным слоем (0,7 *м*).

Месторождение не разведывалось, запасы не подсчитывались. Оно периодически разрабатывается для получения бутового камня и строительного щебня. Песчаники использовались также для балластировки железнодорожного полотна.

Брагунское месторождение находится в Чечено-Ингушской АССР, в 2 *км* к северо-западу от ж.-д. разъезда Брагуны.

Чокракские кварцевые, среднезернистые песчаники мощностью 29—31 *м* имеют моноклинальное залегание с падением на юго-запад под углом 18—22°. Постелью им служат одновозрастные глины, а вскрышей — четвертичные суглинки мощностью 2,5—3 *м*. Пласт разведан по простиранию на 600—700 *м* и по падению на 60—80 *м*.

Сырье пригодно для получения бутового камня марок «200» и «300» и для щебня в обычные бетоны марок от «100» до «150».

Запасы камня в 1958 г. утверждены ТКЗ по категориям (в тыс. $м^3$): А — 791; В — 690. Увеличение их возможно на флангах месторождения. Месторождение эксплуатируется.

Чокракские кварцевые песчаники Пионерского и Пионерско-Левобережного месторождений в Урус-Мартановском районе Чечено-Ингушской АССР имеют аналогичное геологическое строение, но более крутые углы падения (52—60°). Они большей частью слабо сцементированы и разведаны как сырье для силикатных (известково-песчаных) изделий. Запасы песчаников утверждены ТКЗ соответственно в 1958 г. (2514,0 тыс. $м^3$) и в 1960—1962 гг. (6859,0 тыс. $м^3$). Месторождения не эксплуатируются.

Караганские песчаники. *Томузловское месторождение* расположено в Ставропольском крае, в 9,5 *км* к северо-западу от сел. Александровского.

Песчаники известны давно, но детально не разведывались. Они широко используются для жилищного и промышленного строительства.

Месторождение представлено пластообразной залежью караганских кварцевых песчаников мощностью 2,5—15 *м*, моноклинально падающих на северо-восток под углом 2°. Постелью им служат одновозрастные пески и глины. Вскрыша (0—5 *м*) сложена песками, глинами с обломками песчаников и почвенно-растительным слоем. Песчаники очень крепкие, массивные, иногда яснослоистые.

Ориентировочные запасы оцениваются в 614,7 тыс. $м^3$.

Волчье-Воротинское месторождение находится в Чечено-Ингушской АССР, в 2,5 *км* к северу от станицы Первомайской. Песчаники с прошлого столетия по 1950 г. разрабатывались. В 1957 г. осуществлена их детальная разведка (Бондарева, 1958).

Месторождение приурочено к южному склону Терского хребта и представлено мелкозернистыми кварцевыми песчаниками карагана, моноклинально падающими на север под углом 36—50°. Мощность пласта изменяется от 27 до 35 *м*. В его подошве залегают одновозрастные мергелистые глины. Вскрыша (от 0 до 32—47 *м*) представлена почвенно-растительным слоем, четвертичными суглинками и пачкой сланцеватых чокракских глин. Средняя мощность вскрыши 10—15 *м*.

Одной из балок, дренирующих склон Терского хребта, месторождение разделено на два участка — восточный и западный. Восточный участок (№ 1) разведан детально, а западный (№ 2) — предварительно. На участке № 1 в полезной толще фиксируется слой слабосцементированных песчаников мощностью 6 *м*. Песчаники пригодны для производства бутового камня и щебня в обычные бетоны.

Запасы камня в 1958 г. утверждены ТКЗ только по участку № 1 в количествах (тыс. $м^3$): А — 711,0; C_1 — 422,0. Месторождение не разрабатывается.

Описание некоторых месторождений песчаников чокракского и караганского возраста Дагестана дано в разделе «Стекольные пески».

Сарматские песчаники. Месторождения песчаников сарматского возраста известны в нижнем, среднем и верхнем подъярусах. Всего учтено (см. табл. 50). 49 месторождений, из которых 46 в Ставрополье и одно в Северной Осетии разрабатываются на неутвержденных запасах. Разведке подвергались месторождения Два брата (Красное), Петровско-Сельское и Падинское. Ниже описаны некоторые месторождения песчаников нижнего, среднего и верхнего сармата.

Месторождение горы Вислы расположено по правобережью р. Невинка, в 3 *км* к югу от хут. Обильного. Месторождение не разведывалось, но многие годы разрабатывается.

Кварц-карбонатные, мелкозернистые песчаники нижнего сармата образуют пласт с горизонтальным залеганием мощностью 0,5—0,9 *м*. Вмещающими породами служат одновозрастные мелкозернистые глинистые пески. Вскрышные породы (пески и почвенно-растительный слой) достигают 5 *м* мощности. Сырье используется для получения бутового камня. Ориентировочные запасы оцениваются в 56 тыс. $м^3$.

Петровско-Сельское месторождение находится по правобережью р. Калаус, в 4 *км* к северо-востоку от ж.-д. ст. Петровское село.

Месторождение сложено отложениями среднего сармата, представленными чередованием известняков-ракушечников (0,1—3 *м*) и песчаников (1—9,5 *м*) общей мощностью 11,2 *м*. Породы имеют моноклинальное падение на северо-восток под углом 5—7°. В песчаниках и известняках-ракушечниках встречаются линзовидные прослои песков мощностью 0,1—1,5 *м*. Залегает полезная толща на песках и перекрывается суглинками. Мощность вскрыши варьирует от 0,2 до 4 *м*, а подстилающих песков, пригодных для производства силикатного кирпича, — до 20 *м*.

По минеральному составу песчаники кварц-карбонатные и полимиктовые, по зерновому составу мелко- и крупнозернистые. Сырье пригодно для производства бутового камня и щебня для обычных бетонов. Запасы песчаников, утвержденные ТКЗ в 1954 г., составляют (в тыс. $м^3$): А — 412,2; В — 695,2 и C_1 — 2274,2.

Месторождение эксплуатируется комплексно. Песчаники используются на бут и щебень, а известняки-ракушечники — на стеновой камень.

Падинское месторождение расположено по левобережью р. Калиновка в 19,5 *км* к северо-востоку от сел. Александровского.

Месторождение песчаников подчинено отложениям верхнего сармата, *падающим на северо-восток под углом 1—5°. Средняя мощность* полезной толщи 7,6 *м*. Залегает на глинах и песках среднего сармата, а перекрывается четвертичными суглинками средней мощностью 2,2 *м*.

Детальной разведкой 1954 г. установлена пригодность песчаников для бутового камня и щебня в обычные бетоны. Грунтовые воды залегают на 7—10 *м* ниже полезной толщи и не влияют на разработку месторождения.

Запасы песчаников по категории В — 151,0 тыс. $м^3$ и C_1 — 362,8 тыс. $м^3$ в ТКЗ не утверждались.

Месторождение эксплуатируется.

Понтические песчаники. Месторождений песчаников понтического возраста учтено три, из них одно в Краснодарском крае (Таманское) и два в Ставрополье (Алексеевское и Новотроицкое). Разрабатываются на бутовый камень только два последних, но сведения о них весьма отрывочные.

Акчагыл-апшеронские песчаники. Из 13 учтенных месторождений 12 *приурочены к отложениям акчагыла* (см. табл. 50) и одно (в Чечено-Ингушетии) к апшерону. Разрабатывается 7 месторождений песчаников акчагыльского возраста в Ставропольском крае. Песчаники характеризуются небольшой прочностью и используются для неответственных сооружений.

Сухо-Падинское месторождение находится по левому склону балки Сухая Падина, восточнее одноименного селения.

Месторождение известно давно и разрабатывается для дорожного и местного жилого строительства.

Акчагыльские известковистые песчаники слагают структурную террасу балки Сухая Падина на протяжении до 7 *км*. Они залегают на одновозрастных кварцевых песках и покрываются почвенно-растительным слоем до 1 *м*. Мощность полезной толщи варьирует от 1 до 4 *м*.

Месторождение не разведывалось, запасы не подсчитывались. Наличие удобных подъездных путей создает благоприятные условия для эксплуатации песчаников и подстилающих их песков.

Песчаники четвертичного возраста. Месторождения песчаников известны в Дагестане, где приурочены к древнекаспийским отложениям. Выходы их значительны; учтено только одно Шамхал-Терменское месторождение.

Шамхал-Терменское месторождение расположено в окрестностях одноименного селения.

Район месторождения сложен древнекаспийскими плитчатыми песчаниками и *песчанистыми известняками, имеющими северо-восточное* падение под углом 25—35°. Мощность прослоев песчаников около 10—15 *см*. Они трещиноватые, но довольно крепкие.

Месторождение не разведывалось, запасы не подсчитывались.

При наличии в Дагестане других более крепких разностей пород, используемых широко при строительстве, применение песчаников древнекаспийского возраста может иметь сугубо местное значение.

Магматические породы

На Северном Кавказе магматические породы интрузивного и эффузивного происхождения многочисленны и разнообразны по составу и возрасту. Среди них известны производные кислой и основной магм. По возрасту они относятся к палеозойскому и альпийскому магматическим циклам. Интрузивы последнего характеризуются меньшими размерами и кайнотипным обликом пород.

Комплексы магматических образований, как это видно из геологической карты, наиболее широко распространены в высокогорных, труднодоступных районах Главного Кавказского хребта, между р. Пшиш на западе и р. Андийское Койсу на востоке. Неблагоприятные горно-экономические условия районов их распространения являются основной причиной слабой изученности этих пород для строительных целей. Хорошо изучены в этом направлении вулканические туфы и трахилипариты района Кавказских Минеральных Вод.

На 1 января 1963 г. учтено месторождений гранитов 29, трахитов и трахилипаритов 11, липаритов 2 и базальтов 2. Из них практическое применение имеют трахилипариты и, в меньшей степени, граниты. Известные на Северном Кавказе массивы и дайки сиенитов, диоритов и других гранитоидов как месторождения строительного камня не учтены и описание их не приводится.

Граниты. Среди учтенных месторождений гранитов известны палеозойские и мезозойские образования. Однако не всегда их стратиграфическое положение является достоверно установленным. Форма залегания — массивы и дайки. Первые имеют выходы от 2—4 $км^2$ до нескольких десятков квадратных километров. Мощность даек различна. Зерновой состав гранитов изменяется от крупнозернистых порфировидных до мелкозернистых аплитовидных. Разнообразны они по минеральному составу и цвету — встречаются меланократовые и лейкократовые разности.

Из 29 учтенных месторождений в Краснодарском крае находится 7; в Ставропольском крае 8; в Кабардино-Балкарской АССР 8 и в Северо-Осетинской АССР 6. Перечень месторождений дан в прилож. 10.

Степень изученности и использования гранитов крайне недостаточна, что объясняется наличием других разновидностей строительного камня, в достаточной мере обеспечивающих необходимую потребность. Из известных месторождений нет детально разведанных и разрабатывается только одно Эльджуртинское в Кабардино-Балкарской АССР. Шабабинские граниты в Краснодарском крае по предварительным данным считаются пригодными для облицовочных целей.

Эльджуртинское месторождение находится в долине р. Баксан, у южной окраины горы Тырныауз.

Месторождение известно давно и с 1938 г. разрабатывается.

Эльджуртинские граниты К. Н. Паффенгольц (1959) относит к нижнему миоцену[1]. Они выступают по правому и левому склонам долины р. Баксан, образуя право- и левобережный участки.

[1] Вопрос о возрасте эльджуртинских гранитов является весьма дискуссионным. Эти граниты прорывают отложения лейаса и в свою очередь секутся дайками липаритов предположительно верхнеплиоценового возраста. Абсолютный возраст эльджуртинских гранитов по Г. Д. Афанасьеву составляет около 3 млн. лет, по Е. Е. Милановскому и В. Е. Хаину (1963) — 80—100 млн. лет. Определенно можно лишь говорить, что эльджуртинская интрузия внедрилась после юры, но не позднее конца плиоцена — *Прим. ред.*

По внешнему виду граниты правобережного участка светло-розовые среднезернистые, трещиноватые; левобережного — светло-серые среднезернистые порфировидные. Размеры порфировых выделений полевых шпатов достигают в длину 1—4 *см*. Здесь хорошо выражены трещины отдельности, позволяющие добывать крупноблочный камень. Объемный их вес 2,6; принудительное водопоглощение 1,8%; временное сопротивление сжатию до 1957 *кг/см*^{2}. Ориентировочные запасы камня 4 млн. *м*^{3}. Утверждение запасов в ТКЗ не производилось.

Трахиты. Месторождения трахитов и трахилипаритов приурочены к широко известным в Минераловодском районе Ставропольского края гипабиссальным телам типа лакколитов (горы Бештау, Змейка, Бык, Острая и др.). Здесь учтено 11 месторождений, геологический возраст которых определяется акчагыл-апшероном. Минераловодские трахиты и различные их петрографические разности известны как высококачественное сырье для производства кислотоупоров и строительных материалов — бута, щебня, бортовых камней и др.

Детальной разведке в разные годы подвергались лакколиты гор Верблюд, Змейка, Острая, Шелудивая. Из них наиболее интенсивно эксплуатируется гора Змейка. Несмотря на наличие больших запасов трахитов в описываемом районе, эксплуатация их в настоящее время несколько сокращена, так как месторождения входят в охранную санитарную зону курортов Кавказских Минеральных Вод.

Месторождение горы Змейка находится в 4 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Минеральные Воды.

Месторождение известно давно. Геологоразведочные работы здесь проводились в 1963 г.; отчет составлен А. И. Харченко (1964). Эксплуатация месторождения производится с 1930 г. Камень используется как кислотоупорное и строительное сырье.

Гора Змейка, сложенная биотитово-пироксеновыми светло-серыми трахилипаритами, представляет собой удлиненный массив северо-восточного простирания с узким гребнем и крутыми скалистыми склонами. Наибольшей крутизной (до 50°) характеризуется восточный склон. Наивысшая абс. отметка горы Змейка 993,6 *м*. У подошвы горы развит комплекс палеогеново-неогеновых осадочных образований, местами подвергнутых трахилипаритами контактовым изменениям.

Месторождение состоит из нескольких детально разведанных участков. Работами 1963 г. произведена его доразведка и осуществлен общий пересчет запасов, утвержденных в 1964 г. ТКЗ, в количествах (тыс. *м*^{3}): А — 14 796; В — 19 837; C_1 — 96 393. Камень отвечает требованиям стандарта для производства балластировочного щебня железнодорожных путей и изготовления струнобетонных шпал.

Работами 1950 г. была подтверждена их пригодность для производства кислотоупоров. Недостатком камня является низкая термическая стойкость (образец выдержал одну термосмену). Химическая промышленность широко использует трахилипариты в качестве кислотоупорного сырья.

Трахиты и липариты других лакколитов характеризуются качественными показателями, аналогичными показателям горы Змейка.

Липариты и базальты. Лавовые покровы кислого и основного состава известны с перерывами от верховьев р. Кубань до меридиана, проходящего несколько восточнее г. Орджоникидзе. Здесь выделяются вулканические области: Кубанская, Эльбрусская, Чегемская и Приказбекская. Интенсивные вулканические проявления, в результате которых накапливались мощные толщи пеплов, туфов, пемза и различных по составу покровов лав, происходили в плиоцене (акчагыл-апшерон) и в чет-

вертичное время. Несмотря на широкое региональное развитие лав, как строительное сырье они не изучены и среди учтенных месторождений нет разведанных и эксплуатируемых.

На 1 января 1963 г. учтено два месторождения липаритов: Атажукино, Баксано-Чегемское и три месторождения базальтов: Шаухна, Терскольское, Донгай. Все они расположены в Кабардино-Балкарской АССР.

Баксано-Чегемское месторождение липаритов находится на водоразделе рр. Чегем и Баксан (район р. Кестанты), в 2 *км* к юго-западу от сел. Верхний Чегем.

Оно известно с 1938 г. и представлено покровом лав липаритового (800 *м*), дацитового (60—70 *м*) и андезитового (300 *м*) состава. Андезиты слагают верхние части излияний. Общая площадь покрова 105 $км^2$.

Месторождение Атажукино расположено по левобережью р. Баксан, у сел. Верхнее Атажукино, на горе Хара-Хора.

Липариты издавна используются жителями ближайших населенных пунктов для строительства.

Месторождение базальтов горы Шаухна находится в бассейне р. Нальчик, на восточном склоне горы Шаухна-Баш, в 25 *км* от г. Нальчика.

Месторождение известно с 1909 г., но детально не разведывалось. Базальтовые лавы горы Шаухна-Бат по химическому составу аналогичны базальтовым лавам Армении и, вероятно, могут служить качественным сырьем для каменного литья и производства различных строительных материалов.

Северокавказские лавы, несомненно, могут считаться потенциальной сырьевой базой для промышленности строительных материалов, производства каменного литья (пирургия) и кислотоупорной промышленности.

Мраморы

На Северном Кавказе зарегистрировано 44 месторождения мраморов и мраморизованных известняков. Возраст их докембрийский, палеозойский и мезозойский (табл. 51).

Таблица 51

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст						
		разведанных	эксплуатируемых	A+Pt	Pz_1	D	C	P	J	Cr
Краснодарский край	13	—	—	—	—	—	10	—	1	2
Ставропольский край	20	2	4	1	4	11	—	—	—	4
Кабардино-Балкарская АССР	4	—	—	—	1	—	2	—	1	—
Северо-Осетинская АССР	7	1	—	—	—	—	—	7	—	—
Итого	44	4	4	1	5	11	12	7	2	6

Мраморизованные мезозойские известняки известны и в Дагестанской АССР (сел. Цудахар, Гуниб), но они не учтены.

Степень изученности и использования мраморов Северного Кавказа еще недостаточная, что объясняется удаленностью большинства месторождений от мест потребления и расположением их в высокогор-

ных, часто труднодоступных районах Кавказского хребта. Наиболее изучены и эксплуатируются лишь те объекты, которые находятся в более благоприятных транспортных и горно-экономических условиях. К ним относятся: Агурское, Гидамское, Верхне-Тебердинское, Джемагатское и Кассарское месторождения.

Мраморы докембрийские и палеозойские. Среди докембрийских образований сейчас известно только одно месторождение Дамхурц, мраморы которого представляют промышленный интерес как облицовочный материал. Палеозойские мраморы и мраморизованные известняки небольшими разрозненными участками картируются в отложениях нижнего палеозоя, девона, карбона и перми. Они образуют различной мощности (от 1 до 100—500 *м*) и протяженности (от 1—2 до 6—10 *км*) пласты и линзообразные залежи. Мраморы белого, светло-серого, темно-красного, розового и черного цвета с различными взаимопереходами окраски и красивых узоров рисунка.

В Северной Осетии мраморы и мраморизованные известняки известны в бассейнах рек Ардона и Гизельдона. В Кабардино-Балкарии по рр. Большой Тырныауз, Черек Балкарский, Черек Безенгиевский, Чегем. Далее на запад они картируются в Ставропольском и Краснодарском краях в бассейнах рек Учкулана, Даута, Теберда, Большой и Малый Зеленчук, Белая и др.

Агурское месторождение находится в 0,6 *км* от сел. Верхняя Теберда, на юго-восточном склоне балки Агур, левого притока р. Теберда.

Месторождение известно давно, но впервые было описано И. В. Мушкетовым в 1896 г. В 1941 г. мраморовидные известняки разрабатывались для получения блочного камня, использовавшегося при облицовке Московского метрополитена. Разработка месторождения в небольших масштабах производится и в настоящее время. Детально оно разведывалось в 1953—1954 гг. (Кольбах, 1955).

Участок месторождения приурочен к юго-западному крылу антиклинальной складки, сложенной карбонатно-глинистыми породами верхнего девона и осложненной надвигом юго-восточного простирания. Надвиг разделяет месторождение на две неравные части: бóльшую — северную и меньшую — южную. Угол наклона пластов для северной части составляет 18°, для южной около 30°. Полезная толща представлена чередованием темно-серых мраморовидных известняков с тонкими прослоями глинистых сланцев. Породы в одном случае образуют мраморную толщу с преобладанием слоев известняка над глинистыми сланцами, а в другом — с преобладанием слоев глинистых сланцев над слоями мраморовидного известняка. Всего на участке выделяются три пачки средней мощностью 21; 15 и 14,8 *м*. Мощность пачек глинистых сланцев, залегающих среди мраморовидных известняков, достигает 10—14,8 *м*. Мощность вскрыши от 0 до 64 *м*.

Мраморовидный известняк черного и темно-серого цвета с сетью взаимно пересекающихся прожилков белого кальцита, хорошо полируется, приобретая красивый рисунок. Физико-механические свойства породы всех трех пачек отвечают требованиям для декоративно-облицовочного материала. Выход монолитов из горной массы составляет 31,7%, выход блоков 20,4%, средний выход готовой продукции из 1 $м^3$ породы 10,1 $м^2$.

Запасы мраморовидных известняков в 1955 г. утверждены ГКЗ в количествах (в тыс. $м^3$): А — 300, В — 372 и C_1 — 1930. Кроме того, отмечено наличие забалансовых запасов (в тыс. $м^3$) В — 253 и C_1 — 1911. На месторождении возможен прирост запасов.

Гидамское месторождение расположено на правом склоне долины р. Гидам, левого притока р. Теберда, против сел. Верхняя Теберда.

Месторождение известно с 1923 г. Детально разведано в 1936 г. (Валицкий, 1936).

Гидамские мраморовидные известняки мощностью до 300 *м* приурочены к тальково-хлоритовым сланцам верхнего девона; падение их северо-западное под углом 60°. Вскрышные породы представлены элювиально-делювиальными образованиями, мощность которых не превышает 3 *м*.

Мраморовидные известняки мелкозернистые, темно-серой и черной окраски; они прорезаются многочисленными прожилками кальцита, придающими породе после полировки красивые расцветки и узоры. Физико-механические свойства позволяют применять их как облицовочный материал. Размер получаемых блоков варьирует от 0,15 до 2 $м^3$.

Неутвержденные запасы составляют (в тыс. $м^3$): А — 560 и В — 280. На месторождении имеются перспективы к увеличению прироста запасов. Мраморовидные известняки разрабатываются карьероуправлением с последующей обработкой камня на распиловочном заводе в Тбилиси. Отходы при эксплуатации могут быть использованы на бутовый камень и для получения извести.

Джемагатское месторождение расположено по правобережью р. Теберда, в 5 *км* к югу от сел. Верхняя Теберда.

Месторождение известно с 1910 г. Предварительная его разведка проведена Н. М. Березницкой в 1958 г. и детальная — А. И. Купиновым в 1960—1961 гг.

Джемагатские мраморы и мраморизованные известняки залегают в хлоритово-серицитовых сланцах верхнего девона, образуя крутопадающую (80—85°) на северо-восток залежь мощностью до 300—400 *м*. В полезной толще встречаются прослои этих же сланцев. В пределах разведанной площади (420×98 *м*) по цвету выделяются две разновидности мраморов — белые и серые. Они отделены друг от друга сланцами мощностью от 1 до 6 *м*. Северная часть залежи представлена серыми мраморами, а южная — белыми. Мощность их соответственно изменяется от 6 до 34 *м* и от 12 до 45 *м*. Серые мраморы сопровождаются прослоями сланцев 1—3 *м* мощности. Вскрышные породы практически отсутствуют.

Характерной особенностью джемагатских мраморов является их сильная трещиноватость, поэтому они могут быть использованы при получении извести и мраморной крошки в обычных и декоративных бетонах. Для изготовления облицовочных плит и блоков они непригодны.

Разведанные запасы в 1961 г. утверждены ГКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — 566,4; В — 968,9 и C_1 — 1711. Месторождение с 1939 г. эксплуатируется.

Мраморы мезозойские. Мезозойские мраморы и мраморовидные известняки известны в юрских и меловых отложениях. Они не эксплуатируются и изучены слабо. Наиболее известны мраморы и мраморизованные известняки в Минераловодском районе Ставропольского края

Такие месторождения имеются в горах Бештау, Машук, Джуца и Юца. Некоторые из них разрабатывались в небольших масштабах для местного строительства. Экономическое значение северокавказских мраморов и мраморовидных известняков в силу слабой изученности, а также неблагоприятных транспортных и горно-экономических условий пока весьма ограниченное. Известные и разведанные месторождения могут в достаточной степени обеспечить качественным сырьем не только потребности Северного Кавказа, но и многие другие районы республики. Перспективы нахождения здесь новых месторождений мраморов неограниченны.

Строительно-технические сланцы

На Северном Кавказе в отложениях докембрия, палеозоя, мезозоя широко развиты различные метаморфические сланцы. Однако возможность их использования в строительстве и технике совершенно не ясна и этому вопросу не уделялось должного внимания. В 1920—1940 гг. некоторый интерес был вызван к так называемым кровельным (шиферным) сланцам юрского возраста. В этот период изучались и разведывались известные месторождения кровельных сланцев: Ларское, Краснополянское. На Ларском, Краснополянском и Белореченском месторождениях была организована добыча кровельного сланца, но к 1940—1941 гг. прекращена.

В настоящее время в строительстве сланцы в качестве кровельного материала не применяются. Тем не менее возможность их комплексного использования для строительства и в технических целях весьма велика. Поэтому термин «кровельные сланцы» как устаревший и утерявший свое значение целесообразнее заменить на более общий — «строительно-технические сланцы».

В качестве строительно-технического сырья следует рекомендовать сланцы, которые не обладают способностью легко раскалываться.

Юрские глинистые сланцы могут быть широко использованы для производства керамзита и минеральной ваты, как наполнители при производстве граммофонных пластинок и наполнителей в бетоны при изготовлении дорожного асфальта, в качестве огнеупорного компонента для руберойдных и инсоритовых плит. Тонкий сланцевый порошок является прекрасным наполнителем силикатных, казеиновых и клеевых красок; он пригоден на магнезиальный цемент для сланцевого кирпича. Из сланцевой крошки (без отсева пыли) с известью возможно получение искусственных сланцевых облицовочных стеновых и половых плиток, облицовочного кирпича и других видов изделий.

В пределах Северного Кавказа учтено 47 месторождений глинистых сланцев, обладающих хорошей способностью раскалываться и пробиваться (табл. 52).

Таблица 52

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст	
		разведанных	периодически эксплуатируемых	C	J_1
Краснодарский край	6	1	—	—	6
Ставропольский край	16	—	1	12	4
Кабардино-Балкарская АССР	1	—	—	1	—
Северо-Осетинская АССР	15	1	2	—	15
Чечено-Ингушская АССР	3	—	1	—	3
Дагестанская АССР	6	—	1	—	6
Итого	47	2	5	13	34

Разведанных месторождений два (Краснополянское и Ларское), а периодически разрабатываемых для местных строительных целей — пять (Хасаутское II, Джиминское, Ларское, Тюолойское и Глясудинское). Остальные учтенные месторождения (см. прилож. 10) изучены слабо и практическое их значение не установлено.

Месторождения сланцев приурочены к отложениям каменноугольной и юрской (лейас) систем.

Сланцы каменноугольного возраста имеют ограниченное распространение и залегают в виде одного, реже двух, трех или четырех маломощных пластов (0,5—1,5 *м*; 3—5 *м*; 5,7 и 8 *м*), которые, переслаиваясь с песчанистыми сланцами, песчаниками и конгломератами, образуют довольно мощные (от 150 до 700—900 *м*) песчаниково-глинистые толщи. Месторождения их известны по Большому Зеленчуку, Кяфару, Теберде, в верховьях Кубани, Баксана на абс. отметках от 1200 до 2120 *м*. Хорошего качества сланцы выявлены на Кяфар-Агурском, Кяфарском и Хасаутском II месторождениях.

Отложения нижнеюрского возраста широко развиты, представлены различными разновидностями песчаников и глинистых сланцев, среди которых часто встречаются аспидные разности. Последние при благоприятном сочетании сланцеватости и относительно спокойном залегании характеризуются хорошей способностью раскалываться и представляли ранее интерес как качественный кровельный материал.

Аспидные разности сланцев нижней юры известны в Краснодарском и Ставропольском краях, Северо-Осетинской АССР, Чечено-Ингушской АССР и Дагестанской АССР.

Ниже, как пример, дано описание Ларского месторождения сланцев.

Ларское месторождение находится в Северо-Осетинской АССР, по правому и левому склонам долины р. Терек, у сел. Ларси, вблизи Военно-Грузинской дороги.

Месторождение известно давно, но впервые изучалось Институтом прикладной минералогии в 1929 г. (Скаковский, 1929). Дальнейшее изучение и разработка месторождения периодически продолжались с 1930 по 1940 г.

Месторождение представляет собой ряд выходов кровельного сланца, залегающего среди плотных глинистых сланцев и песчаников нижней юры. Породы образуют крутые складки, осложненные более мелкой складчатостью и тектоническими нарушениями надвигового характера. Последними обусловлена интенсивная трещиноватость сланцев.

Здесь выявлено до 20 пластов кровельного сланца, из которых 8, суммарной мощностью до 46 *м*, являются наилучшими. Сланцы хорошо раскалываются, обрезаются и пробиваются. Их физико-механические свойства (прочность, водопоглощение и др.) отвечают требованиям стандарта. На месторождении имеются также пласты, из которых можно получить крупные плиты толщиной от 2 до 10 *см*. Выход кровельных плиток из горной массы составляет от 2,9 до 11,38%. Сланцы пригодны как электроизоляционный материал в качестве наполнителя в производстве граммофонных пластинок, руберойда и инсорита. Работами 1959—1960 гг. доказана также пригодность сланцев для производства керамзита, а в шихтовке с доломитом — для минеральной ваты. Месторождение как кровельный материал с баланса исключено, но вновь поставлено на баланс в 1960 г. в качестве керамзитового сырья. Запасы последнего утверждены ТКЗ в 1960 г. по категориям (тыс. $м^3$): А — 530,0; В — 1198,0; C_1 — 15 852,0; C_2 — 44 530,0.

Из всех учтенных месторождений кровельного сланца на Северном Кавказе лучшими являются сланцы нижнеюрского возраста. В настоящее время ни одно из месторождений промышленностью не осваивается. Возможность комплексного использования сланцев многими отраслями промышленности дает основание относить их к группе строительно-технических сланцев.

Стекольные пески

По Северному Кавказу учтено 49 месторождений стекольных песков и рыхлых слабо сцементированных песчаников. Кроме того, некоторые месторождения, учтенные как формовочные и строительные пески, а также пески песчано-гравийных месторождений считаются пригодными для стекольного производства. Характеристика их в настоящем разделе упускается. В дальнейшем термин «стекольные пески» применяется как к пескам, так и к слабо сцементированным песчаникам.

Распределение месторождений стекольных песков по административным районам и геологическому возрасту показано в табл. 51. Из таблицы видно, что разведанных месторождений 15, а эксплуатируется только 4. Фактически стекольная промышленность Северного Кавказа использует пески трех месторождений: Кумского в Ставропольском крае, Ачи-су и Карабудахкентского в Дагестанской АССР. Пески Аргунского месторождения в Чечено-Ингушской АССР разрабатываются для формовочных целей. На Кумском месторождении Минераловодским стекольным заводом добываются пески пойменных и русловых отложений; месторождение не разведывалось и запасы песков (как динамичные) в ТКЗ не утверждались. Некоторые из месторождений Дагестана (Алмало, Уйташское, Сабновское и др.) ранее разрабатывались стекольным заводом «Дагестанские Огни»; в настоящее время они законсервированы.

В пределах Северного Кавказа стекольные пески приурочены к отложениям мезозоя, палеогена, неогена и четвертичной системы (табл. 53).

Указанные комплексы пород имеют широкое распространение и принимают участие в строении Азово-Кубанской и Терско-Кумской впадин, Ставропольского поднятия, северного склона Кавказского хребта и горных хребтов Дагестана.

Таблица 53

Административные районы	Всего месторождений	В том числе: разведанных	В том числе: эксплуатируемых	Геологический возраст: J_3	Cr_1v	Cr_1h	Cr_1ap	Pg_1 свита Горячего Ключа	Pg_3-N_1mk майкопская толща	N_1^2ck чокракский горизонт	N_1^2kg караганский горизонт	N_1^3s	N_2m рудный горизонт	N_2m надрудный горизонт	N_2ak	Q
Краснодарский край	16	3	—	1	1	2	2	1	4	—	—	—	1	4	—	—
Ставропольский край	9	5	1	—	—	—	—	—	—	3	3	1	—	—	1	1
Кабардино-Балкарская АССР	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Северо-Осетинская АССР	2	2	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Чечено-Ингушская АССР	6	2	1	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—
Дагестанская АССР	15	2	2	—	—	—	—	—	—	6	9	—	—	—	—	—
Итого	49	15	4	1	1	2	2	1	5	12	17	1	1	4	1	1

Выходы на поверхность песчаных фаций юры и мела известны по северному склону Кавказского хребта (в том числе и в Дагестане). Пески палеогена и неогена имеются как в указанных пунктах, так и во многих местах Предкавказья — главным образом по долинам и водоразделам некоторых рек, где они вскрыты эрозией.

Форма залегания песков — пласты, линзообразные залежи, имеющие общекавказское простирание с моноклинальным падением на северо-восток. Наклонное залегание пластов для многих месторождений обусловливает быстрое возрастание мощности вскрышных пород, что, естественно, затрудняет их отработку.

Степень изученности месторождений различна. Наряду с детально разведанными, есть месторождения, по которым имеются лишь отрывочные сведения. (Перечень учтенных месторождений дан в прилож 11.) Анализы песков показывают, что стекольных песков, которые бы могли быть использованы в естественном виде, на Северном Кавказе нет. Все они, несмотря на их приуроченность к различным стратиграфическим горизонтам, большей частью имеют пониженные содержания SiO_2 и повышенные Fe_2O_3.

При сопоставлении химических анализов песков различных стратиграфических горизонтов можно подметить, что пески, приуроченные к чокракскому и караганскому горизонтам, обладают наибольшим постоянством химического состава и, по сравнению с песками других возрастов, характеризуются наивысшими содержаниями SiO_2 и наименьшими Fe_2O_3 и TiO_2 (табл. 54).

Таблица 54

Стратиграфические горизонты	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2
J_3	86,2	1,49	—
Cr_1v	88,0—95,4	0,08—0,77	0,0—0,1
Cr_1h	85,4—90,5	0,36—1,61	0,0—0,24
Cr_1ap	89,6—94,6	0,38—0,39	0,0—0,08
Свита Горячего ключа (Pg_1)	*95,71*	*0,74*	—
Майкопская толща (Pg_3—N_1^1mk)	81,0—99,1	0,12—2,8	0,0—0,2
Чокракский горизонт (N_1^2ck)	89,68—99,58	0,18—1,65	0,09—0,35
Караганский горизонт (N_1^2kg)	95,37—98,66	0,07—0,77	Следы—0,68
N_1^3s	97,82	0,15	0,02
Рудный горизонт N_2k	92,77	0,3—1,05	0,0—0,8
Надрудный горизонт N_2ak	94,68—98,2	0,32—1,79	—
Q_4	74,34—81,5	1,16—3,7	—
	72,5	3,3	—

Следующими по качеству следует считать пески сарматского яруса, киммерийского яруса (рудного и надрудного горизонтов), затем майкопской толщи, свиты Горячего ключа и др. Качество песков зависит от минерального состава разрушавшихся пород и поступавшего затем в водный бассейн материала.

Ниже приводятся краткие обобщенные характеристики месторождений стекольных песков, а подробные — только наиболее крупных.

Пески верхнеюрского и нижнемелового возраста. Из числа учтенных месторождений верхней юры имеется одно и нижнего мела — пять (см. табл. 53). Все они расположены в Краснодарском крае, в Тульском и Псебайском районах.

Месторождения представлены пластами и линзообразными залежами рыхлых кварцевых и кварц-полевошпатовых песчаников и песков. Учтенные месторождения стекольных песков верхней юры и нижнего мела могут быть использованы (после обогащения) для производства стеклотары и низкосортного стекла.

Пески палеогенового возраста. Месторождений стекольных песков палеогенового возраста учтено в Краснодарском крае — пять и в Северо-Осетинской АССР — одно; из них одно подчинено свите Горячего Ключа (палеоцен) и пять майкопской свите (олигоцен).

Пески палеоценового возраста. Кварцевые пески и песчаники палеоцена приурочены к средней части свиты Горячего Ключа, имеющей трехчленное деление. Геологическими исследованиями установлено, что отложения свиты на больших глубинах широко развиты в пределах Азово-Кубанской впадины. В периферической же зоне южного крыла впадины, вдоль палеогеновых предгорий северо-западного Кавказа отложения свиты Горячего Ключа и подстилающие ее отложения эльбурганской свиты прослеживаются на дневной поверхности, отсюда они и погружаются в северном направлении в глубины впадины.

Выходы отложений свиты Горячего Ключа известны в бассейнах рр. Подкумок, Кума и Кубань. Они без существенных изменений в залегании и литологии прослеживаются до р. Лаба. Мощность песков и песчаников свиты достигает 20—60 *м*. Западнее р. Лаба, на р. Белая, эльбурганская свита из разреза выпадает, а свита Горячего Ключа сильно уменьшается в мощности (до 10—11 *м*). Лишь западнее р. Пшиш она появляется вновь с характерным для нее трехчленным делением. Здесь свита Горячего Ключа залегает на отложениях горизонта цице, представленного мергелями с тонко переслаивающимися кварцевыми песчаниками. Особенно отчетливо строение свиты Горячего Ключа можно наблюдать в разрезах по р. Псекупс и ее притокам вблизи курорта Горячий Ключ, по которому и дано название свиты.

Пески свиты как сырье для стекольной промышленности изучены слабо и среди песков этого типа учтено только одно месторождение Горяче-Ключевское.

Пески олигоценового возраста развиты в майкопской свите — нижнем и среднем ее отделах. В верхнем майкопе песчанистые отложения обычно отсутствуют. На Северном Кавказе свита широко развита. Отложения ее известны во всех впадинах и на Ставропольском поднятии. Выходы ее на дневную поверхность прослеживаются только в периферических зонах южных крыльев впадин и по долинам некоторых рек Предкавказья, где они вскрыты эрозией.

В распределении песчаных фаций нижнего и среднего майкопа наблюдается закономерность, заключающаяся в том, что в среднем его отделе наибольшее развитие песчаный материал получал не в тех районах, где он был развит в нижнем майкопе. Отмеченную особенность в распределении песчаных фаций в отложениях майкопа следует учитывать при проведении поисковых работ на пески.

К пескам описанного типа относятся мелкозернистые, кварц-полевошпатовые пески месторождения Медвежий гай в Северной Осетии и урочище Якунька в Краснодарском крае. Пески месторождения Медвежий гай имеют высокое содержание кремнезема (96,6—99,1%) и сравнительно низкое окислов железа (0,12—0,2%). Последнее указывает на возможность выявления среди песчаных фаций майкопа качественных сортов стекольных песков.

Месторождение урочища Якунька не разведывалось. Оно удалено от железной дороги на 25 *км*; характеризуется высоким содержанием в песках окислов железа (до 2,8%).

Пески неогенового возраста. Стекольные пески неогена приурочены к отложениям среднего и верхнего миоцена и плиоцена. Наибольшее число месторождений подчинено отложениям среднего миоцена и кимерийского яруса. В отложениях сарматского и акчагыльского ярусов известно по одному месторождению, что объясняется недостаточной изученностью песчаных фаций этих образований.

Неогеновые отложения имеют широкое распространение. Они заполняют Азово-Кубанскую и Терско-Кумскую впадины, известны в пределах Ставропольского поднятия. Выходы их картируются вдоль предгорий Северного Кавказа и по некоторым водоразделам и склонам речных долин Предкавказья.

Пески среднего миоцена распространены в чокракском и караганском горизонтах. Они известны в Дагестане, в Восточном, Центральном и Западном Предкавказье. Литологические разрезы чокрака и карагана близки между собой, но в различных регионах Северного Кавказа имеют свою специфичность. Заключается она в том, что песчаные фации в Дагестане и в Восточном Предкавказье чередуются главным образом с глинистыми; в Центральном и Западном Предкавказье наряду с глинистыми появляются карбонатные фации. Одной из особенностей песчаников является также непостоянство по простиранию как по количеству отдельных пластов и пачек, так и по мощности. По минеральному составу песчаные фации Восточного, Центрального и Западного Предкавказья довольно резко отличаются друг от друга. Это, естественно, сказывается и на качестве стекольных песков, приуроченных к тем или иным регионам. Так, чокракские и караганские песчаные фации в Терской котловине отличаются от аналогичных пород, развитых восточнее, где в гораздо меньшем количестве встречаются магнетит, ильменит, ставролит, дистен и силлиманит, меньше кварца, но больше слюд и в очень большом количестве имеется андалузит, отсутствующий восточнее. Эти различия дали основания предполагать, что в Терскую котловину в чокраке и карагане песчаный материал поступал с Кавказа, а в более восточные районы — с востока или северо-востока.

Минеральный состав чокракских песчаных образований в Центральном и Западном Предкавказье отличается тем, что в Западном Предкавказье почти полностью отсутствует андалузит. В песках же Центрального и в западной части Восточного Предкавказья андалузит встречается в большом количестве. Этот факт указывает на различия в комплексе пород, разрушившихся в чокракское время в области Главного Кавказского хребта и сносившихся затем в чокракский бассейн.

Среди песков и песчаников чокрака и карагана лучшими являются дагестанские. На территории Дагестана они участвуют в строении предгорных хребтов и Прикаспийской низменности, образуя хорошо выраженные в рельефе гряды северо-западного или широтного простирания, с уступами куэстового характера. Чокракские и караганские пески характеризуются наивысшим содержанием SiO_2 и всегда меньшим Fe_2O_3 и TiO_2. Этим, несомненно, и объясняется, что в Дагестанской АССР производится наибольшая добыча стекольных песков и значительный их вывоз за пределы республики. Проектируемые к строительству в Дагестане заводы (стеклотарный и стекловолокна) и увеличение мощности стекольных заводов Северного Кавказа и Закавказья потребуют ежегодной добычи до 500 тыс. *т* песков. Учитывая отработанность и большие мощности вскрыши на месторождениях Ачи-су и Карабудахкентском, Северо-Кавказское геологическое управление в 1960—1962 гг. провело в Дагестане обширные поисковые работы на площади развития песчаных фаций чокрака и карагана от пос. Ачи-су на юго-востоке до р. Сулак на северо-западе. В результате было выявлено 28 участков,

из которых на 14 проведена поисковая разведка с подсчетом запасов по категории C_1 и выделено 6 наиболее перспективных участков под детальную разведку. Суммарные запасы песчаников по 14 участкам составили около 100 млн. *т*. Под детальную разведку первой очереди намечены участки: Экибулакский и Серный; перспективными резервными являются: Салтабакский, Яралинский, Родниковский и Истису (Садаев и Прокопенко, 1963).

Из месторождений среднего миоцена для стекольной промышленности эксплуатируются месторождения Ачи-су и Карабудахкент. Ниже дано краткое описание двух месторождений и двух наиболее перспективных участков, выявленных при поисках 1960—1962 гг.

Месторождение Ачи-су расположено в 2,5 *км* к западу от ж.-д. ст. Ачи. Ачисуйские песчаники известны с 1929 г. Детальная разведка месторождения проведена в 1948—1949 гг. В 1950 г. запасы песков были утверждены ВКЗ в количествах (тыс. *т*): А — 1706,7; C_1 — 1248,3.

Месторождение приурочено к северо-восточному крылу брахиантиклинальной складки, в строении которой принимают участие породы карагана. В пределах разведанной площади выделено два пласта песчаников, из которых лучшим является нижний мощностью до 30—40 *м*. Пласты падают на северо-восток под углом 28—30°. По литологическому и химическому составу пласт подразделяется на четыре горизонта, из которых промышленное значение имеют светлые среднезернистые разности песчаников третьего (сверху) горизонта мощностью до 25 *м* и второго и четвертого горизонтов мощностью от 1 до 6—7 *м*. Средняя суммарная мощность кондиционных песчаников составляет 19,1 *м*.

Химический их состав изменяется: SiO_2 96,16—97,9%; Fe_2O_3 0,12—0,23%. При обогащении содержание окиси железа доводится до 0,04%, при выходе концентрата 75,28%.

Из песков месторождения Ачи-су завод «Дагестанские Огни» выпускает листовое стекло, силикат-глыбу и хозяйственную посуду.

Карабудахкентское месторождение находится в 7—8 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Манас.

Песчаники известны с 1929 г. Детальная их разведка проведена в 1938 г. Они приурочены к отложениям карагана и имеют моноклинальное падение на северо-восток под углом от 12 до 20°. Продуктивная толща представлена темно-серыми слоистыми глинами, чередующимися с песками и рыхлыми песчаниками с тонкими прослоями мергелей и известковистых песчаников. Песчаники кварцевые, мелкозернистые, светло-желтого, светло-серого и белого цвета. Мощность их изменяется от 13,5 до 35 *м*. Средний химический состав песчаников: SiO_2 98,1%; Fe_2O_3 — 0,25%; TiO_2 0,04—0,13%. Пески после обогащения пригодны для производства листового и других сортов стекла. Они используются стеклотарными заводами городов Орджоникидзе, Баку и Кутаиси. В 1938 г. ТКЗ утвердила запасы (в тыс. *т*): А — 2231; В — 92; C_1 — 133.

Экибулакский участок расположен вблизи сел. Экибулак, в 11 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Капчугай. Здесь пласт тонко- и мелкозернистого чокракского песчаника имеет моноклинальное залегание с падением на северо-восток под углом 20—25°. Мощность его 10—27,5 *м*, прослежен по простиранию на 3 *км* и по падению на 150—250 *м*. Вскрышные породы на значительной площади отсутствуют. Среднее содержание в песчаниках SiO_2 — 97,58%, Fe_2O_3 — 0,23%.

Пески после обогащения пригодны для изготовления ответственных стекольных изделий (оптического и светотехнического стекла).

Ориентировочные запасы по C_1 составляют 22,9 *млн. т часть запасов* обводнена. На Экибулакском месторождении возможна организация карьера с годовой производительностью до 1 млн. *т*.

Серный участок расположен в 8 *км* к югу от ж.-д. ст. Термиргое и в 4 *км* от автотрассы Баку — Ростов-на-Дону. От месторождения до железнодорожной станции проходит улучшенная грунтовая дорога.

Чокракские мелкозернистые светло-серые кварцевые песчаники прослеживаются на 2 *км*. Они моноклинально падают на северо-восток под углом 20°. Вскрыша представлена суглинками и почвенно-растительным слоем мощностью до 2 *м*, местами она отсутствует. Средняя мощность пласта — 22,1 *м*.

Химический состав песчаников: SiO_2 95,96—98,58%, Fe_2O_3 0,09—0,73; TiO_2 0,09—1,49%. Обогащенные пески (содержащие 99,8% SiO_2, 0,02% Fe_2O_3, 0,02% TiO_2) могут быть использованы для производства: фотостекла, листового, зеркального, узорчатого стекол, различных видов хрусталя и других ответственных стеклоизделий. Ориентировочные запасы сырья по кат. C_1 составляют 11,9 млн. *т*. Участок находится в благоприятных экономических условиях.

Пески верхнего миоцена. Среди миоценовых отложений пески известны в верхнесарматских отложениях. Песчаные фации сармата на Северном Кавказе имеют широкое распространение, но среди них учтены главным образом строительные пески. Месторождений стекольных песков зарегистрировано одно — Спасское, которое детально разведывалось в 1960 г. как сырье для силикатного кирпича. Подсчитанные запасы песков ТКЗ не были утверждены, так как были высказаны предположения о их пригодности для стекольного и формовочного производства. Это предположение было подтверждено детальной разведкой 1960—1963 гг. (Чуб, 1964). Запасы стекольных песков по категориям $A+B+C_1$ оцениваются в 3565 тыс. *т*.

Пески плиоценового возраста приурочены к киммерийскому и акчагыльскому ярусам.

Пески киммерийского яруса. Среди киммерийских отложений песчаные фации известны в рудном и нерудном горизонтах. Все учтенные месторождения расположены в Краснодарском крае, Крымском и Темрюкском районах. В Крымском районе учтено три месторождения: Киевское и Варениковское, приуроченные к надрудному горизонту, и Чекупское — к рудному.

В Темрюкском районе в надрудном горизонте находятся два месторождения — Ахиллеонское и Сенновское. Ни одно из месторождений песков киммерийского возраста не эксплуатируется, хотя три из них — Ахиллеонское (Таманское), Варениковское и Сенновское — имеют утвержденные ТКЗ запасы. Пески для производства стекла требуют обогащения.

Пески акчагыльского яруса представлены только одним месторождением — Бурундукским, расположенным в Георгиевском районе Ставропольского края. Оно известно с 1931 г. Пески разнозернистые с преобладанием мелкозернистых фракций, характеризующихся относительно низким содержанием SiO_2 (от 73,3 до 85,1%) и повышенным Fe_2O_3 (от 3,7%). Пески пригодны для производства низкосортного (бутылочного) стекла, но требуют обогащения. Месторождение не эксплуатируется.

Пески четвертичной системы. Пески четвертичного возраста как стекольные не изучены. Они представлены одним месторождением — Кумским, находящимся в Минераловодском районе Ставропольского края. Ими слагается пойма и косы р. Кума. Месторождение эксплуатируется много лет Минераловодским стекольным заводом, но запасы песков в ТКЗ не утверждались, так как являются динамичными.

Современные четвертичные пески в пределах Северного Кавказа развиты широко и многие месторождения их учтены как пески строи-

тельные. Некоторые из них считаются пригодными для стекольного производства.

Северный Кавказ является регионом с широким распространением песчаных фаций различных геологических возрастов, среди которых могут быть выявлены крупные месторождения стекольных песков.

Формовочные пески

На Северном Кавказе учтено 23 месторождения формовочных песков и рыхлых песчаников. Распределение их по административным районам и возрастным стратиграфическим горизонтам приведено в табл. 55.

Таблица 55

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст							
		разведанные	эксплуатируемые	Cr_1ap	Cr_1al	Pg	$N_2^v ck$	$N_1^2 kg$	$N_1^3 s$	$N_2 ak$	Q
Краснодарский край	7	2	1	—	—	1	—	—	2	—	4
Ставропольский край	9	3	5	—	—	—	2	—	6	1	—
Кабардино-Балкарская АССР	2	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Чечено-Ингушская АССР	2	1	2	—	—	—	1	1	—	—	—
Дагестанская АССР	3	3	1	—	—	—	2	1	—	—	—
Итого	23	10	9	1	1	1	5	2	8	1	4

Некоторые месторождения разрабатываются на неразведанных запасах. Добыча песков в качестве формовочного сырья ведется на месторождениях: Сенном, Орджоникидзевском, Серноводском и Капчугайском. Пески остальных месторождений используются как строительные. Ниже приводится описание четырех эксплуатируемых месторождений.

Месторождение Сенное (Таманский карьер) приурочено к отложениям палеогенового возраста — надрудным слоям киммерийского яруса. Оно находится в Краснодарском крае, на берегу Таманского залива, в 3,5 *км* к северо-западу от ж.-д. ст. Тамань. Разведкой 1956 г. (Волк, 1954, 1956) установлено, что пески образуют пластообразную залежь мощностью 1,5—42,4 *м*, при среднем значении 19 *м*. В песчаной толще встречаются линзообразные прослои глин мощностью 0,2—2,4 *м*. Вскрыша представлена суглинками и полимиктовыми песками четвертичного и палеогенового возраста средней мощностью 5,3 *м*. Объемный вес песков 1,6; при высокой огнеупорности и газопроницаемости на глубине 43—49 *м* пески обводнены. Запасы утверждались ГКЗ в 1957 г.; на 1 января 1964 г. они составляют (в тыс. *т*): А — 1467; В — 3894 и C_1 — 5711. Лучшие сорта песков выработаны.

Орджоникидзевское месторождение находится в Чечено-Ингушской АССР, в 37 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Артемово.

Пески используются Грозненским машиностроительным заводом «Красный молот» как формовочное сырье. Объектом разработок являются рыхлые кварцевые песчаники чокрака, слагающие северное крыло Сунженской антиклинали. Пласты падают на север под углом 40—50°. Мощность полезной толщи до 20 *м*, данных о вскрыше нет; месторождение изучено недостаточно. Ориентировочные запасы песков 30 тыс. $м^3$.

Капчугайское месторождение расположено в Дагестанской АССР, в 1 *км* от ж.-д. ст. Капчугай. Капчугайские песчаники слабо сцементи-

рованы и разрабатывались стекольным заводом «Дагестанские Огни» (1930—1938 гг.). После 1938 г. они добываются в небольших объемах и используются дагестанскими и бакинскими литейными заводами как формовочное сырье.

Месторождение состоит из двух участков: Старокапчугайского, объектом разведки которого являлись песчаники верхней части чокракского горизонта, и Новокапчугайского, где разведывались нижние горизонты караганских песчаников. Песчаники мелко- и среднезернистые, преимущественно кварцевые, с падением пластов на север под углами от 10—20 до 30—45°. Они образуют хорошо выраженные в рельефе гряды широтного простирания с уступами куэстового типа. Средне- и мелкозернистые песчаники сложены в пачки однородного состава мощностью от 4—5 до 15—20 *м*.

Газопроницаемость всех разновидностей песков относительно мала, а на Старокапчугайском участке едва отвечает требованиям стандарта, поэтому пески нуждаются в обогащении.

Запасы песчаников (как формовочное сырье) утверждены ВКЗ в 1954 г. по Старокапчугайскому участку (тыс. *т*): А — 927; В — 836 и C_1 — 265; по Новокапчугайскому: А — 490; В — 101; C_1 — 340. Добыча сырья в настоящее время ведется за контуром подсчета запасов. Увеличение запасов возможно за счет разведки глубин и прилегающих к месторождению площадей.

Серноводское месторождение находится в Чечено-Ингушской АССР, в 27 *км* к юго-западу от ж.-д. ст. Артемово, на склонах Сунженского хребта.

На Серноводском месторождении, разведанном в 1948 г., объектом разработок являются рыхлые мелкозернистые песчаники и слабо сцементированные пески карагана. В полезной толще мощностью от 18 до 20,8 *м* встречаются прослои (5—60 *см*) плотных серых и голубовато-серых глин. Мощность вскрышных пород 0,5—1,6 *м*.

Газопроницаемость песков хорошая. Марка песков и их огнеупорность не определялись, однако пригодность песков для формовочных целей подтверждена работой завода «Красный Молот». Запасы по категории В (50,8 тыс. *т*) утверждены ТКЗ в 1949 г.

Наиболее крупным (резервным) месторождением является Армавирское в Краснодарском крае. Оно подчинено осадкам верхнего сармата. Запасы по месторождению утверждены ГКЗ в 1959 г. в количествах (тыс. *т*): А — 358; В — 2978, C_1 — 5940 и C_2 — 2750. Прирост запасов возможен за счет разведки полезной толщи на глубину.

В заключение следует указать, что в формовочном деле широко используются пески различных генетических типов: морские, озерные, дельтовые, аллювиальные, элювиальные, ледниковые и эоловые. Все они широко развиты на Северном Кавказе и есть основание полагать, что детальное изучение песчаных фаций различных генетических типов приведет к открытию крупных месторождений.

Песчано-гравийно-валунные материалы

На Северном Кавказе месторождения песков, гравия и валунов широко распространены. Они часто находятся совместно, образуя месторождения песчано-гравийно-валунной смеси. Разработка их ведется открытым способом, поэтому эксплуатируются только те, которые находятся вблизи основных потребителей и характеризуются благоприятными горнотехническими условиями.

Действующие здесь предприятия по добыче песчано-гравийного материала обеспечивают сырьем транспортные и строительные органи-

зации не только Северного Кавказа, но и многих прилегающих к нему административных районов. Гравийный материал в значительных количествах вывозится в Саратовскую, Волгоградскую, Астраханскую, Ростовскую области и в Калмыцкую АССР.

На 1 января 1963 г. зарегистрировано 307 песчано-гравийно-валунных месторождений.

Степень изученности песчано-гравийных месторождений различна. Наряду с детально разведанными есть месторождения, относительно которых имеются лишь некоторые сведения о площадях их распространения, гранулометрическом составе и ориентировочных запасах сырья.

Формирование песчано-гравийно-валунных месторождений в пределах описываемой территории связано с четвертичной историей развития Кавказа и в значительной степени с ледниковыми и межледниковыми его эпохами. Здесь выделяются две крупные геоморфологические провинции: горная — область оледенения и преимущественной денудации и равнинная, представляющая собой область накопления флювиогляциальных и аллювиальных отложений ледниковых и межледниковых эпох. Геологические особенности этих провинций в значительной степени определяют генетические типы месторождений, а также минеральный, петрографический и гранулометрический составы слагающих их компонентов. Областями аккумуляции являются предгорные наклонные равнины Предкавказья: Южнокубанская, Кабардинская, Осетинская, Чеченская, Гудермесская, долины крупных рек, а также побережья морей Черного, Азовского и Каспийского. Каждая из равнин имеет свои специфические особенности. Так, Южнокубанская равнина сложена преимущественно флювиогляциальными образованиями и характеризуется расчлененным террасированным рельефом. Водораздельные ее террасы, представленные покровными галечниками, являются наиболее древними. В промытые в них долины повторно вложено несколько этажей более молодых террас, являющихся продолжением речных террас горной области. По мере приближения к р. Кубань древние террасы снижают свои высоты и погружаются под молодые аллювиальные образования. Покровные галечники широко развиты на плоских водоразделах Кубани, Малого и Большого Зеленчуков, Урупа, Лабы и некоторых других рек.

Кабардинская, Осетинская, Чеченская и Гудермесская равнины заполнены мощными древнечетвертичными и современными наносами, представляющими собой сближенные и сросшиеся конусы флювиогляциальных образований и современного речного аллювия, перекрытые лёссовидными суглинками. В строении Осетинской равнины, кроме того, принимает участие моренный материал более древних оледенений; он местами размыт и перекрывается галечниками последнего оледенения. *Равнины характеризуются слабо расчлененным рельефом и небольшой* высотой террас (20—25 *м*), быстро переходящих в пойму. Песчано-гравийные породы принимают участие в строении различных по высоте и возрасту террас горных участков долин Баксана, Черека, Чегема, Терека, Ардона, Гизельдона, Сулака, Самура, Андийского Койсу, Аварского Койсу и других рек Северного Кавказа. Они известны также среди отложений неогена и по побережью Черного, а пески — Азовского и Каспийского морей.

Распределение учтенных песчано-гравийно-валунных месторождений по административным районам, геологическому возрасту и основным генетическим типам дано в табл. 56.

Эксплуатируются главным образом террасовые, пойменные и русловые образования. Наиболее известными месторождениями являются: Гирейское (Гулькевичское), Еленовское, Курганинское (Андрее-Дмит-

Таблица 56

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст							
		разведанных	эксплуатируемых	N_1^3s	N_2ak	N_2ap	Q				
							флювиогляциальные (террасы)	русловые и пойменные	озерно-ледниковые	морские террасы	современные морские отложения
Краснодарский край	167	10	32	1	—	—	60	90	—	1	15
Ставропольский край	48	11	28	3	1	—	38	6	—	—	—
Кабардино-Балкарская АССР	10	2	5	—	—	—	9	1	—	—	—
Северо-Осетинская АССР	18	5	9	—	1	—	10	5	2	—	—
Чечено-Ингушская АССР	42	3	14	—	9	6	20	7	—	—	—
Дагестанская АССР	22	9	6	—	—	—	16	6	—	—	—
Итого	307	40	94	4	11	6	153	115	2	1	15

риевское) в Краснодарском крае; Богословское, Зольское, Солдато-Александровское в Ставрополье; Урванское I, Докшукинское в Кабардино-Балкарии; Бесланское, Михайловское в Северной Осетии; Аргунское, Карабулакское в Чечено-Ингушетии; Чирюртовское, Самурское II и Шамхальское в Дагестане.

Ниже дано описание наиболее типичных месторождений Северного Кавказа.

Гирейское (Гулькевичское) месторождение песчано-гравийных пород находится в Краснодарском крае, в окрестностях ж.-д. станций Гулькевичи и Гирей. Оно известно с прошлого столетия и на протяжении более шестидесяти лет разрабатывается различными строительными и транспортными организациями. Гравий использовался в качестве крупного заполнителя в гидротехнический бетон при строительстве Волгодонского канала и Волгоградской ГЭС.

На месторождении выделяются две изолированные площади — западная (разрабатываемая) и восточная (Венцевский участок). Западная площадь расположена у ж.-д. ст. Волго-Дон, восточная — в 12 *км* к востоку, вблизи населенных пунктов Подлесный, Первое мая. В пределах западной площади детально разведано несколько участков, известных как самостоятельные месторождения: Гирейское I и II, Ново-Гирейское (участок Гирейского II), Гулькевичское. Запасы их неоднократно утверждались ГКЗ и ТКЗ.

Месторождение приурочено к правобережной пойменной, первой и второй надпойменным террасам р. Кубань. Полезная толща сложена четвертичными песчано-гравийно-валунными образованиями, содержащими прослои песков (0,2—1,1 *м*) и глин (0,2—0,4 *м*). Гравийно-валунные фракции представлены в основном изверженными и метаморфическими породами, реже — глинистыми сланцами (1—5%), песчаниками (1—6%), известняками и кремнем (до 2%). Пески мелкозернистые, кварц-полевошпатового состава, с повышенным содержанием глинистого материала. Мощность толщи на первой террасе изменяется от 7 до 20 *м*; на второй от 2 до 6 *м*. Галечники имеют горизонтальное залегание и подстилаются глинами армавирской свиты, перекрываются мелкозернистыми глинистыми песками, сменяющимися выше по разрезу аллювиальными суглинками, супесями и почвенно-растительным слоем. Общая мощность вскрышных пород от 0,8 до 6—10 *м*.

Полезная толща обводнена, но подземные воды особых затруднений при разработке не вызывают, на отдельных площадях они могут быть дренированы в р. Кубань.

Песчано-гравийная смесь используется для балластировки железнодорожного полотна и автодорожных покрытий; гравий и валуны (после дробления) — в качестве крупного заполнителя в обычные и гидротехнические бетоны. Пески сильно загрязнены глинистым материалом и большей частью идут в отвал.

На 1 января 1964 г. по всем участкам месторождения числится запасов по категориям $A+B+C_1$ — 117 763 тыс. $м^3$.

Солдато-Александровское месторождение расположено в Ставропольском крае, у юго-западной окраины с. Солдато-Александровского. Детально изучалось в 1960—1961 гг. (Макаркин, 1962).

Объектом разведки являлись хвалынские песчано-гравийные отложения, слагающие вторую (левобережную) надпойменную террасу р. Золки. Мощность их варьирует от 7,7 до 17,7 *м*, при среднем значении 13,4 *м*. В толще встречаются прослои и линзы глин от 0,1 до 3 *м* мощности. Подстилающими породами служат глины софиевского горизонта бакинского яруса; вскрышей — четвертичные суглинки и глины мощностью 3—8,7 *м*. На месторождении наблюдается увеличение количества песчаной фракции в северо-восточном направлении, где она составляет до 50%. В петрографическом составе гравия преобладают (более 50%) карбонатные и кремнистые породы; характерно наличие лещадных форм. Зерновой состав гравия: фракции более 40 *мм* — 7%; от 5 до 40 *мм* — 56%; менее 5 *мм* — 37% .Пески среднезернистые, известняковые, с повышенным содержанием (2,8—7,8%) глинистых и пылеватых частиц. Содержание органических примесей и сернистых соединений не превышает требований стандарта. Гравий (после дробления лещадных форм и фракционирования) и песок (после промывки) пригодны для изготовления обычных и гидротехнических бетонов, автодорожного строительства и балластировки железнодорожного полотна. Пески в естественном виде отвечают требованиям для кладочных и штукатурных растворов.

Гидрогеологические условия месторождения сложные. Песчано-гравийные отложения полностью обводнены и разработка их возможна только гидромеханическим способом.

Запасы сырья утверждены ТКЗ в 1962 г. в количествах (тыс. $м^3$): A — 4 820; B — 15 155; C_1 — 21 783; кроме того, утверждены забалансовые запасы (при вскрыше более 6 *м*) по кат. A — 1077. Месторождение разрабатывается строительными организациями края.

Урванское I месторождение находится в Кабардино-Балкарской АССР, вблизи сел. Урвань. Оно известно с 1955 г. и с этого же времени разрабатывается строительными организациями республики. Впервые детально разведано в 1961—1963 гг. Северо-Кавказским геологическим управлением (Токмакова и Берников, 1963).

Месторождение приурочено к первой надпойменной террасе р. Урвань, сложенной аллювиальными песчано-гравийно-валунными отложениями. Полезная толща залегает горизонтально и разведана на глубину 15 *м*. Вскрышные породы на большей части разведанной площади отсутствуют и только на юго-западном фланге они представлены суглинками мощностью до 0,5—0,7 *м*. Северная часть залежи незначительно обводнена.

По петрографическому составу валуны и гравий на 80—85% состоят из различных изверженных пород, в меньшей степени из метаморфических (12%) и осадочных (8—10%). Пески кварц-полевошпатовые, мелко- и среднезернистые, с повышенным содержанием глинистых частиц. Гранулометрический состав полезной толщи следующий: фракции более 70 *мм* — 31,4—45%; 70—5 *мм* — 38,3—49%; менее 5 *мм* — 8,9—23,4%.

Гравий и щебень, полученный из валунов, пригодны в качестве заполнителя в бетоны, для строительства автомобильных дорог, балластного слоя железнодорожных путей и для других строительных целей. Песок, отсеянный из песчано-гравийной толщи, в природном виде пригоден для кладочных и штукатурных растворов, а после промывки — для бетонных работ.

Запасы смеси утверждены ТКЗ в 1963 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 5991; В — 13 543; C_1 — 27 142.

Михайловское месторождение расположено в Северо-Осетинской АССР, в 8 *км к северо-востоку от* г. Орджоникидзе, *по левобережью* р. Терек. Детально разведано в 1961 г. Северо-Кавказским геологическим управлением (Кочетков, 1961).

Месторождение представлено горизонтально залегающими песчано-гравийно-валунными образованиями, слагающими пойму и первую надпойменную террасу р. Терек. Общая мощность полезной толщи более 100 *м*, разведанная — в пойме 6 *м*, на террасе — 10 *м*.

Гравийно-валунные фракции состоят главным образом из изверженных и метаморфических пород, реже из осадочных, представленных известняками, песчаниками и алевролитами. Пески, составляющие по весу до 21,5%, мелко- и среднезернистые, полимиктового состава, с повышенным содержанием (до 22%) глинистых и пылеватых фракций.

Гравий и щебень, полученный дроблением валунов, отвечают требованиям для высококачественных заполнителей в обычные и гидротехнические бетоны, для асфальтобетонов, автодорожного строительства, балластировки железнодорожного полотна и других видов строительных работ. Песок в естественном виде пригоден для кладочных и штукатурных растворов, мелкозернистых и песчаных асфальтов, а после промывки — для бетонных работ.

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные. Вскрыша, представленная почвенно-растительным слоем, имеет мощность 0,25—0,45 *м*; пойменные образования не задернованы.

Запасы песчано-гравийно-валунного материала утверждены ТКЗ в 1961 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 929, В — 2998,8 C_1 — 7656 (в том числе 4448,4 в пойменной части).

Месторождение разрабатывается строительными организациями г. Орджоникидзе.

Карабулакское месторождение находится в Чечено-Ингушской АССР, в 1 *км к юго-западу от станицы* Карабулакской. Детально разведано в 1962 г. Северо-Кавказским геологическим управлением (Халиулин, Безусенко, 1963).

Объектом разведки являлись хвалынские и хазарские песчано-гравийно-валунные отложения, слагающие III и IV террасы р. Сунжи. Мощность полезной толщи соответственно изменяется от 3 до 12 *м* и от 3,5 до 16,7 *м*. На отдельных участках разведка произведена до глубины 30 *м*, при общей мощности отложений 60—70 *м*. Постелью их служат пески, конгломераты, песчаники и глины акчагыльского возраста. Вскрыша представлена четвертичными глинами, суглинками и супесями от 1 до 10 *м* мощности. В полезной толще выделяется два горизонта: верхний, сложенный рыхлым валунно-галечным материалом с большим количеством крупных валунов и чистым крупно- и среднезернистым песком; нижний, сложенный слабо сцементированным материалом, содержащим глинистые пески и небольшое количество крупных валунов.

Гранулометрический состав толщи следующий: фракции более 150 *мм* — 5,5—12%; 150—70 *мм* — 18,5—19,8%; 70—3 *мм*—41,3—53,8%; менее 3 *мм* — 21,5—27,6%. Пески верхнего горизонта пригодны в качестве мелкого заполнителя в бетоны, для строительства автодорог и бал-

ластного слоя железнодорожного пути, пески нижнего горизонта — для кладочных и штукатурных растворов. Валунно-гравийный материал — для переработки на щебень в бетоны.

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки месторождения благоприятные.

Запасы песчано-гравийно-валунной смеси утверждены ТКЗ в 1963 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 3145, В — 3735, C_1 — 10 759. Месторождение разрабатывается строительными организациями республики.

Чирюртовское месторождение расположено в Дагестанской АССР, в 2 *км* к северо-востоку от ж.-д. ст. Чирюрт. Оно детально разведывалось в 1960 г. (Садаев, 1961).

В геологическом строении месторождения принимают участие хазарские песчано-гравийно-валунные образования, слагающие вторую надпойменную террасу р. Сулак. Некоторые выработки, пройденные на глубину до 20 *м*, полной мощности отложений не вскрыли; разведка месторождения проведена на глубину 7—10 *м*. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем и супесью мощностью от 0,1 до 2 *м*.

Гравий и валуны представлены в основном мелкозернистыми песчаниками и реже перекристаллизованными известняками. Пески мелкозернистые, кварцевые, с повышенным содержанием глины, ила и пыли (до 11,4%). Содержание в толще (по весу) гравия — 55,61%; валунов — 23,79%; песка — 20,6%. Валуны пригодны на щебень, бутобетон, бутовый и булыжный камень; гравий — для обычных и гидротехнических бетонов марок ниже «150», для асфальтобетона, строительства автодорог и балластного слоя железнодорожных путей; песок — для штукатурных работ.

Запасы песчано-гравийно-валунного материала утверждены ТКЗ в 1961 г. в количествах (тыс. $м^3$): А — 6463, В — 11 834, C_1 — 25 028, C_2 — 80 423. Месторождение разрабатывается строительными и транспортными организациями республики.

Песчано-гравийно-валунные образования находят широкое применение в народном хозяйстве Северного Кавказа и ряда других областей Российской Федерации. Разведанные запасы сырья полностью обеспечивают необходимую потребность; имеются большие потенциальные возможности к их увеличению.

Легкоплавкие глины

На Северном Кавказе учтено 609 месторождений легкоплавких глин, суглинков и глинистых сланцев. Распределение их по административным районам и геологическому возрасту приведено в табл. 57.

Потребность различных предприятий Северного Кавказа в легкоплавких суглинках и глинах велика и многие месторождения эксплуатируются на неразведанных запасах. Разрабатываются главным образом глины и суглинки четвертичные, реже глины майкопские, чокракские, среднесарматские, еще реже — глины других возрастов.

Глины и суглинки образуют различной мощности и протяженности пласты и линзообразные залежи, как правило, повторяя условия залегания вмещающих их комплексов пород. Учитывая, что глины, особенно четвертичные, имеют широкое распространение, а число учтенных месторождений весьма велико, ниже даны о них общие сведения.

Месторождения глин карбонового возраста изучены слабо. Известно только одно неэксплуатируемое Чернореченское месторождение (табл. 57).

Из 16 учтенных месторождений глин юрского возраста разрабатываются два: Каменномостское (титон) и месторождение Кара-Кинт

Таблица 57

Административные районы	Всего месторождений	В том числе		Геологический возраст																		
		разведанных	эксплуатируемых	C	J	C_1	P_{g_1}	P_{g_2}	$P_{g_3}-N_{1}^{1}mk$	$N_{1}^{2}ck$	$N_{1}^{3}s$	$N_{1}^{3}m$	N_2^1p	N_2^3ak	Q							
															азиановские	зюйдинские	террасовые	ижмановские	озерные	перекрестные
Краснодарский край	274	103	179	1	2	2	1	4	2	—	2	—	1	—	14	33	14	70	1	1	123
Ставропольский край	149	65	88	—	4	—	—	—	8	2	10	—	—	—	3	5	1	25	—	—	91
Кабардино-Балкарская АССР	38	17	18	—	2	—	—	—	1	—	—	1	—	—	3	—	1	7	—	—	23
Северо-Осетинская АССР	39	23	19	—	—	—	1	—	4	—	1	1	—	—	—	4	—	13	—	1	14
Чечено-Ингушская АССР	51	19	23	—	3	—	—	—	2	6	2	1	—	1	—	3	—	20	—	—	13
Дагестанская АССР	58	20	23	—	2	—	—	—	1	1	3	—	—	5	8	14	—	13	—	—	11
Итого	609	247	350	1	16	2	2	4	18	9	18	3	1	6	28	59	16	148	1	2	275

(байос). Сырье первого пригодно *для глинистых буровых растворов*, второго — для кирпича. Запасы на месторождении Кара-Кинт не подсчитывались, *на Каменномостском* они составляют по кат. C_2 — 60 млн. $м^3$ (Выдрин, 1954).

Глины нижнемелового возраста эксплуатируются на Лепрозорском месторождении, сырье пригодно для *изготовления глинистых растворов*.

Запасы, утвержденные в 1957 г. НТС управления «Краснодарнефть», составляют по категориям А+В— 11 млн. *т* (Сердюков, 1957).

Среди глин, подчиненных осадкам палеогена, эксплуатируются эоценовые и майкопские. Глины эоценовые разрабатываются на Анапском I, Горяче-Ключевском и Пластуновском месторождениях. Все они используются для производства кирпича, а глины Пластуновского месторождения, кроме того, для изготовления облицовочных плиток и керамических блоков (Капранов, 1959). Запасы глин по Пластуновскому месторождению в 1960 г. утверждены ТКЗ в количествах (тыс. $м^3$): А — 884,4, В — 1072,2 и C_1 — 593,5.

Из 18 месторождений глин майкопского возраста периодически разрабатываются месторождения: Абадзехское, Тамбуканское и Нальчикское I. Разведанные запасы глин последнего объекта оцениваются по кат. А — 2545 тыс. $м^3$ (Картавых, Чернопятова и др., 1958); сырье пригодно для черепицы. Тамбуканские глины многие годы применяются *для приготовления буровых растворов*.

Месторождения глин неогенового возраста приурочены к отложениям чокрака, сармата, мэотиса и акчагыла. Из них промышленностью *осваиваются чокракские глины* Буйнакского месторождения, признанные пригодными для изготовления *кирпича, и глины сарматские* — Армавирских VI, VII, Ставропольских I и II, Невинномысского I, Вознесенского и Чанты-Аргун месторождений. Глины последних пяти ме-

сторождений отвечают требованиям для приготовления буровых растворов.

Глины мэотиса периодически разрабатываются на месторождениях Кызбурунском I и Сюиль-Корт. Сырье первого объекта пригодно для изготовления кирпича и черепицы, а второго — для приготовления буровых растворов.

Глины понтические и акчагыльские изучены слабо и промышленностью не осваиваются. По предварительным данным, они пригодны для производства грубой керамики.

В разрезе четвертичных отложений Северного Кавказа легкоплавкие глины и особенно суглинки распространены почти повсеместно. Они залегают под маломощным почвенным покровом и поэтому добыча их не вызывает особых затруднений. Большинство их при той или иной технологической обработке пригодно для производства различных марок и типов глиняного кирпича, а некоторые разности — для черепицы, керамзита, клинкера, дренажных труб и других изделий.

Суглинки и глины описываемой территории по своему генезису, химическому, минеральному и гранулометрическому составу представляют собой сложные образования и изучены в этом отношении еще недостаточно. Поэтому здесь можно выделить лишь некоторые общие их генетические типы, а именно: покровные флювиогляциальных террас, делювиальные склонов, покровные водоразделов, элювиальные, аллювиальные, лиманные и озерные. Количество месторождений по генетическим типам показано в табл. 57. Из таблицы видно, что учтенные месторождения не всегда возможно с достаточной достоверностью выделить в рамках отмеченных генетических типов и многие из них попадают в графу нерасчлененных.

Разведанные и утвержденные запасы легкоплавких суглинков и глин полностью обеспечивают потребность народного хозяйства Северного Кавказа и в перспективе имеются неограниченные возможности к их увеличению.

Твердые битумы

В настоящем разделе описываются месторождения и проявления лишь тех твердых битумов Северного Кавказа (асфальты, мальты, киры, озокериты) и битуминозных пород, которые представляют интерес с точки зрения их использования в качестве химического сырья и строительных материалов. Кериты и антраксолиты, также широко развитые преимущественно в осадочных и изверженных породах, образуют незначительные скопления, не заслуживающие упоминания.

Краснодарский край. *Асфальтовогорское месторождение* расположено в 9 *км* западнее ст. Хадыженской среди майкопских отложений. Здесь наиболее интересной является средняя свита, представленная песчано-спонголитовой фацией. Мощность отложений, с которыми связаны многочисленные покровы асфальта и кира, достигает 100 *м*. Месторождение ранее разрабатывалось для варки асфальта (Коротков, 1935). Для выяснения его перспектив как возможного источника получения асфальта необходимо дополнительное обследование.

Нефтегорское I месторождение находится в 8 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Нефтегорск. Месторождение приурочено к отложениям ширванского горизонта (средний майкоп); оно представлено мелкозернистыми битуминозными песками, имеющими мощности от 4,7 до 21 *м*. Содержание битума в песках достигает 13,33%. Запасы, утвержденные ТКЗ в 1959 г., составляют (Капранов, 1958): балансовые по категориям A_2 — 19 000 $м^3$, В — 196 900 $м^3$, C_1 — 215 000 $м^3$; забалансовые по

категориям В — 69 800 $м^3$, C_1 — 83 800 $м^3$. Месторождение эксплуатируется.

Нефтегорское II месторождение расположено на р. Туха, в 6 *км* к югу от ж.-д. ст. Нефтегорск. Здесь в средней части майкопской серии старыми нефтяными колодцами вскрыты битуминозные пески мощностью до 6 *м* с содержанием до 10% битума. Запасы полезного ископаемого (Капранов, 1958) по категориям A_2+B+C_1 составляют 513 800 $м^3$. Дальнейший прирост запасов может быть получен в 500 *м* к востоку. Эти битуминозные пески, по заключению Харьковского автодорожного института, могут быть использованы в качестве сырья для производства асфальтобетона.

Первомайское месторождение расположено на левом склоне р. Чекох в балке Первомайской. Битуминозные пески мощностью 7,2 *м* приурочены к нефтеносному горизонту среднего майкопа. Пески мелкозернистые со значительной примесью гальки. Содержание в них битума варьирует от 0,3 до 11,5%. Они пригодны для производства асфальтобетона. По оценке В. П. Капранова (1958), запасы месторождения по категории C_2 составляют 367 200 $м^3$.

Борисоглебское месторождение расположено на Таманском полуострове, на восточном склоне горы Бориса и Глеба, южнее станицы Ахтанизовской. Здесь обнажается толща битуминозных песков акчагыльского возраста, обнаженная мощность которых около 4 *м*, а истинная, по всем данным, значительно больше, поскольку продуктивный пласт погружается ниже уреза воды в лимане. В нижней части пласта песок закирован, а в верхней — битум приобретает вид мальты. Содержание битума в пласте изменяется от 3 до 15%. Ориентировочные запасы месторождения по категории C_2 составляют 7000—8000 $м^3$. Месторождение эксплуатируется.

Ахтанизовское месторождение находится на Таманском полуострове, в 2,5 *км* к северу от одноименной станицы. Толща битуминозных глинистых песков постплиоценового возраста имеет мощность 5—6 *м* и протяженность около 40 *м*. Нижняя часть песков закирована. Содержание битума, по данным Г. А. Ладыгина (1935), в верхних горизонтах битуминозной толщи составляет 7,5% и постепенно увеличивается к подошве толщи, где достигает 16,4%. Удельный вес битума 1,05. Месторождение представляет интерес. Запасы не подсчитывались.

Пеклинское месторождение расположено на северном берегу Таманского полуострова между хут. Веселым и мысом Ахиллеон. Здесь обнажается 12-метровая толща закированных постплиоценовых песков, налегающая на среднесарматские, так называемые «червячковые» известняки, также битуминизированные. Последние при мощности 10 *м* прослеживаются на 40 *м*. По данным А. А. Аносова (1940), содержание битума в песках 4—8%, в известняках — 3,8%. Известняки пригодны для изготовления асфальтовой мастики.

Восковогорское озокеритовое месторождение находится в 6 *км* юго-восточнее г. Хадыженск, на водоразделе рек Пшиш и Пшеха. В геологическом строении района принимают участие спаниодонтелловые, чокракско-спириалисовые, майкопские и фораминиферовые отложения. В глинистых отложениях нижней части майкопской серии озокерит образует жилки мощностью 3—4 *см*. Температура плавления 74°. Зеленовато-желтый цвет озокерита позволяет отнести его к высоким сортам. Месторождение разрабатывается местным населением для получения воска (Евсеев, 1940; Карасев, 1944).

Скопления озокерита отмечены также на участке балки Лопатинской, в 3 *км* к северо-западу от ст. Нефтяной. Это мягкая пластичная масса черного цвета с температурой плавления 64°. В Хадыженском

районе в ряде скважин на глубинах от 40 до 200 *м* в отложениях майкопа встречены тонкие прожилки озокерита. Еще глубже, в майкопских и фораминиферовых отложениях, залегает парафинистая нефть, очевидно, являющаяся первоисточником для образования озокерита.

Кабардино-Балкарская АССР. Все известные выходы и проявления твердых битумов приурочены здесь к верхнеюрским известнякам. Слабая битуминозность установлена на мелких проявлениях Гитче-Букинском, Мехтыгенском и Ит-Башинском. Некоторый интерес, по мнению А. Ф. Картавых (1958), представляют месторождения вязкого асфальта Чаир-Тюбе и твердого — Былымское. В первом из них асфальт заполняет трещины в кальците, секущем известняки, и реже трещины в самих известняках. Наиболее ценным продуктом является смола. Площадь выхода составляет 3×7 *м*.

Былымское месторождение расположено на правом берегу р. Баксан в урочище Ит-Кол-Баши-Карачаир-Тюбе. Здесь черный хрупкий асфальт заполняет трещины и гнезда в известняках верхней юры, образуя неправильной формы тело размером 2,1×10 *м*.

Северо-Осетинская АССР. Здесь известны два месторождения битуминозных оксфорд-кимериджских известняков (горы Адай-хох и Фетхуз) с незначительным содержанием битума и проявления асфальта (Задалесское).

Задалесское проявление расположено на правом склоне долины р. Урух, в 1 *км* северо-западнее сел. Нижний Задалесск. Асфальт в виде тонких жилок и прослоев мощностью от 5 до 10 *см* образует линзу (2×10 *м*) в брекчиевидных серых известняках оксфорда.

Жильная залежь асфальта обнаружена в обрывах правого берега р. Фиагдон выше сел. Гусра (Забаринский, 1959). Она приурочена к слою кимеридж-титонского песчанистого доломита мощностью 2 *м*. Трещины, заполненные черной асфальтовой массой, под крутыми углами секут доломиты. Анализ асфальта из этой жилы показал содержание карбоидов 41,8%, асфальтенов — 25,4%, смол и масел — 28,8%. По типу этот битум должен быть отнесен к группе асфальтитов.

В Чечено-Ингушской АССР, богатой проявлениями нефти, месторождения твердых битумов неизвестны. Исключением является небольшое проявление кира в сарматских песках в окрестностях курорта Серноводск.

Дагестанская АССР. Среди известных месторождений твердых битумов Уйташ, Черкез-Озень и Пирауз наиболее крупным является последнее.

Пираузское месторождение находится в 14 *км* к юго-востоку от ж.-д. ст. Чир-Юрт. Здесь мальта пропитывает песчаник второго средиземноморского яруса и скапливается в трещинах. Мощность продуктивной части 20 *м*. Содержание битума от 1,3 до 9,3%. Запасы битуминозного песчаника (Козорезов, Филимонов, 1935) составляют около 350 000 $м^3$. Битумы могут найти применение в дорожном строительстве и лакокрасочной промышленности.

Глава пятая

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды на Северном Кавказе имеют важное значение для народного хозяйства. На базе высококачественных пресных подземных вод в настоящее время основано водоснабжение ряда городов, рабочих поселков, промышленных предприятий, совхозов и колхозов, причем имеются возможности для дальнейшего увеличения их практического использования. Северный Кавказ является единственной в мире провинцией, где на сравнительно ограниченной площади сосредоточены многочисленные разнообразные по физико-химическим свойствам минеральные воды, среди которых имеются также радиоактивные. На базе некоторых из них функционирует ряд курортов, в том числе и союзного значения (Сочи-Мацеста, Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск), но значительная часть ценных, иногда уникальных по своему составу минеральных вод еще не использована. Возрастает роль подземных вод как возможных источников получения промышленно ценных минеральных солей, йода, бора и др.

В двух нижеследующих разделах кратко описаны подземные воды Северного Кавказа, содержащиеся в различных по возрасту образованиях *от докембрийских до современных. Минеральные и термальные* воды, ввиду их специфических особенностей, рассматриваются отдельно. Подземные воды с промышленным содержанием йода и бора описаны в разделе «химическое сырье».

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА И ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Подземные воды в Западном Предкавказье и Северо-Западном Кавказе имеют широкое распространение. Приурочены они здесь к породам всех стратиграфических горизонтов, от допалеозойских до четвертичных включительно. Подземные воды представляют собой одно из *основных богатств края, так как примерно 80%* всей существующей системы водоснабжения данной территории базируется на их использовании. Основное значение в водоснабжении имеют здесь водоносные горизонты верхнеюрского, верхнемелового, сарматского, понтического, средне- и верхнеплиоценового и четвертичного возраста.

ВОДЫ ДРЕВНЕГО СУБСТРАТА

Среди пород древнего субстрата преимущественным развитием *пользуются скальные, сильно уплотненные образования, трещиноватость* которых, развитая преимущественно с поверхности, быстро затухает на глубину. Поэтому кристаллические и метаморфические породы древнего субстрата являются водоносными лишь в трещиноватой зоне выветри-

вания, оставаясь практически безводными в основной своей массе. Дебит водопроявлений изменяется в широких пределах — от сотых долей до 2,5 *л/сек*. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 0,5 *г/л*.

ВОДОНОСНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕЙ И СРЕДНЕЙ ЮРЫ

Отложения нижней и средней юры литологически представлены глинистыми сланцами с подчиненными пачками песчаников и реже известняков. Это мощная толща пород является в значительной степени водоупорной. Лишь к песчаной части ее приурочиваются иногда слабые притоки вод пестрого химического состава и различной степени минерализации. Особенно минерализованными они являются на погружении пород. Например, в верховьях р. Лаба на глубине 1085—1412 *м* на Баракаевской площади минерализация их составляет 47,9—81,6 *г/л* (Котов, 1955). Исключение составляет район верховий рр. Пшиш и Пшеха, где развиты туфогенные песчаники и туфы, с которыми связываются довольно обильные родники слабоминерализованных вод с общей жесткостью в 0,7—2,2 *мг · экв/л*. Эти источники используются для водоснабжения ст. Гойтх, где расход их составляет 4,1—9,7 *л/сек*.

ВОДОНОСНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ

Мощные водоносные горизонты верхней юры распространены в восточной части Северо-Западного Кавказа, к востоку от р. Пшеха. Сложены они гипсодоломитами титона и известняками оксфорд-кимериджа и келловея, образующими здесь наиболее высокую куэсту северного склона Кавказского хребта. К западу от р. Пшеха верхняя юра (мощность около 2000 *м*) представлена флишем с преобладанием глинистых пород, вследствие чего водоносность ее резко снижается. Воды приурочены главным образом к горизонту глыбовых конгломератов нижнего титона («первый горизонт глыбовых конгломератов») мощностью до 50 *м*, залегающему в толще глин с прослоями песчаников. Таким образом, к западу от р. Пшеха эти породы играют по существу роль водоупорной серии. Только изредка к ним приурочиваются небольшие выходы обычно минерализованных вод, непригодных для водоснабжения.

С верхнеюрскими водоносными горизонтами связаны родники, выходящие на северном склоне куэсты и имеющие дебиты до 1—10 *л/сек*. По степени минерализации рассматриваемые воды можно подразделить на два вида. К первому из них отнесены воды повышенной минерализации, зона развития титонских гипсодоломитов, характеризующиеся плотным остатком до 2—3 *г/л* и содержанием SO_4'' в 1—1,5 *г/л*. Воды второго вида можно назвать слабоминерализованными, с плотным остатком до 1 *г/л* и общей жесткостью в 3,5—7 *мг · экв/л*, приуроченными обычно к зоне развития верхнеюрских известняков. Воды титонских гипсодоломитов непригодны для удовлетворения питьевых нужд населения, тогда как воды известняковой толщи, обладающие хорошим качеством, используются широко.

ВОДОНОСНОСТЬ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Нижнемеловые отложения в литологическом отношении представлены в основном глинистой толщей флишевого характера мощностью в 3000—4500 *м* с подчиненными прослоями песков, песчаников и конгломератов. Наиболее значительные скопления грубообломочного материала, с обособляющимися пачками до 200 *м* мощности, отмечаются

в нижнем валанжине («второй горизонт глыбовых конгломератов»), в нижнем барреме (фонарская свита грубых песчаников) и в верхах нижнего апта (кварцевые песчаники).

В целом нижнемеловые породы представляют собой практически водоупорную толщу со спорадически развитыми водоносными горизонтами, в виде грубообломочных образований. Водоносность валанжинских конгломератов наиболее полно проявляется к югу от пос. Горячий Ключ. Родники, связанные с этим горизонтом, характеризуются обычно хорошим качеством вод (сухой остаток до 1 *г/л*) и расходами в пределах 1—10 *л/сек*. Местами (верховья р. Убин), согласно данным Н. К. Степанова (1952), в валанжинских конгломератах на небольших глубинах, порядка 20 *м*, вскрываются хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 5,5 *г/л*.

Водоносный горизонт фонарских песчаников имеет ограниченное распространение и прослеживается в виде узких прерывистых полос на северном и южном склонах Северо-Западного Кавказа (бассейн рр. Пшиш, Псекупс и др.). Водоносный горизонт долменных песчаников распространен также локально, прослеживаясь только вдоль южного склона. Дебиты родников фонарских и долменных песчаников изменяются от долей до 1 *л/сек*. Воды отличаются пестрой минерализацией. Наряду с пресными водами, с сухим остатком до 1 *г/л*, здесь встречаются и повышенно минерализованные разности. Характерно развитие сероводородных вод, что А. В. Ульяновым (1940) принимается за косвенный признак нефтегазоносности нижнемеловых отложений Северо-Западного Кавказа.

Для водоснабжения населенных пунктов нижнемеловые водоносные горизонты самостоятельного значения не имеют. Только на южном склоне Северо-Западного Кавказа они могут представлять в этом отношении известный интерес, поскольку содержащиеся в них подземные воды слабо минерализованы (до 1 *г/л*).

На Адыгейском выступе нижнемеловые породы представлены песчаниками, обладающими повышенной обводненностью, которая в долине р. Белая проявляется в виде родников пресных и минеральных вод. В скважине станицы Севастопольской до глубины 206 *м* здесь вскрыто восемь водонасыщенных горизонтов песчаников с повышенно минерализованными водами производительностью при самоизливе до 1 *л/сек*. Далее к северу, в станице Тульской, на глубине 1405 *м* минерализация этих вод достигает 4,3 *г/л*. На погружении северного крыла Азово-Кубанской депрессии хлоридно-натриевые воды рассматриваемых отложений, вскрытые Маргаритовской скважиной на глубине 1100 *м*, характеризуются минерализацией в 53 *г/л*. С областью распространения глинистых отложений верхне- и нижнесидеритовых свит нижнего мела связывается ряд источников минеральных вод различного химического состава.

ВОДОНОСНОСТЬ ПОРОД ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносность пород флиша верхнего мела приурочена к толще известняков, песчаников, мергелей и глин. В противоположность северному склону Главного Кавказского хребта верхнемеловые флишевые породы широко распространены на территории западной периклинали и южного склона его, а также в пределах Черноморского побережья. Породы верхнемелового флиша отличаются повышенной трещиноватостью, значительной обнаженностью и сравнительно большими областями питания. Однако значительные запасы подземных вод в них не

формируются вследствие интенсивного дренажа водоносных горизонтов.

Многочисленные родники северного и южного склонов Кавказского хребта, питающиеся водами из верхнемелового флиша, отличаются небольшими дебитами, порядка 0,2—0,5 *л/сек*. Более обильные родники, с расходами до 1—3 *л/сек*, встречаются редко. В то же время отдельные толщи верхнемелового флиша, где преобладают известняки (цементная свита и др.), отличаются высокой водообильностью. Так, например, в районе г. Новороссийск цементная свита питает ряд многочисленных родников, дебит которых в среднем определяется в 5—2 *л/сек* и достигает в отдельных случаях 70 *л/сек*. Из этих родников осуществляется водоснабжение г. Новороссийск (Пенайский водопровод), г. Геленджик, сел. Кабардинки и других населенных пунктов. Однако режим изменения дебита естественных источников в течение года и сравнительно небольшие запасы подземных вод не позволяют рассматривать этот водоносный горизонт как базу для крупного водоснабжения.

Для района г. Туапсе В. Ф. Пчелинцев (1931) отмечает невысокую жесткость флишевых вод верхнего мела и считает их лучшими для водоснабжения. На северном склоне Северо-Западного Кавказа воды описываемого горизонта ввиду ограниченного распространения используются в незначительной степени.

В зонах активного водообмена обоих склонов Кавказского хребта воды верхнемеловых отложений принадлежат к гидрокарбонатно-кальциевому типу с невысокой минерализацией и являются вполне пригодными для целей водоснабжения (сухой остаток 0,2—0,5 *г/л*, общая жесткость 3—7 *мг·экв/л*). На погружении они переходят в хлоридно-натриевые с минерализацией до 10—12 *г/л*.

К востоку от р. Белая известняки верхнего мела также водоносны. Дебиты многочисленных родников изменяются от десятых долей до 1—3 *л/сек*. Режим их весьма неустойчив. В единичных случаях встречаются родники с расходами воды свыше 5—10 *л/сек*. Так, например, четыре родника станицы Удобной, по данным В. П. Колесникова (1932), дают расход до 130 *л/сек*. В подавляющем большинстве случаев это слабоминерализованные гидрокарбонатно-кальциевые воды с плотным остатком 0,3—0,5 *г/л* и общей жесткостью в 3,5—7 *мг·экв/л*. Воды известняков верхнего мела используются для водоснабжения путем каптажа родников в ряде населенных пунктов.

На северном крыле Азово-Кубанской впадины верхнемеловые мергели, в зоне выхода их на дневную поверхность, содержат пресные воды с минерализацией до 1,5 *г/л*. Здесь они используются и для водоснабжения. В южном направлении на погружении слоев минерализация этих вод возрастает и на глубине 600—923 *м* достигает 10—17 *г/л* (Маргаритовская скважина).

ВОДОНОСНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛЕОЦЕНОВОГО ФЛИША И СВИТЫ ГОРЯЧЕГО КЛЮЧА

Палеоценовый флиш представлен серией чередующихся сланцеватых глин, мергелей и песчаников, характеризующихся слабой водоносностью, — дебит естественных водопроявлений изменяется в пределах 0,1—0,5 *л/сек*. Свита Горячего Ключа мощностью 500 *м* в литологическом отношении представлена чередующимися песчаниками и глинами. Водоносными являются песчаники, к трещинам которых приурочиваются родники с расходами до 1 *л/сек*. Минерализация вод в зоне выходов на дневную поверхность и неглубокого погружения пород около 0,2—0,4 *г/л*. Местами они используются для питьевого водоснабжения.

В Крымско-Ильской нефтеносной полосе на погружении слоев эти воды характеризуются минерализацией обычно более 30 *г/л*. На Ахтырско-Бугундырской площади она достигает 100 *г/л*. В то же время в отложениях свиты Горячего Ключа (района станицы Калужской) на глубине 2800 *м обнаружены термальные воды с минерализацией лишь 3 г/л* (Котов, 1955). На северном крыле Азово-Кубанской впадины на глубине 587 *м* Маргаритовской скважиной в рассматриваемых отложениях вскрываются хлоридно-натриевые воды с минерализацией 27 *г/л*.

ВОДОНОСНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ ФОРАМИНИФЕРОВОЙ СВИТЫ

Отложения фораминиферовой свиты прослеживаются почти непрерывной полосой вдоль предгорий северного склона Кавказского хребта и в зоне его западной периклинали. В силу особенностей литологического состава (мергели и известковистые глины с редкими прослоями песчаников), отложения этой свиты водоупорны, а циркуляция подземных вод происходит здесь главным образом вдоль выветренной трещиноватой поверхностной зоны, не захватывающей более глубоких слоев. Исключение составляют горизонты с прослоями песчаников (кутаисский, калужский) и горизонты мелоподобных мергелей водоносные также на более значительных глубинах.

Дебиты родников, приуроченных к породам фораминиферовой свиты, обычно не превышают 0,1—1 *л/сек* и лишь на отдельных участках водообильность их несколько возрастает. Так, например, в районе станицы Удобной, водоснабжение которой осуществляется за счет этого водоносного горизонта, имеются родники с водами хороших питьевых качеств и дебитами порядка 2—3 *л/сек*. Они располагаются обычно в восточной части описываемой территории (станицы Удобная, Бесстрашная, Подгорная и др.), где фораминиферовые слои дислоцированы слабо. В западной части Северо-Западного Кавказа крупнодебитные родники почти не встречаются; что объясняется более сложной тектоникой этого района и соответственно меньшей площадью питания подземных вод.

Воды родников фораминиферовых отложений преимущественно слабо минерализованы. В среднем они содержат около 0,5 *г/л* плотного остатка и обычно представляют собой гидрокарбонатно-кальциевые воды с общей жесткостью 5,3—9 *мг · экв/л*. Однако среди них довольно часто встречаются повышенно минерализованные соляно-щелочные воды с плотным остатком до 3,5 *г/л*. В северо-восточном направлении фораминиферовые слои погружаются и заключенные в них воды быстро осложняются, достигая на некоторых участках Крымско-Ильской нефтеносной полосы, на глубинах до 27—60 *м*, минерализации в 30—58 *г/л* главным образом за счет хлора и натрия. Расходы вод этой зоны, как правило, не превышают 1 *л/сек*, хотя в отдельных скважинах и достигают 3—4 *л/сек* (Холмские промыслы). Еще севернее в Выселовской скважине центральной части Азово-Кубанской впадины, в фораминиферовых отложениях, на глубине 1476—1855 *м*, вскрываются гидрокарбонатно-натриевые воды с минерализацией порядка 5 *г/л*. Наконец, на северном крыле этой впадины в Ростовской скважине на глубине 281 *м* в описываемых отложениях снова появляются хлоридно-натриевые воды с минерализацией в 27,5 *г/л*.

ВОДОНОСНОСТЬ МАЙКОПСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Отложения майкопской толщи мощностью до 1000 *м* выражены характерными темноцветными битуминозными глинами, в средней части которых располагаются горизонты песков и песчаников. Эти отложения

в целом представляют собой водоупорную толщу, водоносность которой связывается лишь с песчаной составляющей и поверхностной трещиноватой зоной выветривания. В последней майкопские глины обогащаются водорастворимыми сульфатами (гипс, ярозит), возникающими вследствие окисления пирита. Атмосферные воды, проникая в эту трещиноватую зону, быстро осолоняются, главным образом за счет сульфатов, и образуют слабые скопления высокоминерализованных, жестких, горько-соленых вод.

Родники пресных вод, связанные с майкопскими отложениями, отмечаются лишь по правобережью р. Большая Лаба, где они приурочиваются к мощным пескам майкопской толщи, и используются для водоснабжения станицы Каладжинской.

Глубокие водоносные горизонты майкопской толщи вскрыты многочисленными нефтяными скважинами к западу от р. Белая на глубинах 300—1500 *м*. Это типичные нефтяные воды, связанные с пластами нефтесодержащих песков и песчаников в среднем майкопе. Глубокие воды майкопской свиты обладают значительными напорами и в ряде случаев самоизливаются. Дебиты изменяются от десятых долей до 5 *л/сек*, в отдельных случаях (Калужский район) до 55 *л/сек*. В качественном отношении это щелочные бессульфатные воды, характерные для нефтегазоносных горизонтов. Минерализация их составляет обычно 15—30 *г/л*, изменяясь в пределах 4—73 *г/л*.

К северу от полосы третичных предгорий, в центральных районах Прикубанской степной равнины, подземные воды майкопской свиты изучены слабо. Лишь в 1945 г. подземные воды среднего майкопа были вскрыты в районе г. Ейск, в зоне северного крыла Азово-Кубанской впадины, где они характеризуются сухим остатком около 4 *г/л* и значительным содержанием сульфатов (Яковлева, 1950).

ВОДОНОСНОСТЬ СРЕДНЕМИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Терригенные и карбонатные мелководные отложения среднемиоценового возраста прослеживаются вдоль всей полосы третичных предгорий. Подземные воды, содержащиеся в них, неоднотипны. В широтном направлении они претерпевают ряд существенных изменений. На территории Восточно-Кубанского прогиба подземные воды обладают часто значительными напорами и средней минерализацией. К западу, по мере усложнения тектонических условий, среди них получают распространение воды сероводородно-соляно-щелочные и соляные высокоминерализованные, с большим содержанием йода. Еще далее к западу среднемиоценовые слои в подавляющей своей части содержат типичные нефтяные воды, характеризующиеся низким содержанием сульфатов и высокой минерализацией.

К северо-западу от г. Невинномысск воды среднемиоценовых отложений изучены слабо. Структурно-поисковыми скважинами в ряде пунктов Кубано-Урупского междуречья, к югу от г. Армавир, были вскрыты караганские и чокракские воды, приуроченные к горизонтам песков мощностью 3—13 *м*, залегающим среди глин. Воды эти, обнаруженные на глубинах 27—243 *м*, обладают избыточным пьезометрическим напором и в ряде случаев самоизливаются с дебитами до 5 *л/сек* и более (Григорьева, 1953). Характеризуются они повышенной минерализацией (1,2—3 *г/л*), а поэтому пригодны для водопоя скота и в меньшей степени для питья. К западу от р. Уруп аналогичные воды получены из чокракских слоев с глубин 450—470 *м* в хуторах Баракаевском и Хлебодарском. Для ряда районов, примыкающих к г. Армавир и на-

ходящихся в условиях дефицита питьевых вод, они будут иметь большое практическое значение.

Еще западнее, в районе станицы Ярославской, из караганских песков с глубины 300 *м* были получены фонтанирующие пресные воды со значительными расходами. В зоне юго-западного крыла Восточно-Кубанского прогиба, вдоль полосы третичных предгорий, широкое развитие среднемиоценовых водоносных горизонтов фиксируется по родникам, колодцам и большому количеству скважин.

В зоне Адыгейского выступа, где отложения тортонского яруса характеризуются повышенной песчанистостью и обводненностью, в караганских и чокракских слоях до глубины 360 *м* встречено шесть водоносных горизонтов (Тульский район) с расходами до 0,1—10 *л/сек*. По качеству — это большей частью повышенно минерализованные воды, среди которых имеются и пресные разности. Последние эксплуатируются скважиной Майкопского горводопровода № 1 с глубины 350 *м* при расходе порядка 500 *м*^{3}*/сутки*.

Далее к западу среднемиоценовые слои становятся нефтеносными, в связи с чем связанные с ними подземные воды приобретают в большинстве случаев специфические черты. Характеризуются они высокой минерализацией (7—50 *г/л*) при большом содержании хлора и весьма низкой концентрацией сульфатов. Вместе с тем в Калужском, Ильском, Анапском и некоторых других районах обнаружены также пресные воды. В питьевых целях воды среднемиоценовых отложений описываемой полосы используются весьма слабо вследствие повышенной минерализации их и относительно низких дебитов скважин, обычно не превышающих 1—3 *л/сек*.

На севере территории из отложений среднемиоценового возраста Тимашевской скважины с глубины 1346 *м* получены хлоридно-натриевые воды с минерализацией 8,7 *г/л* и общей жесткостью 1,8 *мг · экв/л*. В районе городов Сальск и Ейск, ж.-д. ст. Верблюд и Кущевка аналогичные воды, вскрытые на глубинах 289—473 *м*, оказались высокоминерализованными и для целей водоснабжения непригодными.

ВОДОНОСНОСТЬ ПОРОД САРМАТСКОГО ЯРУСА

Пески, известняки, песчано-глинистые и глинистые отложения сарматского яруса повсеместно распространены в полосе третичных предгорий Северо-Западного Кавказа. Глины с прослоями песков и мергелей нижнего сармата и низов среднего сармата составляют практически водоупорную толщу мощностью до 120 *м*. Спорадически в этой толще содержатся высокоминерализованные обычно малодебитные воды.

На территории Восточно-Кубанского прогиба имеется ряд небольших родников с пресной водой, выходящих из песчано-глинистых пород среднего сармата. В песчаных породах этого же возраста центральной части Азово-Кубанской впадины (станица Вознесенская, хут. Синюха) скважинами вскрыты напорные пресные воды с дебитами до 3—6 *л/сек*, минерализацией 0,5—0,6 *г/л* и общей жесткостью 4,3—5,3 *мг · экв/л*. Воды эти являются основной базой для питьевого водоснабжения района указанных населенных пунктов.

В пределах третичных предгорий, вплоть до Тамани, подземные воды сарматских пород изучены слабо. Известно лишь, что местами они обнаруживаются в виде редких родников с незначительными дебитами до 1 *л/сек*. К северу от зоны третичных предгорий, главным образом к западу от Псекупса, эти воды вскрываются рядом скважин на глубинах 40—500 *м*, во многих случаях самоизливающиеся с дебитами от десятых долей до 20 *л/сек*. В общем воды сарматских отложений опи-

сываемой зоны могут быть охарактеризованы как повышенно- и высокоминерализованные, но в породах среднего и верхнего сармата встречаются также пресные и слабосоленые воды. Величина плотного остатка сарматских вод изменяется в пределах от десятых долей до 19 *г/л*, а содержание хлора от 42 до 1300 *мг/л*. Пестрота химического состава вод особенно заметна к западу от р. Шабш, где сарматские слои нефтегазоносны. В связи с этим в них появляются здесь специфические бессульфатные воды с высокой минерализацией.

В районе Горячего Ключа на глубине 270 *м* в горизонтах нижнесарматских песков скважинами вскрыты высокоминерализованные воды с сухим остатком 14 *г/л*, самоизливающиеся с дебитом 4,16 *л/сек*. Здесь же в среднесарматских песках и мергелях встречены пресные воды с дебитом 0,2—2 *л/сек*, но имеются также воды с повышенной минерализацией. Для Крымско-Адагумского района характерно чередование нефтеносных и водоносных горизонтов, воды которых отличаются высокой минерализацией. В Цибановой балке Анапского района в среднем сармате встречены пресные воды, пригодные для питьевого водоснабжения.

В пределах степной части Азово-Кубанской впадины сарматские воды выявлены пока только на севере и северо-востоке. На обширной площади, примыкающей к району г. Сальск, сарматские воды характеризуются удовлетворительными качествами и широко используются в целях водоснабжения. Вскрываются они здесь скважинами в песках среди глин на глубинах до 260 *м*. Удельные дебиты изменяются от 0,5 до 3 $м^3/час$. Средние значения дебитов скважин находятся в пределах 15—20 $м^3/час$, но достигают и 60 $м^3/час$. Минерализация вод обычно не превышает 1—1,4 *г/л*, а общая жесткость от 1—2 до 3,5—6 *мг · экв/л*. Воды эти эксплуатируются в г. Сальск и соседних населенных пунктах (ж.-д. ст. Развильное, ст. Трубецкая, Целина и Атаман, совхоз «Гигант» и др.). К северо- и юго-востоку от г. Сальск минерализация вод сарматских отложений постепенно повышается. Так, в 12—25 *км* от него наряду с пресными встречаются и слабосолоноватые воды с сухим остатком порядка 1,8—2,4 *г/л*.

В долине Манычей минерализация вод сармата возрастает в еще большей степени. В с. Степном, расположенном в Манычской долине на расстоянии 60 *км* к востоку от г. Сальск, воды сарматских отложений, вскрытые на глубине 190 *м*, характеризуются сухим остатком 3,5 *г/л*. В скважине с. Первомайского сухой остаток этих вод равен 8,1 *г/л* и общая жесткость 37,1 *мг · экв/л*. В то же время на ферме № 2 совхоза 112, в 8 *км* к юго-западу от сел. Башанты, воды сарматских отложений, вскрытые на глубине 150—160 *м*, оказались пресными с сухим остатком 1,39 *г/л* и общей жесткостью 2,7 *мг · экв/л*. Уд. дебит этих вод составил 1,5 $м^3/час$.

К северо-западу от ж.-д. ст. Атаман, находящейся между Сальском и Ростовом-на-Дону, минерализация сарматских вод составляет 2,2—4,3 *г/л* (разъезд Козловская балка, ж.-д. ст. Верблюд, Военконзавод). Далее к западу, на обширных площадях погруженной части северного крыла Азово-Кубанской впадины, минерализация сарматских вод продолжает оставаться повышенной и высокой. В с. Ильинке минерализация вод сармата с глубины 160—168 *м* определяется равной 2,67 *г/л* и общая жесткость 10,9 *мг · экв/л*. На ж.-д. ст. Кущевка в сарматских песках в интервалах 205—225, 238—244 и 300—346 *м* были вскрыты соляно-щелочные воды с минерализацией 5,7 *г/л*. Воды сармата в с. Порт-Катоне, вскрытые на глубине 118 *м*, содержат Cl' — 1,5 *г/л* и SO'' — 1,08 *г/л* (Яковлева, 1950). В нижнесарматских песках района г. Батайска на глубине 61,7 *м* скважиной вскрыты менее минерализованные

воды с сухим остатком 2,2 *г/л* и дебитом 1 *л/сек*. В Северном Приазовье и по Правобережью Дона с сарматскими известняками, выходящими на дневную поверхность, связывается (Гончаров и др., 1939) трещинно-кавернозный водоносный горизонт, образующий здесь многочисленные родники с дебитами 1—25 *л/сек*.

Исключительно большое водообилие среднесарматского водоносного горизонта отмечается в г. Таганрог, где из скважины был получен дебит 85 *л/сек* при понижении статического уровня на 0,9 *м* (Родзянко и др., 1944). Несмотря на невысокое качество вод среднесарматских известняков (общая жесткость 10,7—14,0 *мг·экв/л*, сухой остаток порядка 1,5—2 *г/л*), за счет их осуществляется водоснабжение этого города и ряда других населенных пунктов Северного Приазовья и Правобережья Дона.

ПОНТИЧЕСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ

В пределах северных предгорий Северо-Западного Кавказа отложения понтического яруса представлены серией мелководных (песков, известняков, песчаных глин), которые лишь в западных районах образуют непрерывную полосу выходов на дневную поверхность. Связанные с этими отложениями подземные воды проявляются в предгорной зоне немногочисленными мелкими родниками и вскрываются скважинами. Расходы этих скважин и родников в большинстве случаев не превышают 1,0 *л/сек*.

Понтический водоносный горизонт предгорий характеризуется преобладанием в нем пресных вод, среди которых, особенно в западных районах, нередко встречаются значительно минерализованные разности. На неглубоком погружении от дневной поверхности в восточной части предгорной полосы воды понта с сухим остатком до 1 *г/л* выявлены в станице Белореченской, на ж.-д. ст. Гончарке и к северу от г. Майкоп. К западу, в районе станицы Ильской, минерализация вод не выше 0,5—1,3 *мг/л*, а на Федоровской площади и к северу от нее, в станице Ново-Титаровской, воды понта с минерализацией 2—3 *г/л* вскрыты буровыми скважинами на глубинах 1200 и 775 *м* (Котов, 1955). На Украинской площади, к западу от станицы Абинской, минерализация вод понтических отложений на глубине 141 *м* равна 4,2 *г/л*, а на глубине 160 *м* — 40,5 *г/л*. Далее к западу, в Варениковском районе, с верхами понтических отложений связаны слабые притоки пресных вод, в то время как в средних частях отмечены значительные притоки соленых вод.

Подземные воды понтического яруса в Ильско-Холмском и некоторых других районах территории используются для целей мелкого водоснабжения путем каптажа родников и устройства колодцев. Интересным в Анапском районе является Хан-Чокракский источник с хорошей водой, вытекающей из известняков понтического яруса. Дебит его порядка 50 *л/сек*.

На Таманском полуострове понтический ярус представлен в основном глинистыми отложениями, в связи с чем здесь отсутствуют воды, имеющие практическое значение. Воды понтических отложений вскрываются скважинами в ряде восточных и северных районов Азово-Кубанской впадины. На обширной площади, примыкающей к северо-западной границе Ставропольского края, понтический водоносный горизонт представляет собой основной источник водоснабжения. Так, в г. Тихорецк воды понта, приуроченные к тонкозернистым пескам мощностью до 25 *м*, вскрыты скважинами на глубинах 325 *м*, расход их до 20—75 *м*^{3}*/час*, уд. дебит — в пределах 0,5—1,5 *м*^{3}*/час*. Уровень вод в сква-

жинах устанавливается на глубинах 30—50 *м*. Воды понтических отложений являются пресными и мягкими, с плотным остатком 0,4—0,6 *г/л* и общей жесткостью 0,7—1,4 *мг·экв/л*. Суммарный суточный расход этих вод в г. Тихорецк достигает 6—7 тыс. $м^3$/*сутки*. Воды понта с минерализацией 0,4 *г/л* вскрыты в 1956 г. на глубине 370—410 *м* в г. Кропоткин, где они эксплуатируются для водоснабжения населения с дебитом скважин до 10 *л/сек*.

Воды понтических отложений используются в полосе, примыкающей к железнодорожной магистрали на отрезке Кропоткин—Сосыка, а также к северо-востоку (ст. Песчанокопская и др.) и юго-востоку от нее (села Летник, Жуковка и др.), где глубина залегания соответствующего водоносного горизонта, в связи с восстанием пород к Ергеням и Ставрополью, уменьшается до 60—150 *м*. Минерализация вод непостоянная: к юго-востоку она повышается в слабой степени, а к северо-востоку и востоку от ст. Песчанокопской, в Приманычской впадине, возрастает до 3—5 *г/л* (села Первомайское, Степное и др.).

К северу от линии Сосыка — Незамаевская — Песчанокопская, в хут. Свободный Труд, в 25 *км* к северу от станицы Незамаевской и др., пресные воды понтического горизонта распространяются на довольно значительных пространствах. Еще севернее, в районах с. Ильинки, у ж.-д. ст. Кущевки, г. Ейск, зерносовхоза «Гигант», с. Красного Маныча и др., минерализация их возрастает до 1,9—6,2 *г/л*.

Приведенные данные свидетельствуют о приуроченности наименее минерализованных вод понтических отложений к центральным частям Азово-Кубанской впадины, к периферии которой соленость их возрастает.

ВОДОНОСНОСТЬ ПОРОД НАДПОНТИЧЕСКОЙ ПЛИОЦЕНОВОЙ СЕРИИ

Породы надпонтической плиоценовой серии мощностью до 500 *м*, выполняющие Азово-Кубанскую впадину, распространены на огромных степных пространствах к северу от предгорий. В приподнятой части южного крыла этой депрессии обнажены среднеплиоценовые киммерийские и куяльницкие слои, представленные глинами, песками, ракушечниками и прослоями бурых железняков. В северном направлении они погружаются в Азово-Кубанскую впадину.

В зоне третичных предгорий породы киммерийского и куяльницкого возраста характеризуются пониженной водоносностью. Здесь отмечаются редкие родники с расходами до 0,1—0,5 *л/сек*, изредка используемые для водоснабжения. На Таманском полуострове воды отложений указанного возраста (расход скважин до 100—300 $м^3$/*сутки*) характеризуются пестротой качеств, при преобладании вод с повышенной минерализацией. Пресные воды здесь имеются в станице Вышестеблиевской, в скважинах между станицей Запорожской и хут. Кучугуры и др.

Воды киммерийского яруса вскрыты вдоль подножий третичных предгорий рядом скважин на глубинах до 300 *м*. Используются они для водоснабжения поселков нефтяников, в станицах Ахтырской, Холмской, Афипской и др. Дебиты скважин равны 0,4—5 *л/сек*, а качество воды хорошее (сухой остаток 0,3—1,3 *мг/л*).

На погружении киммерийский водоносный горизонт входит в водоносный комплекс надпонтической серии. К северу от предгорий он вскрыт на глубинах 600—700 *м* в станице Марьянской и г. Краснодар. Обе скважины дают самоизливающуюся, слабоминерализованную воду гидрокарбонатно-натриевого типа, используемую для питьевого водоснабжения. Расход Краснодарской скважины при самоизливе равен 8,3 *л/сек*, минерализация воды 0,4 *г/л*.

Киммерийский водоносный горизонт имеет большое значение для водоснабжения Краснодарского края. К северу от предгорной зоны в породах надпонтической плиоценовой серии содержатся огромные запасы подземных вод, являющихся основным источником водоснабжения обширных степных пространств Западного Предкавказья. Здесь расположен обширный артезианский бассейн, приуроченный к Азово-Кубанской депрессии. Область его питания располагается по периферии впадины — в придонской зоне, на западных склонах Ергенинского и Ставропольского поднятий, по левобережью Кубани. Нулевая пьезоизогипса располагается в юго-западной части бассейна, по побережью Азовского моря, где условия разгрузки водоносных горизонтов наиболее облегченные. Отсюда к юго-востоку, востоку и северу наблюдается постепенный подъем пьезометрической поверхности, что указывает на движение подземных вод в западном направлении.

Артезианские воды надпонтической серии Азово-Кубанской впадины вскрыты более чем 600 скважинами, глубины которых достигают 300—440 *м* и в среднем определяются в 150—200 *м*. Они вскрывают от 2—4 до 8—12 горизонтов водонасыщенных песков с различной глубиной залегания и мощностью от долей до 40—60 *м*. Глубина до статического уровня в зависимости от условий рельефа изменяется от 0 до 50—70 *м* и в среднем составляет 15—25 *м*. В г. Приморско-Ахтарск, станице Брыньковской и др. по побережью Азовского моря, в долинах рек Кубани, Челбасы, Ей и др. скважины фонтанируют.

В качественном отношении воды надпонтических плиоценовых отложений весьма разнообразны; величина их плотного остатка изменяется от 0,275 до 5 *г/л* и общая жесткость — от 0,4 до 30 *мг · экв/л*. В долине р. Кубани и в зоне ее левобережной (Закубанской) аллювиальной наклонной равнины, где осуществляется интенсивное питание надпонтических водоносных горизонтов через покрывающие их террасовые галечники, рассматриваемые воды слабо минерализованы. Величины плотного остатка составляют 0,4—1 *г/л* и общей жесткости 3,5—9 *мг · экв/л*.

В некоторых скважинах станицы Черноморской и хут. Яблоновского воды понтических отложений эксплуатируются совместно с древнеаллювиальными. В то же время не ясно, к какой толще относятся водосодержащие пески, вскрытые рядом скважин в сел. Понедукай, Зерносовхозе 13 и др.

В восточной части Западного Предкавказья и в Восточно-Кубанском прогибе воды надпонтических пород характеризуются значениями плотного остатка 0,9—1,5 *г/л* и общей жесткости 5,3—14,3 *мг · экв/л* (хут. Чаплыгин, ст. Отрада-Кубанская, ж.-д. ст. Гирей и др.). Далее к юго-востоку, вверх по подземному потоку, минерализация рассматриваемых вод повышается в связи с соприкосновением засоленных пород (и вод) армавирской свиты с отложениями надпонтической плиоценовой серии. К юго-востоку от линии, подходящей через станицу Кубанскую, хут. Владимирский, станицу Чамлык, на глубинах 80—160 *м* встречаются осолоненные воды армавирской свиты, минерализация которых достигает 3 *г/л* и более.

В восточной части Азово-Кубанской впадины, к востоку от главной линии Северо-Кавказской железной дороги, воды надпонтической плиоценовой серии обладают различным химическим составом, но преобладают пресные с сухим остатком до 1 *г/л* (станицы Крыловская, Новорождественская и др.). В ст. Павловской, Тихорецком зерносовхозе и др. встречаются также воды с сухим остатком до 3 *г/л*. Пестрота качеств подземных вод характерна также для района к юго-востоку от станицы Песчанокопской. Так, в селах Рассыпном, Жуковке, Летнике

качество вод, по данным Н. И. Кононова (1938), меняется от пресных, используемых для питья, до горько-соленых. В то же время к северо-востоку от станицы Песчанокопской, в пределах долины Манычей, воды верхнеплиоценовых отложений осолоненные, с сухим остатком от 2,9 до 23 *г/л*, при преобладающем значении минерализации в пределах 3,5—5 *г/л*.

На северном крыле Азово-Кубанской впадины вблизи от северной зоны питания водоносных горизонтов воды надпонтических, главным образом верхнеплиоценовых, отложений представлены слабосолоноватыми или солеными, часто сероводородными разностями с сухим остатком 2—5 *г/л* и общей жесткостью 11—30 *мг·экв/л* (П. Д. Гончаров, Е. И. Водяницкая, А. С. Костаньян, В. А. Горбенко, В. С. Гудзеватые, Г. Н. Родзянко и др.). Воды эти используются для водопоя скота и лишь местами как питьевые. Высокое осолонение верхнеплиоценовых вод в северном крыле этой впадины, по-видимому, связано с возможной разгрузкой минерализованных вод нижнеплиоценовых и миоценовых отложений. В то же время в пределах описываемой территории участками наблюдается местное опреснение вод надпонтической серии, что отмечается в колодцах с. Высочино, станица Каяла, а также в скважинах станицы Кагальник и др. Минерлизация их здесь не превышает 1—1,5 *г/л*.

В юго-западном направлении, вниз по подчиненному потоку, минерализация вод надпонтической серии снижается и по линии, проходящей через станицу Старominскую, разъезд Кавалерский и станицу Новосергиевскую, они приобретают удовлетворительные питьевые качества (плотный остаток 1,1—1,3 *г/л*, общая жесткость 2—7,4 *мг·экв/л*). В том же направлении дальше минерализация этих вод еще больше снижается и по линии, проходящей немного севернее станиц Каневской и Хуторской, развиты мягкие воды (табл. 58).

Таблица 58

Наименование пунктов	Сухой остаток, *г/л*	Жесткость, Н°
Разъезд Койсуг (2 *км* к юго-востоку)	4,2	83,0
Разъезд Кочеванчик	2,16	46,9
Станица Степная	3,03	85,1
Станица Кущевка	2,2	36,0
Разъезд Кавалерский	1,3	20,7
Станица Кисляковка	1,18	12,0
Станица Крыловская	0,744	3,4

Район наименне минерализованных мягких вод надпонтической серии, располагающейся к югу от станиц Каневской и Крыловской, охватывает юго-западную и центральную части Азово-Кубанской впадины. На западе он ограничен побережьем Азовского моря, на юге — долиной р. Кубани и на востоке — линией, проходящей к западу от Северо-Кавказской железной дороги. На этой территории в плиоценовых надпонтических слоях встречаются высококачественные, слабоминерализованные мягкие воды с плотным остатком 0,32—0,7 *г/л* и жесткостью в 0,4—2,5 *мг·экв/л*. Таким образом, наименее минерализованные воды верхнеплиоценовой надпонтической серии расположены не в периферических частях бассейна, а в центральной его зоне. Эти воды характеризуются расходами скважин от 2—5 до 85 *м³/час*, преимущественно от 8—10 до 20 *м³/час*. Уд. дебиты изменяются от 0,2—1 до

2—3 *м³/час*. Исключение составляют скважины г. Ейска, ж.-д. ст. Кущевская, г. Краснодар, г. Приморско-Ахтырск, где удельные дебиты скважин достигают 5—10 *м³/час*.

На водоносных горизонтах надпонтической серии базируется водоснабжение сотен колхозов, железнодорожных станций, промпредприятий, станиц и селений, городов Краснодар, Ейск, Зернового и других объектов крупного водопотребления. В г. Краснодар имеется свыше 100 скважин, которые до глубин порядка 300 *м* вскрывают и используют 5—8 горизонтов водонасыщенных песков надпонтической серии. Качество воды прекрасное (сухой остаток 0,35—0,45 *г/л*, общая жесткость 0,6—2,9 *мг·экв/л*). Водопровод г. Ейск (Попов, 1945) построен на базе нескольких неглубоких (до 78 *м*) скважин, вскрывающих верхнюю часть верхнеплиоценовых песков (сухой остаток воды 2—2,2 *г/л*, общая жесткость 8,20—12,8 *мг·экв/л*). Нижние горизонты тех же песков содержат сероводородные соленые воды с сухим остатком 4 *г/л* и общей жесткостью 15,5 *мг·экв/л*) воды используются ейским курортом как лечебные. Буровые скважины водопровода г. Зерновой (ст. Верблюд) эксплуатируют воды верхнеплиоценовых отложений с глубин 100—150 *м*; уд. дебит 0,2—1,1 *м³/час*, минерализация 1,3—19 *г/л*, общая жесткость 9,3—16 *мг·экв/л*. Кисляковский водозабор верхнеплиоценовых вод в составе четырех скважин обеспечивает подачу воды до 4000 *м³/сутки*. Глубина скважин до 150 *м*, минерализация воды 1,18 *г/л*, общая жесткость 3,9—4,3 *мг·экв/л*.

ВОДОНОСНОСТЬ ПОРОД ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносные горизонты четвертичных отложений, имеющие в пределах описываемой территории повсеместное распространение, характеризуются большим разнообразием как по степени водообильности, так и по качеству вод. В равнинной части области, расположенной к северу от р. Кубань, водоносными горизонтами четвертичного возраста являются плохо проницаемые суглинистые грунты, воды которых находятся в условиях слабых уклонов и весьма медленного движения. Количество выпадающих здесь атмосферных осадков небольшое, а летние температуры воздуха высокие. Вследствие этих особенностей грунтовые воды лёссовидных суглинков склонов и водоразделов речек и балок правобережной степной равнины, как правило, повышенно минерализованы и обладают слабосолоноватым или горько-соленым вкусом. Слабоминерализованные и пресные грунтовые воды с сухим остатком до 1—1,5 *г/л* редко встречаются в степях Западного Предкавказья.

Грунтовые воды степной полосы характеризуются слабой водообильностью. Дебиты колодцев определяются в большинстве случаев в 3—5 и не превосходят 10—20 *м³/сутки*. Режим вод непостоянен — уровень воды зависит от времен года (амплитуда до 1—2 *м*). К концу лета многие колодцы иссякают, дебиты других резко падают и минерализация вод возрастает. Несмотря на это, грунтовые воды степной полосы, непригодные для централизованного водоснабжения, широко используются при помощи тысяч колодцев, расположенных в сельской местности.

На Закубанской (левобережной) наклонной аллювиальной равнине, в полосе третичных предгорий, в горной зоне Северо-Западного Кавказа и на южном склоне его водоносность четвертичных пород резко меняется. Здесь распространены хорошо проницаемые породы, что в условиях пересеченного рельефа и повышенного количества атмосферных осадков обеспечивает наличие менее минерализованных вод, чем в степной полосе.

В долине р. Кубань и ее левобережной наклонной равнине распространены обильные и качественные воды, приуроченные к четвертичным террасовым пескам и галечникам. Это неглубокие, свободные и слабонапорные, местами фонтанирующие воды невысокой минерализации и средней жесткости (сухой остаток 0,35—1,2 *г/л*, общая жесткость 2,1—10,7 *мг·экв/л*). Водоносный горизонт характеризуется значительными расходами воды порядка 10—80 *м³/час* и обычно повышенными значениями удельного дебита (2—7 *м³/час*).

Воды древнеаллювиальных отложений Закубанской равнины, распространенные на большой территории, вытянутой вдоль третичных предгорий почти на 200 *км*, имеют важное хозяйственное значение. В ряде пунктов они эксплуатируются неглубокими скважинами в целях водоснабжения (г. Краснодар, сел. Хатажукай, совхоз Хатукай и др.). Иногда они используются совместно с нижележащими водоносными горизонтами плиоценовой надпонтической серии.

Далее к югу, в полосе третичных предгорий, в горной зоне и в полосе Черноморского побережья, маломощные грубообломочные делювиальные накопления обычно крутых и хорошо дренированных склонов содержат подземные воды со слабыми притоками, а потому лишенные практического значения. Вместе с тем к песчано-глинистым и к песчано-галечниковым аллювиальным отложениям горных рек приурочены слабоминерализованные воды. Они нередко каптированы шахтными колодцами, галереями или скважинами с расходами в 20—200 и до 700 *м³/сутки* и используются в целях водоснабжения городов Новороссийск, Туапсе, Сочи, Крымска, станиц Абинской, Северской, Ново-Дмитриевской и др. В пределах станицы Ново-Дмитриевской выявлены значительные ресурсы подобных вод, вероятно смешаных с плиоценовыми и достаточных для обеспечения ряда водозаборов (Степанов, 1956).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЧАСТЕЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Среди мезо-кайнозойских и более древних отложений, слагающих центральную и восточную части Северного Кавказа и перекрытых на равнине и в предгорьях плащом четвертичных осадков, практически безводными являются: 1) глинистые толщи сармата и майкопа, 2) сланцевая толща юры западной половины территории и 3) кристаллические образования Главного хребта. Водоносность последних двух комплексов проявляется вдоль зон тектонических нарушений, а во втором комплексе — также по песчаникам, залегающим среди сланцев. Остальные отложения в той или иной степени водоносны.

Ниже приведена краткая характеристика водоносных горизонтов, воды которых используются народным хозяйством или имеют практическое значение. Распространение водоносных горизонтов показано на обзорной карте (рис. 82).

ВОДОНОСНОСТЬ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

КОМПЛЕКС ДОКЕМБРИЯ И ПАЛЕОЗОЯ

Разновозрастные изверженные кристаллические и метаморфические породы, слагающие осевую часть Главного Кавказского хребта, обладают высокой плотностью и слабой трещиноватостью. Ничтожная водоносность их связана с корой выветривания и с трещинами и зонами

тектонических разломов. Существенное значение приобретают здесь минеральные воды, но в отношении пресных вод этот комплекс практического значения не имеет.

ВОДОНОСНОСТЬ СРЕДНЕ- И НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Нижне- и среднеюрские аспидные и глинистые сланцы с прослоями песчаников, слагающие крупные площади в горной области, слабоводо-

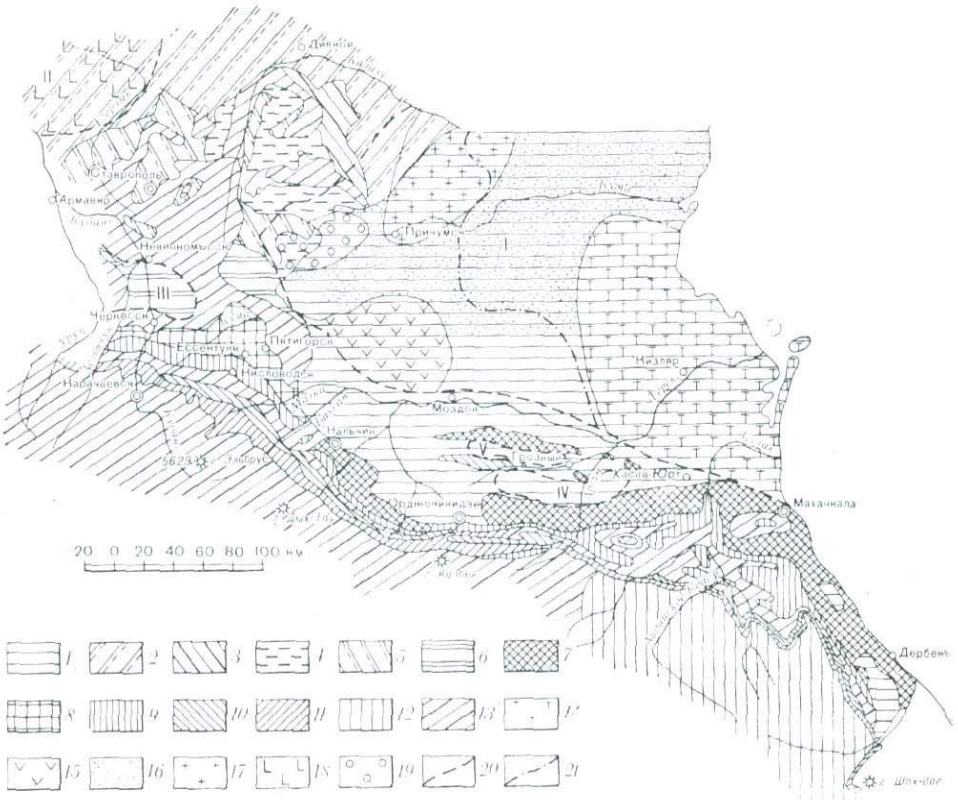


Рис. 82. Гидрогеологическая карта Центральной и Восточной частей Северного Кавказа. (*Составил С. А. Шагоянц, 1951*)

Водоносные горизонты: *1* — в верхнеплиоценовых песках, конгломератах и ракушняках; *2* — в песках армавирской свиты; *3* — в понтических песках, ракушняках; *4* — в верхнесарматских песках, песчаниках; *5* — в среднесарматских песках с прослоями песчаников; *6* — в среднемиоценовых песках, песчаниках; *7* — в третичных отложениях предгорий и передовых хребтов — песчаниках и известняках (миоцен — палеоген); *8* — в средне- и нижнепалеогеновых мергелях, аргиллитах, песчаниках; *9* — в верхнемеловых известняках; *10* — в валанжинских известняках; *11* — в верхнеюрских известняках и лагунных отложениях титона; *12* — в средне- и нижнеюрских сланцах и песчаниках; *13* — районы с практически безводными дочетвертичными породами (водоносны четвертичные отложения); *14* — воды древнекаспийского водоносного горизонта; *15* — воды континентальных водоносных горизонтов; *16* — воды верхнеплиоценовых водоносных горизонтов; *17* — воды верхнесарматского водоносного горизонта; *18* — воды понтического водоносного горизонта; *19* — воды среднесарматского водоносного горизонта; *20* — артезианские бассейны: Терско-Кумский (I), Егорлыкский (II), Невинномысский (III), Суженский (IV), Алханчуртский (V), *21* — западная граница площади распространения самоизливающихся вод Терско-Кумского артезианского бассейна. К западу от границы воды самоизливаются только по долинам рек

носны в восточной половине описываемой территории (Кириченко, 1928; Попов, 1929). Западнее р. Ардон они практически безводны. Водоносность проявляется по трещинам в сланцах и песчаниках, к которым приурочены многочисленные, но малодебитные родники (0,1—1 *л/сек*). Благодаря неглубокой и активной циркуляции и промытости пород воды имеют слабую минерализацию с сухим остатком в пределах

0,05—0,6 *г/л* и с жесткостью в среднем до 15 нем. град. Состав их гидрокарбонатно-кальциевый.

Динамические запасы подземных вод, циркулирующих в песчано-сланцевой толще юры, ориентировочно определяются в 1,5—3 *м*^{3}/*сек*, из которых 70—80% приходится на восточную часть описываемой территории. Пресные воды используются для водоснабжения населенных пунктов при помощи примитивно устроенных каптажей.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В ОТЛОЖЕНИЯХ КИМЕРИДЖА — ОКСФОРДА

Выходы отложений кимериджа и оксфорда, представленные мощной толщей известняков, иногда доломитизированных, с прослоями песчаников, протягиваются узкой полосой в горной области. Мощность толщи увеличивается с запада на восток, изменяясь от 60 до 300—450 *м*. К северу толща погружается под более молодые отложения. С этой толщей пород связан мощный водоносный горизонт, являющийся одним из водообильных на Северном Кавказе. Водоносность проявляется в зоне выходов известняков на дневную поверхность в виде многочисленных источников с различными дебитами — от нескольких десятков до нескольких сот метров в секунду (Кара-су 300—400, Ашлы-кол 90—250, Ран-кол 25—100, Думановский 150—425, Абаза-Кашлык 150—200, Фетхусские 360 *л/сек* и др.). Высокая водообильность обусловлена трещиноватостью и закарстованностью известняков и известковистых песчаников. Наибольшая водообильность наблюдается в центральной части полосы выходов пород на дневную поверхность — между рр. Кума и Терек. В западной части, в бассейнах рр. Кубань и Зеленчук, водоносность горизонта проявляется заметно слабее, что объясняется уменьшением соответствующей области питания. В восточной же части, в Чечено-Ингушетии и Дагестане, где слои верхнеюрских известняков падают круче и менее трещиноваты, водоносность проявляется слабо. Возможно, воды этого горизонта дренируются руслами прорезающих его рек и не поддаются учету.

Воды кимеридж-оксфордского горизонта отличаются слабой минерализацией: сухие остатки изменяются от 0,2 до 0,5 *г/л* и редко достигают 1 *г/л* и более; жесткость равна 2,8—4,6 *мг · экв/л*. Состав вод гидрокарбонатно-кальциевый; в северных участках встречаются воды гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые и даже сульфатно-кальциевые (табл. 59). Ввиду кавернозности известняков и наличия пастбищ в области питания воды подвержены бактериальному загрязнению и при использовании для питья нуждаются в хлорировании.

Имеющиеся данные по режиму перечисленных выше крупных источников показывают сравнительно небольшое колебание дебитов. Коэффициент годового колебания их не превышает 1—5, а многолетних — едва достигает 2. Динамические запасы вод, определяемые по выходам источников, ориентировочно выражаются в 3—4 *м*^{3}/*сек*. При погружении пород в напорной зоне воды могут питать вышележащий водоносный горизонт в титонских известняках.

Воды отложений кимериджа и оксфорда используются для водоснабжения г. Орджоникидзе из Редантских (Фетхусских) источников, расположенных в 9 *км* к югу от города. Остальные крупные источники не используются.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ ОТЛОЖЕНИЙ ТИТОНА

Водоносность пород титонского яруса отчетливо проявляется в горной области, вдоль полосы его выходов на дневную поверхность. Отложения титона обычно перекрыты валанжинскими известняками и обна-

Таблица 59

Местоположение и наименование источников	Сухой остаток, *мг/л*	$Na^{+}+K^{+}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Общая жесткость, *мг-экв/л*	Дебит, *л/сек*
Прегрaдненский р-н, на северо-восточном склоне горы Лысой	520	55,9 27,46	96,7 54,46	19,2 18,08	Сл. —	214,2 50,28	268,4 49,72	4,6	20—26 —
Прегрaдненский р-н, пос. „Ферма № 3", на левом склоне балки Мокрой	639	78,9 31,24	119,0 54,19	19,2 14,57	Сл. —	296,6 26,28	292,8 43,72	7,4	0,8—1,47 —
Бассейн р. Малки, Карасу	254	4,5 4,09	70,17 75,44	11,66 20,47	2,66 1,52	11,62 6,2	262,36 93,28	4,5	294—477 —
То же Ран-кол	259	4,37 3,99	74,34 77,94	10,48 18,07	0,88 0,42	20,57 9,04	263,1 90,54	4,5	—
	285	3,57 2,97	77,86 76,83	12,44 20,20	1,06 0,6	18,15 7,58	280 90,54	4,6	93—252 —
То же, против с. Хабаз, Думановский	285,5	—	77,9 —	35,1 —	4,2 —	32,0 —	265,1 —	—	147—425 —
Район г. Орджоникидзе, Фетхусские (Редантские) источники	271	4,4 4,49	89,35 81,6	7,19 13,91	7,49 4,95	12,14 5,9	231,12 89,15	6	360 —

Примечание. В числителе — *мг/л*, в знаменателе — %-экв

жаются только по склонам долин. К западу от р. Малка они представлены пестроцветными и красными, обычно гипсоносными глинами. К востоку от этой реки глины постепенно сменяются толщей брекчиевидных известняков с включением слоев красных и зеленых глин и доломитизированных известняков с крупными линзами и гнездами сахаровидного гипса.

В соответствии с литологическим составом пород толща титонских отложений по степени водообильности разделяется на две части. В западной (глинистой) зоне титонских отложений водоносность слабая, связана она с прослоями и линзами гипса, гранитной дресвы, песков и песчаников. В центральной (известняковой) части титонского яруса, где в результате размыва брекчиевидных известняков и гипсов образовано большое количество пустот и пещер, водоносность резко возрастает. Наряду с мелкими источниками встречаются и мощные, с дебитами обычно в несколько десятков метров в секунду, а в других случаях — 250 (ист. Хаюкуа на р. Баксан) и 800 *л/сек* (оз. Церик-Гёль). В восточной части полосы выходов титонских пород в силу слабой трещиноватости их, крутого падения пластов и, следовательно, небольшой области питания известняки слабо водоносны.

По химическому составу воды титонских отложений можно разделить на два основных типа: гидрокарбонатно-кальциевый, характерный для южных участков полосы выходов пород, т. е. для зоны активного водообмена, и сульфатно-кальциевый, характерный для северных участков, т. е. для зоны погружения слоев пород титона под валанжинские отложения. Минерализация вод повышенная, сухой остаток 1,3—4,3 *г/л*; иногда воды содержат свободный сероводород в количестве 20—70 *мг/л*. Химический состав вод титонских отложений приведен в табл. 60.

Таблица 60

Наименование и местоположение источников	Сухой остаток	$Na^{+}+K^{+}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	H_2S	Дебит, *л/сек*	Время выполнения анализа	Примечание
В овраге левого притока р. Эшкакон	1600	— 1	— 81	— 18	— 2	— 81	— 17	—	Незначительный	—	Типичный состав глинистой толщи титона. Из толщи известняка
Северный источник в долине р. Гунделен	1855	21,85 5,52	452,8 83,94	41,04 12,57	17,47 1,83	1077 83,31	24,4 14,86	2 —	36	1937 г.	
Хаюкуа, на левом берегу р. Баксан, близ с. Лишкут	2243	3,7 0,55	522,4 83,45	60,9 16,0	8,9 0,8	1355,5 90,24	171 8,96	—	250	1944 г.	
Озеро-Церик-Гель (Голубое озеро) у входа в Балкарское ущелье	1229	4,6 1,12	296,69 82,68	35,36 16,20	15,72 2,47	700 81,83	176,96 16,20	0,6 —	800	1937 г.	То же
Тамисский серный источник, на правом берегу р. Ардон	2493	76,44 8,52	645,6 82,84	41,1 8,64	148,14 10,86	1558 83,36	137 5,78	68 —	46	1937 г.	„ „
Серный источник Санглхи в долине р. Асса	2052	101,7 12,72	500,4 80,52	25,60 6,76	37,99 3,44	1289,7 86,46	191,73 10,1	6 —	18	1937 г.	„ „
Шатоевский, в долине р. Чанты Аргуна	3011	260,5 24,44	671,5 72,72	15,70 1,39	295,8 18,06	1689 76,2	161,43 5,74	20—38 —	23	1937 г.	
Березовские нарзаны к югу от Кисловодска скв. 9	3000	— 14	— 60	— 24	— 7	— 27	— 66	Нет	—	1937 г.	Свободный CO_2 2400 *мг/л*
Сульфатный нарзан в г. Кисловодск, бур. 8	4420	100 7,26	750 62,04	215 29,32	416 1,95	1298 44,89	1952 53,15	Нет	—		Свободный CO_2 2520 *мг/л*

Примечание. В числителе — *мг/л*, в знаменателе — %-экв.

В долине р. Березовой (бассейна р. Кумы), в глинистой толще титона циркулируют углекислые воды (так называемые Березовские нарзаны). В титонских отложениях района г. Кисловодск также имеются углекислые воды, эксплуатируемые курортом в лечебных целях (сульфатный нарзан). Динамические запасы вод ориентировочно определяются в 2—2,5 *м*^{3}/*сек*. Могут эксплуатироваться для водоснабжения и местами в лечебных целях.

Ввиду наличия трещин и карстовых ходов в известняках возможно загрязнение вод, как это было установлено для кимеридж-оксфордского и валанжинского водоносных горизонтов, имеющих аналогичные условия питания и циркуляции вод.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В ВАЛАНЖИНСКИХ ИЗВЕСТНЯКАХ

Этот горизонт аналогично известнякам верхней юры является одним из водообильных на Северном Кавказе. Водоносность проявляется в зоне поверхностного распространения известняков горной области. Водоупором для данного горизонта, отделяющим его от нижележащего титонского или затрудняющим свободную связь их вод, являются на западе глины титона, а в центральной и восточной частях — мергели и глины нижнего валанжина.

Благодаря развитым карстовым явлениям водоносный горизонт питает часто мощные родники с дебитом от 10 до 200 *л/сек* (Теплушка, Находка, Белый Ключ, Близенцы, Глазной II, Лермонтовские, Головка р. Белой, Бабугенский и др.). Дебиты родников претерпевают значительные изменения. Этот горизонт используется для водоснабжения г. Кисловодск посредством каптажа четырех крупных источников.

Наибольшая водоносность горизонта наблюдается к югу от линии Кисловодск—Нальчик, где известняки залегают сравнительно полого и имеют большие площади выходов на дневную поверхность. Западнее р. Кума в связи с переходом известняков в песчаники и меньшей площадью питания водоносность слабее и родники имеют незначительный дебит (около 0,1 *л/сек*). У выходов известняков выланжина заключенные в них воды имеют главным образом свободный уровень, но местами могут быть и напорные, особенно в нижних частях толщи, где известняки перекрыты прослоями мергелей.

Воды валанжина преимущественно слабоминерализованные, пресные, с сухим остатком 0,45—0,8 *г/л*, реже более 1 *г/л*. Жесткость, значительная часть которой относится за счет постоянной, равна 5,7—12,5 *мг·экв/л*. Состав вод обычно гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевый и сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-магниевый, реже гидрокарбонатно-кальциевый (табл. 61).

Примером качества воды валанжинского водоносного горизонта в зоне глубокого погружения к северу под меловые отложения, повидимому, могут служить Белореченские источники, расположенные на р. Нальчик у пос. Белая речка. Воды этих источников, выведенные скважинами с дебитами до 40 *л/сек*, при сухих остатках 0,3—1,7 *г/л* имеют соответственно гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый и хлоридно-натриевый, с содержанием общего сероводорода до 2—6 *мг/л*. Состав вод соответствует зоне слабой циркуляции в области погружения водоносного горизонта. Содержание общего сероводорода наблюдается и в других источниках, выходящих из напорной зоны валанжинского водоносного горизонта (ист. Тхобзашхопс).

В результате закарстованности валанжинских известняков в области питания содержащиеся в них воды подвержены бактериальному

Таблица 61

Наименование и местоположение источников	Сухой остаток	$Na^{+}+K^{+}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Общая жесткость, *мг-экв/л*	Дебит *л/сек*	Дата выполнения анализа	Примечание
Правобережье р. Кубань р. Учкулька	1170	15 3,5	251 63,8	78,4 32,8	12 1,8	616,2 65,2	396,6 33,0	24,2	—	—	
„Близнецы", в районе г. Кисловодск	457	4,14 3,0	78,1 64,8	23,8 32,2	3,8 1,8	40,3 13,8	304 83,0	7,2	35—75 —	26 XI 1938 г.	
Лермонтовский I, в р-не г. Кисловодск	603	21,6 9,25	130 63,88	33,2 26,87	8,4 2,37	241,8 49,6	297,9 48,03	11,4	8—35 —	—	
Головка р. Белой, к юго-западу от г. Нальчик	451	5,3 4,4	85,4 81,3	9,1 14,3	17,6 9,6	61,8 24,6	210,3 65,8	6,4	До 200	—	
Бабугейский, на левом берегу р. Черек-Безенгиевский	468	413,1 8,64	90,3 68,43	18,3 22,93	15,7 6,69	166,2 152,35	164,7 40,96	7,6	100 —	—	
Тихобзашхопс, на р. Малка у с. Каменномостское	1920	31,2 4,28	442,9 72,91	87,3 23,69	12,5 1,15	1156,8 79,38	359,9 19,47	37,1	—	—	Имеется свободный H_2S
Белореченские, на р. Нальчик, скв. 18	949,2	324,7 91,1	18,14 5,8	68,9 3,1	326,8 59,2	32,06 5,3	170,5 35,5	—	—	1933 г.	Свободный H_2S 5,4 *мг/л*

Примечание. В числителе — *мг/л*, в знаменателе %-экв.

и в ряде случаев механическому загрязнению, а потому при использовании в целях водоснабжения нуждаются в очистке и хлорировании.

Изучение режима источников в районе г. Кисловодск показало, что коэффициент колебания дебитов нисходящих источников, более чувствительных к осадкам, изменяется обычно от 1,5 до 3, тогда как для восходящего источника (Финкгейзеровского) он равен 1,2—1,5. Наблюдается также обратная зависимость дебита и минерализации вод источников.

Динамические запасы вод определяются ориентировочно в 2—2,5 *м*³/*сек*, из них около 1 *м*³/*сек* падает на долю источников в районе Кавказских Минеральных Вод. В зоне активной циркуляции эти воды используются для целей водоснабжения путем захвата естественных источников. В напорной зоне для водоснабжения эти воды непригодны в силу повышенной минерализации и содержания сероводорода, но могут найти применение в бальнеологии.

ВОДОНОСНОСТЬ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО МЕЛА

Водоносность нижнемеловой песчано-глинистой толщи проявляется слабо. Незначительные родники, связанные с этой толщей, имеют слабоминерализованные воды (сухой остаток равен 0,3—1,0 реже 1,5—2,5 *г/л*) гидрокарбонатно-кальциевого и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевого состава. В Дагестане водоносность этой толщи связана с известняками и песчаниками баррема и апта. У сел. Кахи из нижнебарремских известняков изливаются несколько родников с суммарным дебитом до 500 *л/сек*. Сухой остаток воды равен 0,25 *г/л*, состав гидрокарбонатно-кальциевый. Водами, залегающими в песчаниках и известняках нижнего баррема, снабжается с. Петлих, где дебиты родников составляют от 0,25 до 2 *л/сек*.

В 1951—1955 гг. воды нижнемеловых отложений в некоторых районах вскрыты буровыми скважинами. У станицы Суворовской и в ряде пунктов района Кавказских Минеральных Вод в нижнемеловой песчано-глинистой толще, на глубинах порядка 1000—2000 *м*, были встречены напорные самоизливающиеся воды с сухим остатком около 0,9—1,2 *г/л*. В этой же толще на южном склоне Машука вскрыты углекислые минеральные воды с температурой до 60° С (скв. 19).

В районе г. Прикумск и сел. Ачикулак Восточного Предкавказья в нижнемеловых отложениях скважинами вскрыты высокоминерализованные хлоридно-натриевые воды. В одной из скважин на глубине около 3000 *м* температура воды достигала 135°. Воды эти могут быть использованы в теплофикации.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Верхнемеловой водоносный горизонт приурочен к мощной мергельно-известняковой толще и имеет важное значение для питьевого водоснабжения. Нижним водоупором для него служит толща альбских глин. Нижняя часть водоносного горизонта, сложенная известняками, является наиболее водообильной.

В области поверхностного распространения верхнемеловые трещиноватые известняки дают начало многочисленным родникам с преобладающими дебитами от 1 до нескольких литров в секунду. Но встречаются родники с дебитами в несколько десятков и более литров в секунду, как, например, Большой и Малый Ессентучек (25—40 *л/сек*), Юцкий (115—175 *л/сек*), Верхне-Казанищенский (140—400 *л/сек*). Ка-

рабудахкентский (300 *л/сек*) и др. Воды их слабоминерализованные, гидрокарбонатно-кальциевого состава. Сухие остатки вод равны 0,2—0,4 *мг/л* и жесткость в пределах 3,6—5,7 *мг·экв/л* (табл. 62).

Таблица 62

Химический состав вод верхнемеловых отложений

Наименование и местоположение источников	Сухой остаток	$Na^{+}+K^{+}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Общая жесткость, *мг-экв/л*	Дата выполнения анализа
В зоне активной циркуляции									
Б. Ореховская, Усть-Джегутинский район	263	14,7 19,0	45,8 67,4	5,7 13,6	6,5 5,4	18,1 10,8	172,5 83,8	2,8	—
Большой Ессентучёк, в р-не г. Ессентуки	366	4,7 3,64	88,4 75,82	4,6 20,64	4,2 2,03	4,5 1,61	342 96,36	4,7	31 мая 1936 г.
Юца, в р-не г. Пятигорск	278	9,0 8,3	84,25 89,55	1,27 2,15	6,2 3,63	10,68 4,69	262,2 91,68	4,3	1926 г.
Верхне-Казанищенский, в сел. В. Казанище (Дагестан)	206	2,4 2,77	69,3 88,95	3,9 8,28	4,2 3,63	10,2 5,45	217 91,52	3,9	17 ноября 1933 г.
В зоне погружения водоносного горизонта (р-н Кавказских Минеральных Вод)									
Ст. Золотушка, скв. 32 глубина 502,7 *м*	426	121 70,70	36,2 24,19	4,6 5,11	40,3 15,32	38,7 9,41	341,6 75,27	2,1	26 декабря 1940 г.
Ессентуки, скв. 2 глубина 370 *м*	810 —	291 90,8	20 5,8	10 3,4	70 14,3	40 6,3	630 79,4	1,0	
То же, скв. 23, глубина 455 *м*	1176 —	477 98,9	3,0 0,71	0,98 0,39	120,2 17,26	59,65 5,92	982,4 76,82	0,2	

Примечание. В числителе — *мг/л*, в знаменателе — %-экв.

К северу, в зоне погружения под третичные отложения, верхнемеловые известняки содержат напорную воду, выходы которой по тектоническим разломам наблюдаются у лакколитов района Кавказских Минеральных Вод. Наряду с пресными водами здесь имеются также минеральные. Наибольшей водообильностью и напорами вод обладают известняки турона и нижней части сенона.

Область питания верхнемелового водоносного горизонта расположена в полосе выходов известняков на дневную поверхность. Дренаж его осуществляется в зоне активной циркуляции по долинам рек и по балкам, а в зоне напоров — в районе лакколитов Пятигорья, где воды верхнего мела являются основным составляющим минеральных источников Пятигорска, Железноводска и Кумогорска. Реже напорные воды разгружаются в виде пресных источников (Юца).

Динамические запасы верхнемеловых вод ориентировочно определяются в 3—4 *м³/сек*, из которых около 1,2 *м³/сек* разгружается в виде многочисленных источников в районе Кавказских Минеральных Вод.

Описываемый водоносный горизонт — один из самых мощных на Северном Кавказе. Водой этого горизонта снабжаются многочисленные

сельские населенные пункты, а также ряд городов: Ессентуки (источники Б. и М. Ессентучек), Пятигорск, Железноводск и Минеральные Воды (источник Юца и Джинальские источники).

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В СРЕДНЕ- И НИЖНЕПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Толща палеогеновых отложений мощностью до 1500 *м*, сложенная в основном мергелями и глинами, отличается низкой водообильностью. Почти безводной является майкопская свита, давшая лишь небольшие притоки воды из песчаных прослоев, вскрытых скважинами в сводовой части Сенгилеевской структуры на глубинах 400—500 *м*. Воды эти имеют высокую минерализацию и хлоридно-натриево-кальциевый состав, свойственный глубоким частям закрытых структур. Аналогичные воды в песчаных прослоях майкопа были встречены при бурении на нефть в районах Датыхской и Беноевской антиклинальных складок.

Водоносность палеогеновых отложений проявляется в основном в средней и нижней частях их разреза. Породы средне- и нижнепалеогенового возраста предгорных районов слабо водоносны лишь на участках развития трещиноватости мягких глинистых мергелей фораминиферовой свиты.

В Карачаево-Черкесской авт. обл. водоносной является верхняя часть фораминиферовой свиты, представленная светлыми известковистыми мергелями. Скважины, вскрывшие воду в напорной зоне, показывают незначительную водообильность пород, только в зонах усиленной трещиноватости дебиты достигали 0,5 *л/сек*. Воды здесь обычно высокоминерализованные, соленые, застойного типа.

В Кабардино-Балкарской АССР у сел. Заюково по рр. Шалушка Хеу, Псыган-су и др. с фораминиферовыми слоями связаны выходы родников незначительных дебитов. Водоносной здесь является верхняя трещиноватая зона выветривания мергелей. Особенностью горизонта является пестрота минерализации и химического состава вод, связанная с различием состава пород и условиями циркуляции в них воды. Здесь встречаются воды с минерализацией от 1 до 25 и более *г/л*, от гидрокарбонатно-кальциевого до хлоридно-натриевого состава со всеми переходными типами. Судя по дебитам источников, не превышающим 10 $м^3$/*сутки*, водоносный горизонт характеризуется весьма малой водообильностью.

Воды отложений среднего и нижнего палеогена для водоснабжения непригодны, но в ряде случаев они используются как лечебные (Пятигорск — буровые скважины 14, 17, Хеу и др.). Динамические запасы дренируемых вод ориентировочно определяются в 100 *л/сек*.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В СРЕДНЕМИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Водоносность караганских и чокракских отложений проявляется в Восточно-Кубанском артезианском бассейне, Ставрополье, газонефтеносных областях Передовых хребтов и Приморского Дагестана. В пределах первого из них водоносный горизонт в среднемиоценовых песках, мощностью от 1 до 5 *м*, залегающих среди глин, вскрыт буровыми скважинами и используется для водоснабжения в пос. Рощи, г. Георгиевск, сел. Казинки и др. Всего здесь вскрыто три водоносных слоя песка на глубине от 20 до 90 *м*. Наиболее мощным является чокракский слой. Величина пьезометрического напора увеличивается здесь к западу, по падению оси впадины. В западной части при вскрытии скважинами, заложенными в пониженных местах, встречаются само-

изливающиеся воды (станица Георгиевская). В караганских и конкских песках залегает водоносный горизонт со свободным уровнем, дренаж которого осуществляется в хорошо развитой системе балок.

Минерализация среднемиоценовых вод повышенная, сухие остатки их находятся в пределах 1—3 *г/л*. Воды источников по составу чаще гидрокарбонатные, а скважин — сульфатные, сульфатно-натриевые и сульфатно-щелочноземельные. По окраинам бассейна водоносный горизонт среднемиоценовых песков питает родники с небольшими дебитами — до 1 *л/сек*, минерализацией вод от 0,5 до 1,5 *г/л* и жесткостью 5,3—14,3 *мг·экв/л*. Режим водоносных горизонтов не изучен. Динамические запасы вод ориентировочно могут быть определены в 60—80 *л/сек*. Этот водоносный горизонт образует небольшой (750 *км*²) гидрогеологически обособленный артезианский бассейн, где может развиваться водоснабжение населенных пунктов, расположенных в бассейне р. Невинка.

В пределах Ставрополья воды среднемиоценовых песков имеют практическое значение лишь на площади между верховьями р. Калаус и системой рек, сливающихся в Мокрый Карамык. К западу от р. Калаус водоносность среднемиоценовых отложений проявляется слабо. Существующие здесь редкие источники имеют незначительные дебиты и высокую минерализацию вод. Аналогичные воды вскрыты рядом разведочных скважин в караганских и чокракских песках в районе г. Ставрополь. К западу от р. Калаус среднемиоценовый водоносный горизонт в Ставрополье практического значения не имеет. К востоку от р. Калаус существует несколько водоносных горизонтов на глубинах более 10 *м*, из которых практическое значение по качеству и по количеству имеют воды караганских песков и слабосцементированных песчаников, залегающих на глубинах около 30—40 *м*. Воды чокрака залегают на глубинах 70—80 *м*. Минерализация этих вод низкая — сухие остатки равны 0,5—0,7 *г/л*, а состав гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевый. При погружении на восток под сарматские глины описываемый водоносный горизонт становится напорным.

На значительной площади северной и северо-восточной частей Предкавказья воды среднемиоценовых отложений являются напорными, но несамоизливающимися и характеризуются главным образом повышенной и высокой минерализацией, что лишает их практического значения (скважины в с. Янишевка, сел. Шар-Булуке и в р-не г. Ставрополь). Лишь местами (например, в районе сел. Шар-Булаке) они могут быть использованы для водопоя скота.

В пределах нефтеносных площадей района Передовых хребтов Восточного Предкавказья и Дагестана рядом скважин вскрыты среднемиоценовые отложения, содержащие напорную горячую воду с большими притоками. Глубины залегания этих водоносных горизонтов часто превышают здесь 1000 *м*.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В СРЕДНЕСАРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Водоносность среднесарматских отложений выявлена в центральном Ставрополье, в Терско-Кумском артезианском бассейне, в Передовых хребтах Восточного Предкавказья и в предгорьях. В Ставрополье эти отложения повсеместно водоносны, так как на значительных площадях в верхней части они представлены песками с прослоями известняков и песчаников общей мощностью до 40—50 *м*.

Среднесарматский водоносный горизонт отчетливо выражен на платообразных возвышенностях к западу от долины р. Калаус и в меньшей мере к востоку. На востоке района он перекрывается верхне-

сарматским водоносным горизонтом и сливается с ним. На склонах долин рек и балок горизонт дренируется и питает многочисленные родники с дебитами от 0,1 до 6 *л/сек*. На платообразных возвышенностях воды эти имеют свободный уровень на глубинах 15—25 *м* от поверхности, а на участках распространения верхнесарматских отложений — на глубинах 50—60 *м*.

Качество вод среднесарматского водоносного горизонта весьма высокое. Сухие остатки их находятся в пределах 0,3—0,8 *г/л*, чаще 0,5—0,6 *г/л*. Жесткость вод равняется 4—9 *мг·экв/л*. По химическому составу это сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевые, и реже гидрокарбонатно-кальциевые воды. Последние встречаются в южных районах области распространения среднего сармата, а именно в Ставрополье, сс. Александровском и Пелагиада. В санитарном отношении эти воды вполне удовлетворительные.

Среднесарматский водоносный горизонт наряду с верхнесарматским является основным в хозяйственном водоснабжении г. Ставрополь и многочисленных сельских населенных пунктов центральной части Ставрополья. Он может служить также базой для дальнейшего развития водоснабжения. Эксплуатация вод осуществляется посредством каптажа многочисленных источников.

В западной части Терско-Кумского артезианского бассейна среднесарматские отложения содержат напорные воды. Вскрыты они многочисленными скважинами в сс. Александровском, Журавском, Новоселицком и др. на глубинах 40—220 *м*, в общем увеличивающихся в восточном направлении, по падению слоев.

Напорные воды среднесарматского водоносного горизонта, также обычно слабоминерализованные, с сухим остатком 0,3—1 *г/л* и жесткостью 3,2—5,3 *мг·экв/л*, а по составу гидрокарбонатно-кальциевые и реже сульфатно-кальциевые. В санитарном отношении воды эти безукоризненны, режим их постоянен. В западной части Терско-Кумского бассейна напорные воды среднесарматских отложений являются основным источником водоснабжения. Населением они широко используются при помощи самоизливающих скважин с суммарным дебитом до 100 *л/сек*. Однако рационально используется только незначительная часть этого расхода.

К западу и северо-западу от Ставрополья напорные воды среднего сармата становятся более минерализованными. Высокоминерализованными являются воды среднесарматских отложений также в районе Передовых хребтов Восточного Предкавказья. В районе же г. Дербент воды горизонта высококачественные. Скважина, заложенная в 1932 г., с глубины 320 *м* вывела воду с дебитом при откачке около 14 *л/сек*.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В ВЕРХНЕСАРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Водоносность верхнесарматских отложений проявляется в Ставрополье, Терско-Кумском артезианском бассейне, Передовых хребтах и в пределах моноклинали северного склона Кавказского хребта. Наибольшая площадь поверхностного развития этого горизонта располагается в центральной части Ставрополья, главным образом к востоку от р. Калаус, а также на отдельных участках к западу от нее. Отложения верхнего сармата, представленные песками с прослоями известняков и песчаников общей мощностью 40—50 *м*, слагают здесь платообразные возвышенности со свободным уровнем соответствующих подземных вод, залегающих на глубинах порядка 25—35 *м*. В востоку

в пределах Терско-Кумского артезианского бассейна верхнесарматские породы погружаются под дочетвертичные отложения и воды в них приобретают напорный характер. Воды этого горизонта эксплуатируются для водоснабжения многих населенных пунктов (г. Прикумск, сс. Покойное, Прасковея и др.). На значительной площади верхнесарматский водоносный горизонт содержит гидрокарбонатно-натриевые, слабоминерализованные воды, с сухим остатком от 0,5 до 1 *г/л*, являющиеся основным источником водоснабжения. В северной же части территории минерализация вод увеличивается и в районе сел. Арзгир достигает 4,2 *г/л*. Здесь же преобладают хлоридно-натриевые воды.

В восточной части Сунженской депрессии и в районе Передовых хребтов, на площадях своего погружения, в верхнесарматские отложения содержат высокоминерализованную воду, преимущественно хлоридно-натриевого и хлоридно-натриево-кальциевого состава. В пределах Передовых хребтов воду в сарматских отложениях вскрывают мелкие колодцы, но, как правило, неудовлетворительного качества. Водоносность верхнесарматских отложений на территории третичных предгорий Северного Кавказа проявляется в общем довольно слабо. Наибольшая водообильность этих пород выявлена в Южном Дагестане, где за счет верхнесарматских подземных вод осуществляется водоснабжение городов Махачкалы и Дербента.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В МЭОТИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Водоносность мэотических отложений изучена недостаточно. Выявлена она буровыми скважинами на глубинах 78—250 *м* в отдельных пунктах, далеко расположенных друг от друга. Воды этого горизонта обычно пресные, а потому пригодны для питья, но встречаются и с повышенной минерализацией. Все эти пункты расположены в пределах Терско-Кумского артезианского бассейна, где мэотический горизонт не имеет самостоятельного значения и обычно эксплуатируются совместно с водами верхнесарматских отложений. В районе Передовых хребтов скважиной близ горы Бакланова из интервала 438,5—641,2 *м* мэотических отложений была получена самоизливающаяся вода с минерализацией 0,96 *г/л* и дебитом до 14 *л/сек*. Состав ее гидрокарбонатно-натриевый, а общая жесткость равна 1,5 *мг·экв/л*.

Пресную воду в мэотических отложениях на глубине 400 *м* вскрыла также скважина в восточной части Алханчуртской долины, близ хут. Гунюшки. Уровень воды не достигал поверхности земли на 1,5 *м*. В полосе предгорий, в Чирных горах, плиоценовые и мэотические конгломераты содержат обильную, хорошего качества воду, питающую много родников.

Ввиду слабой изученности и глубокого залегания мэотический водоносный горизонт играет весьма незначительную роль в водоснабжении края. Благодаря хорошему качеству воды эти могли бы играть существенную роль для маловодного района Передовых хребтов, однако этому пока препятствует большая глубина их залегания.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В ПОНТИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Основной водоносный горизонт в отложениях понта залегает к северо-западу от Ставропольской возвышенности, где он образует Егорлыкский артезианский бассейн, представляющий собой северо-восточную ветвь обширного Азово-Кубанского артезианского бассейна. Понтические отложения, имеющие выходы по рр. Ташла и Большая Кугульта, к северо-западу погружаются под породы армавирской свиты верх-

него плиоцена и вскрываются многочисленными буровыми скважинами. Представлены они здесь темными и зеленоватыми глинами с прослоями слюдистых мелкозернистых песков.

Водоносный горизонт в долинах Егорлыкского артезианского бассейна залегает на глубинах от 50 (с. Безопасное) до 130—140 *м* (с. Преградное). На участках с пониженным рельефом дневной поверхности скважины самоизливают с дебитом до 1—5 *л/сек*. Суммарный дебит 20 действующих самоизливающих скважин в 1944 г. достигал 12,5 *л/сек*. Минерализация вод возрастает в направлении к востоку от 1 до 3 *г/л*, становясь непригодной для питья. В западной же части бассейна воды преимущественно слабоминерализованные. По составу они обычно сульфатно-хлоридно-натриевые и сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые. Режим водоносного горизонта устойчивый. В области Передовых хребтов и Черных гор воды в понтических отложениях не обнаружены.

В пределах Егорлыкского бассейна понтический водоносный горизонт является основным источником водоснабжения населенных пунктов. В восточных же районах Ставрополья эти воды низкого качества и в питьевых целях не используются.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В ОТЛОЖЕНИЯХ АРМАВИРСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО ПЛИОЦЕНА

Отложения армавирской свиты имеют широкое площадное развитие в северной и северо-западной степной части Северного Кавказа. Представлены они преимущественно характерными красными и красновато-бурыми глинами и только вдоль южной границы площади своего распространения в них, кроме красных глин, наблюдаются чередующиеся слои серых, зеленовато-серых и бурых глин с линзообразными прослоями мелкозернистых песков мощностью до 0,5—1,5 *м*. Водоносность армавирской свиты связана с указанными прослоями песков, а потому наблюдается лишь в южной части этой зоны. Воды преимущественно безнапорные, местами слабо напорные; большей частью эксплуатируются колодцами. Глубина залегания водоносного горизонта различна — от нескольких метров в долинах и балках до 80 *м* и более на водораздельных пространствах. В местах выходов песков по балкам образуются родники. Водообильность свиты незначительна: дебиты колодцев обычно равны 0,3—0,5 и изредка достигают 1 *л/сек*.

Качество воды — пестрое. Сухой остаток изменяется в пределах 0,3—10 *г/л* и общая жесткость — 3,9—78,5 *мг·экв/л*. Минерализация вод большей частью повышенная и высокая, так как питание водоносного горизонта осуществляется через покровные суглинки, имеющие значительную засоленность. По химическому составу воды преимущественно сульфатно-натриевые и только слабоминерализованные разности являются гидрокарбонатно-натриево-кальциевыми. Питание водоносный горизонт получает за счет инфильтрации атмосферных осадков, причем только в южных районах распространения свиты, где имеются выходы песков на дневную поверхность, мощность покровных суглинков менее значительна. Ввиду преимущественно неудовлетворительного качества вод и слабой водообильности горизонт этот не может служить надежным источником водоснабжения.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Водоносность акчагыльских отложений проявляется в Терско-Кумском артезианском бассейне, предгорьях и Передовых хребтах. Наибо-

лее изучен горизонт в западной части Терско-Кумского артезианского бассейна, где он вскрыт скважинами по долинам р. Кумы и ее притоков. Восточнее р. Кумы горизонт погружается под апшеронские отложения и буровыми скважинами не вскрывается. Водоносными являются прослои песков и в северных районах ракушечников, залегающих среди глин. Глубина залегания водоносного горизонта по долинам изменяется от 100 до 200 *м*.

По степени минерализации вод акчагыльский водоносный горизонт разделяется на три участка. В восточной половине территории, по р. Кума и к северо-востоку от нее, залегают слабоминерализованные воды с сухим остатком от 0,36 до 1 *г/л*. В западной части территории воды имеют повышенную минерализацию (сухой остаток от 1 до 3 *г/л*), а в районе сс. Довсунского и Сотниковского — высокую минерализацию (сухой остаток до 4—5 *г/л*), что делает ее горько-соленой на вкус и непригодной даже для водопоя скота.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет пресных вод древнего аллювия р. Кума, долина которой врезана в акчагыльские отложения примерно до района с. Воронцово-Александровского. В питании более глубоких горизонтов акчагыла, не изученных скважинами, могут принимать участие также атмосферные осадки, выпадающие в области предгорий и северного склона Терского хребта.

На значительной площади распространения акчагыльский водоносный горизонт является основным источником водоснабжения населенных пунктов, расположенных по долинам упомянутых рек. Суммарный расход самоизливающих скважин здесь около 150 *л/сек*.

В предгорьях с выходами на дневную поверхность толщи апшерон-акчагыльских конгломератов на территории Чечено-Ингушетии связаны многочисленные родники пресной воды (Кириченко, 1928; Попов, 1929) с дебитами, в среднем 0,2 *л/сек* и реже до 1—1,5 *л/сек*. В общем толща слабо водоносна, так как здесь она играет роль поглощающего горизонта. Воды слабоминерализованные, удовлетворительного качества.

Неглубокое залегание вод акчагыла в районе передовой третичной складчатости отмечается по родникам и колодцам в балках Сунженского хребта. Качество воды здесь удовлетворительное, но встречаются также воды и с повышенной минерализацией. Состав их пестрый. В районах Передовых хребтов, в Алханчуртской долине и Сунженской депрессии, в акчагыльских отложениях на глубинах 200—1000 *м* можно ожидать напорные воды, но по качеству они будут хуже, чем апшеронские. Сухой остаток акчагыльских вод изменяется в пределах от 1 до 3 *мг/л*.

В Дагестане акчагыльский ярус представлен песчано-глинистыми породами, в верхней части которых залегают детритусовые известняки с прослоями конгломератов, песков и песчаников. Последние являются водоносным горизонтом, дающим родники с дебитом 0,1—4 *л/сек* хорошей питьевой воды, используемой рядом сел. Жесткость этих вод обычно равна 5,3—8,9 *мг·экв/л*.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В АПШЕРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Наибольшее развитие апшеронские отложения получили в центральной части Терско-Кумского артезианского бассейна, где они вскрыты многочисленными скважинами на глубинах до 200—300 *м*. В породах содержатся напорные воды с пьезометрическими уровнями на 2—9 *м* выше устьев скважин. Дебиты их при самоизливе достигают обычно 0,5—3 *л/сек*, но поднимаются и до 5—10 *л/сек*. Минерализация вод преимущественно слабая (от 0,3 до 1 *г/л*) и только к северу от

с. Николаево-Александровского и нижнего течения р. Кума она повышается от 1 до 4—10 *г/л*. Далее к северо-востоку минерализация вод быстро возрастает и у с. Адык достигает 73 *г/л*. Состав вод пестрый. Пресные воды широко используются для водоснабжения при помощи скважин, суммарный дебит которых 180 *л/сек*. Питание горизонта происходит на юге за счет пресных вод древнего аллювия р. Терек и атмосферных осадков, выпадающих в предгорьях и на северном склоне Терского хребта, на площадях выходов апшеронских конгломератов.

В районе Передовых хребтов воды апшеронских отложений минерализованы (до 1 *г/л*) слабее акчагыльских. Напорные воды апшерона могут быть вскрыты в Алханчуртской синклинальной долине на глубинах 100—400 *м* и в Сунженской депрессии на глубинах 300—1000 *м*. Качество этих вод должно быть удовлетворительным. О характере напорного водоносного горизонта в апшеронских отложениях Сунженской депрессии до некоторой степени можно судить по скважине, пробуренной в г. Грозный. Пьезометрический уровень этой воды установился на глубине 14 *м* от поверхности; дебит ее при откачке с понижением уровня на 100 достигает 11 *л/сек*. Качество воды вполне удовлетворительное.

Водоносность апшеронских детритусовых известняков, галечников, конгломератов, песков и песчаных глин в пределах Дагестана не изучена. Судя по литологическому составу пород, они должны быть водоносными, причем в области погружения в них можно ожидать получения напорных вод.

ВОДОНОСНОСТЬ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ВОДОНОСНОСТЬ ДРЕВНЕКАСПИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

С древнекаспийскими отложениями, развитыми в пределах Восточного Предкавказья, связаны в основном два типа вод: 1) грунтовые воды в песках, супесях и песчаных глинах и 2) напорный горизонт в прослоях песков, заключенных среди глин.

Грунтовые воды древнекаспийских отложений в пределах Прикаспийской низменности залегают на всей площади распространения их на глубинах от 3 до 10 *м*. Водообильность горизонта слабая — дебиты колодцев достигают 0,1—0,3 *л/сек*. Качество вод пестрое, но это воды преимущественно с повышенной и высокой минерализацией. Сухие остатки вод изменяются от 0,5 вблизи рек и каналов до 50 *г/л*, что определяется условиями питания горизонта, в котором местами существенную роль играют пресные поверхностные воды. Пресные воды залегают также в песках, а в районе Дагогней и Берикея — в отложениях древнекаспийских террас. Химический состав грунтовых вод также пестрый — от сульфатно-гидрокарбонатно-натриевого до хлоридно-натриевого типа.

Напорный водоносный горизонт, являющийся частью обширного Терско-Кумского артезианского бассейна, распространен на широкой площади Прикаспийской низменности, за исключением узкой ее полосы, примыкающей к предгорьям Дагестана. Горизонт этот содержит до 6—7 водоносных слоев мощностью обычно 1—10 *м*. Верхние слои, не представляющие практического интереса в силу высокой минерализации вод (сухой остаток — 25 *г/л*) и залегания пьезометрического уровня ниже дневной поверхности, изучены слабо. Минерализация этих вод уменьшается в южном направлении и сверху вниз в районе хут. Русского, селений Орта-Тюбе и Карагаса, где среди каспийских отложений преобладают пески, они уже становятся пригодными для питья. Глубина залегания вод равна 60—100 *м*.

Наиболее изучен нижний бакинский водоносный слой, являющийся основным горизонтом напорных вод восточной половины Прикаспийской низменности, где он эксплуатируется многочисленными скважинами. Залегает этот горизонт на глубинах 150—250 *м*. Самоизливающиеся воды горизонт дает в восточной половине Прикаспийской низменности. Пьезометрические уровни их в западной части низменности устанавливаются на глубинах до 10 *м*, а в восточной части обычно на 5—10 *м* и до 22 *м* выше устьев скважин. Дебиты скважин при самоизливе равны от 0,5 до 15 *л/сек*. Воды бакинского водоносного горизонта в основном слабо минерализованы, с сухим остатком 0,4 *г/л*. К востоку минерализация возрастает и в прибрежной полосе достигает 1—1,5 *г/л*, а на о. Чечень — до 7 *г/л*. По составу пресные воды чаще сульфатно-натриевые и гидрокарбонатно-натриевые. На о. Чечень была встречена хлоридно-натриевая вода. Температура воды равна 17—21°. Санитарное состояние ее хорошее. Режим водоносного горизонта отличается постоянством.

Напорные воды древнекаспийских отложений в восточной половине Прикаспийской низменности являются основным источником водоснабжения населенных пунктов и животноводческих хозяйств. Суммарный дебит существующих скважин с самоизливающейся водой достигает более 100 *л/сек*.

ВОДОНОСНОСТЬ МОЩНЫХ СУГЛИНКОВ

Мощные суглинки, распространенные к северо-западу и к востоку от Ставропольской низменности, содержат постоянный горизонт грунтовых вод, питающихся за счет атмосферных осадков. Глубина залегания уровня вод изменяется от 3 *м* в пониженных местах до 50—60 *м* на водоразделах. Водообильность горизонта слабая — максимальные дебиты колодцев не превышают 0,1—0,5 *л/сек*. По химическому составу и степени минерализации эти воды весьма пестрые. Среди них встречаются как слабоминерализованные (до 1 *г/л*), так и сильноминерализованные (до 10 *г/л* и более) соленые и горько-соленые воды. Жесткость их изменяется от 3,5 до 35,7 *мг·экв/л*. К северо-востоку от Ставропольской возвышенности, где на широких степных пространствах отсутствуют другие породы с удовлетворительной водой, описываемый горизонт используется для питьевого и хозяйственного водоснабжения. Районы эти недостаточно обеспечены питьевой водой вследствие слабой водоносности суглинков.

По р. Кума, от с. Солдатско-Александровского и почти до с. Стародубского, в континентальных четвертичных песках на глубинах 40—80 *м* вскрыты напорные самоизливающиеся воды весьма хорошего качества, используемые для водоснабжения. Напорные воды четвертичных отложений распространены на широкой площади также южнее этой территории, где они вскрыты скважинами в Степновском, Советском, Курском районах на глубинах 150—180 *м*, но пьезометрический уровень их не достигает поверхности земли на 20—40 *м*. Качество вод удовлетворительное, так как сухие остатки не превышают 0,8—1,2 *г/л*. Для питьевого водоснабжения здесь эксплуатируется нижележащий апшеронский водоносный горизонт, содержащий слабо минерализованную (0,6 *г/л*) воду хорошего качества.

ВОДЫ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТОГО АЛЛЮВИЯ РЕК И БАЛОК

Воды в песчано-глинистом аллювии балок и степных рек Калаус и Егорлык с притоками, а также горных рек в пределах равнин, залегают со свободным уровнем на глубинах от 1 до 20 *м* и более. Воды

эти имеют повышенную минерализацию (сухой остаток 1—3 *г/л*), но встречаются также пресные. По химическому составу они пестрые, с преобладанием в солевом составе сульфатов и хлоритов натрия. Употребляются эти воды главным образом для хозяйственных нужд и водопоя скота. В степных северных районах и к западу от верховьев р. Калаус, где широко распространены практически безводные майкопские и миоценовые глины, описываемые воды повышенной минерализации применяются также для питья. Дебиты колодцев здесь не превышают 0,1—0,5 *л/сек*.

ВОДЫ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕК

В песчано-галечных отложениях, слагающих русла рек и их террасы, в горных долинах и предгорных равнинах повсеместно распространены постоянные водоносные горизонты, со свободным уровнем, залегающие на глубинах 0,5—10 *м* и более. На предгорных равнинах систем рек Терек и Сунжа горизонт дает начало многочисленным мощным родникам, образующим иногда значительные речки («Черные речки»). Эти источники снабжают водопровод (проведен от сел. Алды) г. Грозный и промыслы Грознефти.

Воды галечников широко используются населением для питьевых и хозяйственных нужд. Дебиты колодцев обычно равны 1—5 *л/сек*. Качество вод, как правило, зависит от подстилающих дочетвертичных пород (Г. И. Попов, 1929). Воды эти хорошего и удовлетворительного качества с сухим остатком до 0,5—1 *г/л*. По составу они гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые. В районах распространения гипсоносных глин титона, альба, апта и третичных глинистых толщ воды галечников становятся сильно минерализованными с жесткостью до 50—100 нем. градусов. Водоснабжение сел в этих районах базируется на пресных водах рек.

ВОДЫ ДЕЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Делювиальные отложения, распространенные в горной области и имеющие глинисто-обломочный состав, а в зоне кристаллических пород Центрального Кавказа — крупнообломочный состав (осыпи, обвалы), содержат слабоминерализованные (до 0,5 *г/л*) гидрокарбонатно-кальциевые воды. Многочисленные родники, питающиеся водами делювия, имеют дебиты от долей до нескольких *л/сек*. Наибольшей водообильностью отличается крупнообломочный делювий, а безводным является делювий, залегающий на известняках мела и верхней юры в результате дренирующего влияния последних.

В полосе развития третичных отложений Предкавказья делювий, имеющий песчано-глинистый состав, обычно весьма слабо водоносен. Грунтовые воды, содержащиеся в нем, за исключением крутых склонов, на глубинах 3—10 *м*, обычно имеют повышенную минерализацию и пестрый химический состав, чаще с преобладанием сульфатов и хлоридов. Относительно менее минерализованные воды делювия встречаются в Ставрополье на склонах долин, в верхних частях которых дренируется сарматский водоносный горизонт с пресной водой. Воды эти часто являются пригодными для питья и используются в родниках и при помощи колодцев. Наибольшей минерализацией, достигающей 3—10—50 *г/л*, и наименьшей водообильностью отличаются грунтовые воды делювия в зоне распространения палеогеновых и миоценовых глин. Воды эти не всегда пригодны для хозяйственных нужд и водопоя скота.

ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Термальные источники на Северном Кавказе известны с давних пор и изучались преимущественно в бальнеологических целях. Первые замеры глубинных температур произведены в 1912 г. А. Д. Стопневичем (1918) в двух скважинах Ставрополья, пробуренных до майкопских отложений. В послереволюционный период геотермические исследования проводились во многих районах Северного Кавказа. К настоящему времени по этому вопросу накопились значительные материалы, получившие освещение в опубликованной и рукописной литературе в виде отдельных глав или специальных работ (Сухарев, 1951, 1954; Николаев, 1961; Макаренко, 1948, 1961; Врублевский, 1954; Корценштейн, 1954; Гончаренко, 1955; Дубинский, 1955; Бедчер и др., 1956, 1960; Хребтов, 1956, 1961, 1963; Мирошников, 1958; Амирханов и др., 1961; Джамалов, 1961; Котов, 1961; Рунич, 1961). В ряде работ приведены результаты замеров глубинных температур в отдельных скважинах; характеристика термальных вод и геотермических условий отдельных площадей, районов и всей территории Северного Кавказа; теоретические вопросы геотермии и, особенно в работах последних лет, соображения по практическому применению подземных вод в качестве теплоносителей.

Кондиции, утвержденные ГКЗ, на термальные воды пока отсутствуют. О степени пригодности этих вод в практических целях можно судить по некоторым литературным источникам (Выморков, Путник, 1960; Антонюк, 1961; Гавронский, 1961 и др.). Термальные воды с температурой при самоизливе более 90° С наиболее целесообразно использовать в геотермических электростанциях. Воды с температурой не ниже 40° С можно применять в целях теплофикации жилых и административных зданий, а с температурой более 20—25° — для организации парниково-тепличных хозяйств.

Геологоразведочными работами термальные воды в Предкавказье обнаружены почти во всех пористо-проницаемых породах от акчагыла до палеозоя (табл. 63). Наиболее детально эти воды изучены в пределах отдельных площадей, характеризующихся повышенной концентрацией разведочных или эксплуатационных нефтегазовых или гидрогеологических скважин. Подземные воды подавляющего большинства южных районов Предкавказья фонтанируют с избыточными давлениями на устьях скважин до 30—80 *атм*. В северных районах пьезометрические уровни чаще всего находятся ниже поверхности земли, а кратковременный самоизлив вод некоторых глубоких горизонтов обусловливается наличием в них упругого режима.

Основной областью питания водоносных горизонтов Северного Кавказа является моноклиналь Северного склона Кавказского хребта, где пористо-проницаемые породы обнажаются на дневной поверхности. Физико-химические и гидродинамические свойства подземных вод претерпевают большие изменения в горизонтальном и вертикальном направлениях. По мере увеличения глубины залегания водоносных горизонтов степень подвижности вод снижается, а температура, минерализация, газонасыщенность возрастают до высоких значений. Вблизи от обнажений горных пород подземные воды чаще всего высокоподвижные, пресные или слабоминерализованные, обычно дегазированные и слаботермальные. В зонах затрудненного и весьма затрудненного водообмена минерализация подземных вод возрастает до нескольких десятков граммов на литр и более; газонасыщенность, преимущественно за счет легких углеводородов, увеличивается часто до значений, предельных для существующих пластовых условий; все воды напорные,

Таблица 63

Возраст водоносных комплексов	Территория и площади с самоизливающимися термальными водами наиболее высоких термогидродинамических показателей	Максимальные термогидродинамические показатели		
		температура в устьях скважин, °С	дебит воды, м³/сутки	избыточный пьезометрический напор, атм
N_2^2ak	Восточное Предкавказье, Моздокская	44,5	170	Нет сведений
N_1^3m	Западное Предкавказье, Троицкая, Фрунзенская;	59,2	287	4,7
	Восточное Предкавказье, площади района Передовых хребтов	45	1 200	Нет сведений
N_1^3sr	Западное Предкавказье, Краснодарская;	47	303	5,7
	Восточное Предкавказье, Правобережная (ЧИ АССР)	36	260	Нет сведений
N_1^2kg	Восточное Предкавказье, Моздокская, Гунюшки, Октябрьская; Южный Дагестан	95	2 000	20
N_1^2ch	Западное Предкавказье, Великая, Тульская, Майкопская;	53	1 400	20
	Центральное Предкавказье, Георгиевская;	69	2 334	25,5
	Восточное Предкавказье, площади района Передовых хребтов;	76	3 963	90
	Южный Дагестан, Избербаш, Махачкалинская	71,2	4 000	8
$Pg_3+N_1^1mk$	Центральное Предкавказье, хут. Верхне-Кубанский, Георгиевская, Нальчикская;	92	1 574	76,5
	Западное Предкавказье, Вышестеблиевская, Тульская;	81	266	>94
	Восточное Предкавказье, Датых, Сухокумск, Черный рынок	87	1 002	20
Pg_2	Западное Предкавказье, Кипячая, Великая, Темиргоевская;	94	740	6,7
	Восточное Предкавказье, Датых;	50	350	Нет сведений
	Южный Дагестан, Талги	37,3	1 850	"
Pg_1	Западное Предкавказье, Бугундырь, Горячий Ключ	58	348	88
$Pg_1-N_1^1mk$	Западное Предкавказье, Тульская	73	5 000	>2
Cr_2	Западное Предкавказье, Новороссийская;	33	1 944	4
	Центральное Предкавказье, район Кавминвод, Прасковейская;	104,5	6 440	40
	Восточное Предкавказье, Датых, Аргуданская, площади Передовых хребтов;	95	40 000	>51
	Южный Дагестан, Берикей	57	70 000	Нет сведений
Cr_1	Черноморское побережье, Мацеста, Хоста (преимущественно совместно с верхней юрой);	45,5	3 100	3,3
	Западное Предкавказье, Кропоткинская, Апшеронская, Абадзехская, Майкопская, Безводно-Ширванская, Лабинская, Севастопольско-Баракаевская;	94	4 726	24,3
	Центральное Предкавказье, район Кавминвод, Нальчикская, Прасковейская;	117	5 440	48
	Восточное Предкавказье, Аргуданская, Озек-Суат, Величаевская, Колодезная	75	173	10
J_3	Черноморское побережье, Мацеста;	38,3	5 600	1,6
	Западное Предкавказье, Ярославская, Безводно-Ширванская;	70	350	120
	Центральное Предкавказье, Черкесская	44	319	3,1
J_1	Центральное Предкавказье, Черкесская	47	1 049	10,7
	Горная часть, Северного Кавказа, источники Хван-Орский, Ахты, Рычал-су;	53,5	85	—
Pz	Горная часть Северного Кавказа, источники Верхний и Нижний Кармадон, Джилы-Су	59	36,4	—

а в южной половине даже самоизливающиеся и, как правило, термальные и высокотермальные.

В зависимости от степени перспективности подземных вод по видам теплоэнергетического использования территория Северного Кавказа расчленяется на восемь крупных районов (рис. 83), табл. 64). За основу при районировании приняты максимально возможные температуры пород мезо-кайнозоя и их гидродинамические условия. В табл. 65 приведены сведения о некоторых термальных водопунктах с наиболее высокими термогидродинамическими показателями.

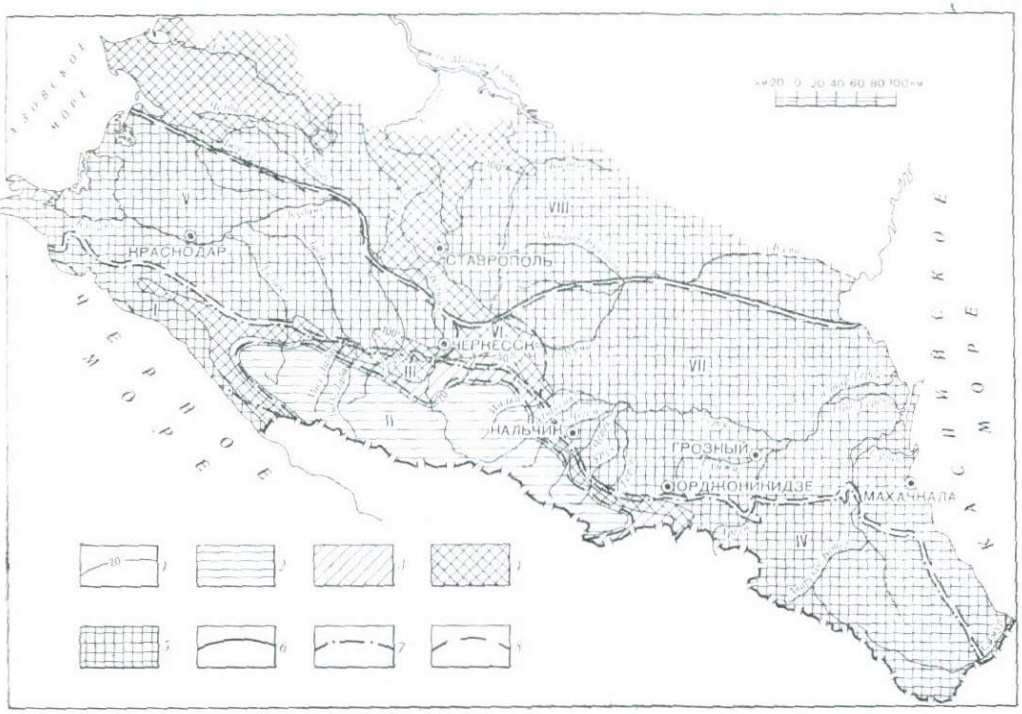


Рис. 83. Схема районирования термальных вод Северного Кавказа. (*По А. И. Хребтову, 1964*)

1 — изотерма и ее значение; *2* — область с температурой пород мезо-кайнозоя до 20° С; *3* — от 20 до 50° С; *4* — от 50 до 100° С; *5* — более 100° С; *6* — северная граница распространения преимущественно устойчиво самоизливающихся термальных вод мезо-кайнозоя; *7* — обобщенный выход кровли верхнемеловых пород на дневную поверхность (ориентировочная южная граница распространения преимущественно самоизливающихся вод мезо-кайнозоя); *8* — границы районов термальных вод по степени их перспективности для практических целей

Термальные воды Северного Кавказа изучены недостаточно, однако имеется возможность предварительно оценить перспективы их практического использования в качестве теплоносителей. В настоящее время они применяются здесь всего в пятидесяти пунктах, преимущественно для бальнеологических целей. Значительно реже эти воды применяются для питья и удовлетворения технических и хозяйственных нужд предприятий и населения. В единичных случаях термальными водами отопляются здания и только в трех пунктах они используются для круглогодичного выращивания овощей. Ни один крупный населенный пункт теплофицирован термальными водами не полностью, а практические мероприятия по подготовке к строительству геотермических электростанций до сих пор не осуществляются.

Гидрогеологические данные свидетельствуют о возможности получения дешевой тепловой энергии. Здесь имеются богатейшие запасы

Таблица 64

Районы термальных вод		Пределы термогидродинамических и химических показателей термальных вод								Степень перспективности районов на термальные воды народнохозяйственного значения	Возможные виды теплоэнергетического использования
Номер по карте	Территориальная приуроченность	температура в устьях скважин, °С		дебиты воды, $м^3/сутки$		избыточные пьезометрические напоры, *атм*		минерализация воды, *г/л*			
		от	до	от	до	от	до	от	до		
I	Северо-западное погружение хребта и Черноморское побережье	27	45,5	490	5 600	0,2	4	0,5	26,9	Перспективы ограниченные	Теплицы, теплофикация населения, электроснабжение
II	Центральная часть Кавказского хребта	—	—	—	—	—	—	—	—	Бесперспективный	Нет
III	Южная часть северного моноклинального склона Кавказского хребта		≧20	32	30 000	1	10	0,8	54	Перспективы ограниченные	Теплицы, теплофикация населения
IV	Юго-восточное погружение Кавказского хребта	36,5	54	12,1	2 333	0	13,7	1	8,8	Перспективы ограниченные	Теплицы, теплофикация населения, электроснабжение
V	Азово-Кубанская и Восточно-Кубанская впадины	22,5	99	108	5 000	0,1	120	0,7	414,5	Высокоперспективный	То же
VI	Кавминводский выступ и прилегающая часть Невинномысской складчатой зоны	34	61,5	106	6 440	14	48	0,7	20,1	Перспективный	Теплицы, теплофикация населения
VII	Терско-Кумская впадина и передовая третичной складчатости Восточного Предкавказья и Дагестана	28	117	170	70 000	4,6	>151	0,8	105	Высокоперспективный	Теплицы, теплофикация населения, электроснабжение
VIII	Северная часть Предкавказья	39,5	75	9,6	4 200	0,3	200	19,9	112,3	Перспективы ограниченные	То же

Таблица 65

Площадь	Номер скважины	Интервал вскрытия водоносного горизонта		Температура воды в устье скважины, °С	Дебит воды, $м^3$/сутки	Избыточный пьезометрический напор, атм	Минерализация воды, г/л	Тип воды	Практическое использование
		глубина, м	возраст						
Прасковейская	6	3159—3169	Нижний мел	117	432	Нет сведений	75,0	Cl—Na	
	13	2694—2730	Верхний мел	104,5	300	35	36,6	„	
	16	3430—3434	Нижний мел	98,5	353	4,6	105,0	„	
Ровненская	1	2294—2298	„	99	625	14,3	20,5	„	
Октябрьская	1/28	708,2	Караган	95	2 000	Нет сведений	Нет сведений	$HCO_3—SO_4—Na$	
Али-Юрт	113	3352—3366	Верхний мел	95	350	>151	50,4	Cl—Na	
Великая	5	2270—2320	Средний эоцен	94	275	6,7	15,3	„	Неорганизованное лечение
Апшеронская	1	2450—2470	Нижний мел	94	200	Нет сведений	30,3	„	То же
Темиргоевская	6	2370—2400	Эоцен	93	740	>2,9	23,8	„	
Георгиевская	1-оп	2088—2102	Майкоп	92	1 574	76,5	19,7	„	
	1-оп	1566—1575	Иокрак	69	2 334	25,5	29,1	„	
Датых	6	895—995	Верхний мел	77	40 000	60	50,7	„	
Тульская	8	1170—1567	Майкоп-палеоцен	73	5 000	>2	23,8	„	Бальнеология, частичное отопление
Берикей	3	Нет сведений	Верхний мел	57	70 000	Нет сведений	65,7	„	
Суркульско-Кумская	2	929,1	„ „	50	6 440	40	11,6	$HCO_3—Cl—Na$	
Махачкалинская	1	1273,6	Чокрак	49	4 000	Нет сведений	~1,5	$Cl—HCO_3—Na$	

Примечание. Условные обозначения типов вод: Cl—Na—хлоридно-натриевый; $HCO_3—SO_4—Na$—гидрокарбонатно-сульфатно-натриевый $HCO_3—Cl—Na$—гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый; $Cl—HCO_3—Na$—хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый.

термальных вод для организации мощных парниково-тепличных хозяйств, теплофикации крупных городов и сельских населенных пунктов, а также для выработки электроэнергии на геотермических электростанциях. Значительно более скромные перспективы практического использования этих вод связываются с районами горной части Северного Кавказа и Предкавказья. Территория выступа Кавказских Минеральных Вод без дополнительного детального гидрогеологического изучения не может быть рекомендована для эксплуатации термальных вод, вследствие возможной опасности для гидротермальной базы действующих здесь курортов. В остальных районах юга Предкавказья имеются необходимые условия для организации сельскохозяйственных, бытовых или промышленных гидротермальных предприятий.

Перспективными для выработки электроэнергии являются термальные воды площадей Великой и Темиргоевской северного борта Азово-Кубанской впадины, Безводно-Ширванской и Апшеронской Адыгейского выступа, Ровненской Восточно-Кубанского прогиба, Прасковейской и Георгиевской Терско-Кумской впадины, Али-Юрт и Октябрьской района Передовых хребтов Восточного Предкавказья. Подземные воды в этих районах фонтанировали с температурами более 90° С и дебитами до 2000 *м*^{3}*/сутки*.

В южной части Предкавказья выявлено около сорока площадей с термальными водами, пригодными для теплофикации населенных пунктов. В настоящее время необходимо дополнительно изучить и реализовать возможности по теплофикации за счет подземных вод в первую очередь городов Майкопа, Невинномысска, Георгиевска, Прикумска, Нальчика, Грозного и Махачкалы.

Использование выявленных термальных вод в парниково-тепличных хозяйствах может быть осуществлено во всех районах южного Предкавказья, за исключением Кавминводского выступа. Для этой цели могут применяться также воды с остаточным теплом после отопления ими населенных пунктов и выработки электроэнергии.

Проблема максимально возможного применения термальных вод в народном хозяйстве Северного Кавказа может быть решена при условии успешного изучения нижеследующих основных вопросов.

1. На некоторых площадях региона в процессе длительных выпусков из скважин наблюдалось снижение дебитов, избыточных пьезометрических напоров и минеральных вод. Во избежание этих явлений во время практического использования термальных вод необходимы предварительные режимные наблюдения за постоянством термогидродинамической и химической характеристики их.

2. Гидрогеология нефтегазоносных площадей изучается недостаточно полно. Работы эти желательно усилить в связи с возможностью эксплуатации здесь термальных вод после полного извлечения из недр жидких и газообразных горючих полезных ископаемых. Подлежит изучению также степень взаимосвязи термальных вод с нефтяными и газовыми залежами.

3. Специальное гидрогеотермическое бурение, особенно в районах крупных тектонических впадин, приведет к открытию новых площадей и горизонтов с термальными водами высокого теплоэнергетического потенциала. Геотермические исследования нужно проводить на каждой разведочной площади, что будет содействовать успешному прогнозированию термальных вод.

4. Термальные воды Северного Кавказа в большинстве содержат ценные химические микро- и макрокомпоненты с промышленными кон-

центрациями. Разработка технологии комплексного использования подземных вод значительно сократит материальные затраты по освоению земных богатств. Необходимо также найти объекты для сброса отработанных термальных и промышленных вод и разработать мероприятия против коррозионного износа металлического оборудования геотермических установок и эксплуатации скважин.

Глава шестая

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Кавказ является одним из немногих мест земного шара, где на сравнительно небольшом пространстве сосредоточено огромное количество минеральных источников, имеющих важное народнохозяйственное значение. На основании анализа геолого-структурных условий рассматриваемой территории выделяется ряд гидрогеохимических провинций, в пределах которых имеют региональное распространение определенные типы минеральных вод с общими условиями их формирования.

Ниже приведена краткая характеристика гидрогеохимических провинций, в пределах которых развиты определенные типы минеральных вод, и описание некоторых месторождений, рекомендуемых для первоочередного практического освоения.

ПРОВИНЦИЯ УГЛЕКИСЛО-ГИДРОКАРБОНАТНО-ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ ВОД СЛАНЦЕВ И ГРАНИТОВ ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ — НИЖНЕГО ПАЛЕОЗОЯ

Эта провинция распространена в осевой части Кавказского хребта от р. Малая Лаба на западе до верховий р. Асса и Пшавской Арагвы на востоке (рис. 84). Кроме того, имеется еще отдельное поле вод той же провинции между верховьями рр. Мара и Подкумок на западе, г. Кисловодск на севере и рр. Ингушли и Тызыл на юго-востоке. На южном склоне Большого Кавказа выделяется Краснополянский район, где также развиты углекислые воды, выходящие из отложений мезозоя, но генетически связанные с более древними образованиями.

Рассматриваемая провинция сложена гранитами, гранодиоритами, сильнометаморфизованными кристаллическими сланцами различного петрографического состава. Магматизм, широко проявившийся в верхнетретичное — четвертичное время, обусловил здесь региональные проявления поствулканической деятельности, выражающиеся, прежде всего, в выделении газов, главным образом углекислоты. Особенно сильно развиты выходы газа и газирующих источников у подножий молодых вулканических очагов Эльбруса и Казбека. Приурочены они к продольным (субширотным) и поперечным (субмеридиональным) разрывным нарушениям глубокого заложения.

В орографическом отношении провинция является высокогорной. В ее пределах выпадает большое количество атмосферных осадков, которые по трещинам различного происхождения проникают в породы и постепенно концентрируются в наиболее крупных из них, идущих на глубину. По тектоническим трещинам с глубины поднимаются струи углекислого газа, насыщающего подземные воды. Последние реагируют с вмещающими кристаллическими породами, извлекая из них главным образом щелочные, щелочноземельные металлы и железо, переходящие

в раствор в виде гидрокарбонатных соединений. Углекисло-гидрокарбонатно-кальциево-магниевые воды, известные в литературе под именем «нарзанов», разгружаются по тем же трещинам в местах наиболее пониженного рельефа. Глубина циркуляции их не превышает 500 *м*, вследствие чего источники этого типа отличаются низкой (5—12° С) температурой. Иногда встречаются источники с температурой всего 3,5° С. Воды в процессе циркуляции на отдельных участках контактируют с рудными телами, часто приуроченными к тем же разломам. В этих случаях они обогащаются микроэлементами. В практическом отношении наиболее интересны углекислые воды районов развития мышьяковой минерализации. Содержание в них мышьяка достигает 2—5 *мг/л*, а *на южном склоне Кавказа до 12 мг/л*. Мышьяковистые нарзаны имеют исключительно важное бальнеологическое значение.

Общая минерализация вод данной провинции не более 5 *г/л*, а обычно 1—3 *г/л*. При этом весовое количество растворенной углекислоты часто превышает сумму твердых составных частей и воды носят гидрокарбонатный характер. Второе место из анионов занимает хлор, а сульфаты содержатся в незначительных количествах. Повышенное и даже высокое содержание сульфатов в рассматриваемых водах наблюдается в тех случаях, когда в процессе циркуляции часть своего пути они проходят по гипсоносным отложениям валанжина — титона. Содержание в них двухвалентного железа обычно составляет 10—15 *мг/л*, но может достигать и 50 *мг/л*. Некоторые (сравнительно немногочисленные) источники отличаются повышенной концентрацией радия ($n \cdot 10^{-11}$ *г/л*) и радона (до 20 ед. Махе).

Величины pH для рассматриваемых вод изменяются от 5,6 до 6,5, при среднем значении 6,2. Резкие отклонения значений pH от указанных наблюдаются лишь в водах, циркулирующих в зонах широкого проявления сульфидной гидротермальной минерализации. Для этих вод pH изменяется в пределах 1,75—2,5, причем воды носят резко сульфатный характер. По ионному составу они являются железистыми сульфатно-кальциевыми или водородными сульфатно-кальциевыми. Гидрокарбонаты в них чаще отсутствуют, а содержание сульфатов достигает 100%-экв. В формировании их важнейшая роль принадлежит окислению сульфидов. Концентрация тяжелых металлов в углекислых водах этого типа достигает высоких значений (меди — до 250 *мг/л*, цинка — до 1 *г/л*). Общая минерализация их изменяется от нескольких до 22 *г/л*. Таковы особенности химического состава некоторых углекислых источников, выходящих в верховьях р. Тохана.

Кроме типичных углекислых гидрокарбонатно-щелочноземельных вод, в данной провинции встречаются также источники переходного типа к водам смежной гидрогеохимической провинции (углекислосоляно-щелочным). Эти источники, являясь такими же углекислыми и гидрокарбонатными, отличаются несколько большей общей минерализацией (3—5 *г/л*) за счет повышенного содержания в них ионов хлора и натрия. Вследствие этого соотношение отдельных компонентов в них несколько иное: содержание хлора возрастает до 25—40%-экв., а щелочи преобладают над щелочными землями. Воды этого типа встречаются в полосе распространения лав Эльбруса и в «Долине Нарзанов», где они выходят из метаморфических сланцев палеозоя.

На площади рассматриваемой гидрогеохимической провинции выходят следующие минеральные источники: Лаштракский, в долине р. Пхии, Верхний Маринский, Джемагатский, Сентинский, Дженгерикский, Даутский, Махарский, «Магомет-Нарзан», Кичи-Кольский, Кубанский, Карт-Джуртский, Кулаях-Кол, Джилы-Су, Хурзукские (большая группа), Уллу-Камские, «Измаил-Нарзан», Боркулдаук-Нарзан, «Тер-

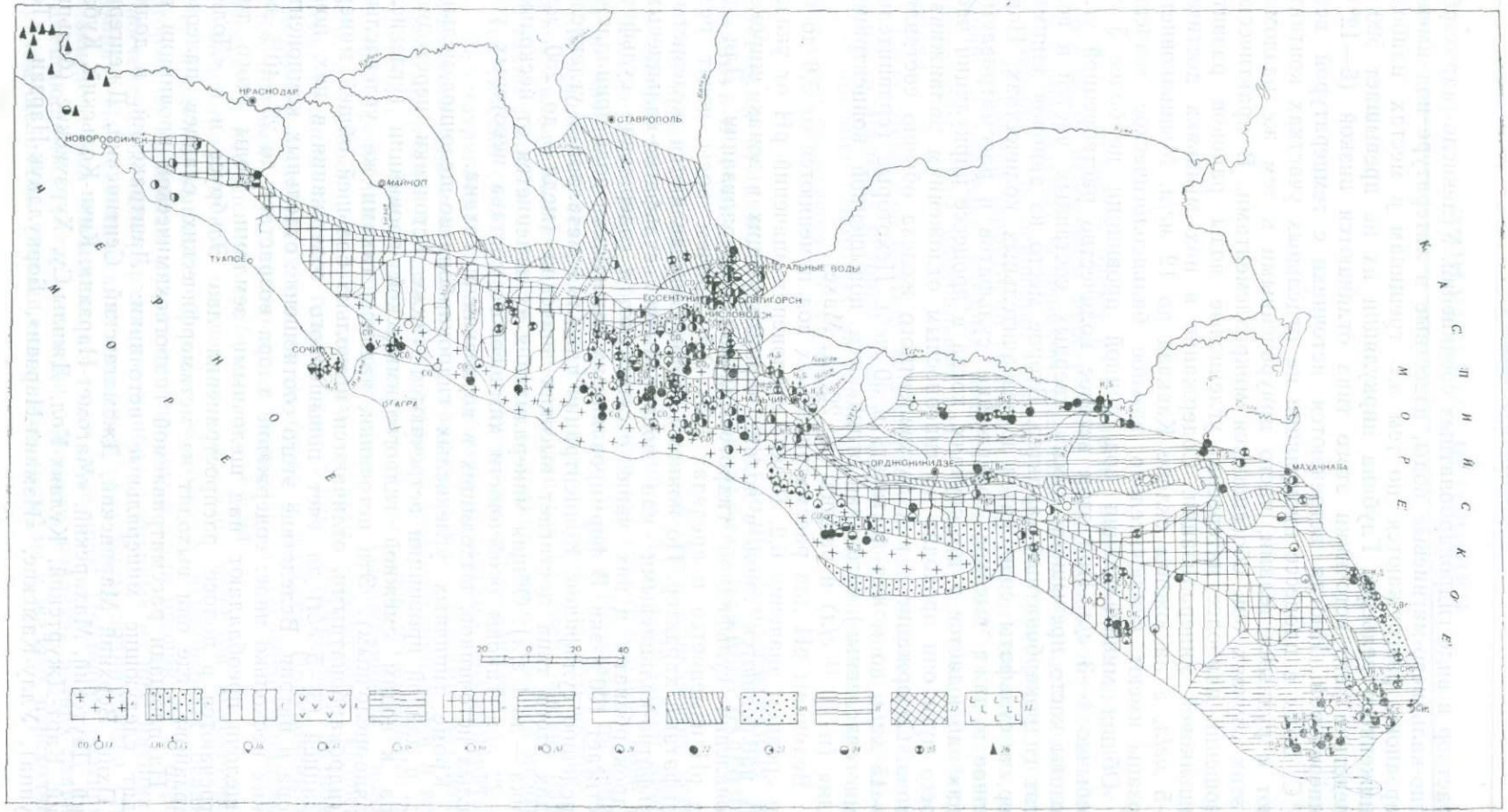

КРАСНОДАР
НОВОРОССИЙСК
МАЙКОП
СТАВРОПОЛЬ
ТУАПСЕ
СОЧИ
ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ
ГЕОРГИЕВСК
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ
ПЯТИГОРСК
ОРДЖОНИКИДЗЕ
МАХАЧКАЛА
ЧЕРНОЕ МОРЕ
КАСПИЙСКОЕ МОРЕ
20 0 20 40

Рис. 84. Карта минеральных источников Северного Кавказа с гидрогеологическим районированием. (*Составил Н. А. Григорьев, 1962*)

Гидрогеохимические провинции: *1* — провинция углекислых гидрокарбонатно-щелочноземельных вод кристаллических сланцев и гранитов верхнего докембрия — нижнего палеозоя; *2* — провинция углекислых солянощелочных вод палеозоя; *3* — провинция хлоридно-натриевых («соленых») вод палеозоя и лейаса; *4* — красноцветный район распространения углекислых вод южного склона Большого Кавказа (области развития юрских и меловых отложений); *5* — провинция щелочных терм юрских отложений Южного Дагестана; *6* — провинция сульфатно-кальциевых (гипсовых) вод нижнемеловых и верхнемеловых отложений; *7* — соленые (сильноминерализованные) воды альба Северной Осетии; *8* — провинция серных и пресных вод верхнего мела; *9* — провинция соленых и горько-соленых грунтовых вод палеогена; *10* — провинция сильноминерализованных хлоридно-натриевых вод палеогена и мела; *11* — провинция термальных сероводородно-щелочных вод миоцена; *12* — гидрогеологический район Кавказских минеральных вод; *13* — Мацеста-Хостинское (Сочинское) месторождение хлоридно-натриевых, сероводородных, радиоактивных, термальных вод.

Физико-химические особенности источников: *14* — газирует (CO_2, H_2S, NH_4 N_2); *15* — характерно повышенное содержание (*J*, Br, As^n); *16* — содержание Ra>1 . 10^{-11} *г/л* и более; *17* — содержание Rn>10 ед. Маке; *18* — температура источника ниже 20° С; *19* — температура источника выше 20° С; *20* — температура выше 40° С.

Минерализация: *21* — *до* 1 *г/л*; *22* — от 1 до 2 *г/л*; *23* — от 2 до 6 *г/л*; *24* — от 6 до 10 *г/л*; *25* — более 10 *г/л*; *26* — грязевые сопки

скол», Баксан-Баши — Уллу-Гара, Адыл-су (большая группа), в долине р. Ирик (группа), «Долина Нарзанов», в долине р. Гора-Ауз, Тютюн-су, Медиан-су, Штулу, в бассейне р. Уруха, Згид-Суар, Калак-суар, Лисри, Тибский, Хасити-Суар, Закка-Донский (Нарский) и более мелкие другие. Суммарный дебит их составляет около 8,6 млн. *л/сутки*.

К числу первоочередных объектов для практического использования следует отнести Махарский Нарзан, источники в долине р. Адыл-су, Баксан-Баши-Уллу-Гара. Химический состав их приведен в табл. 66.

ПРОВИНЦИЯ УГЛЕКИСЛЫХ СОЛЯНО-ЩЕЛОЧНЫХ ВОД ПАЛЕОЗОЯ

Данная провинция протягивается прерывистой полосой шириной 20—30 *км* в периферийной части центрального кристаллического массива от р. Кубань до р. Чегем. Далее к востоку она прерывается. В этом месте полоса распространения образований мезозоя сильно сужена и «прижата» к кристаллическому массиву. Осадочные породы здесь круто падают и быстро погружаются; палеозойские отложения почти не выступают на поверхность.

Углекисло-соляно-щелочные воды встречаются здесь на весьма ограниченной площади, например, по рр. Ардон (Зарамаг) и Терек (у сел. Паншети и Сиони). Общая минерализация их не достигает величины, достаточной для дальнейшего распространения провинции (лишь Зарамагский источник имеет минерализацию 6 *г/л*). Тем не менее общие гидрогеологические условия здесь благоприятны для формирования вод рассматриваемого типа. Характер их недостаточно ярко выражен лишь потому, что мощность образований палеозоя на этом участке сравнительно невелика.

Восточнее, в верховьях рр. Аргун и Андийский Койсу, вновь появляются углекисло-соляно-щелочные источники, приуроченные к разломам молодого горстового поднятия Бокового хребта, сложенного образованиями лейаса. От верховий р. Аргун выходы углекисло-соляно-щелочных источников прослеживаются и к западу вдоль южной окраины Центрального кристаллического массива (Китохи, Пассанаур, Джава, Сохта, некоторые источники Верхней Рачи и слабоминерализованные источники Мзымты).

Зона распространения углекислых соляно-щелочных вод, охватывающая периферийную часть кристаллического массива, связывается с областью распространения палеозоя и верхнего докембрия. Породы, развитые в пределах этой

Название источника	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток, *мг/л*	Содержа								
			H_2SiO_3	HBO_2	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}	Sr^{++}	Fe^{++}	Mn^{++}
Махарский	1,7963	1,280	0,0601	—	—	0,1350	0,424	0,2573	—	0,0304	—
			—			25,08	14,85	54,87		4,61	
»	1,8811	1,2820	0,0494	0,0236	0,0070	0,1713	0,0432	0,2512	0,0031	0,0200	0,0007
			—	—	0,73	30,35	14,49	51,07	0,29	2,91	0,09
Адыл-су № 2	0,4116	—	—	—	—	0,0489	0,0081	0,0479	—	0,0110	—
						38,14	11,95	42,86		7,05	
Адыл-су № 14	0,2882	0,1570	—	—	—	0,0110	0,0085	0,0436	—	—	—
						14,26	20,86	64,88			
Адыл-су № 24	0,9400	0,7640	—	—	—	0,1086	0,0267	0,1286	—	—	—
						36,11	16,76	47,13			
Баксан-Баши (скв. 1)	1,9605	1,4370	0,0491	—	—	0,3326	0,0383	0,1373	0,0020	0,0265	—
			—			59,69	12,50	26,90	0,18	3,73	
Баксан-Баши (скв. 1)	2,1502	—	—	—	—	0,3494	0,1596	0,057	—	0,0251	—
						53,76	28,19	16,58		1,46	

Примечание. В числителе — *г/л*, в знаменателе — %-экв.

зоны, интенсивно раздроблены и нарушены крупными дизъюнктивными дислокациями. Воды насыщены углекислотой. По ионному составу они являются углекисло-гидрокарбонатно-хлоридно-натриевыми или углекисло-хлоридно-гидрокарбонатно-натриевыми. Их минерализация изменяется в пределах 5—20 *г/л*.

Температура вод изменяется от 8 до 15° С. Содержание в них свободной углекислоты достигает 2 *г/л*, но обычно оно меньше, чем в водах первой провинции. Дебит источников невелик — от нескольких сот до нескольких десятков тысяч литров в сутки. Исключение составляют скважины, которыми выведена углекислая соляно-щелочная вода в напорной зоне артезианского склона, приуроченного к моноклинали северного склона Большого Кавказа (Ново-Благодарненский створ в районе Кавказских Минеральных Вод, Нагутские буровые скважины).

В пределах данной провинции выходят следующие источники: Красногорские, Эшкаконский, Индышский, Мурдухский, Джаланкольские (группа), Худесские (группа), источники в долинах рр. Ингушли и Мара, Нижний Тузлак, Бильбичанский, Джуаргенские (группа), Горалы-кол, Баксанские, Кыртыкские, Урусбиевские, Большой Камык, Кестанты; Кекташ, источник близ сел. Ачи в бассейне рр. Чегем, Думала, Зарамагский, Колотикаусский, Пассанаур, Дзаусуар, Сохта-саур, Киртышо. Суммарный дебит их составляет 2,4 млн. *л/сутки*, включая и эксплуатационные ресурсы Ессентукского месторождения соляно-щелочных вод, которое нужно относить к описываемой провинции. Из перечисленных источников наибольшее практическое значение имеют Зарамагский, Индышский, Средний и Нижний Маринские, воды скважин, пробуренных в 1961 г. в бассейне р. Мара. Химический состав их приведен в табл. 67.

Таблица 66

ние ионов							Время опробования, автор	Аналитик
$Al^{...}$	Cl'	Br'	J'	F'	SO_4''	HCO_3'		
0,0036 1,7	0,1323 15,94	—	—	—	0,0032 0,30	1,1956 83,76	1939 г., А. Н. Григорьев	З. Н. Андреева
0,0002 0,02	0,1411 16,22	0,0010 0,05	—	0,0044 —	0,0058 0,94	1,2322 82,30	1960 г., И. Я. Пантелеев	Н. И. Королева
—	0,0567 28,69	—	—	—	0,0113 4,97	0,2257 66,34	1959 г., И. Я. Пантелеев	Н. И. Королева
—	0,0387 32,51	—	—	—	0,0072 4,47	0,1292 63,02	1936 г., Н. А. Григорьев	З. Н. Андреева
—	0,1580 34,05	—	—	—	0,0251 3,98	0,4942 61,97	1939 г., Н. А. Григорьев	З. Н. Андреева
—	0,2418 26,74	0,0008 0,04	0,0001 —	0,0006 —	0,0247 2,01	1,1067 71,09	1959 г., И. Я. Пантелеев	Н. И. Королева
—	0,2234 22,29	—	—	—	0,0075 0,56	1,3302 77,15	1959 г., И. Я. Пантелеев	Н. И. Королева

ПРОВИНЦИЯ ХЛОРИДНО-НАТРИЕВЫХ ВОД ПАЛЕОЗОЯ И ЛЕЙАСА

Эта провинция представляет собой продолжение предыдущей к востоку и западу. Она охватывает область распространения образований палеозоя и лейаса, в пределах которой проявления поствулканических процессов, за редкими исключениями, отсутствуют. Соответственно здесь выделяются два гидрохимических поля: западное, находящееся к северу от кристаллического массива между рр. Белая и Кубань, и восточное, расположенное в зоне распространения лейаса от р. Ардон до верховий р. Самур.

В отличие от предыдущей провинции палеозойские образования здесь на большей части площади перекрыты песчано-глинистыми отложениями нижней и средней юры, которые в западной части Северного Кавказа залегают полого, в центральной — более круто, а в восточной (Дагестан) они собраны в изоклинальные складки. В зависимости от глубины залегания палеозоя связанные с ним воды в западном гидрохимическом поле являются холодными, а в восточном — преимущественно термальными (до 55° С). Поскольку проявления углекислоты здесь отсутствуют, то в солевом составе вод роль гидрокарбонатного иона незначительна и они носят хлоридно-натриевый характер. При этом химический состав их в значительной степени изменяется в зависимости от глубины циркуляции. В пределах рассматриваемой провинции выходят источники нижеследующих типов.

1. Воды палеозойских образований, приуроченные к разрывным нарушениям глубокого заложения, сильноминерализованные, напорные, газирующие азотом и в редких случаях углекислотой и азотом.

2. Воды юрских отложений глубокой циркуляции — восходящего типа, гидрокарбонатно-натриевого состава («содовые»), газирующие в основном метаном.

Название источника	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток, *мг/л*	Содержа						
			H_2SiO_3	K^+	Na^+	NH_4	Mg^{++}	Ca^{++}	Sr^{++}
Зарамагский (главный)	5,881	4,518	0,023	0,010	1,596	—	0,0441	0,149	—
			—	0,4	85,86		4,6	9,2	
Индышский № 1 (главный)	20,510	17,452	—	—	6,1081	—	0,2619	0,3592	—
					87,06		7,06	5,88	
Индышский № 2	20,9659	15,2886	0,0603	0,1405	6,1491	—	0,2446	0,4038	—
			—	1,7	86,73		5,44	6,54	
Нижний Маринский	12,0192	11,274	0,0203	0,069	3,0171	0,0017	0,3322	0,6167	0,0312
			—	0,92	68,17	0,05	14,20	16,00	0,36
Верхний Маринский	7,0435	6,280	0,0224	0,0315	1,7347	—	0,3222	0,1584	0,0263
			—	0,72	66,82		23,46	7,01	0,53

Примечание. В числителе—*г/л*, в знаменателе—%-экв.

3. Воды юрских отложений средней глубины циркуляции — чаще нисходящего типа, гидрокарбонатно-натриевые, иногда газирующие метаном, холодные.

4. Сульфатно-кальциевые (гипсовые) воды небольшой минерализации, формирующиеся преимущественно в делювии и элювии юрских сланцев.

На площади распространения описываемой провинции выходят следующие минеральные источники: Тменикау, Сторожевский, Чайнашки, Нижний Балкарский, Стыр-хох, Зинцарский, Шондон, Даргавский, Замхи, Хангихой, Дугорой, Бежитинский, Хван-Ор (Тлядальский), Тиди, Тляротинский, мелкие источники в долинах рр. Дах, Псекенч, Самопалка, Широстанка, Манька. Суммарный дебит их составляет около 1 млн. *л/сутки*.

Наибольший практический интерес представляют Тменикауские (Кармадонские) источники, являющиеся аналогом широко известных Висбаденских терм. Они расположены в верховьях р. Геналдон, вблизи сел. Тменикау. Здесь выходят две группы источников — верхняя (Кармадон) и нижняя (Шондон).

Кармадонская группа источников генетически связана с разломом глубокого заложения, проходящим в отложениях карбона и протягивающимся на десятки километров в широтном направлении. Здесь имеется до 17 источников (не считая мелких грифонов) с суммарным дебитом около 500 тыс. *л/сутки*, с температурой от 20 до 57° С. Спонтанные газы представлены главным образом углекислотой и азотом. Из микроэлементов в повышенных количествах в водах присутствуют мышьяк (*до 3 мг/л*), бор (*до 257 мг/л*), двухвалентное железо (*до 29 мг/л*). Содержание в них радия достигает $6{,}7 \cdot 10^{-11}$ *г/л*, а радона 1,2—3,4 ед. Махе. Формула ионного состава для источника № 10 имеет следующий вид:

$$Fe_{0,016}\,HBO^2_{0,252}\,M_{8,1}\,\frac{Cl_{85}\,HCO^3_{13}}{(Na+K)_{80}\,Ca_{14}}.$$

В 1964 г. СКГУ представлены на утверждение ГКЗ эксплуатационные запасы вод Кармадонского месторождения по категории А в коли-

Таблица 67

ние ионов							Время опробования, автор	Аналитик
Fe^{++}	Mn^{++}	Cl'	Br'	J'	SO_4''	HCO_3'		
0,0006 0,02	—	1,194 41,8	0,002 0,02	0,0005 —	0,0007 0,2	2,855 58,0	1931 г., Э. Э. Карстенс	Э. Э. Карстенс
—	—	6,5479 60,53	—	—	0,4056 2,77	6,3271 36,70	1939 г., Н. А. Григорьев	З. Н. Андреева
0,0106 0,12	—	6,5987 60,34	—	—	0,3663 2,46	6,9920 37,18	1928 г., Л. Э. Ротман	Л. Э Ротман
0,0159 0,30	Следы —	5,2472 76,89	0,0235 0,16	0,0015 —	0,1942 2,10	2,4487 20,85	1962 г., И. Я. Пантелеев	В. А. Склярова
0,0450 1,43	0,0009 0,03	3,1511 77,66	0,0118 0,13	0,0004 —	0,0444 0,80	1,4945 21,41	1960 г., И. Я. Пантелеев	В. А. Склярова

честве 178 тыс. *л/сутки* (источники с пониженной температурой и общей минерализацией вод при подсчете во внимание не принимались).

На нижней группе источников с 1954 по 1964 г. пробурено 12 скважин глубиной от 350 до 600 *м*, вскрывающих толщу лейаса. Скважины вывели воду хлоридно-натриевого состава с повышенным и высоким содержанием бора.

$$\text{Скв. 6а: } HBO^2_{0,164}\, M_{3,8}\, \frac{Cl_{91}\, HCO^3_9}{(Na+K)_{90}\, Ca_3}\, T_{36}.$$

$$\text{Скв. 10: } HBO^2_{0,108}\, M_{3,2}\, \frac{Cl_{85}\, HCO^3_{14}}{(Na+K)_{88}\, Ca_8}\, T_{53}.$$

В отличие от источников верхней группы воды здесь характеризуются кларковым содержанием радия. Газовый состав их представлен (в объем. %): N_2 54—84; CH_4 13—44; CO_2 0,3—2,3. Температура воды изменяется от 32 до 53° С. Скважины взаимодействуют; эксплуатационные запасы месторождения (в тыс. *л/сутки*): по категории А—1964,5; В — 1145; С — 1079.

ПРОВИНЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ ТЕРМ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

Эта провинция занимает крайнюю восточную часть области распространения нижнеюрских отложений региона. Она расположена в бассейнах рр. Уллу-чай, Рубас-чай, Гюрген-чай, Самур и частично в нагорном Азербайджане. Эта область сложена мощной (порядка 8 *км*) толщей лейаса, представленного темными глинистыми сланцами, чередующимися с пачками песчаников, мощностью до 20 *м*, а в отдельных случаях и до 50 *м*. Песчано-сланцевая толща собрана в ряд складок общекавказского простирания. Атмосферные воды, инфильтруясь в песчаники в области их поверхностного распространения, погружаются по падению пластов на большие глубины, приобретают напорный характер и подвергаются значительному метаморфизму (окислительно-восстановительные процессы, катионный обмен и пр.). В результате

Название источника	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток, г/л	Содержа						
			H_2SiO_3	HBO_2	Li^+	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}
Царо	3,795	3,112	0,051	—	—	—	1,1990	Следы	0,013
			—				98,8	—	1,2
Ахтынский № 1	1,7535	1,2560	0,0499	0,002	—	0,0032	0,488	0,0046	0,0063
			—	—		0,2	96,4	1,7	1,6
Ахтынский № 2	1,7027	1,268	0,0439	—	—	0,0057	0,4595	0,0049	0,0106
			—			0,7	94,9	1,9	2,5
Ахтынский № 3	1,8622	1,2916	0,0608	—	0,0004	0,0250	0,4899	0,0052	0,0126
			—		—	2,8	92,6	1,9	2,7
Джани № 4	4,2148	3,687	0,034	—	—	—	1,418	0,0018	0,0370
			—				96,9	0,2	2,9
Джани № 10	2,2036	1,728	0,036	—	—	—	0,675	0,0013	0,0093
			—				98,1	0,4	1,5
Рычал-су № 1	4,5809	3,200	0,0198	0,0017	0,0006	0,0546	1,2697	0,0066	0,0237
			—	—	0,1	2,4	94,6	0,9	2,0
Рычал-су № 3	4,4721	3,1320	0,0273	—	—	0,0208	1,2446	0,0183	0,0196
			—			0,9	94,7	2,7	1,7
Елисуйский (верхняя группа)	1,3853	0,9294	—	—	—	0,0136	0,3620	0,0019	0,0042
						2,12	95,62	0,98	1,28

Примечание. В числителе—*г/л*, в знаменателе—%-экв.

первоначально жесткие и сульфатные воды превращаются в мягкие гидрокарбонатные, иногда с довольно высокой температурой и в ряде случаев со значительным содержанием сероводорода. В зависимости от литологического состава водовмещающих пород они имеют гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый (Рычал-су, Ахты, Верхний Хнов, Елису, Абано, Казардикам) или хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый состав (Хнов средний и нижний, Царо, Джани). Температура вод источников доходит до 50° С, суточный дебит их изменяется от нескольких тысяч до сотен тысяч литров в сутки. Газируют они преимущественно метаном. Некоторые из них характеризуются значительным (до нескольких десятков миллиграммов на литр) содержанием сероводорода.

В пределах провинции встречаются также воды неглубокой циркуляции. По составу они являются сероводородно-гидрокарбонатно-натриевыми, холодными, часто идентичными с источниками предыдущей провинции, с которыми они имеют общие условия формирования. Здесь также встречаются слабоминерализованные, холодные сульфатные источники, формирование которых происходит в коре выветривания нижнеюрских образований.

В пределах провинции выходят следующие минеральные источники Хосрек, Хивские, Рычал-су, Рычал-вац, Цмурский, Кеанские, Урсунские, Хнеджинские, Ашарские, Кутульский, Икринский, Кабирские, Диндычай, Калинский, Лалаамский, Кичальский, Колютльский, Джалварский, Хрюкский, Ялахские, Ахтынские, Джабский, Мискинджинские, Кара-Кюринские, Макинский, Казардикамский, Хновские, Джани, Елисуйские, Хинадугские, Абано, Царо, Фирегские.

Таблица 68

ние ионов							Время опробования, автор	Аналитик
Fe^{++}	Cl'	NO_3'	Br'	J'	SO_4''	HCO_3'		
—	0,989 52,8	—	—	—	0,012 0,5	1,504 46,7	1935 г., Н. Н. Ростовцев	Лаборатория Гелиогазразведки
Следы —	0,2004 25,4	—	0,0007 —	Следы —	0,0069 0,6	0,9915 74,0	1934 г., Н. Н. Ростовцев	Лаборатория ВСЕГЕИ
Следы —	0,1536 20,6	—	0,0063 —	0,0002 —	0,0040 0,4	1,0140 79,0	1933 г., Н. Г. Концевич	Лаборатория ВСЕГЕИ
—	0,1865 22,9	—	—	—	0,0216 2,0	1,0602 75,1	1913 г., А. Махмудов	Р. Купцис
—	1,611 71,2	—	—	—	Следы —	1,113 22,8	1934 г., Н. Н. Ростовцев	Лаборатория ВСЕГЕИ
—	0,476 44,4	—	—	—	Следы —	1,096 55,6	1934 г., Н. Н. Ростовцев	Лаборатория ВСЕГЕИ
Следы —	0,4984 24,1	—	0,0004 —	0,00002 —	0,0005 —	2,6970 75,7	1932 г., Э. Э. Карстенс	Э. Э. Карстенс
—	2,6630 76,4	—	—	—	0,0006 —	0,4779 23,6	1933 г., Бахман и Прокофьева	
—	0,0121 2,06	0,0083 0,78	—	—	0,0030 0,38	0,9788 96,78	1928 г., К. Н. Паффенгольц	

К числу первоочередных объектов для практического использования относятся Ахтынские термы, Рычал-су, Елисуйские источники. Химический состав их приводится в табл. 68.

ПРОВИНЦИЯ ГИПСОВЫХ ВОД НИЖНЕМЕЛОВЫХ И ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Эта гидрогеохимическая провинция протягивается от р. Пшеха на западе до р. Рубас-чай на востоке. Она образована отложениями верхней юры и нижнего мела, залегающими моноклинально на большей части распространения. Лишь в Дагестане они собраны в ряд крупных коробчатых складок, осложненных дизъюнктивными нарушениями. Мощные толщи карбонатных осадков заключены между водоупорными песчано-глинистыми образованиями. Карбонатная толща, вследствие своей трещиноватости и широкого развития карстовых процессов, особенно сильно развитых в валанжине—титоне, обладает высокой водоносностью. Она участвует в строении асимметричного артезианского склона, приуроченного в структурном отношении к моноклинали северного склона Кавказа.

Характер минерализации вод этой провинции обусловлен главным образом выщелачиванием гипсов, широко развитых в рассматриваемых осадках, чем и объясняется их ярко выраженный сульфатно-кальциевый состав. Поскольку скорость движения вод достаточно велика, а растворимость гипса при данных физико-химических условиях не превышает 2 *г/л*, общая минерализация источников не превышает

2—3 *г/л*. Содержание в них сульфатов составляет 70—85%-экв., при такой же примерно концентрации кальция.

В процессе погружения вод происходит потеря растворенного кислорода и в анаэробных условиях развивается сероводородное брожение, в результате которого часть содержащихся в воде сульфатов восстанавливается с выделением сероводорода. Концентрация в воде общего сероводорода изменяется от нескольких до 70 *мг/л*.

Дебит естественных источников достигает 2—3 млн. *л/сутки*, при температуре воды 9—16° С. В некоторых случаях сульфатно-кальциевые воды валанжина—титона продолжают свое движение далее по падению пластов, под покрывающие эти осадки песчано-глинистые образования нижнего мела, и поднимаются на поверхность лишь вдоль крупных разломов. При этом воды претерпевают интенсивную метаморфизацию, в результате чего из сульфатно-кальциевых они превращаются в гидрокарбонатно-натриевые или гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые и приобретают повышенную температуру. Таковы, например, мощные восходящие источники на Белой речке близ г. Нальчик, имеющие хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый состав вод и температуру до 27° С.

На площади распространения этой гидрогеохимической провинции выходят следующие минеральные источники: Баракаевские, Тхобзашхопс, Хаймаши, Гунделенские, Кустос-су, Чаты-су, Белореченские азотные термы, Бабугенские, Кара-су, Церик-Кель, Тамисские, Сангл-хи, Шатоевский, Конхидатль, Губденский, Аликенский, Сойдарские. Суммарный дебит их составляет около 104 млн. *л/сутки*. Наиболее важное значение имеют Тамисская группа источников и Белореченские термы.

Тамисские минеральные источники находятся в долине р. Ардон, в 9 *км* к югу от г. Алагир. Здесь на протяжении 350 *м* выходят пять источников с общим дебитом от 5 до 7 млн. *л/сутки*, температурой воды 10—12° С и содержанием сероводорода 25—70 *мг/л*. Приурочены они к доломитовой свите титона и выходят из трещин карстового происхождения. Формула химического состава каптированного источника имеет следующий вид:

$$M_{2,8}\,\frac{SO^4_{81}\,HCO^3_{12}\,Cl_7}{Ca_{77}\,Na_{13}\,Mg_9\,K_2}\,.$$

На базе этих источников действует небольшой курорт.

В 1962—1963 гг. на Тамисском месторождении пробурено две скважины. Наиболее глубокая из них, скв. 1 глубиной 1016 *м*, вывела воду из карбонатных отложений верхней юры. Дебит ее при конечной глубине равен 4,84 млн. *л/сутки*, уд. дебит, при понижении уровня на 47,5 *м*, составлял 101,9 тыс. *л/сутки*. Химический состав воды этой скважины следующий:

$$H_2\,S_{0,190}\,M_{3,7}\,\frac{SO^4_{80}\,Cl_{13}}{Ca_{68}\,Mg_{23}}\,.$$

Несмотря на значительную глубину скважины, температура воды низкая (16,6° С). Это обусловлено карстовым характером циркуляции вод рассматриваемой гидрогеохимической провинции.

Белореченские азотно-сероводородные термы находятся в 12 *км* к юго-западу от г. Нальчик и в 8 *км* от курорта Долинск. На месторождении пробурено 49 скважин глубиной от 30 до 200 *м*, не вышедших из отложений аптского возраста. В 1962 г. каптажная скв. 47 была ликвидирована, а рядом с ней пройдена скв. 47-бис глубиной

150 *м*. Дебит ее, при свободном самоизливе, составляет 1,8 млн. *л/сутки*. Химический состав воды этой скважины следующий:

$$H_2S_{0,002}M_{0,4}\frac{HCO^3_{63}SO^4_{16}Cl_{21}}{(Na+K)_{95}Ca_4Mg_1}T_{26,5}.$$

Спонтанные газы на 93% представлены азотом. Содержание в воде радия не превышает двенадцатой степени, а радона 1,79 ед. Махе.

В 1954—1955 гг. на территории курортного пляжа, на III надпойменной террасе р. Нальчик пройдена первая глубокая (2400 *м*) скважина, которой пересечен третичный комплекс пород, верхний мел и вскрыты песчаники альба. Скважиной вскрыто семь водоносных горизонтов, по двум из них — четвертому и седьмому — ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы.

Четвертый водоносный горизонт выявлен в песчаниках верхнего майкопа (интервал 1016—1063 *м*). Эксплуатационные запасы по категории В составляют 165 тыс. *л/сутки*. Химический состав следующий:

$$Li_{0,006}HBO^2_{0,014}M_{1,3}\frac{Cl_{61}HCO^3_{38}}{Na_{83}K_7Mg_3Ca_3}.$$

Спонтанные и растворенные газы представлены главным образом азотом и метаном.

Седьмой водоносный горизонт, приуроченный к песчаникам альба, имеет наибольшее практическое значение. По химическому составу это хлоридно-натриевые йодно-бромные воды с минерализацией 18,6 *г/л*.

$$S_{0,005}Br_{0,036}M_{18,6}\frac{Cl_{98}HCO^3_2}{Na_{97}Ca_7K_1}.$$

В известной степени они являются аналогом вод Старой Руссы. Содержание в них других микроэлементов составляет (в *мг/л*): лития 7, бария 7,5, борной кислоты 138. Химический состав спонтанного газа следующий (в вес. %): CH_4 91,9; CO_2 7,5; H_2 0,5. Температура воды на устье скважины 80° С, избыточный напор — 173,3 *м*. Эксплуатационные запасы горизонта по категории A_2 — 630 тыс. *л/сутки*.

В окрестностях г. Нальчик пройдены еще две глубокие скважины — 2-р и 3-р. Скважина 3-р глубиной 2628 *м* вскрыла те же водоносные горизонты, что и вышеописанная. Буровая скв. 2-р, заложенная на Белой речке, пересекла песчано-глинистую толщу и на глубине 1168 *м* вскрыла образования титона, по которым прошла 174 *м*. В аптских отложениях обнаружена гидрокарбонатно-сульфатно-натриевая вода, в барремских и готеривских — хлоридно-натриевая и, наконец, в валанжинских — сульфатно-хлоридно-натриевая с минерализацией 6,2 *г/л* и содержанием сероводорода 62 *мг/л*. Температура воды при конечной глубине скважины у ее устья составляла 45° С.

ПРОВИНЦИЯ СЕРНЫХ И ПРЕСНЫХ ВОД ВЕРХНЕГО МЕЛА

Рассматриваемая провинция протягивается от р. Белая на западе до р. Гюрген-чай на востоке. Сложена она карбонатными образованиями верхнего мела, имеющими мощность 300 *м* в Центральном Кавказе и 500—700 *м* в Дагестане. Обычно они залегают моноклинально с пологими углами падения на западе и довольно крутыми на востоке. В Грозненском районе, Дагестане и на Черноморском побережье эти породы собраны в антиклинальные складки, выступающие среди третичных образований (Корыламская и Чемберлоевские складки, купола

Таблица 69

Название источников	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток	Содержание ионов										
			H_2SiO_3	HBO_2	Li^+	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}	Fe^{++}	Sr^{++}	Mn^{++}	Zn^{++}
Чишки № 1 (верхняя группа)	10,9237	—	0,0944 / —	0,0066 / —	0,0004 / —	0,0207 / 0,29	3,7669 / 90,37	0,0450 / 2,04	0,2601 / 7,15	0,0024 / 0,06	0,0076 / 0,09	—	—
Чишки № 2 (верхняя группа)	10,7676	—	—	—	—	—	3,7744 / 90,75	0,0547 / 2,49	0,2450 / 6,76	—	—	—	—
Чишки № 4 (нижняя группа)	1,3879	—	0,0263 / —	0,0028 / —	0,00003 / —		0,3791 / 76,1	0,0190 / 7,22	0,0724 / 16,68	0,00017 / —	—	0,00015 / —	0,0013 / —
Скв. 1 (Талги)	6,100	5,782	0,0317 / —	—	—	0,050 / 1,31	1,544 / 69,04	0,089 / 7,53	0,431 / 22,12	—	—	—	—
Скв. 2 (Талги)	6,103	5,724	0,0339 / —	—	—	0,050 / 1,32	1,530 / 68,36	0,090 / 7,60	0,443 / 22,72	—	—	—	—
Скв. 3 (Талги)	9,372	8,962	0,0301 / —	—	—	0,086 / 1,44	2,455 / 70,12	0,131 / 7,07	0,652 / 21,37	—	—	—	—

Примечание. В числителе—*г/л*, в знаменателе—%-экв.

Название источников	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток	Содержание ионов								Время опробования, автор	Аналитик
			Cu^{++}	Br^-	J^-	SO_4^{--}	HS^-	HCO_3^-	CO_3^{--}	Cl^-		
Чишки № 1 (верхняя группа)	10,9237	—	—	5,7643 / 89,59	0,0015 / —	0,0002 / —	0,6416 / 7,37	0,0338 / 0,56	0,2747 / 2,48	—	1960 г., Н. А. Григорьев	Е. Распопов
Чишки № 2 (верхняя группа)	10,7676	—	—	5,7192 / 89,25	—	—	0,6850 / 7,89	0,0321 / 0,54	0,2572 / 2,33	—	1960 г., Н. А. Григорьев	Е. Распопов
Чишки № 4 (нижняя группа)	1,3879	—	0,00003 / —	0,5664 / —	0,00003 / —	0,00006 / —	0,1118 / 10,75	—	0,0002 / —	0,2050 / 15,51	1960 г., Н. А. Григорьев	Е. Распопов
Скв. 1 (Талги)	6,100	5,782	—	2,549 / 73,9	0,0063 / 0,08	0,001 / —	0,532 / 11,39	—	0,866 / 14,60	—	1956 г., Г. М. Бабасинов	А. Д. Гуревич
Скв. 2 (Талги)	6,103	5,724	—	2,539 / 73,60	0,0038 / 0,05	0,0008 / —	0,559 / 11,64	—	0,854 / 14,39	—	1956 г., Г. М. Бабасинов	А. Д. Гуревич
Скв. 3 (Талги)	9,372	8,962	—	4,263 / 78,95	0,0063 / 0,03	0,0014 / —	0,748 / 10,23	—	1,000 / 10,76	—	1956 г., Г. М. Бабасинов	А. Д. Гуревич

Хадумский, Кукуртау и Эльдама). В зоне активного водообмена развиты третичные пресные воды гидрокарбонатно-кальциевого состава с минерализацией 0,2—0,3 *г/л*. Источники, приуроченные к антиклинальным структурам, имеют хлоридно-натриевый состав с высокой общей минерализацией и весьма значительной концентрацией сероводорода. Такие источники расположены на северном склоне Кавказа в восточной его части (Чишки, Миатлы, Талги) и на южном склоне в западном окончании его (Мацеста, Агура, Приморское).

Сероводородные источники, как правило, приурочены к местам гипсометрически низко расположенных выходов на поверхность верхнемеловых известняков. Все они генетически связаны с разрывными нарушениями глубокого заложения, что обусловливает возможность миграции воды из более глубоких водоносных горизонтов.

На северном склоне Кавказа известно два типичных для данной провинции месторождения минеральных вод — Чишкинское и Талгинское. Вероятно, к этому же типу принадлежит мощный термальный сероводородный источник, выходящий в бассейне р. Сулак у основания Хадумского купола, к югу от сел. Миатлы.

Чишкинское месторождение по физико-химическим свойствам вод приближается к Мацестинскому и имеет важное бальнеологическое значение.. Оно находится в долине р. Чанты-Аргун в 5 *км* к югу от сел. Чишки. В геологическом строении его принимают участие карбонатные и терригенные образования мезо-кайнозоя, начиная от нижнего мела до сармата включительно. В структурном отношении оно относится к моноклинали северного склона Кавказа, осложненной складчатостью второго порядка — Варандийской антиклиналью и Шатоевской мульдой.

Верхняя (основная) группа Чишкинских минеральных источников связана с присводовой частью северного крыла Варандийской антиклинали, нарушенной сбросами северо-восточного простирания. Суммарный дебит шести основных источников изменяется от 1,35 до 2,95 млн. *л/сутки*, а в среднем он составляет около 2 млн. *л/сутки*. По химическому составу воды относятся к типу сероводородно-хлоридно-натриевых, с минерализацией 11—14 *г/л* (см. табл. 72). Некоторые изменения общей минерализации обусловлены различной степенью разбавления минеральных вод пресными. Содержание в воде общего сероводорода изменяется от 56 до 104 *мг/л*, в среднем оно составляет 80—85 *мг/л*. Отмечается также несколько повышенная (10 *мг/л*) концентрация стронция. Содержание радия составляет $1{,}38—2{,}64 \cdot 10^{-11}$ *г/л*, а радона — до 20 ед. Махе. Температура воды 18—19,5° С.

На нижней группе, в зависимости от высоты уровня воды в реке, выходит 3—6 источников с суммарным дебитом 2—4 млн. *л/сутки*. Общая минерализация вод их в 5—6 раз, а концентрация сероводорода в 10—15 раз ниже, чем в источниках верхней группы. Соотношение ионов в сравниваемых водах также различно (табл. 69). В отличие от предыдущей группы эти источники характеризуются кларковым содержанием радиоэлементов.

Талгинское месторождение минеральных вод находится в 13 *км* к юго-западу от г. Махачкала. С 1928 г. на его базе существует самый крупный в Дагестане бальнеологический курорт, расположенный у восточного подножия мелового купола Кукуртау. Минеральные источники приурочены к разрывным нарушениям, секущим карбонатные отложения верхнего мела. До последнего времени здесь эксплуатировались скв. 1 и скв. 2. Суммарный дебит в первый период эксплуатации измерялся 2,4—3,2 млн. *л/сутки*; впоследствии он стал постепенно уменьшаться, что, видимо, обусловлено техническим состоянием скважин.

В 1952—1958 гг. на Талгинском месторождении пробурены три разведочные скважины глубиной 165—387 *м*. Все они вывели из третичных и меловых образований минеральную воду того же типа, что и старые скважины, но с более высоким содержанием сероводорода (до 600—700 *мг/л*). Вода скв. 3 (глубина 387 *м*), дебит которой составляет 1,16 млн. *л/сутки*, в настоящее время используется в бальнеологических целях. Температура воды на устье буровой равна 39,4° С. Химический состав эксплуатационных скважин источников Чишкинского и Талгинского месторождений минеральных вод приведен в табл. 69.

ПРОВИНЦИЯ СОЛЕНЫХ И ГОРЬКО-СОЛЕНЫХ ГРУНТОВЫХ ВОД ПАЛЕОГЕНА

Описываемая провинция протягивается узкой полосой вдоль северного подножия Кавказа и лишь в области Ставропольского сводового поднятия она сильно расширяется. Характер этой провинции определяется тем, что слагающие ее образования палеогена преимущественно водоупорны. Поэтому циркуляция подземных вод происходит главным образом в элювиальных и делювиальных образованиях, представленных мощной толщей мергелей, глин, аргиллитов и песчаников. Большая часть этих вод является обычными грунтовыми неглубокой циркуляции, не имеющими бальнеологического значения. Лишь некоторые разности их, вследствие особенностей ионного состава, обладают лечебными свойствами и применяются в бальнеологии. К числу таковых относятся известные Баталинские, Лысогорские источники, Хеу и некоторые другие.

Псекупское месторождение минеральных вод можно условно отнести к рассматриваемой гидрогеохимической провинции. Это воды более глубокой циркуляции, вскрыты скважинами в песчаниках свиты Горячего Ключа. В геологическом строении месторождения принимают участие верхнеюрские, меловые, третичные и четвертичные образования. Характерно развитие флишевых пород от юрского до нижнетретичного возраста. Район расположен в пределах моноклинали северного склона Кавказа, осложненной здесь пликативными структурами второго, третьего и более высоких порядков, а также разрывными нарушениями. В нижней чередующейся толще свиты Горячего Ключа скважинами 4, 12, 14-бис, 18, 57-бис вскрыты самоизливающиеся воды гидрокарбонатно-хлоридно-натриевого состава с минерализацией 0,4—2,8 *г/л*, содержанием сероводорода до 28 *мг/л* и температурой до 55,5° С. Химический состав основных источников Псекупского месторождения минеральных вод после проведения разведочно-каптажных работ последнего этапа приведен в табл. 70, а основные гидрогеологические данные по некоторым из них приведены в табл. 71.

К нижнему песчанику вышеуказанной свиты приурочен ряд источников. Ранее из него вытекали известные минеральные источники «Алеоль», «Марка» и «Мика», содержащие до 117 *мг/л* сероводорода. После проведения разведочных работ их режим нарушен и в настоящее время они дают пресную воду с ничтожным содержанием сероводорода. Из этого песчаника вывели минеральную воду также скважины 1-К, 57, 57-бис, 100-р. Полученные гидрогеологические данные по ним сведены в табл. 72.

Воды промежуточной чередующейся толщи имеют важное для курорта практическое значение. Гидрогеологические сведения по этой толще приводятся в табл. 73.

Воды верхнего песчаника — пресные, почти бессероводородные и на курорте пока не используются, хотя, по мнению Т. Ф. Стойнова (1958),

Таблица 70

Название источника	Сумма твердых составных частей, мг/л	Содержание ионов									Время опробования, автор	Аналитик
		H_2S общ.	$K^+ + Na^+$	Mg^{++}	Ca^{++}	Cl^-	Br^-	J^-	SO_4^{--}	HCO_3^-		
Скв. 14-бис	2,8790	0,0034 / —	0,8307 / 98,92	0,0024 / 0,54	0,0040 / 0,54	0,3089 / 23,62	—	—	0,0304 / 1,71	1,6836 / 74,67	1961 г., Т. Ф. Стойнов	Платонова
Скв. 1-К	1,7632	0,0572 / —	0,5347 / 96,27	0,0049 / 1,06	0,0100 / 2,07	0,7808 / 55,00	—	—	0,1169 / 10,10	0,3159 / 33,90	"	Платонова
Скв. 57	3,2865	0,0382 / —	1,0524 / 98,28	0,0048 / 0,86	0,0080 / 0,86	0,8424 / 51,63	—	—	0,0370 / 1,65	1,3420 / 47,32	"	Ара елян
Скв. 32	0,9161	0,0052 / —	0,2606 / 99,38	0,0002 / 0,18	0,0010 / 0,44	0,0351 / 8,69	—	—	0,0580 / 10,61	0,5612 / 80,70	"	Платонова
Скв. 37-бис	4,7042	0,1093 / —	1,5257 / 98,52	0,0061 / 0,74	0,0100 / 0,74	1,2987 / 54,41	—	—	0,0337 / 1,04	1,8300 / 44,45	"	Аракелян
Скв. 63-бис	7,1722	0,1329 / —	2,4752 / 96,38	0,0158 / 1,21	0,0520 / 2,41	2,1060 / 55,17	—	—	1,5472 / 29,96	0,9760 / 14,87	"	Аракелян
Скв. 20	10,1268	0,0286 / —	3,7041 / 99,6	0,0039 / 0,26	0,0047 / 0,14	4,7736 / 83,33	—	—	0,0074 / 0,09	1,6348 / 16,58	"	Аракелян
Скв. 21	8,6812	0,0227 / —	3,0361 / 99,62	0,0028 / 0,18	0,0052 / 0,20	3,2994 / 70,23	—	—	0,2634 / 4,14	2,0740 / 25,63	"	Платонова
Скв. 58	4,8227	0,0034 / —	1,7065 / 99,46	0,0022 / 0,24	0,0045 / 0,30	1,9656 / 74,34	—	—	0,510 / 1,42	1,0980 / 24,24	"	Платонова
Скв. 103-р	52,6180	—	19,2150 / 92,58	0,5705 / 5,26	0,3900 / 2,16	31,4145 / 98,22	0,1410 / 0,19	0,0300 / 0,03	0,0029 / 0,01	0,8540 / 1,55	"	Платонова

Примечание. В числителе—*г/л*, в знаменателе—% экв.

Таблица 71

Номер скважины	Глубина скважины, *м*	Водоносный интервал, *м*	Дебит при свободном самоизливе, тыс. *л/сутки*	Температура воды, °С
4	68,3	—	36—42	39,5
14-бис	109,3	84,1—109,3	0,4—0,6	26
57-бис	170,4	151,0—170,44	1,5	25,4

Таблица 72

Номер скважины	Глубина скважины, *м*	Водоносный интервал, *м*	Дебит при свободном самоизливе, тыс. *л/сутки*	Напор, *м*	Температура, °С
1-К	136	—	300	—	56
57	147,1	87—133	8—9	—	51
57-бис	150,79	122—150,79	260	+4,5	55
100-р	—	327—371	275	+10,5	59
102-р	—	327—371,1	275	+10,5	59

Таблица 73

Номер скважины	Глубина скважин, *м*	Водоносный интервал, *м*	Дебит при свободном самоизливе, тыс. *л/сутки*	Напор, *м*	Температура воды на устье, °С
32	38,3	—	14—18	—	44
37-бис	114,0	—	18—20	—	48
63-бис	131,2	—	2,5—0,6	—	41
57-бис	170,0	8,38—94,2	12	+4,69	48,6
100-р	244,8	84—188	71	+9,4	52
102-р	376,95	208—326	86,4	+7,65	47

они заслуживают внимания, поскольку являются термальными. С глубиной минерализация этих вод увеличивается.

Воды верхней чередующейся толщи в отличие от предыдущих водоносных комплексов относятся к типу хлоридно-натриевых, с минерализацией до 10,5 *г/л* и содержанием сероводорода до 38 *мг/л*. Для них характерно также несколько повышенное содержание брома и сульфатов. Вскрыты они скв. 20, 21, 58, данные по которым приводятся в табл. 74.

Таблица 74

Номер скважины	Глубина скважины, *м*	Дебит при свободном самоизливе, тыс. *л/сутки*	Температура воды на устье, °С
20	59,35	1—1,6	24
21	124,79	3—4,6	30
58	131,3	2,4—4,6	29

Химический состав вод минеральных источников курорта в значительной степени варьирует, хотя преобладающим типом является серно-щелочно-соляный.

ПРОВИНЦИЯ СИЛЬНО МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ХЛОРИДНО-НАТРИЕВЫХ ЙОДО-БРОМНЫХ ВОД ПАЛЕОГЕНА И МЕЛА

В данную провинцию объединяется ряд локальных гидрохимических полей, приуроченных к третичным антиклинальным структурам предгорной полосы, в строении которых принимают также участие известняки верхнего мела. Это — Датыхская и Беноевская складки в Черных горах, а также Восточная (Прикаспийская) антиклинальная зона в юго-восточном Дагестане. В сводовой части этих структур проходит ряд крупных разрывных нарушений, к которым приурочены мощные восходящие, сильно минерализованные (до 75 *мг/л*) хлоридно-натриевые йодо-бромные воды. Содержание в них йода достигает 12—30 *мг/л*, брома — до 250 *мг/л*, бора (в пересчете на HBO_2) — до 440 *мг/л*, лития — до 25 *мг/л*, стронция — до 205 *мг/л*. Температура их, как правило, высокая (до 70° С). В пределах рассматриваемой гидрогеохимической провинции выходят следующие источники: Хошмензил, Аджи-Наур, Каякентские, Датыхские, Беноевские, группа скважин на куполах Дузлак, Берикей, Дагестанские огни[1]. Суммарный дебит их превышает 8,5 млн. *л/сутки*.

ПРОВИНЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ СЕРОВОДОРОДНЫХ ТЕРМ МИОЦЕНА

Эта гидрогеохимическая провинция охватывает полосу миоценовых отложений Предкавказья от р. Уруп на западе до р. Самур на юго-востоке. Минеральные воды приурочены к песчаникам чокрака и карагана. Тектоническое строение территории и перемежаемость водоносных и водоупорных пород обусловили артезианский характер циркуляции в них вод. При этом инфильтрационные воды, двигаясь по падению пластов, погружаются до 2 и даже 3 *км* в синклиналях и вновь выходят на поверхность под влиянием гидростатического напора в размытых сводах передовых антиклиналей. При столь значительном погружении пластовые воды приобретают очень высокую температуру и подвергаются метаморфизации — восстановлению сульфатов с образованием сероводорода, замене их гидрокарбонатными, а щелочных земель — щелочами. Различные типы вод образуются здесь в зависимости от того, насколько полно прошли процессы десульфирования; катионы представлены почти исключительно щелочами, а из анионов встречаются в различных количествах и сочетаниях хлор, гидрокарбонаты и сульфаты.

Концентрация радия в водах некоторых источников и нефтяных буровых скважин, пройденных в пределах рассматриваемой провинции, достигает $5{,}6 \cdot 10^{-11}$ г/л. Температура воды источников достигает 92° С (Брагуны). Содержание в ней сероводорода изменяется от нескольких до 100—160 *мг/л*.

К этой провинции относятся следующие минеральные источники: Ачалуки, Серноводск, в Крестовой балке, у Волчьих ворот, Баратовская скважина, Горячеводские, Брагунские, Истису, Мельчхи, Энхе, Горячий нефтяной, Холодный нефтяной, Зарамакентские, Истису близ Темергое, Дипсусские, Каякентские, Уйташ, Махачкала, Нефтегорские, Гудермесская скважина, некоторые буровые Новогрозненских промыслов. Суммарный дебит их превышает 10 млн. *л/сутки*. До 1938 г. использовали воды этого типа три курорта — Серноводск, Ачалуки, Брагуны. В Серноводске и Ачалуках, кроме бальнеологических процедур, производился розлив минеральной воды для питьевых целей

[1] Характеристика этих месторождений приводится в разделе «Промышленные и термальные воды».

(«Дарбанхи» и «Ачалуки № 2»). В настоящее время работает лишь Серноводский курорт.

Курорт Серноводск находится в 1 *км* от ж.-д. ст. Серноводск, у подножия Сунженского хребта. Существует он более 50 лет. Минеральные источники приурочены к двум балкам — Михайловской (восточной) и Слепцовской (западной), прорезающим песчаники чокрака и карагана. Основным источником курорта является Горячий серный (Михайловский). Вытекает он в верхней части Михайловской балки из песчаника Σ_7 (XVI пласт по старо-грозненской нумерации). Суммарный расход естественного выхода воды из эксплуатационной скв. 1, пройденной в 1953 г., составляет в настоящее время 400 тыс. *л/сутки*. Температура воды 70° С, содержание в ней сероводорода составляет 26—30 *мг/л*. Химический состав ее следующий:

$$M_{3,4}\,\frac{Cl_{66}\,HCO^{3}_{25}\,SO^{4}_{8}}{(Na+K)_{97}\,Ca_{2}\,Mg_{1}}\,.$$

Кроме серного Горячего, в Серноводске имеется около 20 минеральных источников с водами различного физико-химического состава, часть которых ранее использовалась в бальнеологических целях. Вследствие неудовлетворительного состояния каптажей (коррозия обсадных труб) дебит большинства из них резко уменьшился.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ РАЙОНА КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Рассматриваемый район объединяет ряд наиболее известных курортов Союза, обладающих самыми разнообразными минеральными источниками.

Район характеризуется двухъярусным геологическим строением. Нижний структурный ярус представлен сильно дислоцированным кристаллическим фундаментом герцинского возраста, верхний — моноклинально залегающими осадочными образованиями мезо-кайнозоя, падающими под углом 3—8° на северо-восток и прорываемыми предкавказскими интрузиями трахилипаритов и липаритов (лакколиты Пятигорья).

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория относится к артезианскому склону, приуроченному к моноклинали северного склона Кавказа. В строении его принимает участие ряд водоносных комплексов, из которых наиболее водообильными являются валанжин-титонский и верхнемеловой.

Минеральные источники приурочены к разрывным нарушениям глубокого заложения, преимущественно северо-восточного простирания. Углекислота, поднимающаяся по ним с глубины, генетически связана с поствулканическими процессами. Минеральные источники несут смешанную воду ряда водоносных горизонтов мезо-кайнозоя и различие химического состава их обусловлено количественным соотношением этих горизонтов в каждом отдельном случае.

Этот уникальный район сравнительно хорошо известен в литературе, поэтому мы ограничиваемся приведением данных о современном состоянии гидротермальных ресурсов месторождений и некоторых новейших результатов разведочных работ.

Курорт Кисловодск. Холодные, сравнительно слабоминерализованные, углекислые (содержание свободной углекислоты 0,5—3,1 *г/л*) воды Кисловодска формируются главным образом в гипсоносной терригенно-карбонатной толще титона и известняках валанжина, вследствие чего в них содержится большое количество сульфатов и щелочных зе-

мель. Эксплуатирующимися источниками являются Нарзан, Доломитный нарзан, Сульфатный нарзан, источник буровой № 12, источник буровой № 5/0 и № 5/0-бис.

Эксплуатационные ресурсы месторождения, подсчитанные А. А. Иовдальским, Д. М. Новичихиным и П. И. Володкевичем (1956), утвержденные ГКЗ по состоянию на 15 марта 1956 г., составляют (в тыс. *л/сутки*): по категории A_1 — 130, A_2 — 1430, C_2 — 100.

В районе Кисловодска имеется Березовское месторождение углекислых вод, которое рассматривается как резервная гидроминеральная база для развития курорта. Источниик выходят двумя группами из отложений титона в верховьях реки одноименного названия. Эксплуатационные запасы месторождения по состоянию на 1 июня 1960 г. (в тыс. *л/сутки*) следующие: по категории А — 250, C_1 — 50.

На Подкумском участке, согласно данным И. Л. Лумельского (1961), углекислая вода сульфатно-гидрокарбонатного типа, с минерализацией 5,3—6,7 *г/л* и содержанием свободной углекислоты 1,9—2,6 *г/л*, выведена из титон-палеозойских образований скважинами 21, 22, 32, 37, 51. Эксплуатационные запасы минеральных вод этого участка, утвержденные ГКЗ по состоянию на 2 марта 1963 г., по категории А составляют 95 тыс. *л/сутки*.

На Кумском участке, расположенном в окрестностях селения Красно-Восточного, пройдены скважины 44, 46, 53, 47, 48, 54 глубиной 162—270 *м*. Вода в них с относительно высоким содержанием сульфатов и повышенными общей минерализацией и концентрацией свободной углекислоты. Эксплуатационные запасы по Кумскому участку, утвержденные ГКЗ 2 марта 1963 г., выражаются: для северной части по категории А — 1123 тыс. *л/сутки*, а для южной по категории С — 1226 тыс. *л/сутки*. Для северной части рассматриваемого участка по категории А впервые в отечественной практике утверждены запасы свободно выделяющегося углекислого газа в количестве 4,4 $м^3/м^3$ воды.

Ессентукский курорт имеет следующие типы вод:

1) углекисло-соляно-щелочные (углекисло-гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые) с минерализацией 6—12 *г/л*, содержанием свободной углекислоты до 2 *г/л*, бессульфатные или с незначительным содержанием сульфатов. К ним относятся источники типа № 17 (коренная струя, буровая № 17, буровая № 4) и типа № 4 (бюветы № 1, 2, 3, 4 и буровые № 34 и 40);

2) углекисло-сероводородно-соляно-щелочные воды, выведенные в 1935 г. наклонными скважинами 1 и 2;

3) серно-щелочные (сульфатно-щелочноземельные) с минерализацией 2—4 *г/л* (источники: Гаазо-Пономаревский, буровые № 505 и 20).

Эксплуатационные запасы месторождения утверждены ГКЗ в следующих количествах (в тыс. *л/сутки*):

1) углекисло-соляно-щелочные воды типа Ессентуки № 17, в песчаниках маастрихта и в мергелях ессентукской свиты, по категории A_1—3, по категории A_2 — 12;

2) углекисло-соляно-щелочные воды типа Ессентуки № 4, в песчаниках маастрихта и ессентукской свиты, по категории A_1 — 5,3, по категории A_2 — 7,7;

3) сероводородные соляно-щелочные воды, в известняках верхнего мела, по категории A_1 — 200, категории В — 100, категории C_1 — 200.

В 10 *км* к северо-востоку от центральной части этого месторождения в последние годы был выявлен новый *Ново-Благодарненский* участок распространения углекислых соляно-щелочных вод типа источников Ессентуки № 17 и 4. Эксплуатационные запасы по этому участку, утвержденные ГКЗ, составляют (в тыс. *л/сутки*):

1) углекисло-щелочные воды типа Ессентуки № 17, в известняках верхнего мела, по категории A_1 — 150, категории A_2 — 100, категории C_1 — 600;

2) углекисло-соляно-щелочные воды типа Ессентуки № 4, в песчаниках маастрихта и известняках верхнего мела, по категории B — 5, категории C_1 — 200;

3) хлоридно-натриевые воды, в песчаниках свиты Горячего Ключа и в мергелях ессентукской свиты, по категории C_1 — 500.

В 3 *км* к северо-востоку от г. Ессентуки в 1956 г. пройдена опорная гидрогеологическая скв. 1, вскрывшая в валанжин-титоне воду углекисло-гидрокарбонатно-натриево-кальциевого состава с минерализацией 7—8 *г/л*. Дебит ее при свободном самоизливе (интервал опробования 1351,8—1426,6 *м*) составлял 1—1,56 млн. *л/сутки*, средний удельный дебит 25 тыс. *л/сутки*. Спонтанные и растворенные газы на 99% представлены углекислотой. Газовый фактор 18—19. Температура воды в устье скважин 50° С, на глубине 730 *м* 64° С. Вода этой скважины, несомненно, представляет бальнеологический интерес.

Курорт Пятигорск имеет до 34 каптированных источников, из которых эксплуатируется 23. Кроме того, здесь выходит до 24 естественных радоновых источников (именуемых «дикими»), которые пока в бальнеологических целях не используются. Все они гидродинамически связаны между собой и в генетическом отношении являются производными углекисло-сероводородных водах глубокой циркуляции, поднимающихся по разрывным нарушениям, отчетливо выраженным на южном склоне горы Машук.

По химическому составу воды и газов на месторождении принято выделять источники следующих типов: 1) углекисло-сероводородные, 2) углекисло-бессероводородные, 3) радоновые, 4) соляно-щелочные, 5) горькие.

К первой группе относят источники, имеющие наиболее высокую температуру (43,5—49,5° С): Пушкинский, Народный, Лермонтовский № 1, Лермонтовский № 2, Наклонная буровая, Буровая № 16. К этой же группе принадлежат также теплые (20—30° С) источники: Пироговский внутренний, Пироговский наружный, Пироговская штольня, Академический наружный, Провал-озеро, источник буровой № 11. По химическому составу они отличаются между собой главным образом лишь по степени минерализации, изменяющейся от 3,9 до 4,3 *г/л*. Соотношение в них ионов изменяется (в %-экв.): Na^+ 60—62; Ca^{++} 30—32; Mg^{++} 7—7,5; Cl' 37,5—39,5; SO_4'' 23—26; HCO_3' 34—39. Содержание в водах этой группы сероводорода равно 9—11 *мг/л*; свободной углекислоты 0,7—0,9 *г/л*, радия — $n \cdot 10^{-11}$ *г/л*.

К группе углекисло-бессероводородных источников относятся: теплые (28—33,1° С) нарзаны буровых № 7 и 4, источники буровых № 10 и 1 (температура 15,7—26° С) и три Красноармейских (железистых) источника. Эти воды не содержат сероводорода, но концентрация в них свободной углекислоты достигает 1,2—1,8 *г/л*. По ионному составу они весьма незначительно отличаются от вод предыдущей группы.

Третья группа представлена радоновыми водами. К ней относятся источники: Теплосерные № 1, 2, 3, Радиоштольня № 2, Академический внутренний, Академический наружный, Академические — буровая № 2, буровая № 4, буровая № 6, буровая № 8, буровая № 10. Эти воды характеризуются высокой концентрацией радона (от нескольких десятков до 800 ед. Махе), а сероводород в них отсутствует. Общая минерализация их 2—3 *г/л*.

Четвертую группу представляют соляно-щелочные воды, резко отличающиеся по солевому составу от всех остальных источников

Пятигорска. К ней принадлежат источники буровых № 14, 17, 28, 30, химический состав которых близок (но не идентичен) к соляно-щелочной воде Ессентуки № 17. От последней они отличаются присутствием небольшого количества сульфатов и значительно меньшим содержанием свободной углекислоты (0,5—1 *г/л*). Общая минерализация их 8,4—8,6 *г/л*, содержание ионов (в %-экв.) выражается следующими цифрами: Na^{+} 95—98; Cl' 40—50; HCO_3' 41—54; SO_4'' 8—13; Ca^{++} 0,9—2,2; Mg^{++} 1,1—3,2.

К пятой группе относятся так называемые безгазовые воды — Верхний и Нижний Кабардинские источники. По ионному составу они относятся к тому же типу, что и основные источники, но не содержат газов. Характерна повышенная концентрация радона.

В 1955 г. наклонной скв. № 19 из песчаников аптa выведена горячая углекислая вода с дебитом до 500 тыс. *л/сутки* и температурой 60° С, используемая для розлива («Пятигорская минеральная вода Машук»).

Суммарный дебит всех каптированных источников 2,254 млн. *л/сутки*.

В последние годы на склонах горы Машук пройдены две глубокие скважины 27 и 33, впервые вскрывшие интрузивные породы. Первая из них не встретила значительных притоков воды и в настоящее время затампонирована. Вторая вскрыла несколько водоносных горизонтов, из которых наиболее водообильным является валанжин-титонский (дебит скважины при самоизливе составлял 2,3 млн. *л/сутки*). В настоящее время на скважине проводятся опытные работы с целью определения влияния ее на эксплуатирующиеся источники.

Курорт Железноводск. Минеральные источники месторождения локализованы в пределах горы Железной. К настоящему времени их здесь насчитывается до 20. Все они выведены сравнительно неглубокими скважинами, иногда в комбинации со штольнями.

На южном склоне горы находятся источники: Южная буровая № 1 (пробурена в 1955 г.), источники № 1 и 2, Городской источник, на северном — Владимирский и Кегамовский; на восточном — Славяновский, Смирновский, Незлобинский, Гаазовский, Завадовский, Нелюбинский, «Железноводский нарзан» (буровая № 54). Каптированные источники являются однотипными и отличаются лишь степенью минерализации. Суммарный дебит их около 1 млн. *л/сутки*.

В 1955 г. на юго-восточном склоне горы Железной пробурено восемь скважин (56—64) с целью поисков соляно-щелочной воды типа Ессентуков. Из них лишь скважины 57 и 59 вскрыли углекислую воду, приближающуюся по химическому составу к основным источникам курорта. Дебит при свободном самоизливе первой из них составлял 200 тыс. *л/сутки*, второй — 864 *л/сутки*.

На северо-западных склонах той же горы пройдены скважины 1, 2, 3. Из них скв. 1 (северо-западная) при свободном самоизливе давала 900 тыс. *л/сутки*. Она взаимодействует с другими эксплуатирующимися источниками и поэтому в настоящее время из нее отбирается только 50 тыс. *л/сутки*. Две другие северо-западные скважины имеют незначительный дебит.

По химическому составу рассматриваемые минеральные источники являются углекисло-гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевыми, при минерализации 3—3,5 *г/л*. Содержание в них свободной углекислоты изменяется от 0,5 до 1,5 *г/л*, но чаще оно составляет около 1 *г/л*. Спонтанные и растворенные газы на 80—92% состоят из углекислоты. Содержание в водах радия равно $n10^{-10}$—10^{-11} г/л, а радона до 10—

Кумогорское месторождение минеральных вод находится на северном склоне горы Кокуртлы. В геологическом отношении оно приурочено к криптолакколиту одноименного названия, в строении которого принимают участие третичные, верхнемеловые и вулканогенные образования, вскрытые скважинами на глубинах 250—375 *м*. Основной источник, на базе которого до недавнего времени работал курорт местного значения, выведен наклонной скважиной глубиной 39 *м* из зоны дробления мергелей палеоцена. Дебит его около 300 тыс. *л/сутки*, при температуре воды 32° С и содержании в ней сероводорода в количестве 55 *мг/л*. По ионному составу это гидрокарбонатно-хлоридно-натриевая вода с минерализацией 1,5 *г/л*.

К северу от Кумогорского месторождения, у ж.-д. ст. Нагутской двумя скважинами из мергелей палеоцена выведена самоизливающаяся соляно-щелочная вода, газирующая углекислотой и метаном, с минерализацией 10—12 *г/л*, приближающаяся по составу к источнику № 17 в Ессентуках. Вследствие неудовлетворительного технического состояния скважины являются паразитирующими и подлежат ликвидации.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Сочинское месторождение минеральных вод расположено на северо-восточном побережье Черного моря от с. Головинки на северо-западе до г. Гагра на юго-востоке. На базе его функционирует крупнейший курорт союзного значения. По В. М. Куканову (1958) месторождение приурочено к Сочи-Адлерской депрессии, обрамленной с севера и востока горными сооружениями, а с юга погружающейся под уровень моря. В строении депрессии принимают участие терригенные образования, порфириты и туфы нижней и средней юры, карбонатные осадки верхней юры и мела и песчано-глинистые и мергелистые отложения третичной системы. Наиболее водоносными являются образования титона и мела, к которым приурочены как минеральные, так и пресные воды. Область питания водоносных горизонтов артезианского бассейна расположена в высокогорной части депрессии. Ахунская и Ахтырская антиклинали, сложенные на поверхности карбонатными породами, являются местными областями питания. К этим же структурам в долинах рр. Мацесты и Агуры приурочены и естественные очаги разгрузки минеральных вод.

Ориентировочный контур распространения минеральных вод Сочинского месторождения протягивается по изогипсе —1000. Оконтуренная разведкой площадь развития этих вод составляет 800 *км*^{2}. К настоящему времени на месторождении пробурено 46 колонковых скважин глубиной от 43 до 776 *м* и 5 роторных глубиной от 1507 до 2500 *м*, большая часть которых расположена на Мацестинском участке. Минеральные воды вскрыты на глубинах от 50 до 2048 *м*. Эксплуатационные ресурсы месторождения, утвержденные ГКЗ по состоянию на 1958 г., приведены в табл. 75.

Таблица 75

Название участков	Концентрация H_2S, *мг/л*	Температура, °С	Категория запасов, *л/сутки*			
			A_1	A_2	B	C
Мацеста	100—245	24—32	1290	100	—	—
Мацеста	420—450	30—39	56	2000	1400	—
Хоста	410	46	—	—	500	1000

Таблица 76

Название источника	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток, *мг/л*	Содержание ионов															
			H_2SiO_3	HBO_2	CO_2 своб.	H_2S своб.	H_2S общ.	S колл.	Li^+	NH_4^+	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}	Sr^{++}	Ba^{++}	Fe^{++}	Mn^{++}
Скв. VI	5,7205		0,0120	—	0,0691	0,0603	0,0944	—	—	0,0038	—	1,6392	0,0896	0,3731		—	—	—
			—	—	—	—	—			0,22		73,12	7,56	19,10				
Скв. VII	5,6535	5,500	0,0270	0,0319	—	—	—	—	0,0013	0,0023	—	1,6739	0,0701	0,3206	0,0043	—	0,00007	0,00001
		—	—	—					0,20	0,13		76,68	6,08	16,80	0,10		—	—
Скв. Т-2 (600)	7,92		0,0182	—	0,1018	0,0878	0,1349	0,0003	—	0,0063	—	2,4081	0,1141	0,4124	—	—	—	—
			—		—	—	—	—		0,26		77,55	6,95	15,24				
Скв. II	11,799		0,0235	—	0,1280	0,1772	0,2572	0,0007	—	—	—	3,7117	0,1831	0,5811	—	—	—	—
			—		—	—	—	—				78,10	7,50	14,40				
Скв. III	10,6179	10,270	0,0364	0,0642	—	—	—	—	0,0038	0,0104	—	3,2028	0,1394	0,5549	0,0079	—	0,0001	0,00001
		—	—	—					0,31	0,34		77,47	6,38	15,49	0,01		—	—
Скв. Т-1	26,271		0,0371	—	0,2037	0,2897	0,3936	0,0013		0,0243	—	8,2117	0,3766	1,2736	—	—	—	—
			—		—	—	—	—		0,29		78,84	6,84	14,03				
Скв. Т-2	27,8081	27,246	0,0361	0,1220	—	—	—	—	—	0,0206	0,1324	8,6556	0,2652	1,4241	—	0,0085	0,0006	0,00001
		—	—	—						0,24	0,72	79,43	4,61	15,0		—	—	—
Скв. Т-3	26,9445		—		—	0,3039	0,4253	—	—	—	—	8,4336	0,3771	1,3293	—	—	—	
						—	—					78,86	6,63	14,22				
Скв. Т-1 (Хоста)	22,5662	22,200	0,0593	0,0912	—	—	—		0,0065	0,0197	—	6,9099	0,2900	1,1437	0,0189	—	0,0201	0,00004
		—	—	—					0,24	0,28		78,22	6,23	18,84	—		0,19	—
Скв. Т-2 (Хоста)	23,835	—	0,0458	0,1149	0,2279	0,2837	0,3860	0,0003	—	0,0179	—	6,9099	0,2900	1,1437	0,0189	—	—	—
			—	—	—	—	—	—		0,24		79,14	6,84	13,78	—			
Скв. IV	9,520		0,0166	—	0,1232	0,1346	0,1951	—	—	0,0072	—	2,9406	0,1379	0,4624	—	—	—	—
			—		—	—	—			0,25		78,59	6,97	14,19				
Скв. V	5,7847		0,0179	—	0,0933	0,0692	0,1088	—	—	0,0049	—	1,7510	0,0765	0,3109	—	—	—	—
			—		—	—	—			0,29		77,52	6,39	15,80				

Примечание. В числителе—*г/л*, в знаменателе—%-экв.

Название источника	Сумма твердых составных частей	Сухой остаток, *мг/л*	Содержание ионов											Время опробования, автор
			$Zn^{\cdot\cdot}$	$Cu^{\cdot\cdot}$	Cl'	Br'	J'	F'	SO_4''	HS'	SO_3''	S_2O_3''	HPO_4'	HCO_3'	
Скв. VI	5,7205		—	—	3,2145 93,00	0,0150 0,20	0,0016 0,01	—	0,0011 0,02	0,0380 1,18	—	0,0005 0,01	—	0,3318 5,53	1958 г., В. М. Куканов
Скв. VII	5,6535	5,500 —	0,0003 0,01	0,00007 —	3,0982 92,18	0,0141 0,18	0,0018 0,01	—	0,0098 0,21	0,0081 0,26	—		0,00008 —	0,4137 7,16	1956 г., В. М. Куканов
Скв. Т-2 (600)	7,92		—	—	4,4940 93,84	0,0178 0,16	0,0028 0,02	—	0,0009 0,02	0,0457 1,02	—	0,0005 0,01	—	0,4047 4,91	1950 г., В. М. Куканов
Скв. II	11,799		—	—	6,7729 94,99	—	—	—	0,0007 —	0,0767 1,16	—	—	—	0,4734 3,85	1955 г., В. М. Куканов
Скв. III	10,6179	10,270 —	—	0,00002 —	5,9974 94,09	0,0281 0,19	0,0031 0,01	0,0021 0,06	0,0111 0,13	0,0575 0,97	—	—	—	0,4980 4,55	1956 г., В. М. Куканов
Скв. Т-1	26,271		—	—	15,6712 96,97	0,0648 0,18	0,008 0,01	—	—	0,1034 0,67	0,0048 0,02	0,0003 —	—	0,5947 2,15	1952 г., В. М. Куканов
Скв. Т-2	27,8081	27,246 —	0,0002 —	0,00006 —	16,2052 96,46	0,0715 —	0,0061 —	0,0007 —	0,1193 0,52	0,0615 0,40	—	—	0,00005 —	0,7568 2,62	1957 г., В. М. Куканов
Скв. Т-3	26,9445		—	—	16,0279 97,17	—	—	—	0,0016 0,01	0,1177 0,77	—	—	—	0,5331 1,81	1955 г., В. М. Куканов
Скв. Т-2 (Хоста)	22,5662	22,200 —	0,0005 —	0,00004 —	13,1319 96,30	0,0606 0,20	0,0033 —	0,0012 0,02	0,0152 0,08	0,0034 0,03	—	—	—	0,7906 3,37	1956 г., В. М. Куканов
Скв. Т-2 (Хоста)	23,835	—	—	—	14,0368 96,57	—	—	—	0,0061 0,02	0,0996 0,74	—	0,0006 —	—	0,6655 2,66	1956 г., В. М. Куканов
Скв. IV	9,520		—	—	5,4506 94,48	0,0260 2,00	0,0024 0,01	—	0,0009 0,02	0,0589 0,09	—	0,0004 0,01	—	0,4154 4,19	1958 г., В. М. Куканов
Скв. V	5,7847		—	—	3,2494 93,31	0,0170 0,21	0,0016 0,01	—	0,0013 0,03	0,0384 1,18	—	0,0010 0,02	—	0,3142 5,24	1958 г., В. М. Куканов

По химическому составу воды скважин являются однотипными. Но общая минерализация и содержание в них сероводорода изменяются в значительных пределах, что обусловлено различной степенью разбавления минеральных вод пресными (табл. 76). Содержание радия в рассматриваемых водах варьирует от $n \cdot 10^{-10}$ до $n \cdot 10^{-11}$ *г/л*. Спонтанные газы в них отсутствуют, а растворенные представлены метаном и углекислотой, содержание которых заключено в пределах от 200 до 500 *см*^{3}*/л*.

Краснополянский гидрогеологический район охватывает сравнительно небольшую территорию верхней части бассейна р. Мзымта. Минеральные источники здесь выходят из образований мезозоя, но генетически они приурочены к разрывным нарушениям глубокого заложения, секущим не только осадочные, но и древние кристаллические породы нижнего структурного яруса. Условия формирования их аналогичны водам первых двух гидрогеохимических провинций, рассмотренных выше. Некоторое отличие состоит лишь в том, что в конце своего пути рассматриваемые воды циркулируют в зонах тектонического дробления осадочных пород мезозоя, что отражается на их общей минерализации и ионном составе. В частности, в водах этого района резко возрастает количество ионов хлора и натрия, за счет уменьшения содержания ионов щелочных земель. Некоторые источники обладают высоким содержанием мышьяка (до 10 *мг/л*) и бора (до 308 *мг/л*). По ионному составу здесь можно выделить следующие типы вод: гидрокарбонатно-кальциевые (Чвежипсе), гидрокарбонатно-натриевые (источники Пслух, Левобережные Мзымтинские, Грушевой поляны) и гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые (Ачипсе). Суммарный дебит составляет 500—600 тыс. *л/сутки*. Наибольшее значение имеет Чвежипсинское месторождение минеральных вод, характеризующихся наиболее высокой концентрацией мышьяка (10 *мг/л*).

Как видно из приведенных данных, гидроминеральные ресурсы Северного Кавказа исключительно велики. Они являются надежной базой для широкого курортного строительства.

Глава седьмая

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В настоящей главе приведен первый опыт инженерно-геологического районирования территории Северного Кавказа и общая оценка инженерно-геологических условий отдельных районов на основе геологических, гидрогеологических, геоморфологических и физико-географических материалов, а также данных о строительных свойствах пород. Совокупность различных факторов и своеобразие их в отдельных частях Северного Кавказа позволяют разделить его на семь районов (I—VII) с характерными для них инженерно-геологическими условиями (рис. 85).

ПЕРВЫЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

В первый район выделена горная область от третичных предгорий до гребневой части Главного Кавказского хребта. Район сложен мезокайнозойскими, палеозойскими и допалеозойскими породами, среди которых наиболее широко развиты глины, известняки, песчаники, песчано-глинистые сланцы и древние кристаллические породы, перекрытые глинисто-обломочным делювием различной мощности от долей метра до 10—12 *м*.

Первой характерной особенностью района является неглубокое залегание или полная обнаженность плотных дочетвертичных пород, глубокое залегание пресных подземных вод и сильная пересеченность местности (наличие высоких хребтов, глубоких долин, крутых и обрывистых склонов и т. п.). Грунтовые воды, циркулирующие в делювии склонов, имеют непостоянный характер и появление их связывается с временами года, наиболее богатыми осадками. Делювиальные отложения склонов слабо уплотнены и часто находятся в неустойчивом положении. Поэтому в этом районе фундаменты строительных сооружений должны лежать на коренных породах. Последние представляют собой плотные и весьма плотные (скальные) породы, способные выдержать значительные нагрузки (3—10 *кг/см*^{2} и более).

В местах значительной мощности делювия, где закладка фундаментов сооружений в коренные породы будет сопряжена с большими затратами, допустимо строительство на делювиальных отложениях склонов. Однако строительству должны предшествовать детальные инженерно-геологические исследования с целью определения допустимых нагрузок, степени устойчивости делювия на склонах, его водоносности и выработки мероприятий по его укреплению.

Второй характерной особенностью первого района является довольно значительное развитие активных и древних оползней, в силу активного формирования рельефа, роста оврагов и балок, подмыва берегов реками и морем и т. д. Оползневые явления вызываются здесь совокупным влиянием подземных вод (дренирующихся на склонах), атмосферных осадков, эрозионной деятельности поверхностных вод и вмеша-

тельства человека (ряд оползней в зонах третичных, альбских, титонских глин и верхнеюрских сланцев), или же влиянием только некоторых из перечисленных факторов. Оползни имеют зональное расположение и связаны с глинистыми породами различных стратиграфических горизонтов, обычно узкой полосой протягивающихся на десятки и сотни километров. В описываемом районе могут быть выделены следующие оползневые зоны.

I. Зона оползней в третичных предгорьях, связанных с выходами на склонах глин мэотиса, сармата, майкопа и мергелей фораминиферовой свиты, протягивающихся от западной до восточной границы описываемой территории. Сюда же относятся оползни Черноморского побережья.

В восточной части района оползни этой зоны наблюдаются по *склонам горы Таркитау, сложенной сарматскими известняками*, песчаниками и глинами, по дороге к курорту Талги, а также на склонах Атлы-боюнского хребта, сложенного породами среднего миоцена. В том и другом месте по глинам сползают делювиальные массы и нередко коренные породы (известняки, песчаники).

Широкое распространение оползни имеют в бассейне р. Белой, в полосе развития верхне- и среднесарматских водоносных пород, где сползают делювиальные отложения по коренным глинам.

Исключительными по величине и распространению оползней на Северном Кавказе являются Туапсинской, Шапсугский и Сочинский районы, где оползневыми явлениями охвачена главным образом приморская полоса. Сползанию здесь подвержены на значительных участках делювиальные и коренные породы (палеогеновые мергели, а также мергели, сланцы и песчаники маастрихтского яруса, местами известняки верхнего мела). Оползни в этих районах наблюдаются на отдельных участках по Новороссийско—Сухумскому шоссе, по левому притоку р. Агой, по берегам рр. Соленая, Паук и др., по дороге, идущей по берегу Черного моря, и т. д. Больших масштабов достигают оползни в районе Туапсе — Адлер, где сползают делювиальные и коренные породы (эоценовые мергели, глины и песчаники). Среди крупных оползней, с отрывом коренных пород, здесь наблюдается цепь мелких оползней, затрагивающих только делювиальный чехол.

Большое развитие имеют оползни олигоценовых пород и продуктов *их разрушения в окрестностях* г. Сочи. Здесь выделяются два крупных оползневых очага, где на склонах сползает главным образом делювиальный покров. По пути к г. Адлеру находятся крупные оползневые *очаги: гора Быхта, Рухловский оползень, оползни мыса Видного*, между которыми имеется система мелких оползней делювия.

Оползни западной части данной зоны создают препятствия при *строительстве Кубань-Калаусского канала (от ст. Усть-Джегута до* Большого Баталпашинского соленого озера). Часть канала на значительном протяжении проходит по косогорному участку, сложенному аргиллитами свиты Горячего ключа, мергелями *эльбурганской и фора*миниферовой свит и глинами майкопа. Оползни на косогорном участке при строительстве приходится обходить, а это связано с увеличением масштабов насыпей.

II. Зона оползней, связанных с выходами альбских глин, протягивающаяся узкой полосой в центральной и восточной частях района. Широкое развитие оползней в этой зоне наблюдается на южных склонах Дарьинского и Джинальского хребтов в районе г. Кисловодска. Оползнями здесь охвачены склоны на протяжении многих километров. Сползанию подвержены делювиальные массы и известняки верхнего мела.

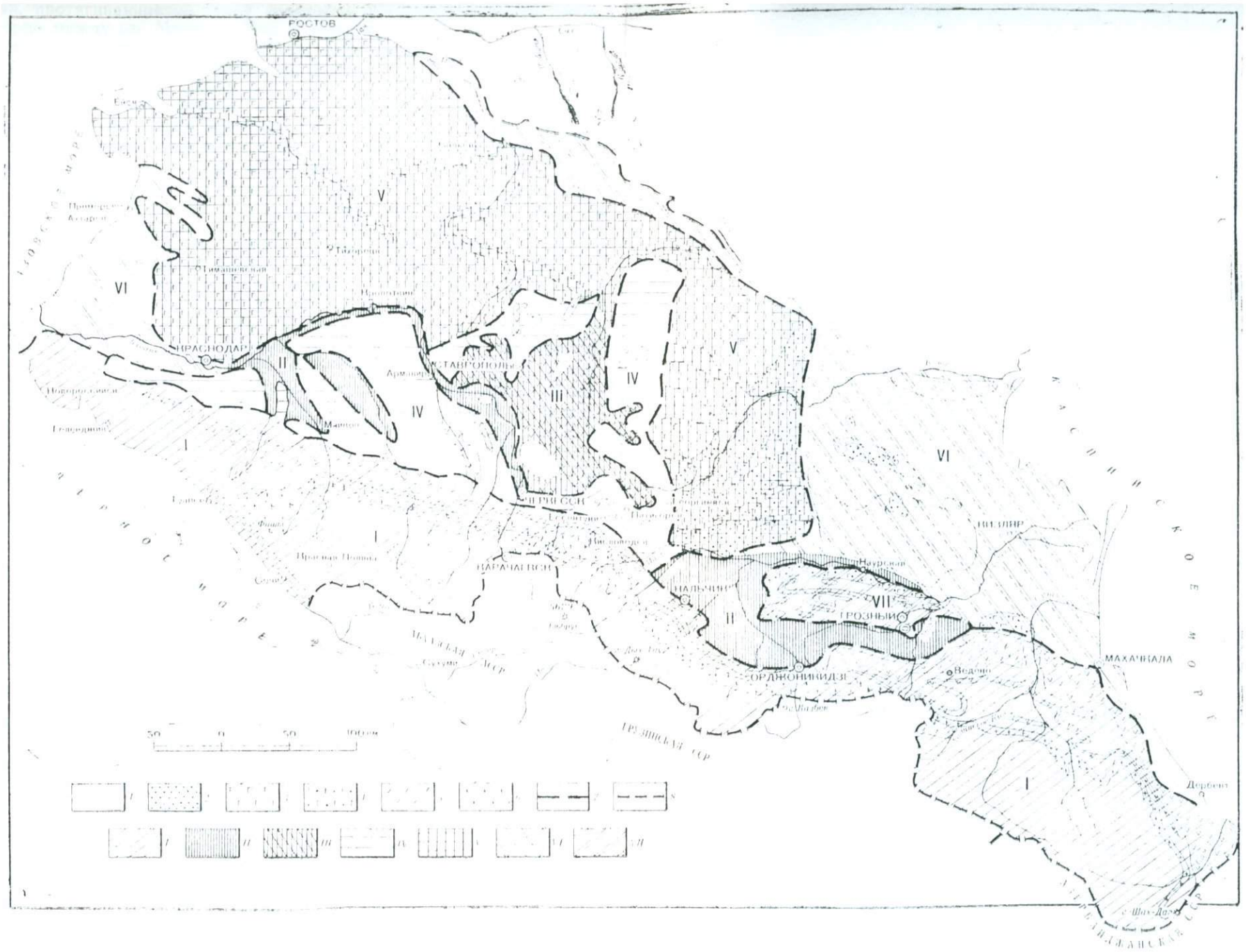


Рис. 85. Схематическая инженерно-геологическая карта Северного Кавказа. (*Составил С. А. Шагоянц*)

Районы с характерными физико-геологическими явлениями. *1* — заросшие и полузаросшие пески; *2* — развеваемые пески; *3* — районы с предполагаемым распространением просадочных суглинков; *4* — изученные районы распространения просадочных суглинков; *5* — районы с наличием и возможным развитием оползней; *6* — районы с развитием карста; *7* — граница инженерно-геологических районов; *8* — южная граница описываемой территории

Римскими цифрами обозначены инженерно-геологические районы: Горный район (I); район предгорных равнин (II), район эрозионной депрессии Ставрополья (III), район платообразных возвышенностей Ставрополья и древних речных террас (IV), район распространения мощных суглинков Предкавказья с просадочными свойствами (V), район Прикаспийской низменности и низовьев Кубани (VI), район Передовых хребтов (VII)

Зак. 03159

III. Зона оползней, связанных с выходами пестроцветных глин титона, протягивающаяся узкой полосой в западной половине района, примерно между рр. Малка и Белая. Оползни в этой зоне со смещением коренных пород (валанжинских известняков) очень часты. Широко развиты они по р. Учкурке над р. Кубань.

IV. Зона оползней, связанных с юрскими сланцами, особенно развита в восточной части описываемой территории, в бассейнах рр. Аргуна и Шаро-Аргуна. Западнее оползни наблюдаются в Северной Осетии в районе с. Джимара и по р. Уллу-кол, в 40 *км* к юго-востоку от г. Кисловодска, в районе Уллукольского месторождения каменного угля. В последнем пункте склон долины р. Уллу-кол покрыт сползшими коренными породами (песчаниками и конгломератами верхней юры), образующими ряд ступенчатых уступов. Длина оползня по склону достигает 200—250 *м*, а ширина вдоль склона равна 1000—1200 *м*. Необходимо также отметить громадный древний оползень в районе Шелудинки, где верхнеюрские породы сползли по сланцам средней юры. Площадь оползня достигает 10—15 $км^2$. В результате оползней в этой зоне образуются громадные обвалы карниза известняков верхней юры. Следует отметить, что для сланцев юры вообще характерны оползни осыпей и делювия, залегающих на крутых склонах.

Кроме перечисленных зон, оползни наблюдаются также в районе г. Апшеронска, в области распространения нижнемеловых и верхнеюрских глинистых отложений. Оползневые явления здесь служили серьезной помехой при постройке Самурско-Гаумской узкоколейной железной дороги. Следы древних оползней наблюдаются также на склонах древних речных террас. С оползневыми явлениями в пределах первого района необходимо считаться при проведении шоссейных, железных и подвесных канатных дорог, строительстве переходов, горнорудных предприятий, гидроэлектростанций и при защите населенных пунктов от разрушений.

Большие средства затрачиваются на постоянную борьбу с оползнями, угрожающими железнодорожным линиям (например, линии Туапсе—Адлер). Известен также ущерб, причиняемый оползнями приморской курортной полосе в районе Сочи—Мацеста. Во многих случаях, помимо естественных причин, оползни вызываются деятельностью человека, нарушающего условия равновесия земляных масс на склонах при проведении дорог, планировке строительных участков, проведении каналов и т. п. Борьба с оползнями, направленная к прекращению их деятельности, представляет задачу нелегкую и дорогостоящую. Поэтому необходимы противооползневые профилактические мероприятия, применение которых в оползневых районах обязательно.

Проектированию сооружений на таких участках должно предшествовать тщательное инженерно-геологическое изучение. Предупреждение оползней и меры борьбы с ними на отдельных участках должны сводиться в основном к заложению фундаментов сооружений в коренных породах (при небольшой мощности оползня) к устройству дренажей, ливнестоков, подпорных стенок и т. п.

Третьей особенностью горного района является наличие карстовых явлений, которые распространены в пределах узкой полосы северного склона Скалистого хребта. Они связаны с выходами на поверхность пластов доломитизированных известняков нижнего мела (валанжин) и верхней юры и известняковыми свитами палеозоя. Многочисленные карстовые воронки, наблюдаемые повсеместно на наклонном известняковом плато, достигают в диаметре 10—20 *м*, а иногда и 50 *м*. Глубина открытых воронок равна 5—10 *м*.

Степень закарстованности пород не везде одинакова. В западной части описываемой зоны, где известняки имеют наибольшую площадь поверхностного распространения и более пологие углы падения, карст развит больше, чем в восточной части, характеризующейся крутым залеганием известняковых толщ. Особенно широкое развитие карста наблюдается в верховьях р. Кумы и руч. Хушту-су (приток Подкумка). Карстовые воронки здесь настолько густо расположены, что, перекрывая друг друга, разделяют толщу известняков на отдельные глыбы, ориентированные в различных направлениях. Карст развит в нижнемеловых известняках к югу от г. Кисловодска и в верховьях р. Белой к юго-западу от г. Нальчика.

Явления значительного карстообразования ограничиваются только зоной поверхностного развития карбонатных пород, так как в статической зоне водоносного горизонта (в зоне погружения толщи известняков) отсутствует основное условие для образования карста — усиленный дренаж. Благодаря развитию карста в районах, не осваиваемых народным хозяйством, вредное влияние карстовых явлений ограничено.

Карстовые явления на территории Северного Кавказа встречаются только в пределах первого района. В связи с малым влиянием их на развитие народного хозяйства специальному изучению они не подвергались. В силу вышеизложенного всякого рода строительство в карстовой зоне должно проводиться с особой осторожностью и на основе специальных исследований участков.

Большое значение в первом районе имеют селевые потоки горных ущелий, образующие громадные конусы выносов. Эти препятствия потребуют особых устройств для сооружения безопасных переходов через них при строительстве дорог: устройство тоннелей, эстакад и т. п. Необходимо также считаться здесь и с такими явлениями, как вечная мерзлота, лавины и камнепады.

ВТОРОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

Во второй район выделены площади Сунженской, Терской и Кабардинской равнин, сливающихся в одну общую предгорную равнину в восточной половине территории Северного Кавказа. Сюда не включаются площади пойм и вюрмских террас бассейна р. Кубань.

В бассейне р. Терек район сложен толщей песчано-галечных отложений мощностью в несколько десятков метров, подстилаемой конгломератами и глинами верхнего плиоцена, а в бассейне р. Кубань — толщей галечников (до 10 *м*) подстилаемых различными свитами третичных пород. Галечники в пределах пойм и вюрмских террас, занимающих преобладающую часть площади района, перекрыты песчано-глинистыми отложениями и суглинками небольшой мощности. В пределах более древних террас, расположенных ближе к подножию предгорий, и на других отдельных участках мощность покровных суглинков увеличивается до 5—10 *м* и более. На всей территории района в песчано-галечных отложениях залегают грунтовые воды обычно со слабой минерализацией (менее 1 *г/л*). Глубина залегания уровня грунтовых вод, ничтожная в поймах рек, значительно увеличивается в пределах террас.

Условия строительства в пределах этого района можно признать вполне благоприятными, так как на большей части его площади основаниями фундаментов будут служить мощные песчано-галечные и валунные отложения, отличающиеся значительной устойчивостью под нагрузкой (допустимые нагрузки 4—10 *кг/см*^{2}). При строительстве на суглинках необходимо проводить работы, предохраняющие основания

фундаментов от дополнительного увлажнения. При естественной влажности суглинков допускаемая нагрузка на них может быть принята в 1,5—2,5 *кг/см*^{2}.

ТРЕТИЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

В третий район входит в основном область эрозионной депрессии центральной части Ставрополья, сложенная сарматскими и майкопскими глинами, прикрытыми песчано-глинистым делювием. Характерным для этого района является значительное развитие оползневых явлений и наличие условий для образования новых оползней в дальнейшем. В силу этого третий район может быть назван оползневым. Оползневые явления здесь связаны главным образом с выходами средне- и нижнесарматских, майкопских и в меньшей степени среднемиоценовых глин. Развиты они в долинах почти всех рек, а также на склонах возвышенностей, балок и оврагов. Так, широко распространены они в верховьях р. Егорлык и по долинам его притоков — рр. Татарка и Русская, а также по более мелким притокам, балкам и оврагам. В долинах указанных рек оползни наблюдаются по более крутым правым склонам, где протягиваются сплошной полосой на несколько метров.

Значительное развитие оползней наблюдается по склонам Ставропольской платообразной возвышенности. Имеются они также на склонах гор Недреманной и Стрижамент, а также Невинномысских (южный склон), Беломечетских, Казинских (северный склон), Стояновых, Круглолесских и Султановских гор. Широкое распространение имеют оползни в верховьях рр. Калаус, Мокрая Буйвола, Большая Кугульта и Ташлы. Особенно развиты оползни по правому склону долины р. Калаус и по склонам Бешпагирской возвышенности и в меньших размерах по другим, менее высоким склонам долин притоков р. Калаус, а также по балкам и оврагам (Родионов, 1935).

Кроме отмеченных участков, отдельные оползни наблюдаются и в других местах, где они приурочены к разобщенным выходам глинистых мергелей фораминиферовой свиты. В качестве примера могут служить оползни в г. Железноводске и прилегающем районе, на склонах правобережной рисской террасы Подкумка у юго-западной окраины Пятигорска, между Пятигорском и Ессентуками, на юго-западном склоне горы Машук, на склонах гор Бештау, Развалки, по дороге из Пятигорска в Нальчик у Тамбуканского озера и у р. Этоки.

Среди многочисленных оползней, развитых в пределах третьего района, наблюдаются древние отчетливо выделяющиеся на склонах благодаря характерному холмистому оползневому рельефу поверхности и современные, с сохранившимися следами отрыва и смещения оползневых масс. Среди последних имеются активные, ныне действующие оползни. Огромные оползни последнего типа установлены в долине р. Русской, у хут. Козлова, в верховьях рр. Ташлы и Сунжи, у с. Московского, а также на южном склоне горы Ясеновой против станицы Сенгилеевской и на восточном склоне котловины Сенгилеевского озера. Сплошные полосы оползней в указанных местах достигают в длину от 2 до 10 *км*, нескольких сотен метров по склону и по мощности 10—30 *м*. Сползанию подвержен главным образом песчано-глинистый делювий, но часты также случаи сползания дочетвертичных пород, в основном песков, песчаников и известняков среднего сармата.

С оползневым характером третьего района постоянно приходится считаться при эксплуатации существующих сооружений (железных и шоссейных дорог, каналов, жилых и промышленных зданий и т. д.);

его необходимо учитывать и в дальнейшем при проектировании новых объектов.

При строительстве на склонах, где следует ожидать образования оползней, фундаменты сооружений должны быть заложены в коренных породах. В пределах третьего района основаниями фундаментов будут служить главным образом сарматские и майкопские глины или покрывающий их песчано-глинистый делювий. Допускаемая нагрузка на первые может быть принята 3—4 *кг/см*^{2}, а на последний 1,5—2,5 *кг/см*^{2}. В элювиальных и в делювиальных отложениях на небольшой глубине залегают грунтовые воды, преимущественно сильно минерализованные и зачастую с агрессивными свойствами. Особо следует отметить отрицательные строительные качества широко распространенных в южной части описываемого района сланцеватых глин майкопской свиты. Характерными для них являются легкая выветриваемость, приводящая к быстрому разрушению породы на воздухе, небольшая величина угла естественного откоса (внутреннего трения) и большая склонность к образованию оползней, даже при пологих откосах. Неустойчивы они также и в насыпях. Следовательно, тщательные инженерно-геологические исследования на участках, где намечается строительство, в пределах третьего района должны считаться обязательными. Широкое применение должны получить здесь противооползневые работы.

ЧЕТВЕРТЫЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

В четвертый район выделены площади платообразных возвышенностей Ставрополья, сложенные сарматскими тонкозернистыми песчаниками, покрытыми сверху слоем известняка-ракушечника. Сарматские породы покрываются суглинками переменной мощности. В сарматских песках залегают слабоминерализованные подземные воды со свободным зеркалом. К этому же району относится значительная часть предгорной наклонной Кубанской равнины, где развиты рисские и миндельские террасы, сложенные мощными песчано-галечными отложениями, прикрытыми суглинками. В галечниках циркулируют слабоминерализованные воды со свободным уровнем. К этому району отнесен также участок между г. Черкесском и лакколитами Пятигорья (*см. рис. 86*), местами сложенный майкопскими глинами и палеогеновыми мергелями, перекрытыми делювиальными глинами и иногда песчано-галечными отложениями рр. Кубань, Кума и Подкумка, слагающими их древние террасы. На этом участке на древних террасах залегают пресные (террасы Подкумка и Кумы) и минерализованные воды (на террасе Кубани), в делювии — преимущественно воды повышенной минерализации.

В пределах четвертого района основаниями фундаментов служат суглинки, делювиальные глины и, в меньшей степени, галечники, известняки и пески. При строительстве на суглинках (ирригационные системы, гидротехнические сооружения, здания и др.) следует иметь в виду чувствительность их к дополнительным увлажнениям, приводящим к резкому снижению устойчивости под нагрузкой. Интересны в этом отношении опыты, проведенные при строительстве Кугультинского дюкера на Право-Егорлыкском канале. Возведение насыпи здесь сопровождалось замачиванием суглинков в ее основании, что вызвало осадку сооружения на 1,2 *м*. Право-Егорлыкский канал проходит в четвертом районе на протяжении 125 *км*, главным образом в тех же покровных суглинках мощностью 4—30 *м*. Эксплуатация канала начата с осени 1957 г. с неполным расходом воды и в настоящее время просадочные явления не отмечаются. Таким образом, хотя суглинки данного района

и не относятся к типичным просадочным, они дают значительные просадки под нагрузкой при дополнительном увлажнении.

Значительно более устойчивыми являются галечники, известняки и пески среднего сармата. Однако ввиду преимущественно глубокого залегания их (до 5—10 *м*) основания фундаментов следует доводить до них лишь при строительстве сооружений с большой нагрузкой. Обычно же основаниями здесь служат суглинки, относящиеся к типу лёссовидных, а на участке к востоку от г. Черкесска — делювиальные песчано-глинистые отложения. Допускаемые нагрузки на них, в зависимости от типа сооружений и близости грунтовых вод имеют величины порядка 1,5—2,5 *кг/см*^{2}. Грунтовые воды в делювии должны быть проверены на агрессивность.

ПЯТЫЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

В пятый район выделяется площадь распространения мощных (в несколько десятков метров) лёссовидных суглинков Предкавказья. Грунтовые воды, пестрые по химическому составу и минерализации, залегают на этой площади на значительных глубинах — до 20—30 *м* и более. Характерная черта района — сооружения здесь необходимо строить на лёссовидных суглинках, обладающих просадочными свойствами. На просадочные явления впервые обратили серьезное внимание в 1926—1927 гг., когда они значительно затруднили мелиорационное строительство, вызвав разрушения. Тогда же под руководством проф. Б. Б. Полынова были проведены наблюдения за просадками и изучена механика этого явления (Лисицын, 1931; Денисов, 1936, 1938, 1939).

Площадь с просадочными явлениями в лёссовидных суглинках расположена на восточном склоне Ставропольской возвышенности, между рр. Малка, Терек, Кума и Прикаспийской низменностью. Отдельные участки этого района находятся на левом берегу р. Кума и в Дагестане. Явление просадок было обнаружено по ирригационным каналам на второй и третий год их эксплуатации. На старой системе Терских каналов усиленные просадки, наблюдавшиеся спустя 2—3 года после начала эксплуатации, достигали 2,5 *м*. С осени 1957 г. пущена в эксплуатацию левая ветвь Право-Егорлыкского канала (от сел. Кевсалы до Маныча), где он на всем протяжении (260 *км*) проходит по просадочным суглинкам. Исследования показали, что просадочной является верхняя часть суглинков до глубины 10—15 *м*. Поскольку этот канал эксплуатируется с небольшим расходом, то пока отмечаются лишь мелкие деформации в виде трещин на бортах его. В настоящее время ведутся наблюдения за развитием просадочных явлений.

По трассе Право-Егорлыкской оросительной системы, на водораздельных пространствах и в суглинистых степях Северного и Северо-Западного Предкавказья широко распространены степные «блюдца», воронки и бессточные ложбины. Все эти формы рельефа свидетельствуют о том, что просадки образуются под влиянием атмосферных вод в условиях отсутствия достаточного поверхностного стока. Вредное влияние просадок не ограничивается участками ирригационных сооружений, где оно зачастую приводит к катастрофическим деформациям каналов и гидротехнических сооружений, а также отражается на гражданском и промышленном строительстве. Известны случаи деформации зданий, вызванные просадочными свойствами суглинков, на Грозненских нефтяных промыслах, в городах Ростове-на-Дону, Новочеркасске, Георгиевске, Буденновске и др.

В пределах пятого инженерно-геологического района основаниями для сооружений обычно служат суглинки. Исключение составляют лишь долины рек, где распространены аллювиальные песчано-глинистые отложения, не обладающие просадочными свойствами.

Район этот, отличающийся своей безводностью, нуждается в резком увеличении обводнительных систем, при строительстве которых в совокупности со связанными с ними сооружениями необходимо иметь в виду просадочные свойства лёссовидных суглинков, приводящие к весьма нежелательным последствиям. Строительство здесь должно проводиться после специальных исследований участков, с целью определения степени просадочности суглинков и выработки профилактических мероприятий по предотвращению возможного разрушения сооружений.

Борьба с просадками, как показала практика строительства оросительных систем, может проводиться следующим образом:

1) ослаблением фильтрации в грунтах специальным покрытием подводящей системы, обработкой дна и откосов каналов дубильными веществами, солью, заилением их и др.;

2) искусственными просадками, произведенными путем предварительного затопления трасс будущих каналов и участков под сооружения к ним;

3) уплотнением макропористых грунтов соответствующими сваями на участках проектируемых зданий и сооружений;

4) искусственным закреплением грунтов физико-химическими способами;

5) электроуплотнением грунтов;

6) строительством специфических типов легких сооружений, не разрушающихся при просадках.

При строительстве гражданских и промышленных сооружений на просадочных суглинках должны приниматься надежные меры, в результате которых основания фундаментов будут защищены от дополнительного увлажнения и просадок.

ШЕСТОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

Шестой район объединяет территорию Прикаспийской низменности, с Манычским рукавом, и площадь низовьев р. Кубань. Первая сложена древнекаспийскими глинами, супесями, аллювиальными и эоловыми песками, а также песчано-глинистыми аллювиальными отложениями рр. Терек и Кума. Вторая состоит из аллювиальных песчано-глинистых отложений р. Кубань. Грунтовые воды залегают здесь глубоко.

Для восточной части шестого района характерно наличие бурунных песков, которые на юге покрывают значительные площади, а на севере залегают лишь на отдельных участках. На значительной площади эти пески находятся в задернованном и полузадернованном состоянии, но имеются отдельные участки, где они не закреплены растительностью, а потому находятся в подвижном состоянии. Наиболее значительная группа подвижных песков находится в песчаной полосе, расположенной к востоку от сел. Ачикулак (см. рис. 86), где общая площадь их распространения достигает 10 $км^2$. Отдельные площади подвижных песков находятся также среди песчаных массивов на территории совхоза «Червленые буруны», в районе сел. Терекли-Мектеб, к юго-западу от сел. Каясулы и в низовьях р. Кума. Форма наиболее крупных участков подвижных песков обычно неправильная, мелкие площади чаще вытянуты с запада на восток, в соответствии с господствующими

направлениями ветров. Перегоняемые ветром пески нагромождаются в барханы, отдельно стоящие, вытянутые в цепь, или образующие целые поля. Размеры барханов неодинаковые. На территории совхоза «Червленые буруны» развиты преимущественно крупные барханы высотой 15—20 *м*, а иногда до 30 *м*. В остальных местах встречаются мелкие барханы высотой 0,75—1 *м*, которые к центру массива, нагромождаясь друг на друга, достигают высоты 5—6 *м*.

Образование песчаных массивов и подвижных песков в шестом инженерно-геологическом районе объясняется дефляцией аккумулятивно-морской равнины, сложенной песками и глинистыми песками, прикрытыми желто-бурыми лёссовидными суглинками мощностью 2—3 *м*. В результате интенсивного эолового воздействия покров лёссовидных суглинков местами подвергся уничтожению и на этих площадях образовался сложный бугристый рельеф за счет возникновения барханов и кучугуров. Впоследствии в результате изменения климатических условий пески заросли и закрепились растительностью. Такие заросшие и полузаросшие песчаные массивы в пределах описываемого района сохранились до настоящего времени на огромных площадях. Однако естественное зарастание песков местами было нарушено вмешательством человека (обширные пастбища, распашка песчаных площадей и прокладка дорог), что на отдельных участках вновь привело к образованию подвижных песков.

Наблюдениями над подвижными песками установлено, что они возникли на участках, где наиболее интенсивно проявилась эоловая деятельность. В настоящее время поступательное движение песков, как правило, прекратилось. Наблюдается лишь переориентировка барханов в зависимости от господствующих направлений ветров. Таким образом, в данном случае подвижность сыпучих песков ограничивается пределами площади их распространения (Гожев, 1930).

Второй характерной особенностью шестого района является наличие значительных заболоченных пространств в низовьях р. Кубань, образующихся в результате разливов реки. Освоение таких площадей без проведения специальных работ невозможно.

Перспективы хозяйственного освоения территории шестого района, обладающего плодородными землями по р. Кубань и прекрасными зимними пастбищами, базируются на развитии сельского хозяйства. В связи с этим капитальное строительство здесь не будет достигать значительных масштабов. Исключением являются проектируемые оросительные каналы, которые намечено построить в пределах Терско-Кумской низменности. Существенное значение при проектировании каналов может иметь вопрос о выборе углов откосов. Для древнекаспийских песчаных глин и супесей, в которых будут проложены каналы, в присутствии воды необходимо принять небольшие углы откосов, что вызовет значительное увеличение объема земляных работ. Известное значение будут иметь и сильно минерализованные грунтовые воды, в смысле возможного разрушающего влияния их на бетонные сооружения каналов. В пределах развития песчаных бурунов необходимо всегда считаться с явлениями выносов и вести борьбу с ними при проведении грунтовых и железных дорог, а также при строительстве различного рода зданий, каналов и др. В случае интенсивного уничтожения растительности на закрепленных песчаных массивах возможно образование новых участков подвижных песков.

Учитывая, что участки распространения песков представляют интерес для сельского хозяйства как зимние пастбища, необходимо не допускать чрезмерного уничтожения растительности на них. Укрепление

подвижных песков может итти естественным путем, что наблюдается сейчас, или, в целях ускорения процесса, путем искусственного разведения соответствующей растительности.

Породы, слагающие шестой район, могут считаться удовлетворительными основаниями для фундаментов. Исключение представляют мощные суглинки в районе г. Хасавюрт, а также местами небольшие участки вдоль некоторых оросительных каналов (Шабур-Вартазар) в Дагестане, где они обладают просадочными свойствами.

СЕДЬМОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН

В седьмой район входит область Передовых хребтов, характеризующаяся различными инженерно-геологическими условиями. Здесь наряду с участками выходов или неглубокого залегания коренных пород (песчаники и глины миоцена), слагающих хребты, имеются участки на их склонах, где развиты оползни и, наконец, в Алханчуртской долине и к северу от Терского хребта развиты мощные лёссовидные суглинки с просадочными свойствами.

Оползни, среди которых преобладают древние, в районе Передовых хребтов приурочены к их склонам. Некоторые из древних оползней Старогрозненского и Октябрьского нефтяных районов активны и в настоящее время. Наиболее поражены ими участки, где на дневную поверхность выходят криптомактровые и грозненские глины. В пределах Алханчуртской долины оползни развиты слабее и приурочены преимущественно к берегам оросительного канала. Оползанию подвержены делювиальные и элювиальные глинистые отложения, залегающие на склонах гор. Роль водного фактора в данном случае играют атмосферные осадки. Оползни и присадочные свойства суглинков в этом районе мешают нормальной работе каналов, а на нефтяных промыслах угрожают устойчивости буровых вышек и зданий.

Строительство в седьмом инженерно-геологическом районе должно производиться с учетом результатов специальных исследований по определению устойчивости как грунтов, так и участков в целом. Специальные исследования необходимы также для разработки и осуществления профилактических мероприятий, обеспечивающих устойчивость сооружений. В благоприятных условиях для строительства в этом районе находятся участки гребневой части хребтов, где коренные породы залегают неглубоко, в несколько менее благоприятных — площади залегания делювия вне склонов, а также площади, расположенные среди делювиально-аллювиальных отложений в центральной части Алханчуртской долины.

Глава восьмая

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Северный Кавказ является крупной географо-экономической областью юга Российской Федерации. Он входит в состав Северо-Кавказского экономического района и включает территории Краснодарского и Ставропольского краев, Кабардино-Балкарской, Северо-Осетинской, Чечено-Ингушской и Дагестанской автономных республик.

Северный Кавказ относится к числу высокоразвитых в экономическом отношении индустриально-сельскохозяйственных областей Советского Союза. Здесь сосредоточены крупные предприятия металлодобывающей, металлургической, химической, горнодобывающей, газовой и нефтяной, легкой, цементной и других отраслей промышленности. Высокомеханизированное сельское хозяйство Северного Кавказа в большом объеме производит товарную сельскохозяйственную продукцию — зерно (в основном пшеницу и кукурузу), мясо, технические культуры и фрукты.

В Российской Федерации Северный Кавказ занимает одно из ведущих мест по производству свинца и цинка, нефтеаппаратуры, многих видов нефтепродуктов, молибденовых и вольфрамовых концентратов, цемента, по добыче природного газа и доломитов.

Сельское хозяйство Северного Кавказа (с учетом Ростовской обл.) дает около 17% всей сельскохозяйственной продукции РСФСР, в том числе сахара 26,1%, виноматериалов около 100%, растительного масла 44,7%, плодоовощных консервов 57,7%.

Для Северного Кавказа характерно превышение производства над потреблением и активный транспортный баланс. В целом, по всем административным районам Северного Кавказа, вывоз продукции почти в 1,5 раза превышает ввоз.

Успешному экономическому развитию Северного Кавказа благоприятствует большое количество факторов. Важное значение имеют теплый и влажный климат, наличие плодородных земель, характерных для большей части территории Северного Кавказа. Здесь весьма развит транспорт — железнодорожные и автомобильные пути сообщения, являющиеся надежной основой прочных внутренних и внешних экономических связей. Северный Кавказ прилегает к Черному, Азовскому и Каспийскому морям, также имеющим важное транспортное значение. Значительные территории Северного Кавказа характеризуются высокой плотностью городского и сельского населения.

Весьма значительны гидроэнергетические ресурсы Северного Кавказа. Технически возможные гидроресурсы рр. Кубань, Терек и их притоков, Сулак, Самур и др. превышают 20 млрд. *квт/часов;* в настоящее время используется только около 10% от технически возможных.

Северный Кавказ располагает крупными минерально-сырьевыми ресурсами.

Основой минерально-сырьевой базы Северного Кавказа являются *нефть и природный газ, руды цветных и редких металлов* (меди, свинца и цинка, вольфрама и молибдена, ртути), различные виды горнохимического сырья: *каменная соль, борные руды, минеральные и пресные воды* различного назначения и ценные виды строительных материалов — *цементное и стекольное сырье, гипс, доломиты, керамическое* сырье.

Современный индустриально-сельскохозяйственный облик Северного Кавказа является результатом его экономического развития после *Великой Октябрьской социалистической революции.*

В дореволюционный период значительная часть Северного Кавказа — *Кубань и Западное Ставрополье — представляли типичные районы* торгового земледелия со значительным развитием капиталистических *отношений в сельском хозяйстве, с широким применением наемного* труда и более высокой техникой; восточные степи и полупустыни были *районами кочевого скотоводства.*

Минерально-сырьевые ресурсы Северного Кавказа в дореволюционное время были изучены весьма слабо и использовались в совершенно незначительной степени.

В последние годы экономика Северного Кавказа приобрела стремительные темпы дальнейшего роста, обусловленные реализацией программы построения коммунизма в нашей стране.

В соответствии с решениями XXII съезда КПСС одним из главных направлений развития хозяйства Северного Кавказа является химическая промышленность, в том числе производство минеральных удобрений, пластмасс, химических средств защиты растений, химических волокон, синтетического каучука, синтетических спиртов и жирозаменителей на основе максимального использования местных сырьевых источников и, в первую очередь, газа, особенно попутного.

Согласно решений мартовского (1965) Пленума ЦК КПСС начато выполнение мероприятий по интенсификации сельского хозяйства Северного Кавказа,

Огромное хозяйственное и политическое значение дальнейшего развития производительных сил Северного Кавказа подтверждают цифры нового пятилетнего плана (1966—1970 гг.), разрабатываемого Плановой комиссией Северо-Кавказского экономического района.

Согласно этому плану валовая продукция Северного Кавказа в 1970 г. превысит 11 млрд. руб., т. е. увеличится по сравнению с 1965 г. более чем в 2 раза. Среднегодовое увеличение выпуска продукции должно составить 14%, т. е. в 1,5 раза больше, чем среднегодовой прирост продукции на Северном Кавказе в 1960—1963 гг. В 1970 г. продукция химической промышленности Северного Кавказа увеличится по сравнению с планом на 1965 г. в 4,6 раза, в том числе производство минеральных удобрений более чем в 6 раз.

В общей программе одно из первых мест принадлежит развитию минеральных сырьевых ресурсов Северного Кавказа, которое потребует значительного увеличения ресурсов нефти и газа, промышленных руд цветных и редких металлов, ведущих видов горнохимического сырья; создания надежной базы сырья по производству сельскохозяйственных удобрений, в том числе местных; создания сырьевой базы отдельных редких металлов; всемерного развития ресурсов минеральных, промышленных, термальных вод и вод, пригодных для питьевых хозяйственных целей и для орошения.

На решении этих задач в настоящее время сконцентрировано основное внимание геологических организаций, занимающихся изучением Северного Кавказа.

Ниже приводится геолого-экономическая характеристика минерально-сырьевой базы Северного Кавказа и характеристика перспектив ее дальнейшего развития.

НЕФТЬ И ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Нефть и природный газ являются ценнейшими видами минерального сырья Северного Кавказа, главным природным богатством, в значительной мере определяющим характер промышленного и экономического развития его обширной территории. В настоящее время нефть и природный газ — основа не только топливной промышленности Северного Кавказа, но и различных отраслей химической промышленности.

Промышленные запасы нефти на Северном Кавказе составляют 6% от общесоюзных, природного газа 30%. По запасам природного газа Северный Кавказ занимает второе место в Союзе.

Промышленные месторождения нефти и газа сосредоточены в Краснодарском и Ставропольском краях, в Чечено- Ингушской АССР и Дагестанской АССР.

В Краснодарском крае разведанные запасы нефти по состоянию на 1 января 1963 г. по промышленным категориям составили 136,56 млн. *т*, по категории C_2 — 96,3 млн.*т*; запасы природного газа 440,78 млрд. $м^3$ по промышленным категориям и 57,18 млрд. $м^3$ по категории C_2.

Месторождения нефти Краснодарского края приурочены главным образом к палеоген-неогеновым отложениям в передовых антиклинальных зонах на южном берегу, а также в центральной части Азово-Кубанского прогиба. Наиболее крупными месторождениями нефти в крае являются Зыбза, Глубокий яр, Ново-Дмитриевское, Анастасиевско-Троицкое, Абино-Украинское, Дыш и др. Нефть относится к типу легких (уд. вес 0,82—0,84), парафинистых (парафина 4,5—5,4%), малосернистых (серы до 0,1%), отличается невысокой кислотностью.

Газовые месторождения Краснодарского края расположены севернее нефтеносных районов, они приурочены к поднятиям платформенного типа с продуктивными альбскими песками в пределах склона эпигерцинской платформы. Основными газовыми месторождениями являются Ахтырско-Бугундырское, Ленинградское, Старомінское, Челбасское, Березанское и др. В составе природного газа преобладает метан (88—99%), содержится примесь конденсата.

Разведанные промышленные запасы нефти в Ставропольском крае по состоянию на 1 января 1963 г. составили 194,72 млн. *т*, запасы по категории C_2 352,9 млн. *т*; промышленные запасы природного газа 323,83 млрд. $м^3$ и по категории C_2 190,66 млрд. $м^3$.

Месторождения нефти Ставропольского края приурочены к юрским, нижнемеловым (Зимняя Ставка, Величаевское, Правобережное и др.) и майкопским (Озек-Суат) отложениям в северной части Терско-Кумской равнины, в Северо-Прикумской и Южно-Кумской антиклинальных зонах. Нижнемеловые и юрские нефти относятся к типу легких (плотность 0,82—0,85), высокопарафинистых (парафина 14,8—28%), малосернистых (серы 0,02—0,12%), с небольшим содержанием асфальтово-смолистых веществ. Майкопские нефти легкие (плотность 0,83—0,84), высокопарафинистые (парафина 10,4—13,6%), малосернистые (серы 0,17—0,19%).

Богатейшие месторождения газа в Ставропольском крае — Северо-Ставропольское, Сенгилеевское, Тахта-Кугультинское и другие — сосредоточены в пределах Ставропольского сводного поднятия и приурочены к низам песков хадумского горизонта и нижнего палеогена в пределах

поднятий платформенного типа. В составе природного газа содержание метана составляет 94,7—96,2%.

Запасы нефти в Чечено-Ингушской АССР составляют по состоянию на 1 января 1963 г. по категориям $A+B+C_1$ 127,44 млн. *т*, по категории C_2 235 млн. *т*; запасы газа заключены в мелких месторождениях и подсчитаны по промышленным категориям в количестве 4,99 млрд. $м^3$.

Нефтяные месторождения приурочены к мезозойским, олигоценовым и миоценовым отложениям в складках Терской и Сунженской антиклинальных зон. Промышленными месторождениями являются Малгобек, Вознесенское, Горка, Горское, Али-Юрт, Правобережное, Гудермес, Заманкульское, Карабулак-Ачадукское, Старогрозненское, Ташкалаинское, Октябрьское.

Наиболее высококачественная нефть из нижне-и верхнемеловых отложений имеет плотность 0,82—0,84, содержание серы менее 0,16% парафина 7—10%, асфальтенов 0,3—1,3%.

Месторождения нефти Дагестанской АССР связаны с чокракскими и меловыми отложениями в Западной и Восточной антиклинальных зонах южной части Дагестана (Избербаш) и со среднеюрскими, нижнемеловыми и нижнепалеогеновыми — в области платформенного склона Северного Дагестана (Южнокумское, Русский хутор). К этим же месторождениям приурочены залежи газоконденсата. Промышленные запасы нефти по Дагестанской АССР составляют по состоянию на 1 января 1963 г. 38,36 млн. *т*, запасы по категории C_2—163,3 млн. *т*; запасы газа по категориям $A+B+C_1-0{,}11$ млрд. $м^3$.

Нефти чокракских отложений принадлежат к типу легких (плотность 0,84—0,85), малосернистых (серы 0,14—0,15%), парафинистых (парафина 6—10,3%), содержат силикагелиевые смолы в количестве 4,3—4,6% и асфальтены в количестве 1—1,2%. Плотность нефти из нижнемеловых отложений 0,86, содержание серы 0,17%, парафина 7,1%, силикагелиевых смол 6,4%, асфальтенов 0,96%.

Чистый газ содержит 95% метана.

Северный Кавказ имеет большие перспективы для дальнейшего увеличения промышленных запасов нефти и газа. Потенциальные резервы нефтегазоносности в Краснодарском крае связаны с мезозойскими отложениями в пределах платформенного склона, и возможно, палеозойскими отложениями; с западным погружением Ставропольского сводового поднятия, с Западно- и Восточно-Кубанским прогибами и Усть-Лабинской переходной зоной. В Ставропольском крае перспективными нефтегазоносными площадями являются выявленные зоны поднятий в Терско-Кумской нефтегазоносной области и Ставропольском сводовом поднятии. Крупными потенциальными резервами нефти обладают глубокозалегающие мезозойские отложения в Чечено-Ингушской АССР. Почти нетронутым фондом на Северном Кавказе является нефтегазоносность литолого-стратиграфических залежей. Перспективные на нефть и газ структуры в последние годы выявлены также на территории Северо-Осетинской и Дагестанской АССР.

Учитывая имеющиеся перспективы, планом Северо-Кавказского совнархоза предусмотрено значительное дальнейшее увеличение (с учетом добычи) промышленных запасов нефти и газа. К 1971 г. предполагается довести промышленные запасы нефти на Северном Кавказе до 979 млн. *т*, т. е. увеличить их в 1,7 раза по сравнению с 1963 г. (запасы по состоянию на 1 января 1964 г. составляют 514,5 млн. *т*), запасы природного газа до 996 млрд. $м^3$, что составляет 126% к запасам на 1 января 1964 г. (788 млрд. $м^3$).

С целью реализации этого плана объем глубокого бурения нефтеразведочными организациями совнархоза будет увеличен до

1 млн. *пог. м* в 1965 г. и до 1,5 млн. *пог. м* в 1970 г. (соответственно объем эксплуатационного бурения 310 тыс. *пог м* в 1965 г. и 550 тыс. *пог. м* в 1970 г.).

Народнохозяйственным планом предусматривается увеличение уровня добычи нефти на Северном Кавказе с 20,5 млн. *т* в 1965 г. до 29,4 млн. *т* в 1970 г., увеличение уровня добычи природного газа — с 36,8 млрд. $м^3$ в 1965 г. до 52,5 млрд. $м^3$ в 1970 г. Общая обеспеченность промышленными запасами к 1970 г. сохранится на уровне обеспеченности 1963—1964 гг. и составит по нефти 33 года, по природному газу 19 лет.

В настоящее время потери при добыче нефти не учитываются, потери при добыче газа являются значительными. Крайне неудовлетворительно используются попутные газы. В 1963 г. использовано только 56,8% добытого попутного газа, в том числе в Ставропольском крае 5,4%, в Дагестанской АССР 24%. На газоконденсатном месторождении Русский хутор в Дагестанской АССР при добыче 1 $м^3$ конденсата в факелах сжигается 1000 $м^3$ газа.

На базе нефтяных месторождений Северного Кавказа работают Краснодарский, Туапсинский, Грозненский, Новогрозненский нефтеперерабатывающие заводы, крекинг-завод и нефтемаслозавод в г. Грозном и другие предприятия. Природный газ потребляется местными предприятиями и транспортируется по двум линиям газопровода Ставрополь—Москва с ответвлением Серпухов—Ленинград и по другим газопроводам. В дальнейшем намечается быстрое развитие нефтеперерабатывающей промышленности. На Северном Кавказе предполагается строительство новых газобензиновых заводов в Краснодарском и Ставропольском краях, Чечено-Ингушской АССР и Дагестанской АССР, а также тепловых электростанций на природном газе; будет завершено строительство газопровода Ставрополь—Тбилиси. Кроме того, будут построены крупные предприятия химической промышленности: Невинномысский азотно-туковый завод, заводы по производству синтетического каучука, пластических масс, ацетатного шелка и др.

МЕСТНОЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Месторождения каменного угля на Северном Кавказе приурочены к угленосным отложениям карбона и нижней юры, являются мелкими и имеют местное значение.

В настоящее время эксплуатируются два месторождения угля: Хумаринское в Ставропольском крае и Былымское в Кабардино-Балкарской АССР. Годовая добыча угля на этих месторождениях составляет около 300 тыс. *т*. Запасами действующие предприятия обеспечены.

Известные на Северном Кавказе мелкие месторождения торфа не эксплуатируются.

ЦВЕТНЫЕ, РЕДКИЕ И ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медные руды. Основное промышленное значение на Северном Кавказе имеют медноколчеданные руды уральского типа и прожилково-вкрапленные руды с халькопиритом в зонах кварцево-хлорито-серицитовых пород, приуроченные к области развития девонских и нижнекаменноугольных вулканогенно-осадочных образований Передового хребта. Месторождения этих руд — Урупское, Власинчихинское, Скалистое, Первомайское (Урупская группа месторождений) и Худесское, расположенные в Ставропольском крае, имеют наиболее значительные запасы меди.

Кроме того, небольшие запасы меди учтены в комплексных рудах полиметаллических месторождений Северо-Осетинской АССР и Тырныаузского вольфрамо-молибденового месторождения.

Урупская группа месторождений меди является сырьевой базой строящегося Урупского горнообогатительного комбината, плановая производительность которого (в 1966 г.) определена в 640 тыс. *т* руды в год с дальнейшим увеличением до 1000 тыс. *т* руды в год. Суммарные запасы меди Урупской группы месторождений по промышленным категориям составляют 716,3 тыс. *т*, по категории C_2 221,4 тыс. *т* при среднем содержании 2,3%. Руды комплексные. Кроме меди, они содержат цинк (среднее содержание 1,1%), селен, теллур, золото и серебро. Содержания серы в рудах 28,5%.

Рациональной схемой обогащения урупских руд является флотация с гидрометаллургией, при этом суммарное извлечение меди в 14%-ный концентрат составляет 98,2%, цинка 74,7%, серы 67,7%, серебра 91% и золота 85%. Извлечение селена и теллура в медный и пиритный концентрат составляет 80—85%.

Худесское месторождение имеет разведанные запасы меди по промышленным категориям в количестве 438,6 тыс. *т* и по категории C_2 77 тыс. *т* (по состоянию на 1 января 1963 г.). Среднее содержание меди в медноколчеданных рудах 1,6%. Руды также являются комплексными, они содержат цинк (среднее содержание 0,02%), селен, теллур, золото и серебро. Содержание в рудах серы 49,3%.

Применение комбинированной флотационно-металлургической схемы обогащения обеспечивает извлечение из худесских руд в 14%-ный медный концентрат 83% меди и 80% цинка. Общее извлечение селена составляет 93%, кобальта и теллура 97%.

На базе Худесского месторождения планируется строительство рудника. Однако для рентабельной работы рудника запасы меди месторождения должны быть доведены до 600—650 тыс. *т*. Перспективы для этого имеются. Разведочные работы проводятся на перспективных участках Худесского рудного поля — в районе балки Кривой, Чучкурском и др.

Кроме Урупской группы месторождений и Худесского в Ставропольском крае, имеются недостаточно разведанное Бескесское месторождение с запасом меди 59 тыс. *т*, разведуемое Даутское месторождение с оперативно разведанными запасами меди 53 тыс. *т*, а также значительное число перспективных рудопроявлений — Быковское, Грушевое (бассейн р. Большая Лаба), Культюбинская группа (бассейн р. Теберда), Кубанское, Эльмезтюбинское (бассейн р. Кубань) и др. Прогнозные запасы меди в них оцениваются в 1—1,5 млн. *т*.

В период до 1970 г. предполагается значительно увеличить разведанные запасы промышленных медных руд. Решение этой задачи позволит обосновать строительство на Северном Кавказе химико-металлургического комбината, производящего медь, серную кислоту и редкие элементы.

В настоящее время попутная добыча меди производится на полиметаллических месторождениях Северо-Осетинской АССР и Тырныаузском вольфрамово-молибденовом месторождении и составляет 1,5 тыс. *т* (по данным за 1961 г.). Медные концентраты направляются на переработку на Аллавердский медеплавильный завод в Армянскую ССР.

Свинец и цинк. Промышленное значение на Северном Кавказе имеют свинцово-цинковые руды полиметаллических месторождений жильного типа в Северо-Осетинской АССР и Эльбрусского полиметаллического месторождения в Ставропольском крае, а также комплексные цинксодержащие руды медноколчеданных месторождений.

На территории Северо-Осетинской АССР промышленные запасы свинца и цинка учтены по девяти месторождениям. По состоянию на 1 января 1964 г. по категориям $A+B+C_1$ они составляют: свинца 310 тыс. *т* и 494 тыс. *т* цинка; по категории C_2 свинца 223 тыс. *т* и цинка 329 тыс. *т*. Наиболее крупными месторождениями являются Садонское (запасы по категориям $A+B+C_1+C_2$ свинца 105,7 тыс. *т* и цинка 250,2 тыс. *т*), Згидское (121 тыс. *т* свинца и 148 тыс. *т* цинка), Какадур-Ханикомское (179,9 тыс. *т* свинца и 175,6 тыс. *т* цинка) и Кадат-Хампаладагское (93,9 тыс. *т* свинца и 186,1 *т* цинка).

Пять месторождений Северной Осетии — Садонское, Згидское, Архонское, Буронское и Холстинское — эксплуатируются рудниками Садонского рудоуправления, добыча которого составляет 520—580 тыс. *т* руды в год (по данным за 1960—1963 гг.). Обеспеченность отдельных рудников промышленными запасами руд составляет 8—15 лет. Буронский рудник в связи с истощением запасов в ближайшие годы будет переориентирован на разработку других видов минерального сырья.

Руды эксплуатируемых месторождений Северо-Осетинской АССР перерабатываются на Мизурской обогатительной фабрике. Фабрикой получаются свинцовый (содержание свинца 77%, золота 2,06 *г/т*, серебра 10009,7 *г/т*, висмута 0,11%), цинковый (содержание цинка 53,66%, меди 0,95%, кадмия 0,14%, индия 0,005%), а также медный (содержание меди 14,4%) концентраты.

На запасах Какадур-Ханикомского и Кадат-Хампаладагского месторождений строится Фиагдонское горнорудное предприятие, включающее рудник и обогатительную фабрику с производительностью первой очереди по переработке руды в количестве 350 тыс. *т* в год.

В Ставропольском крае промышленные запасы свинца и цинка учтены по эксплуатируемому Эльбрусскому полиметаллическому месторождению (по состоянию на 1 января 1964 г. они составляют по категориям $A+B+C_1$ свинца 3 тыс. *т*, цинка 10,3 тыс. *т*) и запасы цинка — по медноколчеданным месторождениям в количестве 569,9 тыс. *т*.

Руда Эльбрусского месторождения перерабатывается местной обогатительной фабрикой, годовая производительность которой по руде составляет (по данным за 1961 г.) 35 тыс. *т*.

Свинцовые и цинковые концентраты, получаемые на Мизурской и Эльбрусской обогатительных фабриках, перерабатываются на заводе «Электроцинк» в г. Орджоникидзе. Кроме свинца и цинка, завод извлекает из концентратов индий, кадмий, золото и серебро.

Главная задача развития сырьевой базы свинцово-цинковых руд — полное обеспечение завода «Электроцинк» местными концентратами, — не решена. В настоящее время обеспеченность завода местным сырьем составляет по свинцу 54—62% и по цинку 22—36% (по данным за 1960—1963 гг.). Задача не решается полностью и при вводе в эксплуатацию Фиагдонского горнообогатительного предприятия и Урупского комбината.

Изменить создавшееся положение возможно при условии значительного расширения сырьевых баз действующих рудников Северо-Осетинской АССР за счет разведки флангов и глубоких горизонтов известных месторождений, выявления новых, главным образом слепых рудных тел, а также при условии выявления крупных месторождений свинца и цинка в новых рудоносных районах. Известные перспективы для этого имеются. В последние годы получило положительную оценку открытое в 1961 г. Левобережное свинцово-цинковое месторождение (Северо-Осетинская АССР), расширены перспективы Архонского месторождения за счет глубоких горизонтов жилы Южной, а также за счет выявления новых жил (Октябрьская и др.); в пределах рудного

поля Садонского месторождения выявлены новые рудоносные участки с промышленным оруденением (Ново-Ходская и другие рудоносные зоны). Возможны открытия новых месторождений на территории Кабардино-Балкарской АССР (в районе детально разведанного Тызыльского жильного полиметаллического месторождения и Чочу-Кулакского свинцового).

На Северном Кавказе имеются значительные перспективы расширения сырьевой базы свинца и цинка. Помимо поисков слепых рудных тел в пределах рудных полей известных месторождений (Садонское, Згидское, Архонское, Холстинское и др.) возможно выявление полиметаллических месторождений (в том числе и крупных), перекрытых юрскими отложениями. Имеются в виду палеозойские, типа Тызыльского, Эльбрусского, Верхнемалкинского месторождений, пространственно (вероятно и генетически) связанные с интрузией северных гранитов. Однако поиски полиметаллических месторождений, скрытых под юрскими отложениями, могут проводиться лишь в том случае, если разрешающая способность геофизических методов будет существенно увеличена. В связи с развитием науки и техники это затруднение будет устранено в недалеком будущем.

Одним из перспективных направлений геологоразведочных работ является также проведение поисков нового на Кавказе комплексного медно-полиметаллического оруденения, образующего в области развития юрских сланцевых толщ на смежных с Северным Кавказом территориях в Азербайджанской ССР (Филизчайское месторождение) скопления богатых руд с весьма крупными запасами.

Вольфрам и молибден. Промышленные сырьевые ресурсы вольфрама и молибдена Северного Кавказа, сосредоточенные на одном из крупнейших в Союзе Тырныаузском вольфрамово-молибденовом месторождении, имеют особо важное народнохозяйственное значение. На базе Тырныаузского месторождения создан горнообогатительный комбинат, который по добыче вольфрама занимает первое, а по добыче молибдена — третье место в СССР и выпускает самые дешевые в стране молибденовые и вольфрамовые концентраты.

Сложно построенное рудное поле Тырныаузского месторождения включает пространственно сближенные молибденит- и шеелитсодержащие скарновые тела — Главный скарн, Слепую залежь и Северо-Западный скарн, в которых сосредоточено более 60% запасов трехокиси вольфрама и 44% запасов молибдена; молибденитсодержащие штокверковые тела в биотитовых роговиках и гранитоидах (41% запасов молибдена) и тела шеелитоносных скарнированных мраморов. Всего на месторождении выявлено 15 рудных тел.

Кроме молибдена и вольфрама, в рудах месторождения содержатся медь, золото, серебро, цинк, селен, теллур, рений и другие элементы.

В 1962 и 1963 гг. на Тырныаузском месторождении было добыто соответственно 2033 и 2760 тыс. *т* руды. Суммарное извлечение из руд трехокиси вольфрама на обогатительной фабрике Тырныаузского комбината составляет 82—84%, извлечение молибдена — около 60%. Попутно фабрика вырабатывает 10—12%-ный медный концентрат, содержащий золото, серебро, цинк. При металлургическом переделе вольфрамо-молибденового концентрата извлекаются селен и теллур.

Обеспеченность Тырныаузского горнообогатительного комбината запасами руд составляет 72 года. Это позволяет значительно увеличить его производительность. Кроме того, имеются реальные перспективы дальнейшего увеличения промышленных запасов за счет доразведки запасов категории C_1, а также выявления в пределах рудного поля месторождения, особенно его Северного участка, новых рудных тел.

Ртуть. Систематическое и планомерное изучение на Северном Кавказе сырьевой базы ртути начато в 1960 г. с момента открытия Перевального месторождения киновари (Краснодарский край), богатого ртутными рудами, и многочисленными шлиховыми ореолами киновари в рыхлых отложениях.

Результаты поисково-разведочных работ на ртуть за последние годы являются положительными. Уже сейчас имеются основания выделить на Северном Кавказе весьма перспективную промышленную ртутоносную провинцию Северо-Западного Кавказа и пересмотреть перспективы ртутоносности других районов, в частности территории Северо-Осетинской АССР.

В Краснодарском крае разведано Перевальное месторождение ртути и в стадии разведки находятся два месторождения — Сахалинское и Белокаменное.

Мономинеральные ртутные руды Перевального месторождения локализуются в брекчированных конгломератах фанарской свиты (нижний мел). Среднее содержание в них ртути составляет 0,57%. По месторождению ГКЗ утверждены запасы ртути в количестве 537 *т* по категории C_1 и 374 *т* по категории C_2. Имеются некоторые перспективы увеличения запасов на глубоких горизонтах Перевального месторождения.

Переработка руд Перевального месторождения по данным проведенных технологических испытаний является простой, извлечение ртути из руд составляет более 90%. На базе Перевального месторождения проектируется строительство рудника с годовой производительностью 10 000 *т* руды в год. Технико-экономические расчеты подтверждают рентабельность проектируемого предприятия.

Сахалинское месторождение ртути приурочено к крупной тектонической зоне в толще глин шишанской свиты нижнего мела. Брекчиевидные и прожилково-вкрапленные руды этого месторождения более бедные по сравнению с рудами Перевального месторождения. Среднее содержание в них ртути составляет 0,22%. На месторождении по состоянию на 1 января 1964 г. оперативно разведаны запасы ртути по категории C_1 в количестве 150 *т* и по категории C_2 1050 *т*. Имеются значительные перспективы дальнейшего увеличения промышленных запасов за счет разведки глубоких горизонтов месторождения и выявления в пределах рудного поля новых рудных тел.

Белокаменное ртутное месторождение представляет крупную ртутоносную тектоническую зону в терригенно-карбонатных отложениях солодкинской свиты нижнего мела. Рудами здесь в основном являются тектониты с мелкой вкрапленностью и примазками киновари. Среднее содержание ртути в рудах составляет 0,54%. Оперативные запасы ртути Белокаменного месторождения по состоянию на 1 января 1964 г. разведаны в количестве 350 *т* по категории C_1.

Дальнейшее увеличение запасов возможно за счет выявления новых рудных тел на западном фланге месторождения.

В районе Сахалинского и Белокаменного месторождений выявлено большое количество рудопроявлений киновари — Упорное, Запорожское, Убин-су, Дерби и др. Пространственная близость выявленных месторождений и рудопроявлений, весьма благоприятные экономические условия (расстояние от них до Краснодара не превышает 100 *км*), наличие в выявленных рудопроявлениях богатых ртутных руд и приуроченность многих рудопроявлений к благоприятным для рудоотложения песчаниковым породам позволяют квалифицировать этот ртутоносный район как весьма перспективный с точки зрения возможного промышленного освоения в самом ближайшем будущем. Прогнозные запасы ртути в районе оцениваются не менее чем в 5 тыс. *т*.

На базе Перевального, Белокаменного, Сахалинского и Запорожского ртутных месторождений намечено (решение Совета Министров СССР № 1593-р от 3 сентября 1964 г.) построить Краснодарское горно-металлургическое предприятие с производительностью 205 *т* ртути в год (переработка 60 тыс. *т* руды со средним содержанием металла 0,34%) и амортизационным сроком 10 лет. На этом предприятии будет также перерабатываться концентрат Тибского месторождения. Извлечение же концентрата из руд Тибского месторождения будет осуществляться на Мизурской обогатительной фабрике. Всего с учетом тибских концентратов мощность Краснодарского предприятия может быть доведена до 280 *т* ртути в год. Строительство предприятия начнется в 1966 г.

В Краснодарском крае известны также Краснополянская группа рудопроявлений ртути (рудопроявления Ржаное, Тобиас и др.), рудопроявления бассейна р. Шахе, Береговое рудопроявление и многочисленные другие.

В Северо-Осетинской АССР забалансовые запасы ртути учтены по Тибскому месторождению в количестве 313 *т* при среднем содержании ртути в рудах 0,28%. Запасы Тибского месторождения могут быть расширены за счет разведки восточного фланга и глубоких горизонтов и переведены в балансовые.

В последнее время получены геологические данные, позволяющие положительно оценить перспективу Наро-Мамисонского ртутоносного района в Северо-Осетинской АССР. В этом районе выявлены многочисленные шлиховые ореолы и в благоприятной геологической обстановке коренные рудопроявления киновари (бассейн рр. Зруг и Закки), характеризующиеся промышленными содержаниями ртути в рудах.

Перспективными, но недостаточно изученными на Северном Кавказе являются Хпекская, Чефардагская и другие ртутоносные площади в Дагестанской АССР, Кышкитская и Котел в Ставропольском крае и др.

Благородные металлы и редкие элементы. Высокую практическую ценность имеют заключенные в комплексных рудах эксплуатируемых и разведуемых месторождений металлических полезных ископаемых Северного Кавказа благородные металлы — золото и серебро и редкие элементы — кадмий, висмут, селен, теллур, германий, индий, галлий и таллий.

В контурах промышленных и разведанных медноколчеданных, полиметаллических и молибденово-вольфрамовых руд балансом учтены значительные запасы золота и серебра, а в медноколчеданных и полиметаллических рудах — кадмия, селена, теллура, германия, индия, галлия, таллия и в полиметаллических рудах — висмута. В последнее время значительные концентрации висмута установлены в рудах Урупского и Тырныаузского месторождений, но запасы его не подсчитаны.

Учитывая наличие значительных запасов благородных металлов и редких элементов и высокую стоимость последних, значительно превышающую ценность тонны руды, отдельные месторождения (Урупское и Худесское медноколчеданные, Садонское, Згидское, Какадур-Ханикомское и другие полиметаллические, Тырныаузское вольфрамово-молибденовое) следует относить к числу крупных по наличию благородных металлов и редких элементов комплексных месторождений.

Как указывалось выше, редкие элементы из руд эксплуатируемых месторождений при обогащении переходят в сульфидные концентраты и частично извлекаются при металлургическом переделе концентратов. По имеющимся данным из добытых в 1963 г. полиметаллических и вольфрамово-молибденовых руд извлечено 98,5 *т* кадмия, 16,4 *т* серебра, 29 *кг* золота, 6,2 *т* индия и 14,8 *т* висмута.

Самостоятельных месторождений золота на Северном Кавказе не имеется, хотя в период с 1932 по 1950 г. оно в небольших количествах добывалось старательскими приисками комбината «Севкавзолото» из аллювиальных россыпей долин рр. Большая и Малая Лаба, Белая, Уруп, Малка, Баксана, Сочи и др. Всего здесь добыто 1257 *кг* золота.

Изученность золотого оруденения Северного Кавказа является весьма низкой. Потенциально золотоносными следует считать нижнепермские конгломераты Лабино-Кубанского района, многочисленные зоны гидротермально измененных пород полосы развития вулканогенноосадочных палеозойских образований и жильные поля с низкотемпературным кварцем, возможные погребенные россыпи долин рек на участках их выхода в предгорных равнинах. Для изучения перспектив золотоносности необходима организация специализированных работ.

Недостаточной изученностью и отсутствием систематических исследований можно объяснить и отсутствие на Северном Кавказе самостоятельных месторождений тантала, бериллия, лития и других редких элементов. Положительные перспективы на тантал и бериллий связываются с многочисленными массивами альбитизированных и грейзенизированных герцинских гранитоидов и дайковыми полями последних, которые развиты в зоне Главного Кавказского хребта в бассейнах рек Пшиш, Малая и Большая Лаба и др. Изучение этих массивов производится в настоящее время.

Обращают на себя внимание весьма высокие содержания германия в углях Хумаринского месторождения, достигающие 150 и более граммов на тонну угля.

Железные руды. Промышленные месторождения железных руд на Северном Кавказе неизвестны. Все ранее разведанные месторождения железа являются мелкими.

Заслуживают внимания Малкинское месторождение природнолегированных хромом, никелем и кобальтом железных руд (мезозойская кора выветривания серпентинитового массива) в Кабардино-Балкарской АССР с балансовыми запасами руд по промышленным категориям в количестве 23 млн. *т*; Таманское осадочное месторождение бедных буро-железняковых и шамозитовых руд (киммерийский возраст) в Краснодарском крае с запасами руд 48 млн. *т*; Присамурское (Дагестан) месторождение сферосидеритов нижнего аалена, представляющих собой весьма бедные железные руды со значительными запасами; Бечасын-Бермамытское (район г. Кисловодска) осадочное месторождение лимонитовых и гидрогематитовых руд (ааленского возраста) с запасами руд в количестве 1,5 млн. *т*.

Месторождения железа Северного Кавказа ввиду небольших масштабов и отсутствия достаточных запасов богатых руд металлургической промышленностью не используются. Железные руды Крымского месторождения (Таманский район) могут быть использованы в качестве добавок в шихту при обжиге клинкера на цементных заводах; гематитовые руды Бечасын-Бермамытского месторождения являются качественным сырьем для получения минеральных красок — сухой мумии. Практическое использование сферосидеритов пока представляется сомнительным.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Горнохимическое сырье. Северный Кавказ располагает крупными ресурсами отдельных видов горнохимического сырья — каменной соли, известняков для сахарной и химической промышленности, борных руд, серного колчедана, промышленных вод, содержащих бор, йод, бром,

литий и другие элементы. Вместе с тем перспективы выявления промышленных запасов некоторых ценных видов сырья для химической промышленности, в частности фосфорных и калийных минеральных удобрений, изучены еще совершенно недостаточно.

Одним из крупнейших в Советском Союзе является связанное с отложениями титонского яруса Шедокское месторождение каменной соли в Краснодарском крае. Его запасы, определенные по результатам предварительных разведочных работ, оцениваются по категориям C_1+C_2 в 69,8 млрд. *т*.

Месторождение включает три соленосных пласта — нулевой, первый и второй. Нулевой пласт мощностью от 30 до 200 *м* залегает на глубинах 240—620 *м* от поверхности и характеризуется невысоким содержанием хлористого натрия (50—69%). Промышленное значение, безусловно, будут иметь сближенные первый и второй пласты месторождения, залегающие на глубинах 340—1100 *м* от поверхности и имеющие суммарную мощность от 29 до 272 *м*. Содержание хлористого натрия в них составляет 93,79%, нерастворимого остатка 1,62%.

Целесообразность эксплуатации месторождения методом подземного выщелачивания подтверждена экономическими расчетами. Имеется решение о строительстве на базе Шедокского месторождения крупного завода по производству каустической и кальцинированной соды, соляной кислоты и хлорных соединений.

Значительная потребность в известняках сахарных заводов Северного Кавказа в настоящее время покрывается за счет эксплуатации Медвежьегорского месторождения в Краснодарском крае и Подкумского месторождения в Ставропольском крае. Запасы известняков этих месторождений по категориям $A+B+C_1$ соответственно равны 16 и 36,7 млн. *т*.

В Ставропольском крае находится разведанное для сахарной промышленности Джегонасское месторождение известняков с запасами по промышленным категориям 13,3 млн. *т*.

Учитывая целесообразность иметь разведанные запасы известняков непосредственно в районах потребления их сахарной промышленностью, в настоящее время проводятся работы по подготовке новых месторождений в Краснодарском крае и Северо-Осетинской АССР.

В Краснодарском крае, вблизи Шедокского месторождения каменной соли расположено одноименное месторождение известняков, которые пригодны для использования в содовом производстве. Запасы Шедокского месторождения (51,7 млн. *т* по категориям $A+B+C_1$ и 78 млн. *т* по категории C_2) вполне обеспечивают потребность запланированного к строительству содового завода.

Значительными потенциальными возможностями для создания сырьевой базы карбонатных пород, пригодных для разнообразного использования в химической промышленности (в том числе и для производства карбида кальция), располагает Дагестанская АССР.

Северный Кавказ представляет собой крупную бороносную провинцию. Промышленными типами борного оруденения здесь являются датолитовое оруденение скарнового типа, генетически связанное с неогеновыми гранитоидными лакколитами района Кавказских Минеральных Вод, а также промышленные подземные воды Предкавказья.

Несомненно промышленное значение датолитового оруденения района Кавказских Минеральных Вод. Оперативные запасы борного ангидрита в разведанных здесь месторождениях Змейка и Золотой Курган, подготавливаемые для утверждения в ГКЗ, составляют около 200 тыс. *т*, а перспективные запасы района оцениваются в 1,5 млн. *т*.

Для датолитовых руд указанных месторождений доказана возможность экономически рентабельной переработки на бородвойной суперфосфат — ценное комплексное сельскохозяйственное удобрение.

Крупные запасы серного колчедана заключены в рудах медноколчеданных месторождений Северного Кавказа. Они составляют более 57 млн. *т* и могут в дальнейшем при условии организации сернокислотного производства на базе Урупского, Худесского и других месторождений полностью обеспечить потребности в серной кислоте хозяйства Северного Кавказа.

Фосфоритоносные породы на Северном Кавказе пользуются широким распространением. В Предкавказье и Дагестане они найдены в составе нижнеюрских, меловых и палеогеновых отложений. Однако ввиду низких содержаний пятиокиси фосфора известные горизонты фосфоритоносных пород положительной промышленной оценки не получили.

В Краснодарском крае заслуживающие наибольшего внимания фосфоритопроявления выявлены в междуречье Белая—Малая Лаба. В бассейне р. Шедок в отдельных пластах верхнемеловых песков и песчаников с желваковыми включениями фосфоритов мощностью 1—2 *м* содержание пятиокиси фосфора достигает 4—5,5%, а в прослоях меньшей мощности (0,2—0,35 *м*) даже 12—17%. Общая мощность фосфоритсодержащих пород равна 10—15 *м*.

В этом же районе в составе палеогеновых отложений найдены пласты песчаников и песчаных глин с желваками фосфоритов, в которых содержание пятиокиси фосфора равно 2,2—5,4% на мощность 2—5,5 *м*.

Большое площадное развитие фосфоритоносных пород является благоприятным фактором и позволяет выдвинуть район бассейнов рр. Малая Лаба, Ходзь, Губс, Фарс и Белая в качестве перспективных на выявление месторождений фосфоритов.

В Дагестанской АССР фосфоритоносными являются меловые отложения. В известном здесь Касумкентском месторождении подсчитаны прогнозные запасы фосфоритов в количестве 18 млн. *т*. Наиболее перспективный пласт № 7 вторичных фосфоритов этого месторождения имеет мощность 1 *м*, содержание пятиокиси фосфора в желваковом фосфорите 19,55% при продуктивности пласта от 65 до 396,8 *кг/м*^{2}. Пласт прослежен на длину 2,4 *км*. Терригенно-карбонатные отложения на площади месторождения включают фосфоритовые слои мощностью до 0,7—1 *м* с содержанием пятиокиси фосфора в желваках и фосфаритизированной фауне 10—15% и содержанием P_2O_5 2—10% на всю мощность слоя.

Фосфоритоносность Дагестана заслуживает дальнейшего изучения.

В Краснодарском крае в междуречье Уруштен — Большая Лаба выявлена большая по протяженности полоса апатитоносных пород, приуроченная к зонам гидротермальной переработки серпентинитов Маркопиджского ультраосновного массива. Наиболее изученное в этом районе Маркопиджское апатитовое месторождение включает несколько линзовидной формы тел апатит-карбонатных и апатит-амфиболовых пород мощностью от нескольких до 30—40 *м* с содержанием пятиокиси фосфора 6—10%. Тела прослежены по поверхности на 400—800 *м* и на глубину до 70—150 *м*. Приблизительно подсчитанные запасы апатитовых руд Маркопиджского месторождения составляют 5—6 млн. *т*.

Предварительными технологическими испытаниями установлена возможность получения из апатит-карбонатных руд методами, включающими флотацию и электромагнитную сепарацию, апатитового концентрата с содержанием пятиокиси фосфора 30—34%. Извлечение P_2C_5 в концентрат составляет 67—80%, выход концентрата 18—20%.

В междуречье Уруштен — Большая Лаба ведутся поисковые работы, направленные на выявление новых тел апатитоносных пород с бо́льшими, чем в ранее известных, запасами. В настоящее время перспективы промышленной апатитоносности в этом районе еще не ясны.

В последние годы сельское хозяйство Северного Кавказа значительно увеличивает потребление стандартных — фосфорных, азотных и калийных — минеральных удобрений. Наряду с этим увеличивается роль и значение широкого применения в комплексе со стандартными удобрениями местных агрономических руд, содержащих элементы — стимуляторы роста растений или позволяющих тем или иным способом значительно улучшить структуру и качество почв. Применение местных удобрений, как и стандартных, является экономически высокоэффективным.

Систематическое изучение местных агрономических руд Северного Кавказа начато в самое последнее время. Несмотря на это, уже сейчас можно определить значительный перечень горных пород, руд и отходов производства горнорудных предприятий, металлургической и цементной промышленности, которые положительно влияют на урожайность сельскохозяйственных культур.

Опытами, проведенными в течение ряда лет Первомайской опытно-селекционной станцией в производственном масштабе на полях Лабинского производственного управления в Краснодарском крае, доказана высокая эффективность применения в качестве удобрений для посевов сахарной свеклы серпентинитов. Внесение серпентинита в почву в количестве 50—100 *кг* на гектар обеспечивает устойчивую прибавку урожая сахарной свеклы в количестве 11—62 *ц* с гектара при одновременном повышении ее сахаристости на 0,4—0,8%. Для производственных опытов использовались серпентиниты Беденского массива в Краснодарском крае, запасы которых на глубину до 50 *м* составляют не менее 100 млн. *т*, т. е. практически являются неисчерпаемыми. Значительные запасы серпентинитов имеются также в Ставропольском крае.

Серпентиниты Краснодарского края — первое местное минеральное удобрение, которое в ближайшие годы в промышленном масштабе начнет использоваться в сельском хозяйстве. Северо-Кавказский совнархоз с 1966 г. планирует организацию добычи серпентинитов в количестве до 25 тыс. *т* в год.

Ценным местным удобрением могут явиться широко развитые на Северном Кавказе, особенно в Ставропольском крае, майкопские глины с рыбными остатками. Они содержат в своем составе микроэлементы — цинк, никель, молибден, ванадий, кобальт и др. Опытами установлено повышение урожайности от применения майкопских глин кукурузы, капусты, пшеницы. Сырьевая база этих удобрений изучается в настоящее время.

Северный Кавказ располагает весьма значительными запасами гипса, карбонатных пород, травертинов, практическая ценность которых в качестве местных удобрений очевидна. Перспективными для использования в сельском хозяйстве являются гидротизированные слюды (вермикулит), развитые в пределах Маркопиджского ультраосновного массива в Краснодарском крае; марганцевые руды Лабинского месторождения в Краснодарском крае; фосфоритизированные и глауконитовые песчаники, развитые в Краснодарском, Ставропольском краях и Дагестанской АССР; отходы — «хвосты» горнообогатительных предприятий — Мизурской и Эльбрусской обогатительных фабрик, Тырныаузского комбината, а также завода «Электроцинк» и заводов Новороссийского цементного комбината.

В Ставропольском крае имеется несколько мелких жильных месторождений барита (Алык-Башское, Джаланкольское, Индыш и др.), эксплуатируемых (при неутвержденных запасах) Карачаевским горнорудным комбинатом. Добыча комбинатом руды (по данным за 1962 г.) составляет 5,4 тыс. *т* при содержании в руде сернокислого бария 47%. Перспективы эксплуатируемых месторождений незначительны.

Реальные перспективы выявления новых месторождений высококачественного барита в последнее время наметились в южной горной части Ставропольского края, в бассейнах рр. Архыз, Чилик (Кизильчукское рудопроявление) и др. Однако промышленная ценность баритопроявлений этого района неясна в связи с трудными экономическими условиями.

Нерудное сырье для металлургии. Северный Кавказ располагает значительными (более 23 млн. *т*) запасами формовочных песков, сосредоточенными в Сенном (Таманском), Армавирском (Краснодарский край) и Капчугайском (Дагестанская АССР) месторождениях. Запасы эксплуатируемого Сенного месторождения составляют 11,3 млн. *т*. Пески месторождения пригодны в качестве формовочного материала для стального и чугунного литья.

Вблизи этого месторождения выявлено новое Ахтанизовское месторождение, включающее формовочные пески марок К 02 и К 016, с оперативно подсчитанными запасами в 20 млн. *т*.

В качестве флюсов заводом «Электроцинк» используются известняки Чернореченского месторождения в Северо-Осетинской АССР. Запасы месторождения составляют 13,7 млн. *т*.

Кроме того, в Ставропольском крае имеются месторождения огнеупорных глин, в Кабардино-Балкарской АССР — пласты кварцитов, которые по данным предварительного изучения могут быть использованы в качестве сырья для производства динасового кирпича.

Горнорудное сырье. Промышленно ценных месторождений горнорудного сырья на Северном Кавказе неизвестно.

Несколько перспективны слабо изученные многочисленные хрусталепроявления в Чечено-Ингушской АССР и Дагестанской АССР, связанные с областью развития даек диабазов в Главном хребте; проявления талькового камня и исландского шпата в Краснодарском крае и графита (во многих районах Северного Кавказа). В Краснодарском крае известны непромышленные асбестопроявления.

Минеральные строительные материалы. Северный Кавказ располагает богатейшей сырьевой базой для производства разнообразных минеральных строительных материалов. Здесь сосредоточены крупные промышленные запасы цементного сырья, гипса, стекольных песков, доломитов, сырья для производства керамзита, инертных заполнителей для бетонов и др.

Промышленные запасы цементного сырья Северного Кавказа по состоянию на 1 января 1963 г. учтены по 19 месторождениям и составляют (по категориям $A+B+C_1$): мергелей 513,45 млн. *т*, известняков 328,6 млн. *т*, глин 64,8 млн. *т*, опок 23,5 млн. *т*.

Основными запасами цементного сырья располагает Краснодарский край, где находится Новороссийская группа месторождений мергелей (с промышленными запасами в 419,8 млн. *т*) и Верхне-Баканское месторождение опок (с промышленными запасами 23,5 млн. *т*), приуроченных к верхнемеловой и третичной флишевой зоне Причерноморья. На базе этих месторождений работают заводы «Октябрь», «Победа Октября», «Пролетарий» и «Первомайский» Новороссийского цементного комбината и завод «Орел». Годовая производительность заводов — более 3 млн. *т* цемента.

Добыча мергелей на месторождениях Новороссийской группы составляет 5—5,4 млн. *т* в год, планом предусмотрен значительный рост добычи в дальнейшем (в 1967 г. — до 7,5 млн. *т*). Рост добычи цементного сырья вполне обеспечивается разведанными запасами.

Перспективы сырьевой базы Новороссийского цементного комбината практически неограничены.

На территории Чечено-Ингушской АССР расположено Яраш-Мардинское месторождение цементных известняков верхнемелового возраста и майкопских глин с запасами соответственно 45,8 и 5,4 млн. *т*. Месторождение является сырьевой базой строящегося в селе Чир-Юрт цементного завода с плановой производительностью 600 тыс. *т* цемента в год.

Более мелкие месторождения цементного сырья, разведанные на Северном Кавказе, — Джегутинское и Черкесское в Ставропольском крае, Верхне-Кенженское в Кабардино-Балкарской АССР, Алагирское и Чернореченское в Северо-Осетинской АССР и др. имеют местное значение или могут рассматриваться в качестве резервных.

С широко развитыми на Северном Кавказе отложениями титонского яруса связаны многочисленные месторождения гипса и ангидрита.

Наиболее крупные промышленные запасы этого вида сырья сосредоточены в Шедокском, на левом берегу р. Шушук, Передовском, Ходжохском и других месторождениях Краснодарского края. По состоянию на 1 января 1964 г. они составляют 107 309 тыс. *т*.

Шедокское месторождение разрабатывается одноименным комбинатом строительных материалов, который производит гипсовый камень и строительный гипс I и II сорта. Сырье месторождения используется также в цементной промышленности. Добыча гипса на месторождении в 1962 г. (с учетом потерь) составила 573 тыс. *т*. Планом Северо-Кавказского совнархоза, начиная с 1967 г., на месторождении предусмотрено значительное (в 1,5 раза) увеличение добычи гипсового камня.

Месторождение гипса на левом берегу р. Шушук эксплуатируется Ходжохским заводом треста «Русские самоцветы», Передовское месторождение — Отрадненской камнерезной фабрикой. Добыча гипса этими предприятиями в 1963 г. соответственно составила 10 и 6 тыс. *т* и в ближайшие годы, согласно плану, будут значительно увеличена.

В Ставропольском крае суммарные запасы гипса по пяти разведанным месторождениям Усть-Джегутинскому, Жако-Красногорскому, Корсункольскому, Алибердуковскому и Учкурско-Красногорскому составляют 17 351 тыс. *т* (по состоянию на 1 января 1963 г.). В настоящее время Усть-Джегутинское месторождение эксплуатируется гипсовым заводом и в ближайшие годы будет отработано. Резервным для завода является Жако-Красногорское месторождение гипса с запасами 8024 тыс. *т*.

В Кабардино-Балкарской АССР промышленные запасы гипса в количестве 8483 тыс. *т* учтены по Баксанскому месторождению, которое эксплуатируется трестом «Каббалкпромстрой». Разведанными запасами полностью обеспечены действующие предприятия. За счет этих запасов может быть значительно увеличена добыча высококачественного гипса, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к художественным камнерезным и архитектурным изделиям, производству вяжущих веществ, формовочному и медицинскому производству. Перспективы расширения сырьевой базы гипса и ангидрита как в районах эксплуатируемых месторождений, так и в новых, особенно в Дагестанской АССР и Чечено-Ингушской АССР, являются неограниченными.

Потребность в сырье стекольной промышленности Северного Кавказа и в значительной мере Закавказья (годовая потребность около

200 тыс. *т*) в настоящее время обеспечивается эксплуатацией Карабудахкентского и Ачисуйского месторождений палеогеновых кварцевых песчаников, расположенных в Дагестанской АССР. Сырье этих месторождений характеризуется содержанием кремнезема 96,1—98,6%, окиси железа от 0,12—0,23% (Ачису) до 0,31% (Карабудахкент) и в необогащенном виде используется для производства стеклотары. Наиболее крупный потребитель — стекольный завод Дагогни — флотированием снижает содержание окиси железа в песчаниках Ачисуйского месторождения до 0,08% и использует их для производства оконного и технического стекла.

Активные запасы эксплуатируемых месторождений в ближайшие годы будут исчерпаны.

В связи с этим, а также учитывая значительное увеличение стекольного производства на Северном Кавказе (планом Северо-Кавказского совнархоза предусматривается увеличить к 1970 г. выпуск стеклотары по сравнению с 1963 г. в 3 раза, изоляторов из стекла в 25 раз и т. д.) и расширение ассортимента стекольных изделий за счет освоения производства стеклотруб разных диаметров и стекловолокна; в последнее время подготовлено несколько резервных участков, полностью обеспечивающих потребность стекольной промышленности. Главными из них являются Серное и Исти-су в Дагестанской АССР с суммарными запасами более чем в 20 млн. *т*. Качество сырья этих участков равноценно качеству сырья эксплуатируемых месторождений. Рентабельность промышленного освоения участков Исти-су и Серное подтверждена технико-экономическими расчетами.

Кроме того, в Ставропольском крае разведано Спасское месторождение с запасами 4,5 млн. *т* кварцевых песков, а в Северо-Осетинской АССР — Хаталдонское месторождение с запасами около 3 млн. *т*.

На территории Северо-Осетинской АССР находится крупное Боснийское месторождение верхнеюрских доломитов, запасы которого по промышленным категориям по состоянию на 1 января 1963 г. составляют 50,6 млн. *т*. Доломиты месторождения по качеству относятся к стекольным «экстра» и I сорта.

Месторождение разрабатывается карьероуправлением «Кавдоломит», годовая добыча сырья составляет (по данным за 1963 г.) 223 тыс. *т*. В настоящее время сырьем Боснийского месторождения снабжаются 39 стекольных заводов, в том числе заводы Северного Кавказа, Центральной части РСФСР, Украины и Закавказья. С 1968 г. планируется значительное увеличение добычи доломитов — до 600 тыс. *т* в год.

Крупные, практически неограниченные ресурсы высококачественных доломитов, пригодных для использования в стекольной промышленности и для производства огнеупоров, минеральной ваты и, возможно, металлического магния кроме Осетинской АССР, имеются в других районах Северного Кавказа: в Дагестанской АССР и Ставропольском крае.

В настоящее время в Северо-Осетинской АССР производится изучение весьма перспективных месторождений — Цейского альбитофиров и Буронского гранитов, сырье которых может с успехом использоваться в качестве составляющей части фарфоровой массы при производстве бытового фарфора и фарфоровых изоляторов. Испытаниями установлена возможность введения в фарфоровую массу стандартного состава до 70% цейских альбитофиров и буронских гранитов. Запасы сырья указанных месторождений достаточны для организации в Северо-Осетинской АССР крупного фарфорового производства.

На Северном Кавказе создана крупная база сырья, пригодного для производства керамзита. Ее составляют Елизаветинское месторождение суглинков в Краснодарском крае с запасами по промышленным категориям 3 млн. $м^3$, Ташлинское и Черкесское месторождения глин в Ставропольском крае (6 млн. $м^3$), Кызбурунское месторождение аргиллитовидных глин в Кабардино-Балкарской АССР (36,6 млн. $м^3$), Ларское месторождение глинистых сланцев и Тарское месторождение суглинков в Северо-Осетинской АССР (25 млн. $м^3$). Имеющиеся запасы керамзитового сырья полностью обеспечивают производственные мощности, намеченные к вводу до конца 1965 г. (400 тыс. $т$ керамзита в год), и позволяют в дальнейшем в несколько раз увеличить производство керамзита.

На территории Кабардино-Балкарской АССР и Северо-Осетинской АССР широко развиты вулканические туфы апшерон-акчагыльского и миндель-рисского возрастов, пригодные для получения пильного и рваного камня. Общие разведанные запасы туфов по восьми месторождениям по категориям $A+B+C_1$ составляют 23 102 тыс. $м^3$, в том числе пильного камня 22 502 тыс. $м^3$. Дополнительно в Кабардино-Балкарской АССР разведуется Заюковское месторождение туфов с запасами более 5 млн. $м^3$.

Северо-Кавказские туфы имеют серый, светло-розовый и розовый цвет. Они пригодны для изготовления пильного камня марок «30», «75», «100», «200» и более высоких, а также бутового камня. Однако они являются недостаточно морозостойкими и это ограничивает их использование промышленностью.

Добыча туфов осуществляется двумя предприятиями в Кабардино-Балкарской АССР, работающими на запасах Каменского I и Каменского II месторождений.

Сырьевая база прочих строительных материалов Северного Кавказа включает более 350 месторождений, учтенных балансом запасов. Среди них особое значение имеют месторождения, на базе которых организованы или возможна организация крупных межрайонных механизированных карьеров или предприятий. Такими месторождениями являются: Гулькевичское и Курганинское песчано-гравийной смеси, Армавирское, Пластунское и Павловское кирпично-черепичных глин, Нижне-Баканское и Дербентское — строительных известняков, Кропоткинское строительного известняка и Холмское бутового камня в Краснодарском крае; Солдато-Александровское песчано-гравийной смеси, Змейское трахилипаритов и Виноградненское строительного песка в Ставропольском крае; Урванское и Шалушкинское II месторождения песчано-гравийной смеси в Кабардино-Балкарской АССР; Ново-Бесланское месторождение песчано-гравийной смеси, Орджоникидзевское и Моздокское кирпично-черепичных глин и Кантышевское строительного песка в Северо-Осетинской АССР; Карабулакское песчано-гравийной смеси и Пионерское — бутового камня в Чечено-Ингушской АССР; Чир-Юртовское месторождение песчано-гравийно-валунной смеси и Дербентское пильных известняков в Дагестанской АССР.

ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Минеральные источники. Как было сказано выше, Северный Кавказ является одним из немногих мест, где на сравнительно небольшом пространстве сосредоточено большое количество минеральных источников исключительно ценного, часто уникального химического состава. На базе этих источников функционируют крупные курорты союзного значения (Мацеста, Хоста, Ессентуки, Железноводск, Кисловодск, Пяти-

горск). При этом ведущее место принадлежит Кавказским Минеральным Водам (табл. 77).

Таблица 77

Название курорта	Пропускная способность курортов, тыс. человек			
	1963 г.	1964 г.	по плану на 1965 г.	по плану на 1970 г.
Кисловодск	183	185	186	190
Ессентуки	105	114	128	147
Пятигорск	64	70	73	124
Железноводск	41	48	50	76
Мацеста	43	46	48	55
Хоста	29	32	34	40

В настоящее время для бальнеологических целей используется сравнительно небольшое количество месторождений.

Гидрогеологическими изысканиями значительно увеличены гидроминеральные ресурсы эксплуатирующихся месторождений, что позволит планировать расширение курортов, широко известных не только у нас, но и за рубежом.

Так, в 1961 г. в верховьях р. Кума, в 22 *км* западнее Кисловодска открыто крупное месторождение углекислых сульфатно-гидрокарбонатных вод с высоким содержанием свободной углекислоты. Утвержденные в 1963 г. ГКЗ эксплуатационные запасы Кумского месторождения (категории А и С) равны 2,3 млн. *л/сутки*. Для сравнения заметим, что дебит всех минеральных источников Кисловодска (вместе с резервным Березовским месторождением) составляет 1,9 млн. *л/сутки*. В настоящее время проектными организациями изучается вопрос о прокладке трубопровода от месторождения к Кисловодску.

В 10 *км* к северо-востоку от г. Ессентуки открыт Ново-Благодарненский участок соляно-щелочных вод типа Ессентуки № 4 и № 17. Эксплуатационные запасы этого участка по категориям $A_1+A_2+B+C_1$ равны 1 млн. *л/сутки*, что значительно расширяет перспективы Ессентукского курорта.

Весьма существенные практические результаты были получены при глубокой разведке Сочинского месторождения минеральных вод. Его эксплуатационные запасы (сумма всех категорий) в 1963 г. достигли 6,5 млн. *л/сутки* и достаточны для дальнейшего развития курортов союзного значения Мацеста и Хоста.

Важную роль в экономике Северного Кавказа приобретут также курорты и местного значения. В первую очередь следует назвать Кармадонские термы (истоки р. Генал-дон, Северо-Осетинская АССР), близкие по химическому составу к известным Висбаденским термам. Согласно представленным на утверждение в ГКЗ материалам эксплуатационные запасы верхней группы, состоящей из 17 источников (Кармадон), по категории А составляют 178 тыс. *л/сутки*, а для нижней группы источников (Шон-дон) по данным 12 скважин (категории А+В+С) равны 4,2 млн. *л/сутки*. На базе Шондонских источников начато строительство курорта.

Значительный интерес могут представлять также месторождения Тамиск (Северо-Осетинская АССР), Талгинское (Дагестанская АССР), Серноводск (Чечено-Ингушская АССР), Ахтынские термы (Дагестанская АССР) и Чвежипсе (Краснополянский р-н). За исключением последнего все они используются в бальнеологических целях, правда

в очень ограниченных масштабах. Для развития этих курортов необходимы значительные капиталовложения, связанные с решением таких проблем, как водоснабжение, реконструкция бальнеологического хозяйства, благоустройство и пр. Гидроминеральные ресурсы названных месторождений позволяют увеличить пропускную способность курортов во много раз.

Промышленные воды. Промышленные воды имеют широкое распространение на Северном Кавказе. Они подразделяются на борные, йодные, литиевые и смешанные (йодо-борные, борно-йодо-литиевые и др.). Эти воды приурочены к породам юрского, мелового и третичного возраста и развиты преимущественно в зоне затрудненного водообмена, чаще в пределах нефтеносных структур.

Наиболее перспективные месторождения промышленных вод известны в Дагестанской АССР. Здесь к нефтеносным структурам Берикей, Дзулак и Дагогни приурочены месторождения промышленных вод, связанных с верхнемеловыми отложениями, оцениваются ориентировочно в 1,6 млрд. $м^3$. Содержания полезных компонентов в этих водах характеризуются следующими цифрами в *мг/л*: HBO_2 280—329, J 11—16, Br 160—173, K 422—687, Sr 248—304, Li 41—52, NaCl более 50 *г/л*. Суммарные запасы важнейших элементов по указанным структурам оцениваются (в *т*): HBO_2 504, J 17,6, Br 276, Li 68, NaCl 80 тыс. *т*.

В 1963 г. произведена предварительная оценка эксплуатационных запасов промышленных вод Берикейского месторождения, показавшая, что здесь возможен постоянный в течение 25 лет водозабор промышленных вод в количестве 15 тыс. $м^3/сутки$ и получение ежегодно (в *т*) NaCl 275, HBO_2 1,7, J 0,6, Br 0,9 и Sr 1,4. На базе Берикейского месторождения предполагается строительство завода по производству пищевой поваренной соли и солей сопутствующих элементов.

Крупные месторождения промышленных вод — Анастасиевско-Троицкое, Славянское и др. — имеются в Краснодарском крае. Содержание элементов в водах этих месторождений, приуроченных к мэотическим и сарматским отложениям, составляет (в *мг/л*): J 55—68, Br 80—127, B 29—46, аммоний 93—136.

Ориентировочные эксплуатационные запасы Анастасиевско-Троицкого месторождения, по данным Северо-Кавказского геологического управления (1964 г.), определены в 61,6 тыс. $м^3/сутки$, что соответствует возможной годовой добыче (в *т*): J 11,3 (при 85% извлечении), Br 20 (при 80% извлечении), B 5,5 (при 70% извлечении), аммония — 18,7 (при извлечении 65%).

Значительными ресурсами промышленных вод располагает Чечено-Ингушская АССР. Отдельные скважины, вскрывшие здесь подземные воды, имели первоначальные дебиты до 20—40 тыс. $м^3/сутки$ (площадь Датых).

ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Термальные воды — это новый вид полезного ископаемого, перспективы которого весьма велики. Однако до последнего времени они, если не считать двух случаев, когда термальные воды использовались для обогревания теплиц, практически не используются.

Имеющиеся данные свидетельствуют о больших возможностях получения дешевой тепловой энергии. В частности, большой экономический эффект сулит теплофикация городов, организация парниково-тепличных хозяйств и, возможно, выработка электроэнергии на геотермических станциях.

Наиболее перспективными площадями являются северный борт Азово-Кубанской впадины, Безводно-Ширванский и Апшеронский участки Адыгейского выступа, Ровненский участок Восточно-Кубанского прогиба, Прасковейский и Георгиевский участки Терско-Кумской впадины с ее юго-западным бортом, Али-Юрт и Октябрьский участки Передовых хребтов Восточного Предкавказья. Подземные воды в этих районах фонтанируют, имея температуру более 90° и дебиты до 2000 *м*³/*сутки*. В депрессионных зонах ожидается получение паро-водяных смесей с еще большими теплоэнергетическими ресурсами.

Минеральные озера. Минеральные озера, имеющие широкое распространение на Северном Кавказе, не безынтересны в практическом отношении. Из них можно извлекать поваренную соль, сульфат натрия и магния и главным образом лечебные грязи, бальнеологическое значение которых исключительно велико.

Ценными месторождениями высококачественных лечебных грязей с огромными запасами являются Большое Тамбуканское и Малое Баталпашинское, Петровское (Лушниковское), Большое Довсунское и Убежинское озера. Ресурсы их обеспечивают строительство крупных бальнеологических курортов. Между тем в настоящее время эксплуатируется лишь Тамбуканское озеро, обеспечивающее потребность Кавказских Минеральных Вод на ближайшие 100 лет, с учетом их развития.

Как источники поваренной соли наибольшее практическое значение могут иметь озера Большое и Малое Воздвиженские, Большой Довсун, Арзгирское, Большое Басинское и Большое Птичье. Перспективными на сульфат натрия и магния являются Большое Баталпашинское, Ханское, Бугазское, Убежинское и Туралинское озера. Все они не эксплуатируются, за исключением Большого Баталпашинского озера, где с 1913 г. в небольшом количестве ведется добыча сульфата натрия. Следует заметить, что в 1967 г. в связи с завершением строительства Кубань-Калаусского канала оба Баталпашинских озера будут затоплены водами Кубани и опреснены.

В целях предохранения месторождений минеральных грязей от окисления (следовательно, и от разрушения) возникает необходимость в искусственном обводнении некоторых соляных озер.

Подземные пресные воды. В связи с бурным развитием промышленности и сельского хозяйства на Северном Кавказе важное народнохозяйственное значение приобретают пресные подземные воды. Достаточно указать, что в настоящее время на значительной части территории его они служат главным источником питьевого, хозяйственного и технического водоснабжения.

Так, только на территории Краснодарского края пробурено более 3000 эксплуатационных скважин, на базе которых действуют 13 крупных водозаборов. Основными водоносными комплексами являются: четвертичный, краснодарские слои, куяльницкий, киммерийский, надпонтический, понтический, сарматский, эксплуатационные ресурсы которых составляют 38 *м*³/*сек*. Из этих ресурсов используются в практическом отношении лишь 12,8 *м*³/*сек* (33,7%).

Несмотря на столь значительные ресурсы, некоторые районы края испытывают дефицит в пресной воде, который может быть полностью или в значительной степени покрыт за счет более широкого использования подземных вод.

В Ставропольском крае имеется более 2000 водозаборных скважин, эксплуатирующих главным образом четвертичный, апшеронский, акчагыльский, сарматский, понтический, среднемиоценовый, верхнемиоценовый и верхнемеловой водоносные горизонты. Эксплуатационные ресурсы их составляют 33,4 *м*³/*сек*. Используются в народном хозяйстве лишь

апшеронский и четвертичный (каждый на 50—60%), а остальные водоносные горизонты эксплуатируются еще в меньших масштабах. В ряде районов края (Курсавском, Шпаковском, Ипатовском и др.) и в городе-курорте Кавказские Минеральные Воды ощущается недостаток в пресной воде. Водоснабжение их может быть частично улучшено за счет дополнительного использования подземных вод. Радикальное решение проблемы водоснабжения упомянутых городов и районов может быть осуществлено лишь после завершения строительства канала Кубань—Калаус.

В Кабардино-Балкарской АССР наряду с широким использованием вод поверхностного стока в горной части республики для питьевого и хозяйственного водоснабжения эксплуатируются четвертичный, плиоценовый, верхнемеловой и валанжин-титонский водоносные горизонты. При этом только на воды плиоцена пробурено 260 скважин, бо́льшая часть которых служит в качестве водозаборов.

На территории Северо-Осетинской АССР функционируют 30 сельских и 5 городских крупных водозаборов, эксплуатирующих воды современных аллювиальных, древнечетвертичных и валанжин-титонских отложений. На базе этих водозаборов основано водоснабжение 65 населенных пунктов. В Садонском рудном районе питьевое водоснабжение основано на использовании вод родников и горных выработок. Дефицит в пресной воде таких городов, как Орджоникидзе, Беслан и Моздок, может быть покрыт за счет более широкого использования подземных вод.

В Чечено-Ингушской АССР для питьевых и технических целей также широко используются подземные воды. В республике имеется около 500 водозаборных скважин, 18 каптированных источников и более 2000 колодцев, эксплуатирующих преимущественно четвертичный, апшеронский и акчагыльский водоносные горизонты. Из указанного количества пробуренных скважин эксплуатируется менее половины, что позволяет покрыть дефицит в пресных водах за счет дополнительного использования подземных вод.

В Дагестанской АССР используются в практическом отношении подземные воды четвертичного, апшеронского, акчагыльского, сарматского и чокракского горизонтов. Эксплуатационные ресурсы четвертичного водоносного горизонта используются на 5,5%, сарматского — на 25%, чокракского — на 10,5%. В сельскохозяйственных районах Дагестана ресурсы пресных вод превышают потребность в них; в предгорьях положение в этом отношении обратное.

Водоснабжение городов, населенных пунктов и сельскохозяйственных районов Дагестана может быть улучшено за счет более широкого использования подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

Ажгирей Г. Д. 1948. Дигорско-Садонская полиметаллическая подзона (восточная часть). В кн.: «Геология и рудные месторождения Центрального Кавказа». Изд-во АН СССР.

Азизбеков Ш. А. и др. 1964. Металлогения Кавказа. В сб.: «Закономерности размещения полезных ископаемых». Том 7. Изд-во «Наука».

Аладатов Г. М., Никифоров Б. М., Шиманский А. А. 1962. О распределении докембрийских, палеозойских, триасовых и юрских отложений в западном Предкавказье (Ейско-Березанский газоносный район). Тр. КФ ВНИИ, вып. 10.

Аладатов Г. М. 1964. Геологическое строение и нефтегазоносность северных районов Западного Предкавказья. Тр. КФ ВНИИ, вып. 23.

Амирханов Х. И., Джамалов С. А., Быдтаев А. И., Магатаев К. С., Мусаев С. В. 1961. Геотермические исследования в Дагестане. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том 2. Изд-во АН СССР.

Антонюк А. А. 1961. Использование подземных источников тепла в сельском хозяйстве. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том 2. Изд-во АН СССР.

Афанасьев Г. Д. 1958. Геология магматических комплексов Северного Кавказа и основные черты связанной с ними минерализации. Тр. Ин-та геол. рудных м-ний, петрограф., минералог. и геохим. АН СССР, вып. 20, стр. 139.

Афанасьев Г. Д. 1960. Определение абсолютного возраста дочетвертичных формаций. МГК, XXI сессии АН СССР.

Баклаков М. С. 1957_1. Главнейшие металлогенические эпохи Центрального Кавказа. Сб. «Науч. тр. Сев.-Кавказ. горно-металлург. ин-та», вып. 14, стр. 22—38.

Баклаков М. С. 1957_2. Геологическое строение и перспективная оценка касситерито-колчеданных м-ний Буронского типа и их положение в структуре Центрального Кавказа. Сб.: «Науч. тр. Сев.-Кавказ. горно-металлург. ин-та», вып. 15, стр. 11—23.

Баклаков М. С. 1957_3. Структуры рудных полей и главнейших м-ний Садонского полиметаллического пояса в Центральном Кавказе. Сб.: «Науч. тр. Сев.-Кавказ. горно-металлург. ин-та», вып. 15, стр. 28—46.

Баклаков М. С. 1957_4. Главнейшие металлогенические эпохи Центрального Кавказа. Сб.: «Науч. тр. Сев.-Кавказ. горно-металлург. ин-та», вып. 14.

Барбот де Марни Н. Н. 1896. Карачаевское серебро-свинцовое месторождение Кубанской области. Мат-лы геол. Кавказа, сер. 2, кн. 9.

Бедчер А. З., Соловьев И. И. 1956. Характеристика геотермического градиента на нефтяных месторождениях Кубани и применение геотермических исследований для решения нефтепромысловых задач. Тезисы докладов на Первом Всесоюзном совещании по геотермическим исследованиям в СССР. Изд-во АН СССР.

Бедчер А. З., Ерёмина А. С., Столовицкая Б. М. 1960_1. Геологическое строение и газонефтеносность Курганской разведочной площади. Тр. КФ ВНИИНефть, вып. 4. Геол. сб. 4. Госгеолтехиздат.

Бедчер А. З., Котов В. С., Колпаков Г. В. 1960_2. Подземные термальные воды на службу народному хозяйству. Пром.-эконом бюлл. Краснодар. СНХ. «Промышлен. Кубани», № 6.

Безбородько Н. И. 1913. Змеевиковый пояс, его хромистые руды и прилегающие породы в Майкопском отделе Кубанской области (Северный Кавказ). Изв. Александровского Донского политех. ин-та в Новочеркасске. Том 2, второе научн. отд.

Белов А. А. 1961. Тектоническое развитие центральной части Северного Кавказа (Передовой хребет) в верхнем палеозое. М. Автореф. канд. диссерт.

Белов К. А., Бред И. С., Бурштар М. С., Коротков С. Т., Несмеянов Д. В., Цатуров А. И. 1960. Нефтегазоносность Предкавказья в связи с закономерностями в распространении скоплений нефти и газа в предгорных нефтегазоносных бассейнах. В сб.: «Региональные и структурные проблемы геологии». Изд-во АН СССР.

Белянкин Д. С. 1915. Опыт петрографической характеристики Бизингии и Балкарии в Центральном Кавказе. Изв. СПб Политехнического ин-та (отделение тектоники, естествознания, математики). Том 23, вып. 2.

Богданович К. И. 1902. Два пересечения Главного Кавказского хребта. Тр. Геол. ком., т. 19, № 1.

Бочарова Г. И. 1958. Стадии минералообразования двух групп гидротермальных полиметаллических месторождений Северного Кавказа. «Вестн. Моск. ин-та, серия биол., почвовед., геол., географ.», № 1, стр. 125—129.

Бочарова Г. И. 1959. О цинковых обманках Эльбрусского рудного поля (Сев. Кавказ). «Вестн. МГУ», № 5.

Бочарова Г. И. 1962. Минералогия руд гидротермальных полиметаллических месторождений палеозойского возраста Северного склона Центрального Кавказа. М. Автореферат.

Бочковой Ю. Д. 1954. Геолого-петрографическая характеристика метаморфических сланцев бассейна рек Уруп и Лабы на Северном Кавказе. Автореф. канд. диссерт.

Брод И. О., Пальстер Л. А., Несмеянов Д. К. 1958. Геоструктурное районирование и перспективы нефтегазоносности Предкавказья. Сб.: «Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Предкавказья». Гостоптехиздат, стр. 11—63.

Брод И. О., Бурлин Ю. К., Коротков С. Т., Пустильников и др. 1962 Закономерности размещения полезных ископаемых. Изд-во АН СССР.

Буадзе В. И. 1960. О возрастном взаимоотношении даек с оруденением на Худесском медноколчеданном месторождении. Тр. КИМС, № 2/4.

Буадзе В. И. 1961. Околорудные изменения пород Худесского медноколчеданного месторождения (Северный Кавказ). Тр. КИМС, вып. 3.

Буадзе В. И. 1962. Условия формирования Худесского медноколчеданного месторождения. Тр. КИМС, «Геол. сб.», № 2.

Буадзе В. И., Бенидзе Т. И. 1964. Геологическое строение и условия локализации Медведюковского колчеданного оруденения. Тр. КИМС, № 5 (6).

Бунин Г. Г. 1961. Рудоносность и основные черты металлогении Горного Дагестана. Тр. Института геологии ДФ АН СССР. Том 3, вып. 1.

Бурштар М. С. 1957. Геологическое строение Восточного Предкавказья в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности. «Сов. геол.» сб. 57, стр. 114—129.

Бурштар М. С. 1960. Геология и нефтегазоносность Предкавказья и Крыма. Гостоптехиздат.

Бурштар М. С., Мерзленко Ю. Ф. 1959. Некоторые итоги и перспективы развития геологоразведочных работ в Прикумском районе. «Геол. нефти и газа», № 11.

Бурштар М. С., Машков И. В. 1963. Условия формирования и закономерности размещения залежей нефти и газа. Гостоптехиздат.

Варданянц Л. А. 1931. Металлогеническая характеристика Центрального Кавказа. Тр. ГГРУ.

Варданянц Л. А. 1933_1. О металлогении Кавказа. «Изв. АН СССР, серия матем. и естеств. наук», т. 7, № 8.

Варданянц Л. А. 1933_2. Очередные задачи по изучению металлогении Северного Кавказа. «Геол. на фронте индустр.», № 10—12.

Варданянц Л. А. 1933_3. Месторождения графита в Горной Осетии. «Геол. на фронте индустр.», № 10—12.

Варданянц Л. А. 1934. К вопросу о металлогении горной области Азово-Черноморского края. «Геол. на фронте индустр.», № 4—5, стр. 9—10, Ростов-на-Дону.

Варданянц Л. А. 1939. Неоинтрузии, их оруденение и связь с тектоникой Главного Кавказа. «Изв. АН СССР, серия геол.», № 2.

Варенцов И. М. 1962. О главнейших марганценосных формациях. Тр. ГИ АН СССР, вып. 70, стр. 119—173.

Вассоевич Н. Б. 1958. Образование нефти в терригенных отложениях. Тр. ВНИГНИ, вып. 128. Гостоптехиздат.

Вассоевич Н. Б. 1962. О происхождении нефти. «Вест. МГУ, сер. 4, геология», № 3.

Виноградов А. П. 1962. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. «Геохимия», № 7.

Врубленский М. И. 1954. О геотермических условиях и формировании температуры минеральных вод Центрального Кавказа. «Вестн. ЛГУ», № 10

Выморков Б. М., Путник Н. П. 1960. Геотермические ресурсы и их энергетическое использование. Госэнергоиздат.

Гавронский А. А. 1961. Пути энергетического и комплексного использования природного тепла Земли. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том 2. Изд-во АН СССР.

Герасимов А. П. 1914. О геологических исследованиях в районе Кич-Малки, Хасаута, Мушта. «Изв. Геол. ком.», № 2, т. 33.

Герасимов А. П. 1916. Отчет о геологических исследованиях в районе Средней Малки. Отчет о состоянии деятельности Геолкома за 1915 г. «Изв. Геол. ком.», т. 35, № 1.

Герасимов А. П. 1917. Месторождения полезных ископаемых в Кубанской и Терской области. «Изв. Геол. ком.», т. 36, № 1.

Герасимов А. П. 1919. Описание Карачаевского месторождения свинцовых и цинковых руд. КЕПС, т. 4, вып. 8, стр. 35—37.

Герасимов А. П. 1933. Тектоника, вулканические циклы и металлогения Северного Кавказа. «Геол. на фронте индустр.», № 79. Новочеркасск.

Герасимов А. П. 1936. Геологическое строение Северного Кавказа, природные богатства Северо-Кавказского края.

Гинзбург А. И. 1957. Об изоморфном замещении в литиевых слюдах. Тр. Минерал. музея АН СССР, вып. 8. Изд-во АН СССР.

Гожев А. Д. 1930. Типы песков западной части Терско-Дагестанского массива и их хозяйственное использование. Изв. Гос. Русск. Географ. об-ва. Том 12, вып. 4.

Гончаренко А. С. 1955. Геологическое строение и гидрогеология Петропавловской долины в связи с теплофикацией города Грозного. Автореф. диссерт. канд. геол.-минер. наук, Казанский ун-т. Казань.

Гончарова Т. Я. 1959. Стратиграфо-петрографический очерк Бескесского медноколчеданного месторождения на Западном Кавказе. Известия высших учебных заведений, «Геология и разведка», № 2.

Григорьев Н. А. 1939. Серные воды Центральной части Северного Кавказа, связанные с нижнемеловыми, верхнеюрскими отложениямия. Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа. Вып. III, Ставрополь.

Григорьев Н. А. 1959. К вопросу о водоносности мезо-кайнозойских образований Центральной части Северного Кавказа. Тр. по геол. и полез. ископ. Сев. Кавказа. Вып. 9, Ставрополь.

Григорьев Н. А. и Черницов А. И. 1939а. Новый минеральный источник типа Мацесты. «Сов. геол.», № 7.

Григорьев Н. А. и Черницов А. И. 1939б. Минеральные источники Восточного Предкавказья. Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа. Вып. 5, Ростов-на-Дону.

Грушевой В. Г. 1953. Основные черты металлогении Кавказа в связи с историей его геологического развития. «Сов. геол.», сб. 2. Вопросы региональной металлогении.

Грушевой В. Г. 1953. Основные черты рудоносности Кавказа в связи с его геологическим строением. В кн.: «Мат-лы по эндоген. металлоген. Сов. Союза». Тр. ВСЕГЕИ, Госгеолиздат, стр. 83—97, 116—122.

Губкин И. М. 1913. Обзор геологических образований Таманского полуострова. «Изв. Геол. ком.», т. 32, № 1.

Губкин И. М. 1932. Майкопский нефтеносный район. Нефтяно-Ширванская нефтеносная площадь. «Тр. Геол. ком., нов. серия», вып. 78.

Гуревич С. И., Казаринов Л. Н., Малашевский А. Н. 1962. Открытие титано-циркониевых россыпей в Предкавказье. «Докл. АН СССР», т. 144, № 1.

Гуревич С. И., Казаринов Л. Н., Хмара Н. В. 1964. Древние титано-редкометальные россыпи. Изд-во «Недра».

Демидова Н. Г. 1964. Геологические закономерности размещения ртутной минерализации на территории Большого Кавказа. В кн.: «Закономерности размещения полезн. ископ.», т. 7. Изд-во «Наука».

Демин А. М., Хитаров Д. Н. 1958. Геохимия калия, рубидия и таллия в приложении к вопросам петрологии. «Геохимия», № 6.

Денисов Н. Я. 1936. Оценка некоторых свойств лёссовидных суглинков в связи с изменением их водного режима. Тр. Аз.-Черн. геол. конференции. Том 4.

Денисов Н. Я. 1938. К оценке строительных свойств лёссовидных суглинков. Материалы по геологии и полезным ископаемым. Тр. Аз.-Черн. геол. трест., сб. 2.

Денисов Н. Я. 1939. Лёссы района трассы Терско-Кумского канала. Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 5.

Джамалов С. А. 1961. Использование термальных вод Дагестана в народном хозяйстве. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том 2. Изд-во АН СССР.

Добрянский А. Ф. 1947. «Горючие сланцы СССР». Ленгостоптехиздат, стр. 118—119.

Дубинский А. Я. 1955. Геотермический режим Предкавказья и соседних районов Восточного Донбасса. «Сов. геол.», сб. 46, стр. 82—99.

Дьячков-Тарасов А. Н. 1902. Горячий Ключ и его минеральные воды. Екатеринодар. Изв. Общ-ва люб. изуч. Куб. обл., вып. 3.

Ершов А. Д. 1937. Генетические типы редкометального оруденения на Центральном Кавказе. Тр. XVIII сессии Международного геол. конгресса, т. 5.

Ершов А. Д. 1940. Рудоносность Верхней Рачи и Сванетии. «Сов. геол.», № 8.

Ершов А. Д. и Зайцев Л. С. 1940. Отчет о работах 1939 г. Исследование

мышьякового оруденения южного и северного склона Главного хребта. Тр. Ин-та геол. наук, вып. 53 (49—52).

Ефремов Г. М. 1935. К вопросу о возрасте древнейших интрузий Северного Кавказа и особенности их металлогении.

Ефремов Г. М. 1937. Краткий очерк и металлогения Восточной Балкарии (на Северном Кавказе). Изд. Аз.-Черн. геол. трест. Ростов-на-Дону.

Ефремов Г. М. 1941. Два типа гранитоидов Главного хребта Кавказа и особенности их металлогении. «Сов. геол.», № 2.

Ефремов Г. М. 1948. Структура Холстинского свинцово-цинкового месторождения на Северном Кавказе. Тр. НПИ, т. 17 (31), ч. геологоразв. стр. 33—43. СО АССР, К-38-IX.

Ефремов Н. Е. 1935_1. Тальк и тальковый камень в районе р. Черной (Уруштен) на Северном Кавказе. «Мин. сырье», № 6.

Ефремов Н. Е. 1935_2. Месторождение железной охры в р-не г. Бештау на Северном Кавказе. «Мин. сырье», № 7.

Ефремов Н. Е. 1938. Бариты Карачая. «Мин. сырье», № 2.

Жабрев И. П., Дворцова А. А. 1961. Закономерности распределения залежей нефти и газа в неогеновых отложениях западной части южного борта Западно-Кубанского прогиба. Тр. КФ ВНИИ, вып. 6, М.

Заридзе Г. М. 1954. Интрузивы Большого Кавказа и их металлоносность. Тр. Груз. политехн. ин-та, № 32, стр. 1—16. Краснодарский край, КБ и СО АССР, L-37-XXXIV, XXXV, K-37-IV-VI, K-38-I, VII, VIII.

Заридзе Г. М. 1935. О происхождении Кавказских гранитоидов и их рудоносности. Сб.: «Магматизм и связь с ним полезных ископаемых». М., Изд. АН СССР, стр. 392—399.

Захаров Е. Е. 1927. Состав и структура Садонских руд. Тр. 2-го Всесоюзн. совещ. по цветным металлам в 1927 г., вып. 3.

Захаров Е. Е. 1930. Минералогия Садонской жилы (Садонское свинцово-цинковое м-ние). Тр. Ин-та прикл. мин., вып. 46.

Зильберминц В. А. 1914. О целестине из Кубанской области. «Изв. АН СССР», № 16, стр. 1241.

Зуев Н. О. 1899. О серебро-свинцовых и цинковых месторождениях в верховьях р. Кубани. «Изв. Об-ва горн. инж.», № 6.

Иванов Н. Б. 1953. О генезисе колчеданного месторождения на Северном Кавказе. «Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва», ч. 32, № 2.

Ициксон М. И. 1939. Андалузитсодержащие контактово-метасоматические породы с ледников Сангутидон и Кайсар (Сев. Кавказ). «Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва», № 2.

Каландадзе А. Д. 1957. Ртутный пояс в пределах Большого Кавказа. В кн.: «Автоаннотации докл. сессии КИМС, посвящ. 40-й годовщ. Великой Октябрьск. соц. рев.», Тбилиси, стр. 37—38.

Каландадзе А. Д. 1958. Промышленные перспективы ртутного оруденения на Центральном Кавказе и направление дальнейших работ. Бюлл. КИМС, № 2, стр. 48—53.

Каландадзе А. Д. 1962. Закономерности формирования и размещения ртутно-сурьмяной минерализации. «Геол. ст. КИМС», № 2.

Калганов М. И. 1951. Малкинское месторождение железных, никелевых и кобальтовых руд. Текст. прил. (ВГФ; М., ГИНАН СССР; ТГФ), КБ АССР, K-38-I.

Карцев А. А. 1963. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат.

Кахадзе И. Р., Цагарели А. Л., Нуцубадзе К. Ш., Зесашвили В. И. 1956. Геологическое строение полосы юрских угленосных отложений Северного Кавказа между реками Малкой и Большим Зеленчуком. Тр. Лаборат. геол. угля АН СССР, вып. 6, стр. 340—349.

Кириченко Г. И. 1928. Геологическое и гидрогеологическое обследование в Нагорной Чечне.

Киссин И. Г. 1962. Термальные воды Центрального и Восточного Предкавказья. «Разведка и охрана недр», № 7.

Кобилев А. Г. 1936_1. К металлогении бассейна рек Лабы и Белой. «Геол. на фронте индустр.», № 4—5, стр. 24—33.

Кобилев А. Г. 1936_2. К минералогии Лабинского мышьяково-сурьмяно-никелевого месторождения. «Геолог. на фронте индустр.», № 9.

Козорезов П. И., Филимонов И. Д. 1955. Строительные и абразивные материалы Северо-Кавказского края. Природные богатства Северо-Кавказского края. Москва—Пятигорск.

Кононов Н. И. 1938. Гидрогеологический очерк Медвеженского и Сальского районов. Мат-лы Азчергеолуправления, сб. 5.

Коротков С. Т. 1957. Новые перспективные газонефтяные районы Краснодарского края. «Геология нефти», № 2.

Коротков С. Т. 1959$_1$. Итоги и перспективы геологоразведочных работ на нефть и газ в Краснодарском крае. Сб.: «Перспективы нефтегазоносности Сев. Кавказа и Предкавказья». Гостоптехиздат.

Коротков С. Т. 1959$_2$. О методике перспективного планирования разведки в Азово-Кубанском нефтегазоносном бассейне. «Геология нефти и газа», № 9.

Корценштейн В. Н. 1954. Геотермические условия Ставропольского поднятия. «Докл. АН СССР», № 96, № 6, стр. 1217—1220.

Корценштейн В. Н. 1960. Гидрогеология газоносной провинции Центрального Предкавказья. Гостоптехиздат.

Котов В. С. 1961. Термальный режим подземных вод Кубанской нефтеносной провинции. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том. 2, Изд-во АН СССР.

Котульский В. К. 1927. Садонское месторождение свинцово-цинковых руд. Тр. 2-го Всесоюзн. совещ. по цветным металлам.

Кузнецов И. Г. 1925. Геологические исследования в Балкарии в 1924 г. (отчет за 1924 г.). «Изв. Геол. ком.», т. 44, № 2.

Кузнецов И. Г. 1937. Взаимосвязь тектонических движений, магматических явлений и процессов рудоотложения на примере Большого Кавказа. Междунар. 17 геол. конгресс. Тезисы докл.

Кузнецов И. Г. 1940. Основные этапы в истории развития вулканических явлений Большого Кавказа. «Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва», т. 69, № 2—3.

Кузнецов И. Г., Кузнецова Е. В. 1933. Геологическое строение и полезные ископаемые Безенгиевского, Чегемского и Баксанского ущелий.

Кузнецов И. Г., Кузнецова Е. В. 1935. Металлогеническая характеристика Горной Балкарии. В сб.: «Природные богатства Северо-Кавказского края».

Кузнецов И. Г., Кузнецова Е. В. 1946. Цветные и редкие металлы Кабардинской АССР. Природные ресурсы Кабардинской АССР, Изд-во АН СССР, стр. 192—215.

Кузнецов Ю. А. 1958. Магматические формации. Сб. «Закономерности размещения полезных ископаемых». Том 1, Изд-во АН СССР.

Кузнецова Е. В. 1939. Минералого-геохимический очерк древнего кристаллического комплекса Центральной Балкарии. «Сов. геол.» № 1.

Кузнецова Е. В. 1946. Пегматитовые поля Горной Кабарды. Природные ресурсы Кабардинской АССР. Изд-во АН СССР, стр. 239—250.

Куканов В. М. 1961. Гидротермальные лечебные ресурсы курорта Сочи. Информационно-методические мат-лы по вопросам гидрогеолог. и бальнеотех. лечеб. вод и грязей. Вып. 4. Изд. «Геоминвод» Центр. ин-та курортологии и физиотерапии. Москва.

Курбанов А. Ш. 1935. Серные месторождения в Дагестанской АССР, новые разведочные данные. Природные ресурсы Дагестанской АССР, т. 1, Изд-во АН СССР, стр. 125.

Лебедев А. П. 1946. Основные черты структуры Садоно-Унальской рудоносной зоны (Северный Кавказ) в связи с ее полиметаллическим оруденением. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 1, стр. 131—143. СО АССР, К-38-VIII, IX.

Лебедев А. П. 1947. Геологическое строение и металлогения Садонской рудоносной зоны (Северный Кавказ). Рефер. научно-исслед. работ за 1945 г. Отд. геолого-географ. наук. Изд. АН СССР, М.—Л., стр. 76—77. СО АССР, К-38-VIII.

Лебедев А. П. 1950. Юрский вулканизм в Северной Осетии. Природные ресурсы Северо-Осетинской АССР. Изд-во АН СССР, стр. 98—114.

Лебедев П. И. 1946. Петрографо-металлогенический очерк Центрального Кавказа. Природные ресурсы Кабардинской АССР. Изд-во АН СССР, стр. 128—155.

Левицкий С. И. 1939. Хумаринское каменноугольное месторождение. Сб. «Угли местного значения». Техиздат.

Лисицын К. И. 1931. О просадочных явлениях на Северном Кавказе. Тезисы доклада на I Всесоюзном гидрогеологическом съезде.

Лодочников В. Н. 1931. Одноверстная геологическая съемка в районе Кавказских Минеральных Вод 1930—1931 гг. Тр. ГГГУ, вып. 5. Госгеолиздат.

Любофеев В. Н., Корнев Г. П., Балицкий В. С. 1959. Новые данные о свинцово-цинковом оруденении в р-не гор Индюк — Два Брата. «Промышлен. Кубани», № 12.

Любофеев В. Н. 1962. Некоторые данные о металлоносности позднеальпийской постскладчатой эпохи на Малом Кавказе. Тр. КФ ВНИИ, вып. 10.

Магомедов К. К. 1947. Полезные ископаемые Дагестанской АССР. Тр. 1-й научн. сессии ДНИБ АН СССР, Махачкала.

Макаренко Ф. А. 1948. Геотермические условия района Кавказских Минеральных Вод. Тр. Лаборат. гидрогеол. проблем им. Ф. П. Саваренского. Изд-во АН СССР, т. 1

Макаренко Ф. А. 1961. Геотермическое изучение и районирование подземных вод Большого и Малого Кавказа. Проблемы геотермии практического использования тепла Земли. Том 2. Изд-во АН СССР.

Мельников В. А. 1962. Палеозойские образования Северного Кавказа и генетические особенности связанных с ними колчеданных месторождений. Изв. высш. учебн. заведений. «Цветные металлы», № 6.

Мешалкин С. И. 1935. Химико-технологическая характеристика углей Северного Кавказа. Сб. «Природные богатства Северо-Кавказского края», Пятигорск.

Микей И. Я. 1936. О целестине из юрских отложений р. Кубани. «Геол. на фронте индустр.», № 8, стр. 11, № 9, стр. 24.

Милановский Е. Е. и Хаин В. Е. 1963. Геологическое строение Кавказа. Очерки региональной геологии СССР, вып. 8, МГУ.

Мирошников М. В. 1955. Изучение гидрогеологии третичных отложений газовых м-ний Ставропольского края. Тр. ГрозНИИ.

Мирошников М. В. 1958. Геотермическая характеристика разреза мезо-кайнозойских отложений Ставропольского поднятия. Изв. высш. учеб. заведений. «Нефть и газ», № 5, стр. 21—27.

Мирчинк М. Ф. 1955. О принципах классификации залежей нефти и газа. «Нефтяное хозяйство», № 5.

Мирчинк М. Ф. 1958. *Основные перспективы и задачи геологоразведочных* работ на нефть и газ на Северном Кавказе и Предкавказье. Прил. к «Геол. нефти», № 8.

Мирчинк М. Ф., Крылов Н. А., Летавин А. Н. 1961. Верхнепермско-нижнетриасовые отложения Предкавказской платформы и сопредельных районов. «Докл. АН СССР», т. 188, № 4.

Мирчинк М. Ф., Крылов Н. А., Летавин А. И., Маловицкий Я. П. 1962. О распространении и условиях залегания переходного комплекса в районах эпигерцинской платформы, прилегающих к Каспийскому морю. «Докл. АН СССР», т. 146, № 4.

Моргунов Ю. Г. 1965. Доюрские образования Северной Осетии. (Стратиграфическое и тектоническое строение). Автореф. канд. диссерт.

Морковкина В. Ф. 1947. О генезисе кристаллических сланцев Буронского месторождения (Центральный Кавказ). Докл. АН СССР, т. 58, № 7, стр. 1459—1462.

Надарейшвили В. К., Худродзе К. В., Гухадзе Г. Л., Гудиашвили Р. Н. 1962. К методике поисков сульфидных месторождений по вторичным ореолам рассеяния (на примере Южной Грузии). «Геологический сборник», КИМС.

Надарейшвили В. К. 1963. Пиданит из Худесского медноколчеданного месторождения (Северный Кавказ). Тр. КИМС, вып. 4.

Нетреба А. В. 1959. О возрасте колчеданного оруденения на Северо-Западном Кавказе. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, стр. 91—103.

Николаев В. М. 1961. Геотермические условия в нефтеносных пластах Терско-Сунженской нефтеносной области. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том 2. Изд-во АН СССР.

Обручев В. А. 1927. К вопросу о благонадежности Садонского свинцово-цинкового месторождения. Тр. 2-го Всесоюзн. совещ. по цветным металлам. М.

Обручев В. А. 1928. О возрасте Садонского гранита. «Геол. вестник», № 1—3.

Овчинникова Л. К. 1961. Новые минеральные воды курорта Нальчика. Информационно-методические мат-лы по вопросам гидрогеол. и бальнеотех. лечеб. вод и грязей. Вып. 4. Изд. «Геоминвод» Центр. ин-та курортологии и физиотерапии.

Одикадзе Г. Л. 1960$_1$. О нахождении ниобия и тантала в мусковитах из пегматитов Дзирульского кристаллического массива. Тр. КИМС.

Одикадзе Г. Л 1960$_2$. О содержании лития, рубидия, цезия и таллия в минералах пегматитов и в некоторых интрузивных породах Шрошинского пегматитового *поля. Тр. КИМС, вып. 2 (4).*

Одикадзе Г. Л 1963$_1$. Особенности распределения редких элементов в гранитоидах Ваза-Хохского массива (Северная Осетия). Тр. КИМС, вып. 4.

Одикадзе Г. Л. 1963$_2$. Распределение редких элементов в метасоматически *измененных гранитах Ваза-Хохского массива.* Тр. КИМС.

Орловский В. Г. 1898. О целестине и шеелите Северного Кавказа. «Бюлл. СНМ», т. 12, № 1, стр. 11—14.

Островский Г. К. 1945. Металлоносность Северного Кавказа. Отчет тематических партий.

Панов Д. И., Леонов Ю. Г. 1959. Основные вопросы стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений междуречья Кубани и Баксана. Тр. Всесоюзн. н.-и. ин-та природных газов, вып. 7/15, стр. 59—87.

Паффенгольц К. Н. 1959. Геологический очерк Кавказа. Изд-во АН Армянской ССР.

Пилюченко Г. Е. 1946. К стратиграфии юрских и четвертичных отложений бассейнов рр. Урупа и Кубани на Северном Кавказе. Новые данные по стратиграфии и гидрогеологии Сев. Кавказа. Госгеолиздат, стр. 33—48.

*Пилюченко Г. Е. 1953. Стратиграфия и угленосность среднего лейаса в бас*сейне р. Кубани. (Автореферат.)

Пламеневский Л. Н. 1939. К вопросу о возрасте и генетической классификации рудных проявлений в Центральной части Северного Кавказа. Тр. Орджоникидзевского ин-та цветных металлов.

Поветкин В. Ф. 1960. Закономерности размещения колчеданных месторождений на Северном Кавказе. «Разведка и охрана недр», № 8, стр. 5—7.

Погребнов Н. И. 1956. Кубано-Лабинский угленосный район (Северный Кавказ). Тр. Лаборат. геол. угля АН СССР.

Погребнов Н. И. 1959. Условия формирования угленосной толщи карбона Северного Кавказа. «Геол. журнал», т. 19, № 5, стр. 82—85.

Покотило Т. Д. 1935. Ископаемые угли Азово-Черноморского края и Северного Кавказа. Изд. Азчергеология. Ростов-на-Дону.

Прокопов К. А. 1924. Геологические исследования Кубанского нефтеносного района. Листы Верхнебаканский и Кеслерово-Варениковский. «Тр. Геол. ком., нов. сер.», вып. 92.

Прокопенко Н. М. 1950. Стадии минерализации в свинцово-цинковых месторождениях Садонского района. Сб. «Природные ресурсы Северо-Осетинской АССР». Изд-во АН СССР.

Проценко Т. К. 1937. Тызыльское каменноугольное месторождение. Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 3.

Пустильников М. Р. 1957. О тектонике Западного Предкавказья. «Сов. геология», сб. 57, 1957, стр. 197—207.

Пустильников М. Р. 1959. Основные черты тектоники Ейско-Березанского района. «Геол. нефти и газа», № 8. Гостоптехиздат.

Пчелинцев В. Ф. 1931. Гидрогеологические исследования в Туапсинском районе Черноморского побережья. Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объедин., вып. 171.

Пэк А. В. 1962. Геологическое строение рудного поля и месторождения Тырныауз. «Изв. АН СССР», вып. 56.

Резников А. П. 1956. Особенности литологии карбонатных месторождений угля на Сев. Кавказе. Тр. Лаборат. геол. угля АН СССР, вып. 5, стр. 207—216.

Резников А. П. 1958. Стратиграфия, литология и палеогеография отложений среднего и верхнего карбона промежуточной зоны (Северный Кавказ). Уч. зап. ун-та Ростова-на-Дону, т. 53, № 9.

Резников А. П. 1959. Структурно-петрографические исследования отложений среднего карбона в бассейне р. Большой Зеленчук (Северный Кавказ). Уч. зап. ун-та Ростова-на-Дону, т. 44, стр. 119—134.

Ренгартен В. Н. 1926. Каменный уголь в Зеленчукском районе на Северном Кавказе (по исследованиям 1919 г.). «Изв. Геол. ком.», т. 10/5, № 10.

Ренгартен В. П. 1927_1. Очерк месторождений фосфоритов на Кавказе. Фосфориты СССР. «Изв. Геол. ком.».

Ренгартен В. П. 1927_2. Очерки месторождений полезных ископаемых и минеральных источников Южного Дагестана. «Изв. Геол. ком.», т. 46, № 3.

Ренгартен В. П. 1931. Горная Ингушетия. Геологические исследования в долинах рек Ассы и Камбилеевка на Северном Кавказе. Тр. Главного геологоразведочн. управл., вып. 63.

Робинсон В. Н. 1922. Краткий геологический очерк месторождений ископаемых углей в Кубанском крае. Тр. Совета обследов. и изучен. Кубанского края, т. 6, вып. 4.

Робинсон В. Н. 1933. Месторождения углей карбонового возраста в Карачае. В сб.: «Ископаемый уголь Карачаевской авт. обл.».

Робинсон В. Н. Карбоновые отложения Северного Кавказа и их угленосность. В сб.: «Природные богатства Северо-Кавказского края». Пятигорск, 1935.

Робинсон В. Н. Геологический очерк района средних течений рек Аксаута и Маруха. Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 1, 1938.

Робинсон В. Н. 1946. Очерк стратиграфии палеозоя Северного Кавказа. «Новые данные по стратиграф. и гидрогеол. Сев. Кавказа», Госгеолиздат.

Робинсон В. Н. и Никшич И. И. 1916. Заметка о продуктивной толще каменноугольных отложений на Северном склоне Кавказа в пределах Кубанской обл. «Изв. Геол. кома», т. 35, № 5.

Родионов В. Е. 1935. Оползневые явления Предкавказья и степень их изученности. Изд. Азчергеолгидрогеодезии.

Роква М. Л., Мшеелидзе Н. Н., Тугушли Н. П., Каландаришвили Л. С. 1956. Выявление и изучение фосфоритсодержащих пород на территории Кавказа. Сб.: «научн.-техн. информ. МГиОН СССР», 2, стр. 31—32.

Рубинштейн М. М., Буадзе В. И. 1960. О возрасте рудовмещающей толщи Худесского (Кизилкольского) медноколчеданного м-ния. Докл. АН СССР.

Руднев В. Н. 1935. Садонское месторождение свинца и цинка. Природные богатства Сев. Кавказского края.

Рунич В. П. 1961. Геотермические условия северо-восточной моноклинали Большого Кавказа в Кабардинской АССР и некоторые вопросы интерпретации геотерми-

ческих данных. Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли. Том II. Изд. АН СССР.

Русанов Н. К. 1938. Краткий геологический очерк верховьев реки Ахтычай в Южном Дагестане. Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 2.

Саакян П. С., Лягин К. И. 1941. Основные черты металлогении Центр. Кавказа. Госгеолиздат.

Саркисян С. Г. 1942. К минералогии нижнемеловых отложений Кисловодска. «Докл. АН СССР», № 9, стр. 317.

Сельский В. А. 1926. Кубанское месторождение марганца. Тр. Северо-Кавказской Ассоциации н.-и. ин-та, № 16, Ростов-на-Дону.

Ситковский И. Н. 1935а. О зональности рудных проявлений в западной части Кабардино-Балкарии. «Геол. на фронте индустр.», № 7—8, стр. 15—22.

Ситковский И. Н. 1935б. Серебро-свинцово-цинковое месторождение на горе Тызыл б. Нагорного округа Кабардино-Балкарской авт. обл. «Геология на фронте индустр.», № 7—8, стр. 22—30.

Скаковский Н. К. 1930. О месторождениях кровельных сланцев на Северном Кавказе. «Мин. сырье», № 11—12.

Скрипченко Н. С. 1964. Закономерность образования и критерии поисков медно-колчеданных месторождений на Северном Кавказе. Изд-во «Наука», т. 7.

Смирнов В. И. 1947. Геология ртутных месторождений Средней Азии. Госгеолтехиздат.

Смирнов В. И. 1958. Условия нахождения регенерированных месторождений. В сб.: «Закономерности размещения полезных ископаемых». Изд-во АН СССР, т. 1.

Смирнов В. И. 1960_1. Некоторые черты металлогении Большого Кавказа. Тр. Кавказской экспед. МГУ, т. 2.

Смирнов В. И. 1960_2. Конвергентность колчеданных месторождений. «Вестн. Моск. ун-та, сер. геол.», № 2.

Смирнов В. И. 1962_1. Металлогения тектонических зон геосинклиналей. В сб.: «Тезисы докл. совещания по пробл. тектоники». Изд-во АН СССР.

Смирнов В. И. 1962_2. Металлогения синклиналей. В сб.: «Закономерности размещения полезн. ископаемых». Изд-во «Наука», т. 5.

Смирнов В. И., Гончарова Т. Я. 1960. Геологические особенности образования колчеданных м-ний западной части Северного Кавказа. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 2.

Смирнов В. И., Бороднев Ю. С., Богарова Г. И., Гончарова Т. Я., Демидова Н. Г., Орлов Р. Ю. 1964. Особенности магматизма и металлогении геосинклинальной и платформенной стадий развития западной части Большого Кавказа В сб.: Закономерности размещения полезн. ископаемых». Изд-во «Наука», т. 7.

Смирнов Ф. Л., Сенатская Г. С. 1959. К вопросу о генезисе Урупской группы колчеданных месторождений Северного Кавказа. «Вестн. Моск. ун-та, сер. биол., почвовед., геол., геогр.», № 3.

Снежко Е. А., Греков И. И., Миклухо-Маклай А. Л. 1965. О возрасте карачаевской серии Северного Кавказа. «Докл. АН СССР, серия геол.», т. 160, № 5.

Соловьев С. П. 1936. Геологическое строение и минеральные ресурсы рек Тызыла, Урдю и Гижги (Северный Кавказ). Тр. ЦНИГРИ, вып. 89.

Соловьев С. П. 1938. Чегемская вулканическая область и районы бассейнов рр. Кестанты и Сакамиль. (Северный Кавказ). Тр. ЦНИГРИ, вып. 103.

Соловьев С. П. 1940. Рудоносный район Тырныауз. Изд-во АН СССР.

Сорокин В. Н. 1957. Структурные особенности и условия локализации полиметаллического оруденения Главной рудной жилы Верхне-Згидского месторождения. Тр. СКГМИ, вып. 15, стр. 58—71.

Сорокин В. Н. 1958_1. Некоторые черты строения и основные данные стадии минерализации Главной жилы Верхне-Згидского месторождения. Изв. высш. учебн. заведений. «Цветная металлургия», № 7, стр. 13—20.

Сорокин В. Н. 1958_2. Геологические особенности Верхне-Згидского полиметаллического месторождения. Автореферат диссерт. канд. геол.-минер. наук. Моск. ин-т цветн. металл. и золота, М.

Справочник по полезным ископаемым Северо-Кавказского края. 1933. Ростов-на-Дону.

Стоппович А. Д. 1918. Геотермические измерения в глубокой скважине в Ставропольской губернии. Изв. Росс. АН.

Стороженко И. Д. 1935. Месторождения сурьмы, висмута, вольфрама и олова. Природные богатства Северо-Кавказского края.

Стороженко И. Д. 1937. Неоинтрузии Дигории и отношение их к рудным месторождениям. «Зап. Всесоюзн. минер. об-ва», ч. 66, вып. 4.

Стороженко И. Д. 1941. Новый тип мышьякового оруденения на северном склоне Главного Кавказского хребта. (Тезисы докл. научн.-техн. сессии Новочеркасск. индустр. ин-та.)

Страхов Н. М. 1962. Основы теории литогенеза. Том 2. Изд-во АН СССР.

Стрижов И. Н. 1901. Геологическое строение Даргавского ущелья и месторождение графита в его верховьях (около с. Джимара на Сев. Кавказе близ г. Казбек). Изв. Кавказ. отд. И. Р. геогр. об-ва, т. 14, вып. 5, стр. 170—188.

Студенникова З. В. 1957. О возрасте гранитов Северного Кавказа. «Геохимия», № 2.

Сухарев Г. Е. 1951. Оценка перспектив нефтеносности по гидрохимическим и температурным показателям. «Докл. АН СССР», т. 77, № 4, стр. 645—647

Сухарев Г. М. 1954_1. Газовый состав подземных вод мезозойских отложений Восточного Предкавказья и Нижней Волги. Тр. ГНИ «Вопросы геол. нефтяных м-ний и нефтепромысл. дела», сб. 13, стр. 9—12.

Сухарев Г. М. 1954_2. Гидрогеология мезозойских и третичных отложений Терско-Дагестанской нефтегазовой области и Нижнего Поволжья. Гостоптехиздат.

Сухарев Г. М. 1954_3. О температурных условиях в мезокайнозойских отложениях на территории Восточного Предкавказья и Нижнего Поволжья. «Докл. АН СССР», т. 94, № 3.

Сухарев Г. М. 1956. Гидрогеология и воды нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат.

Сухарев Г. М. 1959. Гидрогеология и воды нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат.

Сухарев Г. М. 1961. О водах мезозойских отложений Кавказа в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности. «Геология нефти и газа», № 2.

Татаринов П. М. 1935. Хризотил-асбест в Азово-Черноморском крае. «Геол. на фронте индустр.». № 1—3, стр. 6—14, Ростов-на-Дону.

Татаринов П. М. 1936. Лабинское (Беденское) месторождение хризотил-асбеста на Северном Кавказе. «Мат-лы ЦНИГРИ», вып. 3.

Твалчрелидзе Г. А. 1956. Обзор полиметаллических месторождений Большого Кавказа. МГУ, геол. факультет.

Твалчрелидзе Г. А. 1957_1. Металлогенические эпохи Кавказа. «Сов. геол.», сб. 59, стр. 152—169.

Твалчрелидзе Г. А. 1957_2. Основные черты эндогенной металлогении Грузии и прилегающих районов Кавказа. В кн.: «Автоаннотации докл. сессии КИМС, посвящ. 40-й годовщ. Великой Октябрьской Соц. рев.», Тбилиси, стр. 3—6.

Твалчрелидзе Г. А. 1958. Закономерность проявления магматических и рудных формаций в различных стадиях магматических циклов Кавказа. Мат. к II Всесоюзному петрографическому совещанию. Ташкент.

Твалчрелидзе Г. А. 1961. Эндогенная металлогения Грузии. Госгеолтехиздат.

Твалчрелидзе Г. А. 1964. Некоторые особенности металлогении Средиземноморского геосинклинального пояса. Сборник «Закономерности размещения полезных ископаемых». Том VII, Изд-во «Наука».

Твалчрелидзе Г. А., Буадзе В. И. 1964. К вопросу о генезисе колчеданных месторождений Кавказа. «Сов. геол.», № 8.

Твалчрелидзе Г. А., Черницын В. Б., Чернопятов В. Е. 1964. Новые данные о палеозойском возрасте некоторых полиметаллических месторождений Северного Кавказа. «Докл. АН СССР», № 5.

Токмакова П. И. 1963. Месторождения углей нижнеюрского возраста. В кн.: «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР». Том 1.

Труды КЮГЭ, 1958. Геология и нефтеносность Восточного Предкавказья под редакцией Брода И. О. Гостоптехиздат.

Тузиксв Р. П. 1959. Некоторые черты генезиса Урупских колчеданных месторождений (Северный Кавказа). «Изв. АН СССР», сер. геол.», № 5, стр. 103—112.

Успенская Н. Ю. и др. 1960. Перспективы нефтегазоносности Восточного и Центрального Предкавказья и южной части Русской платформы и основные направления дальнейших поисково-разведочных работ. Тр. ВНИГНИ, вып. 27.

Ферсман А. Е. 1938. К геохимии окрестности Кисловодска. «Докл. АН СССР», т. 21, № 5.

Хаин В. Е. 1962. О тектонической основе металлогенического районирования складчатых зон «Геол. рудн. м-ний, № 4.

Хаин В. Е., Афанасьв С. Л., Бурмин Ю. К., Гофман Е. А., Ломизе М. Г., Рихтер В. Г. 1960. Новые данные по геологии северо-западного Кавказа. В сб.: «Мат-лы по геол. и металлог. Центр. и Зап. Кавказа». Тр. Кавказской экспедиции МГУ и ВАГТ, т. 2.

Хребтов А. И. 1956_1. Природа внутреннего тепла нефтегазоносных площадей. В кн.: «Тезисы докл. 1-сго Всесоюзн. совещ. по геотерм. иссл. в СССР. 1—6 марта 1956 г.», стр. 13—16.

Хребтов А. И. 1956_2. Некоторые данные о геотермических условиях Ставрополья. В кн.: «Тезисы докл. 1-го Всесоюзн. совещ. по геотерм. иссл. в СССР, 1—6 марта 1956 г.», стр. 104—106.

Хребтов А. И. 1961а. Внутреннее тепло нефтегазоносных площадей. «Докл. АН СССР», т. 136, № 5.

Хребтов А. И. 1961б. Ресурсы подземного тепла Центрального Предкавказья. «Сов. геол.», № 1.

Хребтов А. И. 1963. Центральное Предкавказье. Сб.: «Термальные воды СССР и вопросы их теплоэнергетического использования». Изд-во АН СССР.

Хрущов Н. А. 1958. Скарновое молибдено-вольфрамовое месторождение на Северном Кавказе. «Сов. геол.», № 2.

Черницын В. Б. 1960. Полиметаллы в юре Кавказа. МГУ.

Черницын В. Б. 1961. Геологические закономерности формирования и размещения полиметаллического оруденения в юрских песчано-глинистых отложениях Горной Осетии. Автореферат, МГУ.

Черницын В. Б. 1962. Вертикальный интервал полиметаллического оруденения Горной Осетии. «Докл. АН СССР», т 143, № 5.

Черницын В. Б. 1964. О взаимоотношении магматических пород и полиметаллического оруденения в юрских сланцах Северного Кавказа. «Вестн. МГУ, сер. геол.», № 4.

Черницын В. Б., Рыпинский С. М., Апполонов А. В. 1961. Об основных чертах геологических структур полиметаллических месторождений Фиагдон-Геналдонского междуречья на Сев. Кавказе. Изв. высш. учебн. заведений. «Цветная металлургия», № 2.

Чернопятов С. Ф. 1959а. Некоторые вопросы геологии восточной части Садонской антиклинали. Автореферат диссерт. канд. геол.-минер. наук, Ленинградск. горн. ин-т, Л.

Чернопятов С. Ф., Сальдау Э. П. 1959. Висмутин в рудах Садонского месторождения. Зап. Всесоюзн. минер. об-ва, т. 88, № 6, стр. 720—722.

Шарданов А. Н. 1960. Типы нефтегазовых залежей Кубани и условия их формирования. Тр. ВНИГНИ, вып. 27.

Шарданов А. Н., Ростовцев К. О. 1959. Геологическое строение Восточно-Кубанского (Лабинского) прогиба и перспективы нефтегазоносности. К. Ф. ВНИИНефть.

Щасливцев С. И. 1958. Отчет о занятиях поисковой партии в горах Дигории, Алагира, Куртати и Тачаура в 1856 г., «Горн. журнал», ч. III, кн. 8—9.

Щербаков Д. И. 1946. Высокотемпературные рудные формации Центрального Кавказа. Вопр. минерал., геохим. и петрографии. Изд. АН СССР, М.—Л., стр. 219—227.

Щербаков Д. И. 1950. Рудно-магматические процессы в области Центрального Кавказа. Кн.: «Природные ресурсы Северо-Осетинской АССР.

Юшкин Е. М. 1909. Пятигорские минеральные воды. Изд. обл. правления. Екатеринодар.

Юшкин Е. М. 1915. Минеральные воды Кубанской области. Изд. обл. правления. Екатеринодар.

Яковлев С. А. 1922. Артезианские воды г. Краснодара. Мат-лы по гидрогеол. Кубанского края, т. IX, вып. 1.

Фондовая

Абдураманов Р. У. 1955. Геологический отчет Орахкомского ГРО Буронской ГРП за 1954 г. СКГУ.

Абдураманов Р. У. 1959. Отчет по геологической съемке Буронского рудного поля, м-б 1 : 2000 за 1955—1958 гг. СКЦМР.

Абрамов Ш. С. 1951. Геологическое строение Иртанайской площади Севёрного Дагестана. СКГУ.

Абуев Д. В. 1931. Отчет о геологоразведочных работах по Дарговскому медному месторождению. СО АССР, СКГУ.

Абуев Д. В. 1934. Отчет по Тукеркильскому и Джиг-Джигскому свинцово-серебряным месторождениям за 1933 г. СКГУ.

Абуев Д. В. 1938. Отчет по шлиховой карте Северного Кавказа за 1938 г. СКГУ.

Абуев Д. В. 1939. Отчет по Хпекскому месторождению киновари за 1939 г. СКГУ.

Абуев Д. В., Радько В. И. и др. 1964. Условия локализации ртутного оруденения на Северном Кавказе. СКГУ.

Агафонов Г. С. 1964. Отчет по доразведке Восточного участка 2-го Гирейского месторождения гравелистых песков. СКГУ.

Александров С. А. 1950. Отчет о детальной разведке Каменномостского месторождения известняка. Ю. О. Геолстромтреста.

Алексеев В. И. 1965. Отчет о результатах геологоразведочных работ на месторождении датолитовых руд «Змейка» в Ставропольском крае с подсчетом запасов на 1 января 1964 г. СКГУ.

Алехина Е. А. 1957. Геологический отчет по Тызыльской геологоразведочной партии за 1956 г. СКГУ.

Алехина Е. А. 1960. Сводный отчет о результатах работ на Тызыльском полиметаллическом месторождении за период с 1956 по 1959 г. с подсчетом запасов руд и металлов по состоянию на 1/VII 1959 г. СКГУ.

Андреюк А. М. 1946. Сырьевая база Северного Кавказа и перспективы ее распространения. СКГУ.

Андронов С. М., Ильина Н. С. 1939. Отчет о поисках бокситов в юрских отложениях Северного Кавказа за 1938—1939 гг. СКГУ.

Аносов А. А. 1940. Месторождения ископаемых стройматериалов Западной части Краснодарского края. СКГУ.

Аносов А. А. 1941. Обзор изученности минеральносырьевых ресурсов Краснодарского края. СКГУ.

Арушанов С. А. 1960. Отчет о доразведке восточной части Амгатинского месторождения каменного угля. 1958—1960. СКГУ.

Ахтаханов Г. П. 1932. Предварительный отчет о работе Ушкальевской поисково-разведочной партии № 170.

Багенский С. И. 1917. Лечебные местности Кубанской области. Мат-лы Кубанского отдела Всероссийского об-ва для развит. и усовершенств. рус. лечеб. мест за 1915—1916 гг. Краснодарнефть.

Бадальян Г. А. 1940. Отчет о геолого-поисковых работах в верховьях р. Чегем КБ АССР в 1940 г. СКГУ.

Баклаков М. С., Большаков А. П. 1958. Редкие и рассеянные элементы в рудах Буронского касситерито-колчеданного месторождения (Центральный Кавказ). Отчет СКГМИ о работах 1957 г. для треста № 1 МГиОН СССР, Трест № 1.

Баклаков М. С., Большаков А. П. 1959. Редкие и рассеянные элементы в рудах м-ний Буронского рудного поля на Центральном Кавказе. Трест № 1.

Башкина Э. Ф. 1963. Структура рудного поля Садонского свинцово-цинкового месторождения. СКГУ.

Белорусов В. В. 1930. Промышленный отчет за 1930 г. о работах Южно-Таманской ГРП. СКГУ.

Белоусов Л. Н. 1957. Отчет о поисковых работах, проведенных в Черкесском и Усть-Джегутинском районах Ставропольского края и детальной разведке Джегутинского месторождения. «Мосгеолнерудтрест».

Бердников Ю. В. и др. 1964. Отчет о работах Кавказской региональной геофизической партии за 1963 г. СКГУ.

Березницкая Н. М. 1959. Геологический отчет о результатах поисковых работ на мраморы, мраморизованные известняки и кровельные сланцы, проведенных на территории Карачаево-Черкесской авт обл. (бассейны рек Кубани и Теберды) в 1958 г. СКГУ.

Биндас М. Т., Сагадеева Г. З., Волчек И. И. 1956. Справочник по месторождениям и проявлениям асбеста к карте асбестоносности СССР м-ба 1 : 1 000 000, лист К-37. Мосгеолнерудтрест.

Биячуев К. А. 1952. Хрусталеносность бассейна верхнего течения р. Самур (отчет по работам 1951 г.).

Биячуев К. А. 1953. Хрусталеносность бассейна верхнего течения р. Самур (отчет по работам 1952 г.). СКГУ.

Биячуев К. А. 1954. Хрусталеносность р. Самур (промежуточный отчет о результатах работ Верхне-Самурской геолого-поисковой партии 1953 г.).

Бондарева А. И. 1958. Отчет о детальной разведке Волчье-Воротинского м-ния песчаника в Чечено-Ингушской АССР. ВДГУ.

Борейша В. М. 1940. Бариты Северного Кавказа. СКГУ.

Боровик-Романова Т. Ф., Соседко А. Ф. 1957. Содержание редких щелочей в минералах из пегматитовых жил Кольского полуострова. «Геохимия», № 7.

Боровиков П. П. 1936. Отчет по геологоразведочным работам на мрамор, мел и точильные камни в Северо-Осетинской авт. обл. СКГУ.

Бородаевский Н. И., Бородаевская М. Б. 1936. Материалы по геологии и петрографии золото-мышьяковых месторождений Уллу-Муруджу на Северном Кавказе. СКГУ.

Борчалинский Н. А. 1940. Отчет о детальной разведке нальчикитов (флоридиновых глин). Ю. О. Геолстромтреста.

Бочкарев В. Ф., Ефремов Г. М., Пак П. И. 1945. Пояснительная записка к подсчету запасов руд и металлов по Садонскому месторождению. Садонское РУ СКЦМР.

Бочкарев В. Ф., Кобленц Э. А. 1958. Подсчет запасов по Садонскому месторождению на 1/I 1958 г. Садонское РУ.

Бочкарев В. Ф. и др. 1960. Подсчет запасов по Згидскому м-нию на 1-е апреля 1960 г. Геологический отчет и пояснительная записка. Садонское РУ.

Бочков П. Ф. 1940. Редкие металлы Северного Кавказа. СКГУ.

Буадзе В. И. 1960. Отчет по теме № 1-б/з. «Прогнозно-металлогенические карты Худесского и Кара-Бекского медноколчеданных районов Северного Кавказа (масштаб 1 : 50 000). КИМС.

Буадзе В. И., Каросанидзе О. А. 1963$_1$. Отчет по теме № 2008-г. «Прогнозная оценка на медь западной части Северного Кавказа с рекомендациями по направлению поисковых работ (по работам 1957—1963 гг.). КИМС.

Буадзе В. И., Каросанидзе О. А. 1963$_2$. Прогнозная оценка на медь западной части Северного Кавказа с рекомендациями по направлению поисковых работ. СКГУ.

Будкина Г. И. 1958. Отчет о детальных геологоразведочных работах на Шедокском месторождении гипса и известняка. Подсчет запасов по состоянию на 1/II 1957 г. Гипротранскарьер.

Булатов В. А. 1945. Краткое заключение об осмотре мела близ сел. Кора-Урсдон Дигорского района, Северо-Осетинской АССР.

Бурков В. В., Подпорина Е. К. 1959. Геолого-минералогические особенности некоторых стронциевых месторождений п-ова Мангышлак и Северного Кавказа. Промежуточный отчет по теме: «Стронций, его минералы и парагенезисы в осадочных породах». Фонды ин-та минерал., геохим. и кристаллохим. Изд-во АН СССР. Москва.

Бутов Н. Т., Седых А. М. 1960. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на бариты в Карачаево-Черкесской авт. обл. за 1959 г. СКГУ.

Быхалов Г. Н., Куликов А. В. 1960. Объяснительная записка к подсчету запасов вулканических пеплов по Гизельскому месторождению в СО АССР по состоянию 1/I 1960 г. СКГУ.

Валицкий М. Л. 1934. Отчет о проведенных геологоразведочных работах по Кяфар-Агурскому месторождению угля в Черкесской авт. обл. СКГУ.

Валицкий М. Л. 1936. Отчет по геологоразведочным работам на Гидамском участке Верхнетебердинского месторождения мраморовидных известняков. СКГУ.

Валицкий М. Л., Бабенко В. Н. 1941. Отчет о геологоразведочных работах площади Толстобугорского месторождения каменного угля Черкесской авт. обл. в 1940 г. СКГУ.

Вардапянц Л. А. 1927. О месторождениях мышьяка и золота в Куртатинском ущелье. СКГУ.

Варданянц Л. А. 1942. Ревизии полиметаллических месторождений Северного Кавказа. Фонды СКГУ.

Варданянц Л. А. 1943. Металлогения и металлоносность Северного Кавказа. СКГУ.

Венцковский Н. В. 1962. Геологическая карта Кавказа. Отчет Джурмутской геологосъемочной партии по работам 1961—1962 гг. СКГУ.

Вербичев К. Х., Еременко Г. Е. 1939. Отчет о геологопоисковых работах в районе средних течений рек Малой и Большой Лабы на редкие металлы. СКГУ.

Виноградов Б. Н. 1956. Отчет о детальной разведке Алексеевского месторождения песчаников. Мосгеолнерудтрест.

Войнов В. Г. 1932. Минеральное сырье для новых строительных материалов на Северном Кавказе. АЧГУ.

Волк С. М. 1954. Краткий отчет о поисковой разведке краевой зоны месторождения кварцевых формовочных песков «Сенное» в 1954 г. СКГУ.

Волк С. М. 1956. Отчет о детальной разведке месторождения «Сенное» в 1956 г. СКГУ.

Воронов П. Е. Справка о месторождении известняков и опок в районе ст. Баканской. АЧГУ.

Воронова Г. А. 1944. Отчет о геологоразведочных работах экспедиции по стройматериалам за 1944 г. СКГУ.

Выдрин Д. И. 1954. Отчет о геологической съемке Даховско-Баракаевской площади. СКГУ.

Гагиев Н. И., Ласточкина А. В. 1952. Отчет Терскольской поисково-разведочной партии по работам 1951—1952 гг.

Геворкян Р. Г. 1956. Отчет Верхне-Самурской поисково-разведочной партии на пьезокварц за 1955 г. СКГУ.

Георгадзе О. А., Пономарева А. А., Шенгелия Д. М. 1958. Сводный отчет по разведке месторождений юрских углей в бассейне рек Кубани и Малки (по состоянию на 1/III 1957 г.). СКГУ.

Герцовский О. И., Демидова Н. Г. 1956. Основные черты геологии и структуры Чочу-Кулакского рудного поля. Отчет Рудной партии за 1955 г. СКГУ.

Гершкович В. Л. 1940. Тана-Донское мышьяковое месторождение в СО АССР. СКГУ.

Гершкович В. Л. 1942. Алык-Башское месторождение барита. Отчет по работам 1941 г. СКГУ.

Гетман И. В., Старинский В. С., Савенкова Е. И. 1963. Отчет по по теме: «Изучение закономерностей локализации полиметаллического оруденения в пределах сланцевой полосы междуречья. Ардон — Терек». СКГУ.

Гользенберг Д. О. 1955. Отчет о детальной разведке Редантского (Балтинского) месторождения известняков для бутового камня, щебня и для обжига на

известь в Пригородном районе Северо-Осетинской АССР, в 1954—1955 гг. Ю. О. Геолстромтреста.

Гойчаров Н. Д. 1939. Гидрогеологический очерк Краснодарского края. АЧГУ.

Григоренко В. В., Корнеев Г. П. 1962. Отчет о поисковых работах на свинец, проведенных в 1958—1961 гг. в бассейне верхнего течения р. Пшехи. СКГУ.

Григорович М. Б. 1936. Отчет по обследованию месторождений квасцов, железного купороса и железной охры и бурого угля. СКГУ.

Григорьев Н. А. 1937. Артезианские воды Приазово-Кубанской впадины. СКГУ.

Григорьев Н. А. 1941$_1$. Минеральные озера Центральной части Предкавказья. СКГУ.

Григорьев Н. А. 1941$_2$. Минеральные источники Северного Кавказа и их гидрогеологическое районирование. СКГУ.

Григорьев Н. А. 1957. Геологическое строение и подземные воды района Кавказских Минеральных Вод. СКГУ.

Григорьев Н. А. 1961. Отчет о результатах гидрогеологического обследования минеральных источников Чечено-Ингушской АССР. СКГУ.

Григорьев Н. А., Бабенко В. Н., Мельникова Е. П. 1955. Геологическое строение Железноводского месторождения минеральных вод. Союзгеокантажминвод.

Григорьева О. М., Васильева Л. Д. 1955. Геологический отчет о структурно-картировочном бурении на Терновской и Ираклиевской площади в 1953—1954 гг. СКГУ.

Гриднев Г. Д. 1950. Отчет о детальной разведке Чернореченского месторождения цементного сырья. СКГУ.

Гриднев Г. Д. 1954. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Красногорском месторождении огнеупорных глин за период 1952—1954 гг. СКГУ.

Гриднев Г. Д. 1956. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на свинцовые руды Шахе-Белореченской партии за 1955 г. СКГУ.

Гриднев Г. Д. и др. 1964. Объяснительная записка к карте проявлений редких и рассеянных элементов Северного Кавказа м-ба 1 : 500 000 с прогнозами. СКГУ.

Гриценко В. В. 1960. Отчет о геолого-поисковых и поисковоразведочных работах Марухской партии, выполненных в 1959 г. СКГУ.

Гуджабидзе Н. И. 1957. Результаты детальной разведки юго-восточной части Амгатинского каменноугольного месторождения Аксаут-Тебердинского угленосного района по состоянию на 1/IV 1957 г. СКГУ.

Гудзеватый В. С. 1949. Отчет о геологических работах на Больше-Лабинском (Беденском) месторождении асбеста в 1947 г. Укргеолнеруд.

Данилова Н. С. 1947. Отчет о детальной разведке Верхне-Кенженского месторождения мергелей. СКГУ.

Данилович М. Я. 1938. Заключение по обследованию отдельных месторождений. СКГУ.

Долженко В. В. 1932. Отчет о работах Гергебильской геологоразведочной партии за 1931 г. СКГУ.

Домарев В. С. 1931. О Холстинском свинцово-цинковом месторождении Осетии. СКГУ.

Донсков Н. Г. 1931. Геологические изыскания отбеливающих глин в Сунженском, Старо-Грозненском и Ново-Грозненском районах СКГУ.

Дронов Е. И. 1958. Отчет о разведке Первого и Второго м-ний песчаников Гузова гора (подсчет запасов на 1 декабря 1957 г.). Гипротранскарьер.

Дронов Е. И., Константинов В. И. 1956. Отчет о разведке песчаников Хабльского месторождения Северо-Кавказской ж. д. и подсчет запасов на 15 марта 1956 г. Гипротранскарьер.

Дронов Е. И., Панов А. М. 1960. Отчет о доразведочных работах на Хабльском месторождении песчаников в 1959—1960 гг. Гипротранскарьер.

Дубогрызова А. Г. 1953. Трехлетний перспективный план по поискам пьезокварца по Дагестанской АССР. СКГУ.

Дурова М. И. 1959$_1$. Отчет о результатах разведки Алибердуковского месторождения гипса в Ставропольском крае с подсчетом запасов по состоянию на 1 июня 1959 г.

Дурова М. И. 1959$_2$. Отчет о результатах поисков и поисковой разведки на Усть-Джегутинском месторождении гипса в Ставропольском крае. СКГУ.

Дурова М. И. 1960$_1$. Отчет о детальной разведке месторождения травертинов горы Юца в Предгорном районе Ставропольского края. СКГУ.

Дурова М. И. 1960$_2$. Отчет о результатах поисков месторождений местных строительных материалов в окрестностях городов и райцентров Карачаево-Черкесской авт. обл. Ставропольского края в 1960 г. СКГУ.

Дурова М. И. 1963. Отчет о детальной разведке Бечасын-Бермамытского месторождения гематитовых руд как сырья для природных красок. СКГУ.

Евсеев В. П., Ефремов Н. Е., Кобилев А. Г. 1940. Справочник полезных ископаемых Краснодарского края. СКГУ.

Евсюков П. С., Лунев А. Л., Дмитрук Б. Е. 1950. Геологический отчет о поисковых работах на каменный уголь в полосе карбоновых отложений между реками Теберда и Уруп на Сев. Кавказе за 1949—1950 гг. СКГУ.

Евсюков П. С., Лунев А. Л., Дмитрук Б. Е. 1951. Геологический отчет о поисковых работах на каменный уголь в полосе карбоновых отложений между реками Теберда и Уруп на Сев. Кавказе за 1949—1950 гг. СКГУ.

Егоров А. С. 1932. Предварительный отчет о результатах поисков стройматериалов по р. Малке. СКГУ.

Ефимов В. С. 1953. Отчет о промышленных перспективах нижнеюрского каменноугольного месторождения на Северном Кавказе. СКГУ.

Ефремов Г. М. 1931. Месторождение мышьяка в районе верховий Черека Балкарского в Кабардино-Балкарской авт. обл. СКГУ.

Ефремов Г. М. 1934. Месторождение Куспарты (сводный отчет по работам 1931—1933 гг.). СКГУ.

Ефремов Г. М. 1937. Краткий геолого-петрографический очерк и металлогения Восточной Балкарии (на Северном Кавказе). СКГУ.

Ефремов Г. М. 1945. Структура Садонского и Згидского рудных полей (отчет полиметаллического отряда «Севкавцветметразведка» в 1945 г.). СКЦМР.

Ефремов Г. М. 1947. Структура Холстинского свинцово-цинкового месторождения на Северном Кавказе. Севкавцветметразведка. Дзауджикау. СКГУ.

Ефремов Г. М. 1950. Основные вопросы структуры рудных полей Садоно-Дигорской части пояса полиметаллов Северного Кавказа. 426 стр. СКГУ.

Ефремов Г. М. 1958. Структура и минералогия Садонского полиметаллического м-ния. СКЦМР.

Ефремов Г. М., Педан Л. И. 1948. Геолого-минералогическая характеристика месторождения Ногкау. 39 стр. СКГУ.

Жаке Т. Ю. 1955. Отчет о результатах геолого-поисковых работ на тугоплавкие глины в районе г. Орджоникидзе (поисковый участок горы Лысая). Мосгеолнеруд.

Жаляев З. У. 1963. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на скандий и редкоземельные элементы в осадочных отложениях Майкопской серии в бассейнах рек Кубани и Урупа за 1962 г. (Скандиевый отряд редкоэлементной группы). СКГУ.

Жигмунт С. А. 1931. Предварительный отчет о работах Северо-Таманской геологоразведочной партии за сезон 1930 г. СКГУ.

Забаринский П. П. 1959. Битуминозные известняки Северной Осетии. ГрозНИИ.

Загоскин А. М., Малашевский А. Н. 1964. Отчет Центральной партии *Ставропольской геологической экспедиции за 9 месяцев 1964 г.* СКГУ.

Зайцев В. Н. 1953. Отчет Хулакдойской ГРП по работам 1951—1953 гг. СКГУ.

Зайцев В. Н. 1956. Отчет Балакуринской поисково-разведочной партии на горный хрусталь за 1955 г. СКГУ.

Заридзе Г. М. и др. 1953. Сводка «Золотоносность Кавказа». ЦНИГРИ.

Зинченко В. Д. 1946. Отчет по работам Талгинской поисково-разведочной партии за 1946 г., Махачкала. СКГУ.

Зинчук Ю. Г. 1959. Отчет о детальной разведке Чанахойского месторождения гипса Чечено-Ингушской АССР в 1958—1959 гг. СКГУ.

Зинчук Ю. Г. 1961. Отчет о детальной разведке Фортоугского месторождения известняков на бут и щебень для обычного бетона. СКГУ.

Зубцовский В. Н. 1941. Отчет о геологоразведочных работах 1939—1940 гг. *на Больше-Лабинском месторождении* Прградненского района Карачаево-Черкесской авт. обл. СКГУ.

Зубцовский В. Н. 1942. Отчет о поисково-разведочных работах 1941 г. на Чернореченском каменноугольном месторождении Мостовского района Краснодарского края. СКГУ.

Иовдальский А. А. 1951. Отчет о разведочных работах в г. Кисловодске в 1949—1950 гг. СКГУ.

Ишков А. Д. 1934. Отчет о геолого-поисково-разведочных работах Кубано-Тебердинской геологоразведочной партии. СКГУ.

Казак Ю. М. 1958. Отчет о предварительных геологоразведочных работах на Лабинском месторождении талька в 1956—1957 гг. СКГУ.

Казаринов Л. Н., Малашевский А. Н. 1961. Отчет о работах центральной поисково-ревизионной партии за 1960 г. Трест № 1.

Каландадзе А. Д., Хуродзе К. В. 1958. Изучение ртутных месторождений Центрального Кавказа. Отчет КИМСа за 1958 г.

Капранов В. П. 1959а. Отчет о результатах поисков и детальной разведки Нефтегорского месторождения битуминозных песков в Апшеронском районе Краснодарского края в 1955—1958 гг. СКГУ.

Капранов В. П. 1959б. О результатах детальной разведки южного участка Пластуновского месторождения кирпичных глин в районе г. Сочи в 1959 г. СКГУ.

Караев В. 1962. Технико-экономический доклад по определению экономической целесообразности разработки Приэльбрусского месторождения сферосидеритов для приготовления утяжелителей глинистых растворов. СКГУ.

Карасева Н. Д. 1962. Отчет о детальной разведке Черкесского месторождения мергелей-романчиков в Карачаево-Черкесской авт. обл. СКГУ.

Карасева Н. Д., Плешков Ю. И. 1963. Отчет о результатах поисков фосфоритов в Карачаево-Черкесской авт. обл., проведенных в 1961—1962 гг. СКГУ.

Карлова И. Н. 1950. Отчет о поисковых работах на строительные материалы в полосе побережья Черного моря от ст. Лазаревской до пос. Кудепсты. Ю. О. Геолстромтреста.

Картавых А. Ф., Чернопятова П. Е., Орлова Н. В. и др. 1958. Справочник «Минерально-сырьевая база местных строительных материалов КБ АССР». СКГУ.

Кизевальтер Д. С. 1950. Стратиграфия и структура Тырныаузского района в связи с вольфрамо-молибденовым оруденением. (Диссертация). МГРИ.

Кизильштейн Л. Я. и др. 1958. Отчет о геологоразведочных работах на уголь на территории Кабардино-Балкарского угленосного района в 1956—1957 гг. СКГУ.

Кичапов А. П. 1934. Сводный отчет о геологоразведочных работах на Аксаут-Тебердинском месторождении каменного угля юрского возраста за 1931—1934 г. СКГУ.

Клопов В. К. 1926. О направлении Тебердинской ж.-д. ветки и полезные ископаемые района. СКГУ.

Клопов В. К. 1927. Отчет по работам разведочно-поисковой партии Исполкома Карачаевской АО. СКГУ.

Клюшанов М. Н., Сердюков Ф. С. 1953. Отчет о результатах поисковых и поисково-разведочных работ, проведенных в верхнем течении р. Белой (Белореченская поисково-разведочная партия), 1953. СКГУ.

Ковалев Е. М. 1944. Отчет о поисково-разведочных работах на торф и горючие сланцы на Черноморском побережье Краснодарского края, в 1944 г. СКГУ.

Ковалев Е. М. 1949. Отчет о поисково-разведочных работах на Больше-Лабинском каменноугольном месторождении Краснодарского края в 1947—1948 гг. СКГУ.

Кожемякин Н. А., Бабенко В. Н. 1942. Толстобугорское месторождение каменного угля. СКГУ.

Козорезов П. И. 1932. Отчет о работах Таманской геологоразведочной партии на диатомит. СКГУ.

Козорезов В. П. 1936. Отчет о поисково-разведочных работах на Буденновском месторождении глино-гипсов. СКГУ.

Козорезов П. И. 1939_1. Краткий очерк полезных ископаемых Краснодарского края. АЧГУ.

Козорезов П. И. 1939_2. Месторождения строительных материалов Краснодарского края. (Справочник.) АЧГУ.

Колодяжный А. П. 1925. Результаты научно-исследовательской экспедиции Карачаево-Черкесской авт. обл. (по обследованию ее в отношении горных богатств). СКГУ.

Кольбах В. И. 1955. Отчет о детальной разведке, проведенной на Агурском месторождении черного мрамора в Клухорском районе в 1953—1954 гг. Мосгеолнеруд.

Комжа Л. К. 1958. Сводка по геологоразведочным работам, произведенным на месторождении Ногкау в период 1956—1957 гг. и результаты по ним. СКЦМР.

Комжа Л. К., Ваниев Г. Л. 1961. Отчет по геологоразведочным работам Садонской ГРП. СКЦМР.

Коновалов Н. П. 1955. Геологический отчет по поисково-разведочным работам Верхне-Малкинской партии за 1953—1954 гг. СКГУ.

Коновалов Н. П. 1960. Мукуланское месторождение андалузитовых сланцев. СКГУ.

Коновалов Н. П. 1961. Сводный отчет о результатах геологических работ на Муштинском полиметаллическом рудном поле за 1955—1960 гг. СКГУ.

Корвацкий А. Г. 1931. Результаты поисков и разведки на Мало-Бамбакском месторождении, проведенных МКГРУ в 1931. СКГУ.

Корнев В. 1962. Технико-экономический доклад по определению экономической целесообразности разработки Присамурского месторождения для приготовления утяжелителей глинистых растворов. Кавказгипроцемент.

Королев М. Г., Токмакова П. И. и др. 1956. Справочник по стройматериалам Ставропольского края. Ессентуки. СКГУ.

Короткий Л. Ф. 1959. Отчет о детальной разведке Каменского м-ния вулканических туфов в КБ АССР. СКГУ.

Коротков С. Т. 1935. Поиски новых нефтеносных пластов на землях Майнефти. СКГУ.

Котельников В. М. 1951. Геологические исследования в западной части Таманского полуострова. Краснодарнефтеразведка.

Котов В. С. 1957. Геохимия микроэлементов пластовых вод и пород нефтяных и газовых месторождений Кубани. СКГУ.

Котов В. С., Студеникина М. В. 1955. Отчет по теме № 53/54: «Перспективы нефтегазоносности Северо-Западного Предкавказья, юго-востока Ростовской обл., района Маныча и юго-восточного погружения Донбасса по гидрохимическим данным за 1954—1955 гг.». ВНИГНИ.

Коцнельсон Ю. Я. 1957. Отчет о поисково-разведочных работах на Куркужинском месторождении вулканических туфов в Кабардино-Балкарской АССР. СКГУ.

Кочетков А. И. 1961. Отчет о детальной разведке Михайловского месторождения валунов, гравия и песка. СКГУ.

Кочкина А. С., Музыченко Е. С. 1945. Объяснительная записка к шлиховой карте Северного Кавказа (1935—1943). СКГУ.

Крамаренко В. П. 1950. Отчет о геологоразведочных работах на участке «А» цементного завода «Победа Октября» (Новороссийская группа цементных заводов). Укргеолнерудтрест.

Крамаренко В. П. 1951. Отчет о геологоразведочных работах на Каменномостском месторождении керамических глин и Севастопольском месторождении глинистых мергелей. СКГУ.

Красков М. Е. 1960. Сводный отчет о результатах геологоразведочных работ на Тызыльском каменноугольном месторождении за период 1958—1960 гг. СКГУ.

Красков М. Е. 1961. Отчет о результатах поисковых работ на целестин, проведенных в 1958 г. в северной части Эльбрусского района Кабардино-Балкарской АССР. СКГУ.

Крестников А. В., Магомедов К. К. 1939. Отчет о поисковых работах, проведенных в 1938 г. в верховьях р. Хваршинки. СКГУ.

Кривохатский С. П. 1930. Отчет о поисково-разведочных работах на дорожные и строительные материалы в Северном Дагестане. СКГУ.

Кривохатский С. П. 1932. Предварительный отчет по разведочным работам на Кхиутском месторождении серы. СКГУ.

Кривохатский С. П. 1938. Полный отчет Уруштенской поисковой партии № 69 по работам 1938 г. (верховье р. Уруштен). СКГУ.

Кривохатский С. П. 1944. Отчет о работе Краснодарской (Западно-Кавказской) поисково-разведочной партии № 9 в 1943 г. СКГУ.

Кривохатский С. П., Бареев Е. С. 1944. Карта главнейших месторождений полезных ископаемых Краснодарского края м-ба 1 : 500 000 с каталогом месторождений. СКГУ.

Кривохатский И. Г., Картавых А. Ф. и др. 1958. Справочник. Минерально-сырьевая база строительных материалов Краснодарского края. СКГУ.

Критский В. Д. 1941. Объяснительная записка к карте распространения алюминиевого сырья на территории Северного Кавказа. СКГУ.

Крохин С. И., Еремин П. Ф., Максимович М. Ю. 1956. Исследование на обогатимость марганцевой руды Лабинского месторождения. (Отчет.) СКГМИ.

Круть И. В. 1964. Геологическое строение Передового хребта в Кубано-Малкинском междуречье в связи с колчеданоносностью. Диссертация на соискание уч. степени канд. геолого-минералогических наук. МГУ.

Крюков Е. А. и др. 1962. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Худесском месторождении медноколчеданных руд за 1955—1961 гг. СКГУ.

Кудрин В. С., Цветкова З. А. 1960. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на свинец, проведенных Западно-Кавказской партией в 1958/1959 гг. в бассейне р. Пшехи. СКГУ.

Кудрявцев М. П., Шохина В. А. 1960. Отчет по теме № 70: «Стратиграфия, литология и газоносность мезозойских отложений Крымско-Кавказской геологической провинции. Стратиграфия и фации нижнемеловых отложений восточной части Северного Кавказа и Предкавказья». ВНИИГаз.

Кузнецов И. Г. 1930. Тектоника, вулканизм и этапы формирования Центрального Кавказа. Кавказская эксп. АН СССР. Диссертация.

Кузнецов В. Н. 1931. Отчет Черноморской партии по Краснополянскому месторождению кровельных сланцев. СКГУ.

Кузнецов К. М. и др. 1963. Отчет о поисковых исследованиях на редкие металлы в грейзенизированных гранитах р. Пшиш и лейкократовых гранитах руч. Большой Блыб. (Отчет Западного отряда Редкоэлементной группы за 1962 г.) СКГУ.

Кузнецов К. М. и др. 1964. Отчет об исследованиях на редкие элементы в гранитах участков Пшиш, Азек-Муху и Чигардали-Ходюк на Северо-Западном Кавказе. СКГУ.

Кузнецов К. М., Тулий Н. В., Семенихина В. К., Кравченко Е. В. 1960. Отчет о поисково-ревизионных работах на редкие металлы в пегматитах уча-

стка Ваза-хох и кварцево-карбонатных образованиях Северного Кавказа. (Отчет Редкометальной партии за 1959 г.) СКГУ.

Кузнецов Е. В. 1939. Некоторые данные о шлихах Горной Балкарии и о роли в них редких минералов. СКГУ.

Кузьмин Д. Е. 1941. Отчет о результатах детальной разведки Баканского месторождения опок, произведенной в 1939—1941 гг. СКГУ.

Куликов С. И. 1931_1. Лабинское месторождение марганцевых руд. Окончательный отчет по опробованию Лабинского м-ния марганца. СКГРУ. СКГУ.

Куликов С. И. 1931_2. Огнеупорная глина Красногорского месторождения. СКГУ.

Купинов А. И. 1961. Отчет о результатах детальной разведки Джемагатского месторождения мраморов с подсчетом запасов на 1/I 1961 г. СКГУ.

Курдюков А. А. 1958. Некоторые вопросы структуры и молибденовое оруденение глубоких горизонтов месторождения Тырныауз. Диссертация.

Курочкин В. И. 1954. Сурьмяные, ртутные и реальгаровые месторождения Кавказа. СКГУ.

Ладыгин Г. А. 1935. Отчет о поисках асфальта и битума на Керченском и Таманском полуостровах. СКГУ.

Лазарев А. З. и др. 1961. Сводка материалов по золотоносности Северного Кавказа. ЦНИГРИ. СКГУ.

Ламомов В. А. 1954. Отчет о геологопоисковых работах, проведенных на Больше-Лабинском (Беденском) месторождении асбеста в 1952 г. СКГУ.

Лебедев А. П. 1942. Геологическое строение района полиметаллического месторождения Ногкау. Отчет по геологической съемке за 1941 г. СКГУ.

Лебедев А. П. 1944. Геологическое строение р-на Холстинского месторождения (СО АССР). СКГУ.

Лебедев А. П. 1945. Отчет о работах Ардонской партии за 1941—1944 гг. СКГУ.

Лебедев А. П. 1946. Отчет о работах Ардонской геолого-поисково-ревизионной партии за 1944—1945 гг., (Севкавцветметразведка). СКЦМР.

Лезин И. Н. 1963. Объяснительная записка к сводной шлиховой карте Предкавказья масштаба 1 : 500 000. СКГУ.

Лезин С. И. 1955. Отчет по результатам геологоразведочных работ на Эльбрусском руднике за 1954. СКГУ.

Лунев А. Л. 1948. Геологический отчет о поисковых работах, проведенных в 1948 г. на Толстобугорском месторождении углей. СКГУ.

Лунев А. Л. 1954. Геологический отчет по поисково-разведочным работам на Мало-Лабинском месторождении каменного угля и Бескесской поисковой площади на Северном Кавказе за 1952—1953 гг. СКГУ.

Лупарев Н. И., Прохоренко Н. М. 1952. Геологическая карта Кавказа, описание листа L-38-XX (Дивное). СКГУ.

Любофеев В. Н., Корнев Г. П., Стрижикоза С. И. 1960. Новые данные по геологии к полиметаллическому оруденению Северно-Западного Кавказа. ВНИИНефть.

Ляхович В. В. 1950. Генезис лейкократовых гранитоидов Тырныауза, Тырныаузский комбинат.

Магомедов К. К. 1949. Отчет Сулакской партии о результатах поисково-разведочных работ на Ихинском месторождении гипса. СКГУ.

Магомедов К. К. 1957. Минерально-сырьевая база местных строительных материалов. СКГУ.

Макаренко Ф. А. 1954. Углекислые термы Пятигорска, системы Кавказских Минеральных Вод. Пятигорский бальнеологический институт.

Макаркин Ю. Б. 1960. Отчет о результатах поисков месторождений местных строительных материалов Прикумским отрядом в восточных районах Ставропольского края в 1959—1960 гг. СКГУ.

Макаркин Ю. Б. 1962. Отчет о поисках и детальной разведке Солдато-Александровского месторождения песчано-гравийной смеси в Воронцово-Александровском районе Ставропольского края с подсчетом запасов на 1/I 1962 г. СКГУ.

Макеев О. Н., Кравченко Е. В. 1959. Отчет Редкометальной партии о результатах ревизионных работ на редкие и рассеянные элементы, проведенных на Белягидонском месторождении олова и в верховьях р. Чегем в 1958 г. СКГУ.

Максимович Г. А. 1934. Минеральные краски Чеченской автономной области. СКГУ.

Малахова С. М. 1959. Отчет о результатах детальных геологоразведочных работ на Гулькевичском месторождении гравия. СКГУ.

Малахова С. М. 1962. Отчет о результатах детальных геологоразведочных работ на V участке Гулькевичского района Краснодарского края. СКГУ.

Малахова С. М., Острова Р. Б. 1963. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Венцевском участке Гулькевичского месторождения гравия в Гулькевичском районе Краснодарского края. СКГУ.

Малашевский А. Н. (соавтор). 1964. Отчет о геологических результатах работ Северо-Кавказского геолуправления за 1964 г. СКГУ.

Маллаев Ш. А. 1961. Отчет о детальной разведке Таркитаусского месторождения известняков (участки 1, 4) за 1960 г. СКГУ.

Малычев Г. К. 1953. Отчет о геологоразведочных работах и подсчет запасов Петровско-Сельского месторождения песчаников и известняков. СКГУ.

Малычев Г. К. 1959. Отчет о детальной геологической разведке Яраш-Мординского месторождения цементного сырья. ЧИ АССР (подсчет запасов на 1/V 1959). СКГУ.

Мамедьяров М. Р. 1953. Отчет о геологоразведочных работах на Чанакойском месторождении гипса в Грозненской области. СКГУ.

Масленников А. Д. 1934. Буронский рудоносный район и его перспективы. СКЦМР.

Масленников А. Д. 1940. Объяснительная записка по подсчету запасов по Буронскому месторождению. Садонское рудоуправление.

Маханько П. С. 1941. Мукуланское олово-висмутово-мышьяковое месторождение КБ АССР (отчет о геологоразв. работах). СКГУ.

Махницкая В. С. 1951. Отчет Тызыльской поисково-разведочной партии за 1950 г. СКГУ.

Мащенко Т. А. 1965. Отчет о результатах геологоразведочных работ на месторождении датолитовых руд «Золотой Курган» в Ставропольском крае с подсчетом запасов на 1/I 1964 г. СКГУ.

Медведюк А. А. и др. 1939. Отчет Кубано-Даутской поисково-съемочной партии о работах на полиметаллическом руднике Эльбрус и Кубано-Даутском массиве в 1938 г. СКГУ.

Медведюк А. А., Елисеева В. И. 1942. Отчет Карачаево-Балкарской геологической партии по ревизии полиметаллических месторождений, 1941—1942 гг. СКГУ.

Мельников В. А. 1941. Унальское месторождение мела в СО АССР. СКГУ.

Мельников В. А. 1956$_1$. Отчет о результатах работ Анбгинской партии за 9 месяцев 1956 г. СКГУ.

Мельников В. А. 1956$_2$. Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ на Анбгинском месторождении гипса в 1954—1955 гг. СКГУ.

Мельников В. А. и др. 1959. Геологическое строение и полезные ископаемые листов К-38-41-Б и К-38-41-Г геологической карты Кавказа масштаба 1 : 50 000. СКГУ.

Микей А. Я. 1926. Геологический очерк Военно-Сухумской дороги на участке аул Георгиевско-Осетинский — балка Учкурка. СКГУ.

Минакова Э. И. 1956. Отчет о детальной разведке Хаджохского месторождения гипса. СКГУ.

Михайлов Г. М. 1949. Отчет о геологоразведочных работах на месторождении поделочного гипса левого берега р. Шушук Тульского района Краснодарского края. СКГУ.

Михейкин В. И. 1961. Отчет по научно-исследовательской работе: Изучение вещественного состава руд Ваза-Хохского месторождения. Тема № 16/17, 49. СКГУ.

Михитарова Л. Х. 1960. Отчет о доопробовании Ярашмордынского месторождения цементного сырья на предмет пригодности его для производства минеральной ваты СКГУ.

Момот С. П. 1963. О находке гальки со свинцовой минерализацией в нижнепермских конгломератах долины р. Кубани. Тезисы докл. II конф. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа. СКГУ.

Мороз К. П. 1932. Отчет по Холстинскому и Архонскому полиметаллическим месторождениям Северо-Осетинской АССР. СКГУ.

Мороз К. П. 1937. Отчет о геологоразведочных работах по Краснополянскому м-нию кровельных сланцев в 1936 г. СКГУ.

Морозов А. Н. 1945. Отчет по обследованию и опробованию тугоплавких глин в Мостовском районе Краснодарского края. СКГУ.

Морозов А. Н. 1946. Отчет по разведке Шибикского месторождения диатолита. Геолпромтрест.

Мшеслидзе Н. Н. и др. 1961. Отчет по теме: «Комплексное изучение кварцевых песков Северного Кавказа». КИМС.

Неласова Н. И., Дронов Е. И. 1961. Отчет о доразведке Пелагиадского месторождения известняков-ракушечников (второй участок). 1958—1959 гг. СКГУ.

Нестеренко Г. В. 1957. Структура и генезис месторождения Тырныауз. Диссертация. МГУ.

Нетреба А. В. 1951. Отчет о результатах поисково-разведочных работ в верхнем течении р. Уруштен в 1951 г. СКГУ.

Нефедов Н. К., Тараканов М. В. 1958. Подсчет запасов по Тырныаузскому месторождению за 1-е полугодие на 1 июля 1957 г. Тырныаузский комбинат.

Нефедов Н. К., Свириденко А. Ф., Дышенков А. Ж. 1960. Отчет по геологоразведочным работам на уголь по участку Гижгит Былымского месторождения за 1958—1959 гг. Тырныаузский комбинат.

Никитин Б. П. 1939. Б. П. 1939. Отчет о поисково-разведочных работах Теплинской партии в верховьях рек Фиагдон и Ардон, произведенных летом 1939 г. СКГУ.

Николаишвили Н. М. 1958. Отчет по теме № 45: «Предварительное технологическое исследование по изучению глинозема из андалузитовых сланцев Мукуланского района Северного Кавказа». СКГУ.

Никоненко М. Т. 1946. Отчет о геологопоисковых работах в районах Буденновского и Иноземцевского месторождений глино-гипсов Ставропольского края в 1944—1945 гг.

Нуриджанян О. Г. 1941. Отчет о поисково-разведочных работах на оловянно-вольфрамовом месторождении Илипсар в КБ АССР. СКГУ.

Нянченко Л. И. 1953. Отчет о детальной разведке Веселенского месторождения (Первомайского участка) известняка-ракушечника в Краснодарском крае. Ю. О. Геолстромтреста.

Орехова В. М. 1959. Отчет о детальной разведке Кенженского месторождения вулканического пепла в Чегемском районе КБ АССР. ВДГУ.

Оробей В. И. и др. 1953. Геологический отчет о результатах работ Кышкытской партии за 1951—1952 гг. СКГУ.

Оробей В. И., Оробей Е. Ф. 1956. Сводный отчет о результатах геологоразведочных работ на Тызыльском месторождении полиметаллических руд за период с 1951 по 1955 г. СКГУ.

Осколов В. А. 1935 Отчет о Лысогорском месторождении красочных глин. СКГУ.

Остроумов Н. В., Полищук А. Л. 1942. Отчет о геологоразведочных и геологосъемочных работах на Больше-Лабинском каменноугольном месторождении в Преградненском районе Карачаевской АО. СКГУ.

Пашаев Г. П. 1933. Выявление особенностей проявления полиметаллических месторождений Северного Кавказа. Доклад в ЦНИГРИ. СКГУ.

Пашаев Г. П. 1934. Буронское полиметаллическое месторождение в СО АССР, СКГУ.

Пашаев Г. П. 1941. Отчет Садонской геологосъемочной партии за 1940 г. СКГУ.

Пашаев Г. П. и Масленников А. Д. 1933. Буронский полиметаллический рудоносный район и его перспективы. СКГУ.

Пац В. М. 1936. Геологические исследования в юго-западной части Тляротинского района Дагестанской АССР. Отчет о геологосъемочных и поисковых работах в 1935 г. СКГУ.

Пац В. М. и др. 1942. Отчет о геологоразведочных работах на Кызыл-кольском участке Подкумского месторождения угля за 1942. СКГУ.

Перепелицин Л. М. 1952. Отчет о результатах полевых работ, проведенных Шахе-Головинской партией в районе верховьев р. Шахе-Головинка в 1952 г. СКГУ.

Перфильева А. Н. 1953. Отчет по поисково-ревизионным работам на железные руды Бамбакского месторождения, проведенным в 1951 г. СКГУ.

Петров П. М. 1935. Заключение по месторождению охры — сурика в районе ст. Горячеводской. СКГУ.

Пильтенко М. К. 1938. Структура Тана-Донского рудного поля. СКГУ.

Пильтенко М. К. 1939. Тана-Донское арсенопиритовое месторождение в СО АССР (отчет о геологоразведочных работах в 1938 г.). СКГУ.

Пилюченко Г. Е. 1945. Хумаринское каменноугольное месторождение. Отчет о работах 1943—1944 гг. СКГУ.

Пилюченко Г. Е. 1953. Стратиграфия и угленосность среднего лейаса в бассейне р. Кубани. Автореферат. ДПИ.

Пилюченко Г. Е., Погребнов Н. И. 1951. Среднелейасовые месторождения каменного угля на Северном Кавказе (геолого-промышленная сводка). СКГУ.

Пламеневский Л. Н. 1929. Отчет о поисковых и разведочных работах, проводившихся в 1929 г. в бассейне рр. Фиагдон и Гизельдон. СКГУ.

Пламеневский Л. Н. 1931. Отчет о работе Зарамагской поисковой партии № 103. СКГУ.

Пламеневский Л. Н. 1932 Геологическая съемка Какадур-Джимаринского месторождения. Северная Осетия. СКГУ.

Поветкин В. Ф. и др. 1961. Сводный геологический отчет по Урупской группе медноколчеданных месторождений с подсчетом запасов по состоянию на 1/VII 1961 г.

Погребнов Н. И. 1947. Отчет о работах Северо-Кавказской геологоразведочной экспедиции за 1946 г. СКГУ.

Погребнов Н. И. 1952. Толстобугорское месторождение каменного угля. Отчет о геологоразведочных работах с 1947 по 1952 г. СКГУ.

Погребнов Н. И., Евсюков П. С. 1952. Отчет о геологоразведочных работах на Кяфаро-Богословском месторождении каменного угля с 1946 по 1951 г. СКГУ.

Пожарицкий К. А. 1930. Буронское месторождение. СКГУ.

Пожарицкий К. А., Соловьев В. Н., Талдыкин С. И. 1931. Полиметаллические месторождения Садонского, Дигорского и Карачаевского районов. СКГУ.

Поляков А. К. 1936. Тырныаузское месторождение сурьмы в КБ АО (Северный Кавказ). Геологический отчет за 1935—1936 гг. СКГУ.

Попов Г. И. 1930. Предварительный отчет о гидрогеологических исследованиях в Малой Чечне в 1929 г. НПИ.

Попов Г. И. 1945. Артезианские воды Кубано-Азовского бассейна. СКГУ.

Попов И. В., Розанов Ю. А. 1941. Краснополянское месторождение кровельных сланцев. Разведочные работы 1940—1941 гг. АЧГУ.

Попов С. А. 1961. Отчет о детальной разведке Шедокского месторождения гипса в 1961 г. СКГУ.

Поповский И. Е. и др. 1941. Вольфрамо-мышьяковое месторождение Кургашин-Чат. СКГУ.

Прасол Л. Д. 1935. Отчет Верхне-Баксанского геологопоискового отряда за 1935 г. СКГУ.

Прищепа Н. А. 1941. Чегет-Джорское мышьяковое местоположение в КБ АССР, сводный отчет (по состоянию разведанности на 1/I 1940 г.). СКГУ.

Прищепа Н. А. 1960. Сводный отчет по работам Наро-Мамисонской геологопоисковой и разведочной партии. 1952—1959 гг. СКГУ.

Прищепа Н. А., Красновидова А. М. 1954. Сводный отчет о результатах геологоразведочных работ на Малкинском месторождении природнолегированных железных руд за период 1949—1954 гг. СКГУ.

Прозоровский А. А. 1963. Таманское железорудное месторождение. СКГУ.

Прокопенко Н. М. 1940. Минералогическая характеристика полиметаллических руд Садона. СКЦМР.

Прокопенко Н. М. 1946. Предварительный отчет: «Минералого-геохимическая характеристика Садонского месторождения». СКГУ.

Прокопенко Н. М. 1947. Минералого-геохимическое изучение Садонского и Верхне-Згидского полиметаллических месторождений (Северная Осетия). СКГУ.

Пустовалов И. Ф. 1952. Геологическое строение района месторождения целестина Центрального Дагестана. СКГУ.

Райнфорд Ф. Ф., Самодуров П. С. 1941. Отчет о геологопоисково-опробовательских работах на нерудные полезные ископаемые, произведенных в 1940 г. на территории Кабардино-Балкарской АССР в бассейнах рек Малки, Баксана, Чегема, Белой и Назрань. СКГУ.

Рафибейли Р. Х., Зайцева Н. В. 1946. Отчет о геологоразведочных работах на Джиг-Джигском полиметаллическом месторождении в Южном Дагестане за 1946 г. СКГУ.

Рафибейли Р. Х., Зайцева Н. В. 1953. Отчет о поисково-разведочных работах на полиметаллы в Ахтынском и Докузпаринском районах Дагестанской АССР. СКГУ.

Ребрин П. К., Лабанова А. Ф. 1938. Отчет о разведке Баксанского месторождения гипса в 1938. СКГУ.

Ренгартен В. П. 1929. Вулканические туфы в окрестностях Нальчика. СКГУ.

Робинсон В. Н. 1941. Палеозой Кавказа. СКГУ.

Робинсон В. Н., Пламеневский Л. Н. 1948. Геологическое строение площади листа К-38-IX (Северная Осетия). СКГУ.

Родзянко Г. Н., Блажевич В. В. 1944. Сводная гидрогеологическая карта Ю. З. части листа L-37-A с объяснительной запиской. АЧГУ.

Романов Н. Т., Комаров В. П. 1955. Отчет Хнов-Борчинской поисково-разведочной партии на полиметаллы за 1955 г. СКГУ.

Романов Н. Т., Садаев С. Я. 1956. Отчет Южно-Дагестанской съемочной партии за 1956 г. СКГУ.

Романов Н. Т., Молотов В. Н. 1957. Отчет Аварской поисково-съемочной партии за 1957 г. СКГУ.

Романов Н. Т., Молотов В. Н. 1962. Объяснительная записка к регистрационной карте эндогенных полезных ископаемых с элементами прогноза Горного Дагестана масштаба 1 : 200 000. СКГУ.

Рудзянский А. А., Захарян Р. С., Анджапаридзе Д. А. 1958. Геологическое описание листа К-37-11-Г (Лесо-Кяфарский) по работам 1917 г. Грузуглеразведка.

Руднев В. Н. 1941. Объяснительная записка к подсчету запасов по Садонскому месторождению. СКЦМР.

Руднев В. Н., Бочкарев В. Ф., Ефремов Г. М., Пац В. М. 1945. Пояснительная записка к подсчету запасов руд и металлов по Садонскому месторождению, т. 1. СКЦМР.

Русаев В. Л. 1954. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на тугоплавкие глины в Кабардинской АССР. СКГУ.

Русинович И. А., Ярчук Н. Н. 1954. Отчет о поисково-разведочных работах на Таманском железорудном месторождении, проведенных в 1953 г. СКГУ.

Руцков А. А. 1938. Отчет о геологопоисковых работах Айламасской партии за 1938 г. СКГУ.

Рыпинский С. М., Курмоярова Э. М. 1955. Отчет о геологической съемке м-ба 1 : 10 000 в Унало-Кадатском районе за 1965 г. СКЦМР.

Рыпинский С. М., Тибилов С. М. 1963. Геологический отчет геологосъемочной партии треста СКЦМР. СКГУ.

Рыпинский С. М. и др. 1964. Предварительный отчет по геологической съемке м-ба 1 : 10 000 в Южном Дагестане, район Курушских полиметаллических рудопроявлений. СКГУ.

Рязанов В. С. 1953. Геолого-экономический обзор асбестовых месторождений и асбестопроявлений Кавказа. Союзгеоласбест.

Саакян П. С., Лягин К. И. 1938. Объяснительная записка к обзорной шлиховой карте Центрального Кавказа. СКГУ.

Саварин И. А. 1957. Отчет о детальной разведке Куркужинского месторождения вулканических туфов в КБ АССР. СКГУ.

Савин С. В. 1962. Геологическое строение площади листа К-38-IV. Отчет Черноморской ГСП по работам 1960—1961 гг. СКГУ.

Садаев С. Я. 1961. Отчет о детальной разведке Чирюртовского месторождения за 1960 г. СКГУ.

Сазонов И. Ф. 1934. Краснодарское месторождение огнеупорных глин. СКГУ

Самодуров П. С. 1943. Предварительный отчет о результатах обследования глиняных месторождений Северного Кавказа летом 1943 г. СКГУ.

Самодуров П. С. 1944. Результаты полевых обследований и лабораторных испытаний некоторых месторождений глинистых пород на Северном Кавказе. СКГУ.

Самойленко К. В. 1961. Отчет о детальной разведке Алагирского месторождения цементных мергелей в 1960—1961 гг. СКГУ.

Сарбеева Л. И. 1951. Петрографическая характеристика юрских углей Северного Кавказа и антрацитов каменноугольного возраста донецкого типа. ВСЕГЕИ.

Седых А. М., Ржевинский В. И. 1956. Геологическое описание листа К-38-14-Б. СКГУ.

Седых А. М., Сереженко В. А. 1958. Геологическая карта Кавказа м-б 1 : 50 000, лист К-38-1-Г. СКГУ.

Сейферлин Л. К. 1962. Отчет Учкекенского отряда о результатах поисков месторождений силикатных песков в окрестностях г. Кисловодска и огнеупорных глин по долине р. Эшкакон в 1961 г. СКГУ.

Семенова Е. К. 1951. Отчет о детальной разведке Сенновского месторождения стекольных песков в Краснодарском крае в 1950 г. СКГУ.

Семенова Е. К. 1952. Отчет о поисковых работах на Таманском месторождении железных руд в 1950—1951 гг. СКГУ

Сердюков Т. Е. 1957. Отчет о результатах промышленной разведки и подсчет запасов комовых глин на горе Лысой Абинского района Краснодарского края. Краснодарнефть.

Сидоропуло Н. И. 1958. Отчет о проведенных геологоразведочных работах на Алык-Башинском месторождении баритов. СКГУ.

Скрипченко Н. С. 1960. Структура и вопросы генезиса Кизилкольского месторождения. Отчет о работах структурного отряда Худесской партии за 1958—1959 гг. СКГУ.

Скрябиков А. П. и др. 1941. Запасы руды и трехокиси вольфрама по Блыбскому месторождению. СКГУ.

Снежко Е. А., Баранов Г. И., Вьюнов В. И., Доброродный Н. А. 1958. Геологическая карта Кавказа м-ба 1 : 50 000, листы К-37-II-А и К-37-II-В. Отчет Урухской ГСП по работам 1957 г. СКГУ.

Соколов В. Ф. и др. 1963. Отчет Хазнидонской партии за 1957—1961 гг. СКГУ.

Соловьев В. Н. 1927. Отчет о работах летом 1926 г. в районе Садонского рудника на Северном Кавказе. СКГУ.

Соловьев В. Н. 1928. Сведения о работах на свинцово-цинковых Холстинском и Цейском месторождениях. СКГУ.

Соловьев П. П., Глазковский В. А. 1928. Краткий отчет по разведке Хпекского ртутного месторождения за 1928 г. СКГУ.

Соловьев С. П. 1933. Полевой отчет Баксано-Гижгитской геологической партии о работе 1933 г. СКГУ.

Соловьев С. П. 1936. Полевой отчет за 1935 г. о геологопоисковых работах в районе рек Тырныауз, Камык, Мукулан, Джуарген, 1935—1936 гг. СКГУ.

Соломатин М. Д. 1960. Отчет о геологоразведочных работах на участке № 2 Первомайского месторождения мергелей в р-не Новороссийских цементных заводов. Укргеолнерудтрест.

Соломатин М. Д. 1951. Отчет о детальной разведке Новороссийского месторождения цементного сырья (участок цементного завода «Пролетарий»). Укргеолнеруд.

Соломатин М. Д. 1953. Отчет о пересчете запасов цементного сырья в карьерах Новороссийского цементного завода «Победа Октября» (запасы подсчитаны на 1/X 1953 г.). Укргеолнерудтрест.

Соломатин М. Д. 1956. Отчет о геологоразведочных работах на цементное сырье для новороссийского завода «Первомайский». Укргеолнеруд.

Соломатин М. Д. 1957. Отчет о геологоразведочных работах на цементное сырье для новороссийских цементных заводов «Пролетарий» и «Октябрь». Укргеолнеруд.

Степанов Н. К. 1952. Отчет о гидрогеологических исследованиях минеральных вод на Абадзекском и Запорожском участках в 1950—1951 гг. СКГУ.

Степанов Н. К. 1956. Геологический отчет Краснодарской гидрогеологической партии о результатах бурения артезианских скважин в 1955 г. СКГУ.

Стойнов Г. Ф. 1958. Краткий отчет о результатах гидрогеологических работ на курорте «Горячий ключ» за 1957 г. СКГУ.

Стрячев Е. Д. 1954. Отчет о геологоразведочных работах на втором участке Шибинского месторождения диатомита в Крымском районе Краснодарского края. СКГУ.

Талдыкин С. И. 1939_1. Отчет о геологопоисковых работах по Чегемскому оловоносному району за 1938 г. СКГУ.

Талдыкин С. И. 1939_2. Отчет по кураторской поездке в партии Северо-Кавказской геологической конторы Азово-Черноморского треста и на Садонское рудопроявление 1938 г. СКГУ.

Твалчрелидзе Г. А., Иваницкий Г. В., Саркисян С. Ш. 1952. Подсчет запасов Эльбрусского свинцово-цинкового месторождения по состоянию на 1 августа 1951 г. СКГУ.

Тимм В. Е. и др. 1963. Геологический отчет по результатам поисково-разведочных работ на Здиадагском и Тоторском месторождениях за 1956—1962 гг. СКГУ.

Токмакова П. И., Харлов С. А. 1960. Отчет о поисково-разведочных работах на Картджюрском каменноугольном месторождении, проведенных в 1959 г. СКГУ.

Токмакова П. И., Берников И. А. 1963. Отчет о детальной разведке Урванского I месторождения гравийно-песчаной смеси в КБ АССР (подсчет запасов на 1/VII — 1963 г.). СКГУ.

Трегубов В. В. 1961. Отчет о детальной разведке вулканических туфов Каменского месторождения в КБ АССР. СКГУ.

Трифонов В. А. 1937. Архитское месторождение красящих глин. СКГУ.

Трофимова Л. А., Трофимов В. А. 1961. Отчет о детальной разведке участка «Орел» Верхне-Баканского месторождения цементных мергелей в 1960 г. СКГУ.

Тузиков Р. П., Снежко Е. А. 1963. Меденосность девоно-карбоновых отложений между Урупским и Худесским медными месторождениями. СКГУ.

Тюленев А. А., Кольчин А. Л. 1945. Работа по составлению карты месторождений строительных материалов, расположенных на территории, обслуживаемой СКГУ, м-б 1 : 500 000. СКГУ.

Ульянов А. В. 1940. Проблема нефтеносности мезозойских отложений Северо-Западного Кавказа. Краснодарнефть.

Ульянов М. И. 1948. Отчет о предварительной разведке Усть-Культюбинского месторождения каменного угля в Клухорском районе за 1947—1948 гг. СКГУ.

Федоренко А. С. 1937. Геологическое строение рудного участка Тырныауза, результаты разведочных работ 1936 г. и подсчет запасов руды и молибденита на 1/I 1937 г. СКГУ.

Филимонов И. Д. 1938а. Отчет Кейдынской партии за 1937 г. СКГУ.

Филимонов И. Д. 1938б. Оловоносные кварцевые жилы бассейна р. Андийское Койсу в Дагестане. СКГУ.

Фриев Х. М. 1930а. Предварительные сведения о поисково-разведочных работах в юго-восточной части Горной Дигории на полиметаллические руды. СКГУ.

Фриев Х. М. 1930б. Отчет о поисково-разведочных работах на полиметаллические руды в бассейне р. Фиагдон. СКГУ.

Фугарова Л. А. 1959. Отчет о результатах поисковых работ Верхне-Кенженской партии на строительные материалы в районах КБ АССР. СКГУ.

Фугарова Л. А. 1961_1. Отчет о результатах поисковых работ на пемзу и туфы на территории КБ АССР в 1960—1961 гг. СКГУ.

Фугарова Л. А. 1961_2. Отчет о детальной разведке пепло-пемзового месторождения Бедык-су в КБ АССР. СКГУ.

Халиулин Б. А., Безусенко Г. И. 1963. Отчет о результатах детальной разведки Карабулакского месторождения валунно-гравийно-песчаной смеси. СКГУ.

Харабадзе А. А., Долидзе Д. А. 1955. Отчет Невинномысской геологоразведочной партии по Стрижаментскому месторождению ракушечников (по работам 1954 г.). СКГУ.

Харлов С. А., Трегубов В. В. 1962. Отчет о геологопоисковых работах на пемзу на территории КБ АССР, проведенных в 1962. СКГУ.

Харченко А. И. 1954. Отчет о разведке и подсчет запасов трахилипаритов месторождения «Змейка II» (подсчет запасов по состоянию на 1/I 1954 г.). СКГУ.

Харченко П. Г. 1932. Отчет асбестовой геологоразведочной партии № 73. СКГУ.

Харченко П. Г. 1932. Отчет асбестовой геологоразведочной партии № 73. СКГУ.

Харчук Л. П. 1941. Золото на Северном Кавказе, СКГУ.

Харчук Л. П. 1945. Бариты Северного Кавказа (краткий обзор). СКГУ.

Хребтов А. И., Кузнецов Ю. В., Гонсировский Д. Г. 1963. Геотермические условия южных районов Центрального Предкавказья и перспективы использования термальных вод в народном хозяйстве. СКГУ.

Хрущов Н. А. 1954. Подсчет запасов руды молибдена и вольфрама по состоянию разведанности месторождения на 1/II 1954 г. Тырныаузский комбинат.

Цветкова З. А. 1955. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Кишкитском месторождении ртути за 1952—1955 гг. СКГУ.

Цибовский Н. И. 1944. Отчет по поискам мела в верхнемеловых отложениях между рр. Кубанью и Подкумком. СКГУ.

Чемоданов А. А., Поповский И. Е. 1938. Отчет по Алык-Башской геологоразведочной партии за 1936—1937 гг. СКГУ.

Черкасов М. И., Шувалова Л. П. 1959. Отчет о геолого-ревизионных работах, проведенных на Гирейском песчано-гравийном месторождении. СКГУ.

Черницын В. Б. и др. 1963. Металлогеническая, литологическая и прогнозные карты рудных и нерудных полезных ископаемых Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000 (листы К-38-VII, К-38-IX). СКГУ.

Черницын В. Б. и др. 1964. Отчет прогнозно-металлогенической партии СКГУ. Металлогенические и прогнозные карты листов К-38-I, К-38-II, К-38-VII. СКГУ.

Чернопятов В. Е. 1958. Отчет о поисково-ревизионных работах Хазнидонской партии за 1957 г. СКГУ.

Чернопятов В. Е. 1961. Отчет о поисково-разведочных работах Хазнидонской ГРП за 1960 г. СКГУ.

Чернопятов В. Е., Чернопятова П. Е. 1956. Отчет о поисково-ревизионных работах Теплинской партии на пьезооптическое сырье в 1955 г. СКГУ.

Чернопятов В. Е., Чернопятова П. Е. 1960. Отчет о поисково-разведочных работах Хазнидонской партии за 1958—1959 гг. СКГУ.

Чернопятова П. Е. 1957. Отчет о поисково-ревизионных работах Теплинской партии на пьезооптическое сырье за 1955—1956 гг. СКГУ.

Чуб П. И. 1961. Отчет о результатах поисков месторождений бутового камня и строительных песков на площади вдоль ж. д. Ставрополь — Петровское Ставропольского края в 1961 г. СКГУ.

Чуб П. И. Отчет о результатах детальной разведки Спасского месторождения кварцевого песка для производства стекла с подсчетом запасов на 1/I 1964 г. СКГУ.

Шабловский Р. Г. 1959. Отчет по геологической съемке района Архонского м-ния за 1957 г. СКЦМР.

Шамрай И. А. 1930. Отчет о разведке диатомита на р. Шибик Крымского района Черноморского округа. АЧГУ.

Шаповалова А. С., Голощапова А. И. 1955. Отчет о доразведке Баканского месторождения опок в Крымском районе Краснодарского края. Запасы по состоянию на 1/II 1955 г. Укргеолнеруд

Швидченко Ф. К. 1932. Строительные материалы в Прикаспийской равнине и передовых предгорьях Дагестана (сводный отчет о работах Прикаспийской геологоразведочной партии за 1931—1932 гг.) СКГУ.

Шейпак К. И. 1956. Промежуточный отчет о работе Худесской поисково-разведочной партии за 1955 г. СКГУ.

Шемелев П. П. 1932. Огнеупорные глины Краснодарского месторождения (Укулька) на Северном Кавказе. СКГУ.

Шмырин В. А. 1956. Объяснительная записка к подсчету запасов пумицита по месторождению Бедык-су. СКГУ.

Шубин И. А. 1961. Геологический отчет о результатах поисков в Преградненском районе и детальной разведки Южно-Предградненского месторождения песчаника с подсчетом запасов на 1/I 1961 г. СКГУ.

Шульц Г. В. 1932. Геологический отчет о геологоразведочных и поисковых работах, произведенных летом 1932 г. в Лядонском ущелье. СКГУ.

Юровский Л. А. 1955. Отчет о детальной разведке Таркитауского месторождения известняков и Ачагского месторождения цементных глин в районе г. Махачкала. Мосгеолнеруд.

Юровский Л. А. 1958а. Отчет о детальной разведке Куркужинского месторождения вулканических туфов в Кабардино-Балкарской АССР. Геолстромтрест.

Юровский Л. А. 1958б. Отчет о детальной разведке Брагунского месторождения песчаников в Чечено-Ингушской АССР. (Подсчет запасов произведен на 1/I—1958 г.) Геолстромтрест.

Юровский Л. А. 1958в. Отчет о детальной разведке Заюковского месторождения известняков в Кабардино-Балкарской АССР. Геолстромтрест.

Яковлев Л. И. 1963. Отчет Буронской тематической партии. ЦНИГРИ.

Яковлева Л. Н. 1940. Отчет о поисках строительных материалов (бутового камня, глин и песков) в Краснодарском крае в 1940 г. АЧГУ.

Яковлева Л. Н. 1941. Отчет о поисковоразведочных работах на ископаемый уголь в Краснодарском крае в 1941 г. АЧГУ.

Яковлева Л. Н. 1950. Геологический отчет о газоносности Ейского района. СКГУ.

Яковлева Л. Н. 1953. Отчет о поисково-разведочных работах на Лабинском месторождении марганцевых руд. Отчет Лабинской геологоразведочной партии за 1950—1952 гг. СКГУ.

Яковлева Л. Н. 1954. Отчет о геологопоисковых работах, проведенных к югу от Лабинского месторождения марганцевых руд в 1953 г. (отчет поисково-ревизионного отряда Лабинской ГРП). СКГУ.

Яковлева Л. Н. 1955. Отчет по теме: «Оценка железорудных месторождений и рудопроявлений Северного Кавказа». СКГУ.

Яковлева Л. Н. 1957. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на бокситы в пределах Северного Кавказа в 1956 г. СКГУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ К КАРТЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Нефть		
68	В-3	Абино-Украинское	Эксплуатируется	
70	В-3	Абинское	„	
99	В-4	Абузы	„	
21	Б-2	Адагумское	„	
86	В-3	Азовское	„	
277	Г-9	Али-Юрт	„	
275	Г-9	Али-Юрт-Алхазовское	„	
100	В-4	Апчас	„	
103	В-4	Асфальтовское	„	
360	Д-12	Ачи-су	„	
118	В-5	Баракаевское	„	
108	В-4	Безводненское (Ширвано-Безводненское)	„	Гелий
368	Д-13	Берикей	„	
163	В-10	Величаевское	„	
101	В-4	Веселая	„	
106	В-4	Восковая Гора	„	
364	Д-12	Гаша	„	
77	В-3	Глубокий яр	„	
298	Г-10	Гойт-Корт	„	
288	Г-10	Гора-Горское (Горское)	„	
78	В-3	Горка	„	
17	Б-2	Джигинское	„	
94	В-4	Дыш	„	
282	Г-9	Заманкульское	Промышленное	
15	Б-2	Западно-Анастасиевское	Эксплуатируется	
164	В-10	Зимняя Ставка	„	
79	В-3	Зыбза	„	
362	Д-12	Избербаш	„	
69	В-3	Илич	„	
83	В-3	Ильская долина	„	
84	В-3	Ильское восточное	„	
89	В-3	Калужское	„	
284	Г-9	Карабулак-Ачалукское	„	
22	Б-2	Кеслеровское	„	
80	В-3	Кипячая	„	
96	В-4	Ключевое	„	
57	Б-10	Колодезное	„	
85	В-3	Кулинская балка	„	
14	Б-2	Курчанская структура	„	
60	В-2	Крымское	„	

Продолжение приложе. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
105	В-4	Мирная балка	Эксплуатируется	
305	Г-11	Ново-Грозненское	„	
166	В-10	Озек-Суат	„	
297	Г-10	Октябрьское	„	
162	В-10	Правобережное (Ставропольский край)	„	
289	Г-10	Правобережное (Чечено-Ингушская АССР)	„	
165	В-10	Русский хутор (северный)	„	Гелий
72	В-3	Северо-Ахтырское	„	
61	В-2	Северо-Крымское	„	
104	В-4	Северо-Хадыженское	„	
290	Г-10	Старо-Грозненское	„	
95	В-4	Старо-Калужское	„	
167	В-10	Сухокумское	„	
293	Г-10	Ташкалинское	„	
353	Д-12	Тернаир	„	
98	В-4	Узун	„	
71	В-3	Украинское	„	
107	В-4	Хадыженское	„	
291	Г-10	Хаян-Кортовское	Промышленное	
82	В-3	Холмское	Эксплуатируется	
90	В-3	Чибий	„	
102	В-4	Широкая балка	„	
81	В-3	Южно-Карское	„	
		Газы горючие		
75	В-3	Ахтырско-Бугундырское	Эксплуатируется	
36	Б-6	Безопасненское	„	
31	Б-4	*Березанское*	„	
369	Д-13	Дагестанские Огни	„	
67	В-2	Дообское	„	
48	Б-7	Казинское	„	
3	А-3	Каневское	„	
7	А-4	Крыловское	„	
4	А-4	Кущевское	„	
6	А-4	Ленинградское	„	
115	В-5	Майкопское	„	
54	Б-8	Мирненское	„	
51	Б-7	Петровско-Благодарненское	Промышленное	
37	Б-6	Расшеватское	Эксплуатируется	
13	Б-2	Северо-Анастасиевское	Промышленное	
39	Б-6	Северо-Ставропольское	Эксплуатируется	
45	Б-6	Сенгилеевское	„	
30	Б-4	Сердюковское	„	
26	Б-3	Славянское	Промышленное	
5	А-4	Староминское	Эксплуатируется	
20	Б-2	Суворово-Черкесское	Промышленное	
46	Б-7	Тахта-Кугультинское	Эксплуатируется	
25	Б-3	Фрунзенское	Промышленное	
393	Е-13	Хошмензил	„	
29	Б-4	Челбасское	Эксплуатируется	
109	В-4	Ширванское	„	
		Нефть и газы горючие		
127	В-6	Александровское	Эксплуатируется	
27	Б-3	Анастасиевско-Троицкое	„	
281	Г-9	Бори-Су	Промышленное	
276	Г-9	Вознесенское-Северное	Эксплуатируется	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
278	Г-9	Вознесенское-Южное	Промышленное	
73	В-3	Восточно-Северское	Эксплуатируется	
371	Д-13	Дузлак	„	
147	В-8	Журавское	Промышленное	
279	Г-9	Малгобек-Вознесенское	„	
280	Г-9	Малгобекское	„	
356	Д-12	Махачкалинское	Эксплуатируется	
125	В-6	Николаевское	„	
74	В-3	Ново-Дмитриевское	„	
160	В-9	Прасковейское	„	
138	В-7	Северо-Нагутское	Промышленное	
367	Д-12	Селли	„	
126	В-6	Убеженское	Эксплуатируется	
		Каменный уголь		
203	Г-6	Аксаут-Тебердинское	Законсервировано	
380	Е-12	Архитское	Эксплуатируется	
256	Г-8	Былымское	„	
177	Г-5	Малолабинское (Чернореченское)	Непромышленное	
220	Г-7	Подкумское	Отработано	
377	Е-12	Рубасчайское	Эксплуатируется	
201	Г-6	Толстобугорское	Непромышленное	
228	Г-7	Тызыльское	Промышленное	
346	Д-11	Уникидское	Эксплуатируется	
379	Е-12	Хивское	„	
199	Г-6	Хумаринское	„	Германий
		Сланцы горючие		
273	Г-8	Нижний-Задалеск	Проявление	
		Железо		
221	Г-7	Малкинское	Непромышленное	Никель, хром, кобальт, минеральные краски
190	Г-5	Санчаро	Рудопроявление	
18	Б-2	Таманское	Непромышленное	
385	Е-12	Цилин-Чайское	„	
		Марганец		
116	В-5	Лабинское	Непромышленное	
		Титан и цирконий		
187	Г-5	Анбгинское	Рудопроявление	
53	Б-7	Бешпагирское	Непромышленное	
		Хром		
207	Г-6	Архызское	Рудопроявление	
192	Г-6	Большелабинское	„	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Медь		
383	Е-12	Аттагайское	Рудопроявление	
372	Е-11	Бакудахарское	„	
350	Д-11	Куцурахское	„	
388	Е-12	Кызыл-дере	„	
184	Г-5	Лаурское	„	
373	Е-11	Тахлуторское	„	
352	Д-11	Цумилюкское	„	
		Медноколчеданные		
171	Г-4	Бущий	Рудопроявление	Цинк, золото, серебро, кобальт, сера, селен, теллур
169	Г-4	Виктория	„	
194	Г-6	Власичихинское	Промышленное	
211	Г-6	Даутское	Непромышленное	
209	Г-6	Карабекское	Рудопроявление	
195	Г-6	Первомайское	Промышленное	
196	Г-6	Скалистое	„	
197	Г-6	Урупское	Эксплуатируется	
233	Г-7	Худесское	Промышленное	
		Свинец и цинк		
243	Г-7	Азау	Рудопроявление	
329	Д-9	Архон	Эксплуатируется	
262	Г-8	Башла	Рудопроявление	
339	Д-10	Велькитиль	„	
224	Г-7	Верхне-Малкинское	Непромышленное	
389	Е-12	Джиг-Джиг	„	Кадмий, серебро, индий
314	Д-8	Згид	Эксплуатируется	
308	Д-8	Зди-Адаг	Непромышленное	
347	Д-11	Ильян-Хеви	Рудопроявление	
324	Д-9	Кадат-Хампаладагское	Промышленное	
384	Е-12	Кина	Рудопроявление	
374	Е-11	Кокзеборское	„	
392	Е-12	Куруш	Непромышленное	
351	Д-11	Кутлаб	Рудопроявление	
391	Е-12	Мазы	Непромышленное	
189	Г-5	Макера	Рудопроявление	
390	Е-12	Муглохчай	Непромышленное	
376	Е-11	Пастбище Гиляр	Рудопроявление	
170	Г-4	Перевальное (Белореченское)	„	
206	Г-6	Пхия	„	
315	Д-8	Садон	Эксплуатируется	Золото, серебро, индий, кадмий
269	Г-8	Таторс	Непромышленное	
340	Д-10	Тихота	Рудопроявление	
113	В-4	Тубинское	Непромышленное	Кадмий, серебро
231	Г-7	Тызыл	Промышленное	Кадмий, серебро, золото
214	Г-6	Учкуланское	Рудопроявление	
309	Д-8	Фаснал	Промышленное	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
272	Г-8	Хазнидонское	Непромышленное	
386	Е-12	Хальское	Рудопроявление	
325	Д-9	Ханикомское (Какадур-Ханикомское)	Эксплуатируется	Кадмий, золото, серебро
327	Д-9	Холст	„	Кадмий, золото, серебро, индий
244	Г-7	Шхельды	Рудопроявление	
229	Г-7	Эльбрусское	Эксплуатируется	Золото, серебро
180	Г-5	Ятыргварта	Рудопроявление	
		Полиметаллические		
387	Е-12	Борчинское II	Непромышленное	
330	Д-9	Бурон	Эксплуатируется	Золото, серебро, олово, кобальт, кадмий
		Никель		
178	Г-5	Лабинское	Рудопроявление	
		Мышьяк		
245	Г-7	Гвандра	Рудопроявление	
267	Г-8	Куспарты	Непромышленное	Цинк, золото
334	Д-9	Льядонское I	„	
310	Д-8	Танадонское	„	Висмут, золото, медь, серебро, цинк
349	Д-11	Тинав-Чегелатль	Рудопроявление	
313	Д-8	Цасуат	„	
266	Г-8	Чегет-Джора	Непромышленное	Золото
		Золото (россыпное)		
182	Г-5	Большая Лаба р.	Отработано	
202	Г-6	Кяфар р. (Кизильчук)	„	
176	Г-5	Малая Лаба р.	„	
225	Г-7	Малка р.	„	
249	Г-8	Малка р.	„	
227	Г-7	Мушта р.	„	
222	Г-7	Хасаут р.	„	
		Олово		
271	Г-8	Белягидон	Рудопроявление	
268	Г-8	Илипсар	„	Вольфрам, мышьяк
240	Г-7	Малый Мукулан	Непромышленное	Висмут, медь, мышьяк
338	Д-10	Омар-Вахунау-Бетер	Рудопроявление	
241	Г-7	Тютю-су	Непромышленное	
		Молибден		
312	Д-8	Афсанау	Рудопроявление	
242	Г-7	Уллу-кам	„	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Вольфрамо-молибденовые		
183	Г-5	Блыбь	Рудопроявление	
215	Г-6	Кти-Теберда	Непромышленное	
237	Г-7	Тырныауз	Эксплуатируется	Медь, золото, серебро, цинк, селен, теллур, рений
311	Д-8	*Хицан II*	Непромышленное	
		Бериллий		
188	Г-5	Бериллиевое	Рудопроявление	
		Тантал и ниобий		
270	Г-8	Ваза-хох	Рудопроявление	
212	Г-6	Пшиш	„	
263	Г-8	Чегемское	„	
265	Г-8	Шильдыген	„	
		Ртуть		
62	В-2	Баканское	Рудопроявление	
87	В-3	Белокаменное	Промышленное	
92	В-3	Запорожское	„	
205	Г-6	Кишкитское	Непромышленное	
174	Г-5	Котел	Рудопроявление	
93	В-3	Перевальное	Промышленное	
91	В-3	Сахалинское	„	
319	Д-8	Тибское	Непромышленное	
185	Г-5	Тобиас	Рудопроявление	
124	В-5	Хамышки	„	
382	Е-12	Хпек	Непромышленное	
186	Г-5	*Чвежипсе*	Рудопроявление	
		Сурьма		
236	Г-7	Гитче-Тырныауз	Законсервировано	Золото, серебро, вольфрам
337	Д-10	Хуландой	Непромышленное	
		Исландский шпат		
200	Г-6	Чиликское	Непромышленное	
		Горный хрусталь		
348	Д-11	Айшат-Кулийское	*Отработано*	
375	Е-11	Даккичайское	Непромышленное	
		Сера		
343	Д-11	*Гимринское*	*Проявление*	
341	Д-11	Кхиутское	Непромышленное	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Барит		
223	Г-7	Алык-Баши	Эксплуатируется	
		Боросиликаты		
248	Г-8	Змейка	Непромышленное	
149	В-8	Золотой курган	„	
154	В-8	Кокуртлы	„	
		Целестин		
306	Г-11	Ихинское	Непромышленное	
342	Д-11	Кхиутское	Проявление	
363	Д-12	Зури-Махинское	Непромышленное	
366	Д-12	Ханц-Карка-Махинское	„	
		Апатит		
175	Г-5	Маркопиджское	Проявление	Вермукулит
		Фосфорит		
395	Е-13	Касумкентское	Непромышленное	
		Полевой шпат		
328	Д-9	Цейское	Промышленное	
		Кварц		
261	Г-8	Актопракское	Промышленное	
		Андалузит		
238	Г-7	Мукуланское	Промышленное	
		Асбест-хризотиловый		
181	Г-5	Беденское (Больше-Лабинское)	Промышленное	
232	Г-7	Карачаевское (Шаман-Бекленгенское)	Непромышленное	
		Тальк		
179	Г-5	Маркопиджское (Лабинское II)	Промышленное	
		Графит		
316	Д-8	Джимаринское	Непромышленное	
333	Д-9	Зарамагское	„	
		Асфальт		
111	В-4	Нефтегорское I	Эксплуатируется	
		Поваренная соль		
23	Б-3	Араблинское	Непромышленное	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
123	В-5	Шедокское	Эксплуатируется	
		Бораты		
9	Б-1	Биюк-Тархан	Проявление	
12	Б-2	Гора Гиилая	„	
10	Б-1	Гора Карабетова	Непромышленное	
		Йод-бром		
16	Б-2	Анастасиевское	Непромышленное	
28	Б-3	Троицкое	„	
394	Е-13	Хошмензил	„	
		Кислые породы: граниты, трахилипариты		
218	Г-7	Аликановское	Промышленное	
142	В-7	Бык	Эксплуатируется	
143	В-7	Верблюд	„	
226	Г-7	Даховское	Промышленное	
153	В-8	Змейка	Эксплуатируется	
150	В-8	Кинжал	„	
239	Г-7	Эльджуртинское	Промышленное	
		Вулканические туфы		
286	Г-9	Алагирское	Эксплуатируется	
255	Г-8	Верхне-Кенженское	„	
253	Г-8	Каменское	Эксплуатируется	
235	Г-7	Эльбрусское	Промышленное	
		Цементное сырье Мергель		
320	Д-9	Алагирское	Эксплуатируется	
130	В-6	Баталпашинское	„	
258	Г-8	Верхне-Кенженское	„	
136	В-7	Горько-Балковское	„	
64	В-2	Новороссийское I	„	
66	В-2	Новороссийское II	„	
65	В-2	Новороссийское III	Промышленное	
63	В-2	Новороссийское IV	Эксплуатируется	
354	Д-12	Таркитаусское	„	
285	Г-9	Чернореченское	„	
		Опоки		
59	В-2	Баканское	Эксплуатируется	
		Известняки		
336	Д-10	Яраш-Мординское	Эксплуатируется	
		Известняки		
55	Б-8	Бурлацкое	Промышленное	
19	Б-2	Веселенское (Первомайское)	Эксплуатируется	
119	В-5	Каменномостское (Хаджохское)	„	
50	Б-7	Пелагиадинское	„	
323	Д-9	Редантское (Балтинское)	„	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Мрамор		
204	Г-6	Агурское	Эксплуатируется	
208	Г-6	Верхне-Тебердинское	„	
210	Г-6	Гидамское	„	
213	Г-6	Джемагатское	„	
318	Д-8	Кассарское	Непромышленное	
		Доломит		
322	Д-9	Адайхохское	Промышленное	
326	Д-9	Боснийское	Эксплуатируется	
		Глины кирпичные, гончарные и др.		
260	Г-8	Актопракское II	Промышленное	
43	Б-6	Армавирское	Эксплуатируется	
357	Д-12	Ачагское	Промышленное	
250	Г-8	Каменномостское	Эксплуатируется	
198	Г-6	Кара-Кинт	„	
365	Д-12	Каякент	Промышленное	
251	Г-8	Кызбурунское	Эксплуатируется	
24	Б-3	Ольгинское	„	
172	Г-4	Пластуновское	„	
299	Г-10	Сюиль-Корт	Промышленное	
159	В-9	Урожайненское	„	
32	Б-4	Усть-Лабинское	Эксплуатируется	
		Глины огнеупорные		
191	Г-6	Красногорское	Непромышленное	
219	Г-7	Учкекенское	Эксплуатируется	
		Глины адсорбционные		
257	Г-8	Нальчикское	Промышленное	
		Сланцы кровельные		
332	Д-9	Ларское	Законсервировано	
		Галька и гравий		
295	Г-10	Аргунское	Промышленное	
296	Г-10	Ассинское	„	
264	Г-8	Беслановское	Эксплуатируется	
128	В-6	Богословское	„	
335	Д-10	Веденское	„	
34	Б-5	Гирейское	„	
35	Б-5	Гулькевичское	„	
161	В-9	Добровольненское	„	
283	Г-9	Змейское	„	
247	Г-8	Зольское	„	
114	В-5	Курганинское	Промышленное	
300	Г-10	Новосельское	Эксплуатируется	
301	Г-11	Чиркейское	Промышленное	

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Песок строительный		
141	В-7	Аленовское	Промышленное	
76	В-3	Ахтырское	„	
152	В-8	Виноградненское	Эксплуатируется	
129	В-6	*Волчья балка*	„	
370	Д-13	Дагестанские Огни	„	
58	В-2	Джеметинское	„	
40	Б-6	Загорское	„	
33	Б-5	Кропоткинское	„	
151	В-8	Михайловское	„	
156	В-8	Незлобненское	„	
252	Г-8	Ново-Ивановское	„	
274	Г-9	Прохладненское	„	
157	В-8	Урухское	„	
134	В-7	Холодногорское	„	
287	Г-10	Червленное	Промышленное	
303	Г-11	Шелковское	„	
		Песок формовочный		
42	Б-6	Армавирское	Промышленное	
355	Д-12	Капчугайское	Эксплуатируется	
41	Б-6	Пригранично-Михайловское	„	
11	Б-2	Сенное	„	
52	Б-7	Спицевское	„	
148	В-8	Сухой Карамык	Промышленное	
		Песок стекольный		
8	Б-1	Ахиллионское (Таманекое)	Промышленное	
361	Д-12	Ачи-су	Эксплуатируется	
359	Д-12	Карабудахкент	„	
		Песчаник		
168	Г-4	Алексеевское	Эксплуатируется	
304	Г-11	Брагунское	„	
292	Г-10	Горячеисточненское	„	
47	Б-7	Туапсинское	„	
112	В-4	*Петровско-Сельское*	„	
132	В-6	Учкурское	„	
88	В-3	Хабльское (Холмское)	„	
137	В-7	Цымлянское	„	
193	Г-6	Южно-Преградненское	„	
		Гипс и ангидрит		
344	Д-11	Араканское	Промышленное	
378	Е-12	Архитское	„	
254	Г-8	Баксанское	„	
122	В-5	Беслиневское	„	
120	В-5	Гипсовая Поляна	Эксплуатируется	
145	В-7	Жако-Красногорское	„	
307	Г-11	Ихинское	Промышленное	
345	Д-11	Карадахское	„	
131	В-6	Передовское	Промышленное	
117	В-5	Хаджохское	Эксплуатируется	
121	В-5	Шедокское	„	

Продолжение прилож. 1

Номер по карте	Индекс географической клетки на карте	Наименование месторождений, рудопроявлений и вид полезного ископаемого	Промышленная оценка	Второстепенные полезные компоненты
		Минеральные краски		
230	Г-7	Бечасын-Бермамытское	Эксплуатируется	
		Источники минеральных вод		
321	Д-9	Алагир (Тамиск)	Эксплуатируется	
259	Г-8	Белореченский	„	
302	Г-11	Брагуны	Не эксплуатируется	
97	В-4	Горячий ключ	Эксплуатируется	
234	Г-7	Джилы-су	Не эксплуатируется	
1	А-3	Ейск	Эксплуатируется	
146	В-7	Ессентуки	„	
155	В-8	Железноводское	„	
317	Д-8	Зарамагский	Не эксплуатируется	
331	Д-9	Кармадон	Эксплуатируется	
217	Г-7	Кисловодское	„	
216	Г-6	Махарский	Не эксплуатируется	
110	В-4	Нефтегорский	„	
144	В-7	Ново-Благодарненский	Эксплуатируется	
158	В-8	Пятигорское	„	
381	Е-12	Рычал-су	„	
294	Г-10	Серноводское	„	
173	Г-4	Сочи — Мацеста	„	
358	Д-12	Талги	„	
		Грязи лечебные		
139	В-7	Алексеевское (Курсавское)	Не эксплуатируется	
140	В-7	Большое Баталпашинское	„	
56	Б-9	Большой Довсун	„	
38	Б-6	Большое птичье	„	
44	Б-6	Большое Убежинское	„	
135	В-7	Калиновское (Северное)	„	
49	Б-7	Петровское	„	
133	В-7	Сергеевское	„	
246	Г-8	Тамбуканское	Эксплуатируется	
2	А-3	Ханское	Не эксплуатируется	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ К КАРТЕ ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ТВЕРДЫХ БИТУМОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Нефть.

Нефть. 1. *Абино-Украинское* (Г-3); 2. *Абинское* (Г-3); 3. *Абузы* (Д-4); 4. *Адагумское* (Г-2); 5. Аджи-Наур (И-13); 6. *Азовское* (Г-3); 7. Аксай (Е-11); 8. Акташ (Ж-11); 9. *Али-Юрт* (Е-9); 10. *Али-Юрт-Алхазовское* (Е-9); 11. *Апчас* (Д-4); 12. *Асфальтовое* (Д-4); 13. Ачикулакское (Г-9); 14. *Ачи-су* (З—12); 15. Бажиган (Д-10); 16. Балхое-хунук (З-12); 17. *Баракаевское* (Д-5); 18. *Безводненское* (Д-4); 19. *Беной* (Ж-11); 20. *Берикей* (З-13); 21. Благовещенское (Г-3); 22. Брагунское (Е-10); 23. *Величаевка* (Г-10); 24. *Веселая* (Д-4); 25. *Восковая* гора (Д-4); 26. Восточное (Ставропольский край) (Г-10); 27. Восточное (Дагестанская АССР) (Г-11); 28. Восточно-Сухокумское (Г-10); 29. *Гаша* (З—12); 30. *Глубокий яр* (Г-3); 31. *Гойт-Кортовское* (Ж-10); 32. *Горка* (Г-3); 33. *Горское* (Горагорское) (Е-10); 34. Гудермес (Ж-11); 35. Гудермесское (Ж-10); 36. Датыхское (Ж-10); 37. Дербентское (З-13); 38. *Джигинское* (Г-2); 39. Дылым (Ж-11); 40. *Дыш* (Г-4); 41. *Заманкульское* (Е-9); 42. *Западно-Анастасиевское* (Г-2); 43. *Зимняя Ставка* (Г-10); 44. *Зыбза* (Г-3); 45. *Избербаш* (З-12); 46. *Илич* (Г-3); 47. *Ильская долина* (Г-3); 48. *Ильское-Восточное* (Г-3); 49. Ильское Новое (Г-3); 50. Инчхе-море (З-12); 51. Кабардинское (Д-4); 52. *Калужское* (Г-3); 53. Камышанова балка (Д-4); 54. Камыш-Бурунское (Г-9); 55. *Карабулак-Ачалуки* (Е-9); 56. *Кеслеровское* (Г-2); 57. Кизил-Булак (Ж-12); 58. *Кипячая* (Г-3); 59. *Ключевое* (Г-4); 60. Колодезное (Г-10); 61. *Крымское* (Г-2); 62. Кудако-Киевское (Г-2); 63. *Кулинская балка* (Г-3); 64. Кумторкала (Исти-су) (Ж-12); 65. Кутаисское (Д-4); 66. Кура-Цеце (Д-4); 67. *Курчанское* (Г-2); 68. Курум (Е-11); 69. Максимокумское (Г-9); 70. *Мирная балка* (Д-4); 71. Нараттюбинское (Ленинкент, Тарки, Каспийск) (Ж-12); 72. Нефтегорское (Д-4); 73. Нефтянское (Д-4); 74. *Ново-Грозненское* (Ж-11); 75. *Озек-Суат* (Г-10); 76. *Октябрьское* (Ж-10); 77. Павлова гора (Д-4); 78. Перекрестное (Д-10); 79. *Правобережное* (Ставропольский край) (Г-10); 80. *Правобережное* (Чечено-Ингушская АССР) (Е-10); 81. Равнинное (Караногайская группа складок) (Д-10); 82. *Русский Хутор* (северный) (Г-10); 83. Русский Хутор (центральный) (Г-10); 84. Русский Хутор (южный) (Г-10); 85. Салтабак (З-12); 86. *Северо-Ахтырское* (Г-3); 87. *Северо-Крымское* (Г-2); 88. Северо-Николаевское (Г-6); 89. *Северо-Хадыженское* (Д-4); 90. Северское (Г-3); 91. Серноводское (Е-10); 92. Солончаковское (Д-10); 93. *Старо-Грозненское* (Е-10); 94. *Старо-Калужское* (Д-3); 95. Старо-Титаровское (Г-2); 96. Сухокумское (Г-10); 97. Талги (Кукурт-тау) (Ж-12); 98. *Ташкалинское* (Е-10); 99. *Тернаир* (Ж-12); 100. *Узун* (Д-4); 101. *Украинское* (Г-3); 102. Хадыженская площадка (Д-4); 103. *Хадыженское* (Д-4); 104. *Хаян-Кортовское* (Е-10); 105. *Холмское* (Г-3); 106. Хопры (Д-4); 107. *Чибий* (Г-3); 108. Чубар-Арка (Ж-12); 109. Шамхал-Булак (Ж-12); 110. *Широкая балка* (Д-4); 111. Экендиль (И-13); 112. Эльдарово (Е-10); 113. Южно-Ачикулакское (Д-9); 114. *Южно-Карское* (Г-3); 115. Южно-Сухокумское (Д-10).

Нефтегазовые месторождения. *Александровское* (Г-6); 2. *Анастасиевско-Троицкое* (Г-2); 3. *Бори-су* (Е-9); 4. *Вознесенка-Северная* (Е-9); 5. *Вознесенка-Южная* (Е-9); 6. *Восточно-Северское* (Г-3); 7. *Дузлак* (З-13); 8. Журавское (Г-8); 9. *Малгобек-Вознесенка* (Е-9); 10. *Малгобекское* (Е-9); 11. *Махачкалинское* (Ж-12); 12. *Николаевское* (Г-6); 13. *Ново-Дмитриевское* (Г-3); 14. Прасковейское (Г-9); 15. Северо-Нагутское (Д-7); 16. *Селли* (З-12); 17. *Убеженское* (Г-6).

Газоконденсатные месторождения. 1. *Березанское* (В-4); 2. Екатериновское (Б-4); 3. *Каневское* (Б-3); 4. *Крыловское* (Б-4); 5. *Кущевское* (Б-4); 6. *Ленинградское* (Б-4); 7. *Майкопское* (Г-5); 8. *Некрасовское* (Г-4); 9. Ново-Михайловское (А-4); 10. *Сердюковское* (В-4); 11. *Старо-Минское* (Б-4); 12. Усть-Лабинское (Г-4); 13. *Челбасское* (В-4); 14. Южно-Советское (Д-6).

Газовые месторождения. 1. Алхазово (Е-9); 2. Анапское (Г-2); 3. Армавирское (Г-5); 4. *Ахтырско-Бугундырское* (Г-3); 5. Бейсугское (Б-3); 6. Безопасненское (В-6);

7. Веселовское (Д-7); 8. Георгиевское (Д-8); 9. Дагестанские Огни (З-13); 10. Дербентское (В-8); 11. *Дообское* (Г-2); 12. Казино-Грачевское (Г-7); 13. *Казинское* (Г-7); 14. Каменнобалковское (В-8); 15. Красноармейское (Г-3); 16. *Кугутское* (Г-7); 17. Кучерлинское (В-8); 18. Ладожское (Г-4); 19. Мирненское (Г-8); 20. Петровско-Благодарненское (Г-7); 21. Прикумское (Г-9); 22. *Расшеватское* (В-6); 23. Радыковское (В-7); 24. *Ровненское* (Д-6); 25. *Северо-Анастасиевское* (Г-2); 26. *Северо-Ставропольско-Пелагиадинское* (Г-6); 27. *Сенгилеевское* (Г-6); 28. *Синебугровское* (Г-9); 29. *Славянское* (Г-2); 30. Ставропольское (Г-6); 31. Суворово-Черкесское (Г-2); 32. *Тахта-Кугультинское* (В-7); 33. Темиргоевское (Г-5); 34. Фрунзенское (В-2); 35. Хошмензил (И-13); 36. Червленное (Е-10); 37. *Ширванское* (Д-4).

Месторождения каменного угля. 1. Адлеровское (Е-5); 2. Аксаут-Тебердинское (Е-6); 3. Акушинское (З-12); 4. *Андрюковское* (Д-5); 5. Армхинское (Ж-9); 6. *Архитское* (И-12); 7. Балка Надежная (Д-6); 8. Баракаевское (Д-5); 9. Барское (Ж-10); 10. Бесленевское I (Д-5); 11. Бесленеевское II (Д-5); 12. Бечикское (Ж-10); 13. Большелабинское (Е-5); 14. Былымское (Е-8); 15. Верхне-Тебердинское (Е-6); 16. Верхний Кий (Ж-10); 17. Губское I (Д-5); 18. Губское II (Д-5); 19. Гутиатикау (Ж-9); 20. Дарго (Ж-11); 21. Датунское (З-11); 22. Даховское I (Д-5); 23. Даховское II (Д-5); 24. Засовское (Д-5); 25. Зеленчук-Мостовское (Д-6); 26. Картджюртское (Е-7); 27. Кизиловское (Д-5); 28. Колходой (Ж-10); 29. Кубано-Малкинское (Е-7); 30. Культюбинское (Е-6); 31. Кяфаро-Богословское (Е-6); 32. Лака (западный участок Чиракчайского месторождения) (И-12); 33. Луговое (Ж-9); 34. Марух-Аксаутское (Е-6); 35. Марухское (Е-6); 36. Муштинское (Е-7); 37. Нижнедатыхское (Ж-10); 38. Подкумское (Е-7); 39. Псебайско-Андрюковское (Д-5); 40. Рубасчайское (И-12); 41. Танги-чу (Ж-10); 42. Тарское (Ж-9); 43. Толстобугорское (Е-6); 44. Тызыльское (Е-7); 45. Узумское (Зеленчук-Марухское) (Е-6); 46. Уллучай-Кайтагчайское (И-12); 47. *Ункидское* (З-11); 48. Фаранкольское (Ж-8); 49. Ферегское (И-13); 50. Хасаутское (Кич-Малкинское) (Е-7); 51. Хацавито-Бескесское I (Е-5); 52. Хацавито-Бескесское II (Е-5); 53. *Хивское* (И-12); 54. *Хумаринское* (Е-6); 55. Чернореченское (Малолабинское (Е-5); 56. Чиркатинское (Ж-11); 57. Шатой (Ж-10); 58. Шедокское (Д-5); 59. Эзи-Таухчи (Е-6); 60. Эртынь-Корт (Ж-11).

Торфяники. 1. Адлерское (Е-4); 2. Ангушское (Ж-9); 3. Березовское (Е-7); 4. Бескорбневское (Д-6); 5. Гривенское (Лиман-Бокланичный) (В-3); 6. Золотушкинское (Ессентукское) (Д-7); 7. Кисловодское (Е-7); 8. Кравцовское (Г-6); 9. Матласское (З-11); 10. Урупское (Г-6); 11. Шуллинское (З-12); 12.

Проявления горючих сланцев. 1. Карадахское (З-11); 2. Красно-Александровское (Д-4); 3. Крымское (Г-2); 4. Нижний Задалесск (Ж-8); 5. Туапсинское (Д-4).

Твердые битумы (асфальт, кир, мальт, озокерит). 1. Адайхох (Ж-9); 2. Асфальтовая гора (Д-4); 3. Ахтанизовское (В-2); 4. Борисоглебское (Таманское II) (Г-2); 5. Былымское (Е-7); 6. Восковогорское (Д-4); 7. Гитче-Букинское (Е-7); 8. Ит-Башинское (Ж-8); 9. Лопатинское (Д-4); 10. Махтыгенское (Ж-8); 11. Нефтегорское I (Д-4); 12. Нефтегорское II (Д-4); 13. Нижне-Задалесское (Ж-8); 14. Пеклинское (Таманское I) (В-1); 15. Первомайское (Д-4); 16. Серноводское (Е-10); 17. Фетхуз (Ж-9); 18. Фиагдонское (Ж-9); 19. Чаир-Тюбе (Е-7);

Примечание. Курсивом выделены месторождения, эксплуатировавшиеся в 1964 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ, МЫШЬЯКА, АЛЮМИНИЕВОГО СЫРЬЯ, НИКЕЛЯ И ЦИРКОНИЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Железо. 1. Актопракское (Е-8); 2. Архипо-Осиповское (Д-3); 3. Балка Большая Мертвая (Е-5); 4. Бецорское (З-11); 5. Бечасын-Бермамытское (Е-7); 6. Большой Пцицер (Е-5); 7. Буровцик (Ж-8); 8. Гижгитское (Е-8); Дженту (Е-5); 10. Карабекское (Е-6); 11. Курсавское (Д-7); 12. Лысогорское (Д-4); 13. Малкинское (Е-7); 14. Малый Пцицер (Е-5); 15. Мало-Бамбакское (Е-5); 16. Нагутское (Д-7); 17. Новосвободненское (Д-5); 18. Присамурское (И-12); 19. Присулакское (Ж-11); 20. Санчаро (река) (Е-5); 21. Соловьева и Пологой балок (Е-7); 22. Султановское (Д-7); 23. Таманское, уч. Восточно-Таманский (Г-2); 24. Таманское, уч. Вышестеблиевский (Г-1); 25. Таманское, уч. Гостагаевский (Г-2); 26. Таманское, уч. Горно-Веселовский (Г-3); 27. Таманское, уч. Железный Рог (Г-1); 28. Таманское, уч. Крымский (Г-3); 29. Таманское, уч. Молдаванский (Г-2); 30. Таманское, уч. Таманский (Г-1); 31. Таманское, уч. Чеконский (Г-2); 32. Ташлы-Сырт (Е-7); 33 Хацавитинское (Е-5); 34. Цилинг-Чайское (И-12).

Хром. 1. Архызское (Е-6); 2. Больше-Лабинское (Беденское) (Е-5).

Мышьяк. 1. Адайком (Ж-8); 2. Ахшинцы верхние (Ж-8); 3. Ахшинцы нижние (Ж-8); 4. Балка Компасная (Е-5); 5. Большой Цассуат (Ж-8); 6. Двойное Каскадное (Ж-9); 7. Джимара (Ж-9); 8. Имеретинское (Е-5); 9. Курранан II (Ж-8); 10. Куспарты (Ж-8); 11. Кызыл-Ауш (Ж-7); 12. Льядонское I, II (Ж-9); 13. Мосота-Цете (Ж-8); 14. Малый Мукулан (Е-7); 15. Стырфарс (Ж-8); 16. Суаркомское (Ж-9); *17. Танадонское (Ж-8); 18. Тат-Ховат (Ж-8); 19. Тинав-Чегелатль (З-11); 20. Уллу*-Муруджу (Е-6); 21. Уяна-Чарх (Ж-8); 22. Хицан II (Ж-8); 23. Хицан I, III (Ж-8); 24. Цасуат (Ж-8); 25. Чегет-Джора (Ж-8); 26. Шугайдаг-Чат I (Е-6); 27. Южного ледника II (Ж-9).

Марганец. 1. Красная скала (Е-5); 2. Лабинское I, уч. Якунька (Д-5); 3. Лабинское II, уч. Бекет-Мансурка (Д-5); 4. Лабинское III, уч. Подгорный (Д-5); 5. Лабинское IV, уч. Малый Шахан (Д-5); 6. Лабинское V, уч. Джигитлевка-Кунак-Тау (Д-5); 7. Лабинское VII, уч. Первомайско-Пролетарский (Д-5).

Алюминиевое сырье (андалузит). 1. Донгус-Орун (Ж-7); 2. Каурбекхохское (Ж-8); 3. Кти-Тебердинское (Е-6); 4. Мукуланское (Ж-7); 5. Сангутидонское (Ж-8).

Никель. 1. Большелабинское 1 (Е-5); 2. Кяфар-Агурское (Е-6).

Титан и цирконий. 1. Аибгинское (Е-5); 2. Бешпагирское (Г-7); 3. Высоцкое (Г-7); 4. Гофицкое (Г-8); 5. Грачевское (Г-7); 6. Камбулатское (Г-8); 7. Михайловское (Г-7); 8. Петровское (В-7); 9. Рогатая Балка (Г-8); 10. Сухая Буйвола (Г-7); 11. Ташлинское (Г-7); 12. Тугулукское (Г-7).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СПИСОК МЕДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И РУДОПРОЯВЛЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

1. Аварийная балка (Е-4); 2. Авсей-Бардзон (Ж-8); 3. Аишха, перевал (Е-5); 4. Ассара р. (Е-5); 5. Атамажинское (Имеретинское) (Е-5); 6. Аттагайское (И-12); 7. Бакадухорское (И-11); 8. Балка Медная (Е-5); 9. Федорова балка (Е-4); 10. Бараорское (З-11); 11. Безымянное (Е-5); 12. Белореченское I—II (Е-5); 13. Березовое (Е-5); 14. Бескесское (Е-5); 15. Бирюзовое (Е-5); 16. Борчинское I—II—III (И-12); 17. Булави-Зеват (Ж-8); 18. *Буронское* (Ж-8); 19. Бушуйское (Е-4); 20—21. Бущий р. (Е-4); 22. Быковское (Е-5); 23. Велькетиль (З-10); 24. Верхне-Урупское (Е-5); 25. *Виктория* (Е-5); 26. *Власинчихинское с уч. Первомайский* (Е-6); 27. *Водопадное* (Е-6); 28. Восточное (Ж-9); 29. Гидан-Чиран (Ж-8); 30. Дамбай-Ульген (комплексное со свинцом и цинком) (Ж-6); 31. Дамхурц IV (Е-5); 32. Даргавское (комплексное со свинцом) (Ж-9); 33. Джемагатское (Е-6); 34. Джерахское (Ж-9); 35. *Джимора* (Ж-9); 36. *Дровякой* (Е-4); 37. *Зараус гора* (Е-7); 38. *Кальдимарихет* (И-12); 39. Карабекское (Е-6); 40. Карангы-Чат-Су (Карангы-Кол) (Е-7); 41. Картляшское (З-11); 42. Каурбекхохское (Каурбекское) (Ж-8); 43. Кизил-Дере (И-12); 44. Коготь (Е-5); 45. Кольтюбинское (Е-6); 46. Конгломератовая балка (Е-4); 47. *Конгломератовое (Маврикошка)* (Е-4); 48. *Куд. группа жил* (Е-4); 49. *Куд VI р.* (Е-4); 50. Куцурахское (З-11); 51. Кизыл-Кая балка (Урге-Кара-Кая) (Ж-8); 52. Лабагом (Ж-8); 53. Лаурское (Е-5); 54. Ляжгинское (Ж-9); 55. Маврикошка II р. (Е-4); 56. Медведюковская зона (Даут) (Е-6); 57. Медвежьи ворота (Бзерпия) (Е-5); 58. Мегеласко (Ж-8); 59. *Монашка (Бушуйка)* (Е-4); 60. Муклух р. (И-12); 61. Мусух-Су (Мусук-Су) (Ж-8); 62. Мухинское (балка Медная) (Е-6); 63. Назиткольское (Ж-9); 64. Нацуракское (З-11); 65. Пиритизированная зона (Подкова) (Е-6); 66. Пуй с. (комплексное со свинцом и цинком) (Ж-9); 67. Рудопроявление № 20 (Тахлутора) (З-11); 68. Рудопроявление № 16 (правый склон р. Джурмут) (З-11); 69. Саухох (Ж-9); 70. Скалистое (Е-6); 71. Сорокопадное (Е-4); 72. Старый Цей (комплексное со свинцом) (Ж-9); 73. Суаркомское (Ж-9); 74. Тахлуторское (И-11); 75. Ташорунское (Е-7); 76. Тюолойское (З-10); 77. Узкая балка (Е-4); 78. Уллу-Тырныаузское (Е-7); 79. Урупское (Е-6); 80. Уруштенское (уч. Пиритовый) (Е-5); 81. Фатанта II (Ж-8); 82. Фатен-Рабен (Ж-9); 83. Хновское (комплексное со свинцом и цинком) (И-12); 84. Холодное р. (Уруштенское) (Е-5); 85. Худесское (Кызыл-Кольское) (Е-7); 86. Хуко, гора (Е-4); 87. Цадота (Ж-8); 88. Цумелух I (З-11); 89. Цумилюкское (З-11); 90. Чессу (Е-5); 91. Чугуш гора (Е-4); 92 Чугушка р. (Е-5).

СПИСОК СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И РУДОПРОЯВЛЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

1. Авсандурское (Ж-9); 2. Азау (Ж-7); 3. *Архонское* (Ж-9); 4. Асахское II (З-10); 5. Атамажинское (Е-5); 6. Башлинское (Ж-8); 7. Белореченское (Е-4); 8. Богдан-кол (Ж-8); 9. Боровцаги (Ж-8); 10. Борх-Хонг (Ж-8); 11. Бу-Ульген I—II (Ж-6); 12. Былхор (Ж-9); 13. Вакацкое (Стуриздинское) (Ж-8); 14. Велькетиль (жила № 11) (З-10); 15. Галиат (Новый Демозагат) (Ж-8); 16. Гаудор (Ж-8); 17. Гдым-Чайское (И-12); 18. Горелое, ур. (Е-5); 19. Гуларское (Ж-8); 20. Гулинское (Ж-10); 21. Дагомыское (Канон) (Ж-9); 22. Даргавское (Ж-9); 23. Демонзагатское (Ж-8); 24. Джиг-Джигское (И-12); 25. Домбай-Ульген (Ж-6); 26. Донифарс (Таторс, Уза-Хохское) (Ж-8); 27. Донифарс (Ж-8); 28. Допогини-дон (Ж-8); 29. *Згидское* (Ж-8); 30. Здиадагское (Ж-8); 31. Зыбыртая (Хазни-Су) (Ж-8); 32. Ильян-Хеви-Шаитль (З-11); 33. Индрюкойское (Ж-7); 34. Ираф-Моска (Ж-8); 35. Ихиркамское (К-12); 36. Ихирское I (К-12); 37. Казат-Хохское (Ж-8); 38. Кадат-Хампаладагское (Ж-9); 39. Кадыукское (Ж-9); 40. Камин-Чайское (И-12); 41. Каридон (Ж-8); 42. Кафанта (Ж-8); 43. Кель-Баш (Сары I, II) (Ж-8); 44. Кина (И-12); 45. Кионское (Ж-8); 46. Кокзеборское (руд. № 30, 31) (И-11); 47. Конгломератовый (Е-4); 48. *Кора* (Ж-9); 49. *Кошке-Эли* (Ж-9); 50. Куд (Е-4); 51. *Курушское* (Куруш) (К-12); 52. Кутлаб (З-11); 53. Кучахское (И-12); 54. Левобережное (Ж-9); 55. Лзы-Чоч (Ж-9); 56. Лохоб-Цухе (Е-5); 57. Мазинское I, II (К-12); 58. Макера (Е-5); 59. Макера I (Е-5); 60. Малчепа р. (Е-5); 61. Маралы-Кол (Е-7); 62. Масур II (Е-4); 63. Махем-чоч (Ж-9); 64. Миджахское II, III (И-12); 65. Муглохчайское (К-12); 66. Мацута (Ж-8); 67. Муштинское (Верхне-Малкинское, Чочу-Кулакское) (Е-7); 68. Нузальское (Ж-9); 69. Ольгетинское (Ж-9); 70. Орах-ком (Урах-ком) (Ж-8); 71. Гиляр, пастбище (И-11); 72. Перевальное (Е-4); 73. Перспективное (Е-4); 74. Пологий участок (Пологое) (Е-4); 75. Пуй (Ж-9); 76. Пхия (Е-6); 77. Рудное (Е-5); 78. Рудопроявления 27, 28, 29, 30 (Е-4); 79. Рудопроявления 31, 32, 33, 34, 35 (Д-4); 80. Рудопроявления 36, 37 (Д-4); 81. Рудопроявление 38 (Д-4); 82. Рудное (Е-4); 83. *Садонское* (Ж-9); 84. Сангутидонское (Ж-8); 85. Северное (Ж-8); 86. Синяя I (Е-5); 87. Смади-хох (Ж-8); 88. Старо-Цейское (Цейское) (Ж-8); 89. Стур-Дигора (Стыр-Дигора) (Ж-8); 90. Таторское (Сарог) (З-8); 91. Тихота (Верховья р. Сабакунис-Хеви) (З-10); 92. Тлядальское (З-11); 93. Тубинское (Е-4); 94. Тукиркильское (И-12); 95. Тызыльское (Е-7); 96. Уруслан-Иштым (Е-7); 97. Урус-Нух (З-10); 98. Уруштен I (Комплексное с медью) (Е-5); 99. Учкуланское (Е-7); 100. Уяна-Чарх (Каяма-Су) (Ж-8); 101. Фаснальское (Ж-8); 102. Филиф-Гюней (К-12); 103. Фишт (Е-4); 104. Хагега (Е-6); 105. Хазнидонское (Ж-8); 106. Хальское (И-12); 107. Хамхи I (Ж-9); 108. *Ханикомское* (Какадур-Ханикомское) (Ж-9); 109. Харановское (Ж-9); 110. Хастек (Ж-9); 111. Хенинское (Ж-9); 112. Хинек (И-12); 113. *Холстинское* (Ж-9); 114. Хумас-хохское (Ж-8); 115. Хупара (Ж-8); 116. Цагат-Хох (Ж-8); 117. Цейрухское I (И-12); 118. Цмити (Ж-9); 119. Чирх (на юго-западном склоне хребта) (Ж-8); 120. Чуба (Е-4); 121. Шхельды (Ж-7); 122. Эльбаши (Е-7); 123. *Эльбрусское* (Е-7); 124. Яглы-Гюней (К-12); 125. Яглы-Гюней (в р-не горы Яглы-Гюней) (И-12); 126. Ятыргварты (Е-5).

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ К КАРТЕ РЕДКИХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Олово. 1. Белягидон (Ж-8); 2. Бочак (З-11); 3. Булунгу-су (Ж-8); 4. Илиссар (Ж-8); 5. Кейды (З-10); 6. Малый Мукулан (Е-7); 7. Омар-Вахунау-Бетер (З-10); 8. Пшишское (Е-6); 9. Тютю-су (Е-7); 10. Уна (И-12).

Вольфрам. 1. Ак I (Е-6); 2. Блыбское (Е-5); 3. Дупух (Е-6); 4. Закано-Имеретинка (Е-5); 5. Кара-Кая (Е-6); 6. Кти-Тебердинское (Аксаутское, Кургашин-чатское) (Е-6); 7. Юбилейное (Ж-8).

Молибден. 1. Афсанау (Борти-Адаг) (Ж-8); 2. Безымянная р. (Е-5); 3. Голубая р. (Е-5); 4. Иська-дон (Ж-8); 5. Лабода гора (Ж-8); 6. Мамхурц р. (Е-5); 7. Сахрай р. (Д-5); 8. Туяла (Ж-8); 9. Уллу-кам (Ж-7); 10. Хицан II (Ж-8); 11. Цадота (Ж-8).

Вольфрамо — молибденовые 1. Карзон (Ж-8); 2. *Тырныаузское* (Е-7).

Бериллий. 1. Бериллиевое (Е-5); 2. Рцывашка р. (Ж-8).

Тантал и ниобий. 1. Ваза-хох (Ж-8); 2. Пшиш (Е-6); 3. Чегемское (Ж-8); 4. Шильдыген (Ж-8).

Ртуть. 1. Ахтырское (Г-3); 2. Баканское (Г-2); 3. Белокаменное (Г-3); 4. Береговое (Д-3); 5. Бзогское (Е-4); 6. Гапцайское (И-12); 7. Горстовая балка (Е-5); 8. Дерби (Г-3); 9. Запорожское (Г-3); 10. Казардикомское (И-13); 11. Каскадное (Г-3); 12. Каштановое (Д-4); 13. Кичмайское (Е-4); 14. Котел, урочище (Медная балка) (Е-5); 15. Кочхюрское (И-12); 16. Крайнего ручья участок (Е-4); 17. Красноаульское (Д-4); 18. Кышкитское (Е-6); 19. Лекское (Е-4); 20. Малый Бзныч (Е-4); 21. Мамисонское (Ж-8); 22. Мамрюкское (Д-5); 23. Перевальное (Д-3); 24. Перевальная балка (Е-5); 25. Устье балки Перевальной (Е-5); 26. Ржаное (Е-5); 27. Ртутная балка (Е-5); 28. Рудная балка (Е-5); 29. Рудопроявление участка балок Грушевой — Комарова (Е-5); 30. Рычальское (И-12); 31. Сахалинское (Г-3); 32. Сбросовая балка (Е-5); 33. Тибское (Ж-8); 34. Тобиас (Е-5); 35. Тугупское (Е-4); 36. Фанарское (Д-3); 37. Хабльское (Д-3); 38. Хамышкинское (Д-5); 39. Хпекское (И-12); 40. Хребтовое (Д-4); 41. Цесское (Ж-9); 42. Чвежипсинское (Е-5); 43. Широкое (Д-3); 44. Эстонское (Е-5); 45. Яргильское (И-12).

Сурьма. 1. Дых-су (Ж-8); 2. Зарагамагское (Ж-8); 3. Кейды (З-11); 4. Гитче-Тырныаузское (Е-7); 5. Хуландойское (З-10).

Золото (коренное). 1. Гара-кол (Е-8); 2. Муштинское (Е-7).

Золото (россыпи). 1. Большая Лаба р. (Е-5); 2. Кяфар р. (Кизильчук) (Е-6); 3. Малая Лаба р. (Е-5); 4. Малка р. (Е-7); 5. Малка р. (Е-7); 6. Мушта р. (Е-7); 7. Хасаут р. (Е-7).

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГОРНОРУДНОГО СЫРЬЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Асбест. 1. Белореченское (Липовское) (Д-5); 2. Больше-Лабинское (Аспидное) (Е-5); 3. Больше-Лабинское (Беденское) (Е-5); 4. Кубанское (Каменномостское) (Е-7); 5. Малкинское (Е-7); 6. Мало-Бокланское (Е-5); 7. Тхач-Ачетбок-Бабук (Асбестовый холм) (Е-5); 8. Хацавитское I (Е-5); 9. Хацавитское II (Е-5); 10. Худесское (Е-7); 11. Шаман-Беклегенское (Е-7);

Графит. 1. Геналдонское (Ж-9); 2. Джимаринское (Ж-9); 3. Зармагское (Ж-8); 4. Псыш р. (Е-6); 5. Цариитское (Ж-9).

Кислотоупорный материал (трахилипарит). 1. Верблюд (Д-7); 2. Змейка (Д-8); 3. Золотой Курган (Е-8); 4. Шелудивая (Д-8).

Кремнеземистое сырье (кварцит). 1. Актопракское (Е-8); 2. Ареуданское (Е-8); 3. Джимаринское (Ж-9); 4. Заюковское (Е-8); 5. Кызбурунское (Е-8); 6. Шильтракское (Ж-8);

Магнезит. 1. Архызское (Е-6); 2. Больше-Лабинское (Белые осыпища, Беденское) (Е-5);

Полевошпатовое сырье. 1. Имеретинское (рудный выход № 6) (Е-5); 2. Тырныауз (Е-7); 3. Цейское (Ж-9);

Пьезокварц (Горный хрусталь). 1. Авсей-Барзонт (Ж-8); 2. Айшат-кули (З—11); 3. Балакуринский уч. (З-11); 4. Верховья рр. Реси-ком-дон и Замараш-кан (Ж-9); 5. Гарбутлинское (З-11); 6. Гутонское (И-11); 7. Дакки-чайское (И-11); 8. Кварцевая жила 8 (Е-5); 9. Кварцевая жила 9 (Е-5); 10. Кемерское (З-11); 11. Колак-ор (жила 1) (И-11); 12. Мачар-Кобосидское (З-11); 13. Мозадинское (уч. 4) (З-11); 14. Нагорное (уч. 1) (З-11); 15. Ойс-ор (И-11); 16. Рис-ор (Арчиб-Худун) (И-11); 17. Тимринское (уч. 5) (З-11); 18. Участок Нар (Ж-9); 19. Хошта-ор-кугурское (И-11).

Тальковый камень. 1. Бескесское (Лабинское) (Е-5); 2. Блыбское (Е-5); 3. Больше-Лабинское (Беденское) (Е-5); 4. Лабинское I (уч. Хацавита) (Е-5); 5. Лабинское II (уч. Маркопидж) Е-5); 6. Хацавитское (Е—5);

Слюда. 1. Кошевая (рудный выход 80) (Е-5); 2. Маркопидж (Е-5); 3. Уруштенское (Е-5).

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Апатит. 1. Блыбское (Е-5); 2. Зегеданское (Анеротинское) (Е-5); 3. Маркопиджское (Е-5).

Бор. 1. Араблинское (Рухельское, Дуглахское) (И-13); 2. Араблярское (Маллакентское) (И-13); 3. Ахтанизовское Синяя балка) (В-2); 4. Берикей (З-13); 5. Блевака (гора, сопка Ахтанизовская) Г-2); 6. Бугазский участок (Г-1); 7. Бугазское (Г-1); 8. Бык (Д-7); 9. Верблюд (Д-7); 10. Глубокий яр, Зыбза (Г-3); 11. Гнилая гора (Г-2); 12. Дагогни (З-13); 13. Джуца (Е-7); 14. Дузлак (З-13); 15. Змейка (Д-8); 16. Золотой Курган (Е-8); 17. Кокуртлы (Д-8); 18. Комендантская гора (Г-1); 19. Лысогорское (Д-8); 20. Пекла Азовская (В-1); 21. Семигорское (Г-2); 22. Сопка Шуго (Сопка Иежуапсе) (Г-2); 23. Таманское (гора Карабетова) (Г-1); 24. Участок № 1 (Д-11); 25. Хошмензил (И-13); 26. Шелудивая (Д-8).

Йод, бор и бром (промышленные воды). 1. Абинское (Г-3); 2. Абинское I (Г-3); 3. Абузинское и Апчас (Д-4); 4. Азовская, скв. 9 (Г-3); 5. Александрийская, 1 оп. (Е-12); 6. Александровская, скв. 5 (Г-7); 7. Али-Юрт, скв. 13 (Е-10); 8. Анастасиевско-Троицкое, скв. 69 (Г-3); 9. Армавирская, скв. 32 (Г-6); 10. Асфальтовая гора (Д-4); 11. Ахтырское (Г-3); 12. Ачалуки, скв. 28 (Е-9); 13. Ачи-су, скв. 125 (З-12); 14. Баракаевская, скв. 34 (Д-5); 15. Березанская, скв. 2 (В-4); 16. Берекей, скв. 1 (Азнефть) (З-13); 17. Великая, скв. 5 (Г-4); 18. Величаевская, скв. 11 (Г-10); 19. Верхне-Чекупская, скв. 26 (Г-2); 20. Витязевский, лиман (Г-2); 21. Гаша, скв. 6 (З-12); 22. Георгиевская, 1 оп. (Д-8); 23. Голубицкая (К-29, Г-2); 24. Гороховская, скв. 7 (Г-9); 25. Дагогни, скв. 18 (З-13); 26. Датых, скв. 6 (Ж-10); 27. Заманкул, скв. 18 (Е-9); 28. Запорожский источник I (Г-2); 29. Зимняя ставка, скв. 10 (Г-10); 30. Зыбза, скв. 640 (Г-3); 31. Избербаш, скв. 62 (З-12); 32. Ильское (Г-3); 33. Ипатовская (В-7); 34. Камышовая балка и Кутаисское (Д-4); 35. Каневская I (Б-3); 36. Каневская V (Б-3); 37. Карское (Г-3); 38. Кая-Кент (З-12); 39. Кипячая, скв. 32 (Г-3); 40. Крайновская, 1 оп. (Д-12); 41. Кудако-Киевская, скв. 26 (Г-2); 42. Кура-Цице (Д-4); 43. Ладожская, скв. 1 (Г-4); 44. Левокумская, скв. 1 (Г-9); 45. Майкопское, скв. 8 (Д-5); 46. Максимо-Кумская, скв. 2 (Г-9); 47. Махачкала (Ж-12); 48. Мирная балка, скв. 2 (Д-4); 49. Мирненская, скв. 2 (В-8); 50. Михайловское (Д-3); 51. Начальник, скв. 3 (Е-8); 52. Нефтянский участок (Д-4); 53. Ново-Минская, скв. 3 (Б-3); 54. Ново-Грозненское, (Ж-10); 55. Ново-Титаровская (Г-4); 56. Озек-Суат, скв. 43 (Г-10); 57. Отказненская, скв. 1 (Д-8); 58. Пелагиадская, скв. 11 (Г-7); 59. Перевальная, скв. 11 (Д-3); 60. Петровская (Г-7); 61. Петровско-Благодарненская, скв. 7 (Г-7); 62. Правобережное, скв. 45 (Аду-Юрт) (Е-10); 63. Прасковейская, скв. 26 (Г-9); 64. Псекупское (Д-4); 65. Расшеватская, скв. 7 (В-6); 66. Расшеватская, скв. 14 (В-6); 67. Русский Хутор, скв. 5 (Г-10); 68. Северо-Крымская, скв. 24 (Г-3); 69. Северо-Нагутская, скв. 6 (Д-7); 70. Северное (Г-3); 71. Северо-Ставропольское, скв. 13 (Г-6); 72. Селли, скв. 3 (З-12); 73. Сенгилеевская, скв. 3 (Г-6); 74. Серноводск, скв. 10 (Е-10); 75. Славянско-Троицкое (Г-3); 76. Соколова гора (Д-4); 77. Соленоярское (Д-4); 78. Сопка Ахтанизовская (Г-2); 79. Сопка Шуго (Г-2); 80. Старо-Грозненское (Е-10); 81. Троицкая, скв. 915 (Г-4); 82. Труновская, скв. 2 (В-7); 83. Убеженская, скв. 1 (Г-6); 84. Фрунзенская, скв. 31 (В-2); 85. Хадыженское (Хадыженская водолечебница) (Д-4); 86. Хадыженская площадь (Д-4); 87. Ханское, скв. (Д-4); 88. Хопры (Д-4); 89. Хошмензил, скв. 14 (И-13); 90. Челбасская, скв. 1 (Б-4); 91. Червленая, скв. 13 (Е-10); 92. Чибий (Г-4); 93. Чкаловская, скв. 7 (Г-8); 94. Шапсугское (Шапчуйское) (Г-3); 95. Широкая балка (Д-4); 96. Янкульская, скв. 2 (Г-7);

Минеральные краски. 1. Архитское (И-12); 2. Балка Глубокая (Г-1); 3. Балка Железная (Г-1); 4. Береговое (Д-3); 5. Бечасын (Е-7); 6. Бечасын-Бермамытское (Е-7); 7. Бештаугорское (Д-8); 8. Былымское, Сары-Тюз) (Е-8); 9. Горячеводское (Д-8); 10. Джимаринское (Цагат-Ламардонское) (Ж-9); 11. Железный Рог (Г-1); 12. Зеленчук-Марухское (Е-6); 13. Каменномостское (Хаджохское) (Д-5); 14. Крас-

ная Балка (Д-8); 15. Красногорское (Учкульское) (Д-6); 16. Лермонтовское (Д-8); 17. Лысогорское (Д-8); 18. Малкинское (Е-7); 19. Мало-Бамбакское (Е-5); 20. Маловарандинское (Ж-10); 21. Маргушское (Ж-8); 22. Мушт (Е-7); 23. Панковское (Е-6); 24. Псыжское (Д-7); 25. Севастопольское (Д-5); 26. Сюжи (Ж-10); 27. Талгинское (Ж-12); 28. Усулчайское (И-12); 29. Форт-Штадское (Г-6); 30. Шаубань (Веденское) (Ж-11); 31. Шисса гора (Е-6); 32. Алиаурганское (Е-7); 33. Эшкакон (Е-7).

Минеральные соли и грязи:

а) Лечебные грязи. 1. Бешпагирское оз. (Соленое) (Г-7); 2. *Большое Аргзгирское озеро* (Довсун) (В-9); 3. Большое Птичье оз. (В-6); 4. *Большое Убежинское* (Г-6); 5. Донско-Балкинское оз. (Свиное) (Г-7); 6. Калиновское оз. (Северное) (Г-7); 7. Курсавское оз. (Алексеевское, Медяника) (Д-7); 8. *Лушниковское* оз. (Петровское) (Г-7); 9. Лысогорское (Д-8); 10. Малое Баталпашинское оз. (Д-7); 11. Малое Довсун оз. (Малое Соленое) (В-9); 12. Малое Тамбуканское (Е-8); 13. Малое Убежинское (Г-6); 14. Месторождение Вшивое оз. (Г-7); 15. Сергиевское оз. (Чкаловское) (Г-7); 16. *Тамбуканское* (Е-8); 17. Ясенское (озера Ханское, Круглое, Долгое) (Б-3).

б) Мирабилит. 1. Большое Баталпашинское оз. (Черкесское) (Д-7); 2. Туралинские оз. (Ж-12).

в) Поваренная соль. 1. Араблинское (Рукельское, Дуглахское) (И-13); 2. Араблянское (Маллакентское) (И-13); 3. Гордачинский (Дивненский лиман) (В-8); 4. Конхидатль (Ж-11); 5. Шедокское (Псебайское) (Д-5).

Комплексные озерные соли. 1. Балка Камянского (В-3); 2. Ближнее Воздвиженское сз. (Соленое или Малое Воздвиженское) (В-8); 3. Бугазская (Таманская группа, оз. Соленое) (Г-1); 4. Дальнее Воздвиженское (Большое оз.) (В-8); 5. Маракша (Г-11); 6. Петровская группа (В-2).

Сера. 1. Гийк-салганское (Ж-12); 2. Гимрийское (Ж-11); 3. Гоцатлинское (З-11); 4. Кафтар-Кутанское (Ж-12); 5. Кхиутексе (Ж-11); 6. Кюкюрт-Кол-Башское (Е-7); 7. Могохское (З-11); 8. Мухинское (Медная балка) (Е-6); 9. Сенгилькортское (Ж-10); 10. Хотю-су (Е-7); 11. Хутор Волкорез (Г-2).

Серпентиниты. 1. Алык-Башское (Е-7); 2. Беденское (Е-5); 3. Белореченское (Д-5); 4. Малкинское (Хабазское) (Е-7); 5. Мало-Лабинское (Е-5); 6. Сакашили-су (Куркужин) (Е-7); 7. Тхачское (Д-5); 8. Шиджатмас (Хасаут р.) (Е-7).

Стронций. 1. Аликоновское (Кисловодское) (Е-7); 2. Анджук-Босо (*Ж-10*); 3. Анджикойское (Ж-10); 4. Гунделенское (Е-8); 5. Жанхотекское (Е-8); 6. Зури-Махинское (З-12); 7. Ихинское (Е-12); 8. Кхиутское (Ж-11); 9. Могохское (З-11); 10. Наки-Меэрское (Ж-11); 11. «Подхоз» (Е-7); 12. Ханц-Карка-Махинское (З-12); 13. Чишчунское (Ж-10); 14. Шаро-Аргунское (Ж-10).

Фосфорит. 1. Акушинское (З-12); 2. Аксаутское (р. Аксаут) (Е-6); 3. Безводненское (Д-4); 4. Бечасычское (Е-7); 5. Кака-Озеньское (З-12); 6. Кардоникское (Е-6); 7. Касумкентское (И-13); 8. Кяфарское (Е-6); 9. Маджалисское (З-12); 10. Мало-Лабинское (Д-5); 11. Место-Думала (Ж-8); 12. Ново-Георгиевское (Д-7); 13. Новосвободненское (Д-5); 14. Рубас-Чайское (И-12); 15. Тешек-су (Е-8); 16. Урупское (Преградненское) (Е-6); 17. Усть-Джегутинское (Д-7); 18. Хумаринское (Е-6); 19. Хуса-Кардоникское (Е-6).

Барит. 1. *Алык-Башское* (Е-7); 2. Анджикойское (Ж-10); 3. Архызское (Зеленчукское) (Е-6); 4. Даутское (Учкуланское) (Е-7); 5. Демонзагатское (Ж-8); 6. Джаланкольское (Е-7); 7. Индышское I (Е-7); 8. Капустная балка (Рудопроявление 8) (Е-5); 9. Кизильчукское (Чиликское) (Е-6); 10. Коре-Берт (гора) (Ж-10); 11. Кубанское (Е-7); 12. Кяфар-Агурское (Джамырхлы-Тюбе) (Е-6); 13. Мало-Лабинское (Е-5); 14. Муштинское (Е-7); 15. Уллу-Камское (Тринсу) (Е-7); 16. Уруштенское (Рудопроявление 5—7) (Е-5); 17. Чечу-Кольское (Чечу-Кулак) (Е-7).

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАРБОНАТНОГО СЫРЬЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Доломиты и доломитизированные известняки. 1. *Адайхох* (Ж-9); 2. Араканское I (З-12); 3. Ауз-су (Е-8); 4. Ахинштовское (Ж-8); 5. *Боснинское* (Ж-9); 6. Восточно-Сулакское (Ж-11); 7. Гергебильское (З-12); 8. Гунделенское (Е-8); 9. Гуамское (Д-4); 10. Ерши-Таргинское (Ж-9); 11. Зиранинское (З-11); 12. Ильское (Г-3); 13. Могохское I (З-11); 14. Нашахаламское (Ж-10); 15. Тамкапурское (З-12); 16. Унцукульское (Ж-11); 17. Черная речка (Ж-9); 18. Царахкентское (Царахское) (И-13);

Известняки. 1. *Абадзехское* (Д-5); 2. Авайнкалинское (Г-2); 3. *Адербиевское* (Д-3); 4. *Айгурское* III (В-8); 5. *Айгурское* IV (В-8); 6. Алагирское (Ж-9); 7. Алибердуковское (Д-6); 8. *Анапское (Джеметинское)* (Г-2); 9. *Армавирское* (Г-6); 10. Белореченское (Е-8); 11. *Беслиневское* (Д-5); 12. *Биз* с. (Ж-9); 13. Гелинское (Ж-12); 14. *Гора Медвежья (Дербентское)* (Г-3); 15. *Горно-Веселенское (Н. Баксанское)* (Г-2); 16. *Дербентское* (З-13); 17. *Джеметинское* (Г-2); 18. *Донское* (В-8); 19. Загорское (Г-7); 20. *Заюковское* (Е-8); 21. Избербашское I, II, III, IV (З-12); 22. *Кака-Озеньское* (З-12); 23. *Каменномостское (Ходжохское)* (Д-5); 24. Каякентское I, II (З-12); 25. *Кинжал (Сюерле)* (Д-8); 26. *Кисловодское (Ольховское)* (Е-7); 27. Кисловодское I (Аликановское) (Е-7); 28. Красногорское I (Е-6); 29. Кривенковское (Д-4); 30. *Кубинское (Яманкинское)* (Д-6); 31. Курджинское (Д-4); 32. Машукское (Д-8); 33. Мишокское (Д-5); 34. Молдаванское (Г-2); 35. *Московское (Московское I)* (Г-6); 36. *Нальчикское* I *(Локаево)* (Е-8); 37. Невинномысское (Балтфлотское) (Г-6); 38. *Недреманное* (Восточный и западный участки) (Г-6); 39. *Новенький (Ново-Кубанское)* (Г-6); 40. Новомарьевское (Г-6); 41. *Новороссийское (Нефтяное)* (Г-2); 42. *Пелагиада*, станция (Г-6); 43. *Пелагиадское* (Г-6); 44. *Пелагиадское* (второй участок) (Г-6); 45. *Пелагиадское* а, б (Г-6)); 46. *Первомайское* (З-13); 47. Первомайское (Е-4); 48. *Петровское (Петровско-Сельское)* (В-7); 49. Разнокольское (гора Разнокол) (Г-2); 50. *Рождественское (Чибрикское)* (Г-2); 51. Русские хутора (Лавочки) (Г-6); 52. Рыздвяное (Г-6); 53. Садовое (Садово-Вареновское) (Г-2); 54. Советское (Ж-8); 55. Спасское I (Каменная балка) (Г-8); 56. *Спасское* II (Г-8); 57. *Ставропольское* (Г-6); 58. Султановское (Г-2); 59. Тарнинское (Ж-12); 60. *Туралинское* (Ж-12); 61. *Татарское* (Г-6); 62. *Хостинское* I (Е-4); 63. Черкез-Озеньское (Ж-12); 64. *Шедокское* (Д-5).

Мелоподобные известняки. 1. Белая гора (Г-6); 2. Кирьяновское (Абинское) (Г-3); 3. Кора-Урсдонское (Ж-9); 4. Унальское (Ж-9); 5. Успенское (Г-6).

Мергели. 1. *Бекешевское* (Д-7); 2. *Большая жилейка* (Г-7); 3. *Боргустанское* (Д-7); 4. *Горько-Балковское* (Г-7); 5. *Дальне-Горьковское* (Г-7); 6. *Карацанское* (З-12); 7. *Кравцовское* (Д-7); 8. Нальчикское (Е-8); 9. *Новоблагодарненское (Киркильский карьер)* (Д-7); 10. *Орбельяновское* (Д-7); 11. Малодворненское (Д-7); 12. Тамлыкское (Тамлыкский курган) (Д-7); 13. Шалушкинское (Е-8); 14. Шапсугское I, II (Г-3).

Мергели и известняки для цементной промышленности. 1. Ангуштское (Ж-9); 2. *Алагирское* (Ж-9); 3. Ахсарисарское (Ж-8); 4. *Баталпашинское (Черкесское)* (Д-7); 5. Верхне-Баканское (уч. «Орел») (Г-2); 6. *Верхне-Кенженское (Нальчикское)* (Е-8); 7. Геленджикское (Д-3); 8. Джегутинское (Д-7); 9. Мергелистое (Ж-9); 10. *Новороссийское* I (Г-2); 11. *Новороссийское* II (Г-2); 12. *Новороссийское* III (Г-2); 13. *Новороссийское* IV (Г-2); 14. Тамисское (Ж-9); 15. *Таркитаусские* I—IV (Ж-2); 16. Усть-Джегутинское I (Д-6); 17. Усть-Джегутинское II (Д-7); 18. Фетхузгора (Ж-9); 19. *Черноречeнское* (Ж-9).

Мрамор. 1. *Агурское* (Е-6); 2. Ажекское I (Е-4); 3. Ажекское II (Е-4); 4. Аккая (Е-7); 5. Батланкольское (Учкуланское) (Е-7); 6. *Верхне-Тебердинское (Тебердинское)* (Е-6); 7. *Гидамское* (Е-6); 8. Дамхурц (Е-5); 9. *Джемагатское* (Е-6); 10. Джимаринское (Ж-9); 11. Джуца (Е-7); 12. Зеленчукское (Архызское) (Е-6); 13. Кассарское (Ж-8); 14. Марух (Е-6); 15. Мраморное (Е-5); 6. Мраморный руч. (Атамажинское) (Е-5); 17. Муху II (Е-6); 18. Первый Мес-ком (Ж-9); 19. Пере-

довое (Д-6); 20. Пластуновское (Е-4); 21. Тырныаузское (Е-7); 22. Хамышкинское (Д-5); 23. Хасаутское (Е-6); 24. Хацавитое (Е-5); 25. Чиликское (Е-6); 26. Эльмез-Тюбе (Е-7); 27. Юца (Ж-8).

Опоки. 1. Губское (Д-5); 2. Натухайское (Г-2); 3. *Баканское* (Г-2); 4. Севастопольское (Д-5);

Туф известковый. 1. *Агвалинское* (З-10); 2. Баксанское (Ж-7); 3. Ихрекское (И-12); 4. Кашкатау (Ж-8); 5. Лысогорское (Лысая гора) (Д-8); 6. Машукское (Машук гора) (Д-8); 7. Рутульское (И-12); 8. Цумадинское (З-11); 9. Шауринское (З-10); 10. Юца гора (Е-8).

Флюсовые известняки и доломиты. 1. Алебастровское (Советское) (Ж-10); 2. Баксанское (Е-8); 3. Бурлацкое (Г-8); 4. Веселенское (средний карьер, церковная яма) (Г-2); 5. Ердыкортское (Ж-10); 6. Кош-Хабльское (Д-6); 7. Нестеровское (Ж-9); 8. Подкумское I (Б. Безымянная) (Е-7); 9. Седло-гора (Е-7); 10. *Фуртоугское (Уминский карьер)* (Ж-9); 11. Хабазское (Е-7); 12. Хабльское (Абинское) (Г-3); 13. Холодный ключ (Д-5); 14. Чегемское (Ж-8); 15. *Чернореченское* (Ж-9), 16. Яраш-Мардынское (Алебастровое, Аргунское) (Ж-10).

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Базальты. 1. Донгай (Е-7); Терскольское (Ж-7); 3. Шаухна (Е-8).

Вулканический туф и пемза. 1. Алагирское (Ж-9); 2. Аргаюко (Е-8); 3. Ардон (Ж-9); 4. Армхинское (Ж-9); 5. Атажукинское (Кызбурунское) (Е-8); 6. Баксанстрой (Е-8); 7. *Бедык-су* (Бары-кол) (Е-8); 8. *Белоснежное* (Е-7); 9. Больше-Каменское (Е-8); 10. *Верхне-Кенженское* (Е-8); 11. Герхожанское (Е-7); 12. Гизель (Ж-9); 13. *Гизельское* (Ж-9); 14. Дзабнаг (Ж-9); 15. Ели-су (Е-7); 16. Заюковское (Е-8); 17. Змейский участок (Е-9); 18. Кабадашха (Е-8); 19. *Кабан* (Е-7); 20. *Каменское* (Е-8); 21. *Кенженское* (Е-8); 22. *Кисловодское* (Подкумское) (Е-7); 23. Куркужинское (Е-8); 24. *Лесной участок* (Е-9); 25. Лечинкая (Е-8); 26. Лысогорское (Ж-9); 27. *Мало-Каменское* (Е-8); 28. Моздокское (Е-9); 29. Нальчикское (Е-8); 30. Нижне-Чегемское (Чижо-Кабакское) (Е-8); 31. Ново-Урухское (Ж-8); 32. Сунженское (Ж-9); 33. Терское (Ж-7); 34. *Урухское* (Ж-8); 35. Чемарт-Кольское (Е-7); 36. Чучкурское (Е-7); 37. Шалушкинское (Е-8); 38. Шаукол (Е-7); 39. Эльбрусское (Е-7); 40. Эльхотовский участок (Е-9); 41. Эльхотовское (Ж-8); 42. Эльхотовское I (Е-9);

Граниты. 1. Аликановское (Е-7); 2. Ак-Тюбинское (Е-7); 3. Баксанское (Е-7); 4. Безымянное (Е-5); 5. Даутское (Е-7); 6. Даховское (Д-5); 7. Джугинское (Е-5); 8. Донисарское (Ж-8); 9. Ергинское (Е-6); 10. Кишанское (Д-5); 11. Кушуйинское (Е-7); 12. Малкинское I (Е-7); 13. Малкинское II (Е-7); 14. Тызыльское (Е-7); 15. Тырныаузское (Е-7); 16. Уруштенское (Е-5); 17. Фиагдонское (Ж-9); 18. Холодная (Е-5); 19. Цейское (Ж-8); 20. Чегемское (Ж-8); 21. Черкесское (Ж-8); 22. Шибабинское (Д-5); 23. Эльджуртинское (Е-7);

Кровельные сланцы. 1. Абаго-Атамжинское (Е-5); 2. Агурское (Е-6); 3. Адайкомдон (Ж-8); 4. Ачишское (Е-5); 5. Белореченское (Е-5); 6. Богословское (Е-6); 7. Гидамское (Е-6); 8. Гизель-дон (Скарон-дон) (Ж-9); 9. Гутиатикау (Ж-9); 10. Джимаринское (Ж-9); 11. *Джиминское* (Ж-9); 12. Заромагское (Ж-8); 13. Зругское (Ж-9); 14. Кадорское (З-10); 15. Кайджинкомское (Ж-9); 16. Караучукское (Е-6); 17. Карт-Джюртское (Е-7); 18. Каты-Тюз (Е-6); 19. Краснополянское (Е-5); 20. Кубанское (Е-7); 21. Кяфар-Агурское (Е-6); 22. Кяфар (Е-6); 23. Ларское (Ж-9); 24. Мацута (Ж-8); 25. Мококское (З-10); 26. Нелхинское (Ж-10); 27. Пслухское (Е-5); 28. Сентинское (Тебердинское) (Е-6); 29. София (Е-6); 30. Тляротинское (З-11); 31. *Тюолойское* (Ж-10); 32. Хасаутское I (Е-7); 33. *Хасаутское* II (Е-7); 34. Хуландой-Эхк (З-10); 35. *Чирхалю* (З-11); 36. Шапихское (З-10); 37. Шауринское (З-10).

Липариты (граносиенит-порфиры). 1. Баксано-Чегемское (Е-8).

Песчаники. 1. *Агвалинское* (З-11); 2. Агринское (Д-3); 3. Айрыташ (Е-7); 4. *Александровское* (Г-7); 5. *Алексеевское* (Краснодарский край) (Е-4); 6. Алексеевское II (Е-4); 7. *Алексеевское* (Ставропольский край) (Г-8); 8. *Алексеевское* (Ставропольский край) (Д-7); 9. Али-Юртовское (Е-10); 10. *Армянское* (Д-5); 11. Афипское I (Г-3); 12. Афипское II (Г-3); 13. *Ахтынское* (И-12); 14. *Ашесское* (Д-4); 15. Ашильтинское (Ж-11); 16. *Багайт* (Ж-8); 17. Баксанское (Е-8); 18. *Балка Свиная* (Г-7); 19. *Балка Узденчова* (Е-7); 20. Батакоюртовский (Е-9); 21. *Бацада-Куллинское* (З-11); 22. Безлюдное (Г-5); 23. *Беломечетское* (Д-6); 24. *Беломечетское* I (Д-6); 25. Бергучинское (Ж-11); 26. *Бижгонское* (Е-6); 27. *Благодарненское* (Г-8); 28. *Благодатненское* (Е-7); 29. Боковая выемка (Д-4); 30. *Брагунское* (Е-11); 31. *Брагунское* I (Е-11); 32. Бугундырское (Г-3); 33. *Бурундукское* (Д-8); 34. Буршинское (З-12); 35. Васильевское (Г-2); 36. *Вицкинское* (З-12); 37. Владимировское (Г-2); 38. Вознесенское (Е-10); 39. Волчье-Воротинское (Первомайское) (Е-10); 40. Волчьи ворота I (Е-10); 41. *Воровсколесское* (Д-7); 42. *Восточно-Калантаевское* (Г-7); 43. Гайдукское (Гузовое) (Г-2); 44. Галкинское (Г-2); 45. *Георгиевско-Осетинское* (Е-6); 46. *Гимринское* (Ж-11); 47. *Голубин* (Г-8); 48. *Гора Бекет* (Д-7); 49. *Гора Вислой* (Д-7); 50. Гора-Горское (Е-10); 51. *Гора Семистожки* (Д-7); 52. *Горненское* (Г-8); 53. Горный разъезд (Г-2); 54. *Горьковское* II (Д-7); 55. *Горь-*

кий Карамык (Д-8); 56. Горячеисточненское (участок № 5) (Е-10); 57. *Горячеисточненское* I (Е-10); 58. Горячеисточненское II (Е-10); 59. *Горячеисточненское* III (Е-10); 60. Горячеключевское (Ж-11); 61. Гостагаевское (Г-2); 62. Гостагаевское I (Г-2); 63. Гостагаевское II (Г-2); 64. Гостагаевское III (Г-2); 65. *Гофицкое* (Мокрая Буйвола) (Г-8); 66. *Гузовогорское* I (Г-2); 67. *Гузовогорское* II (Г-2); 68. Гунюшки (Е-10); 69. Гурмайское (Каменка) (Д-5); 70. Гутское (Даховское) (Д-5); 71. *Два брата* (Красное) (Г-7); 72. *Дейбукское* (З-12); 73. Дербентское (Г-3); 74. *Джирабачинское* (З-12); 75. *Донифарс* (Ж-8); 76. *Дубовское* I (Г-7); 77. *Дубовское* II (Г-7); 78. *Елизаветинское* (Г-8); 79. *Жуковское* (Г-8); 80. Заволоки (Г-2); 81. Западно-Дагомысское (Е-4); 82. *Зерносовхоз Ставропольский* (Г-8); 83. Ильинское (Е-10); 84. Индюк (Д-4); 85. Ирганайское (Ж-11); 86. *Исти-Суйское* (Ж-11); 87. Итум-Кале (Ж-10); 88. *Кабирское* (И-13); 89. *Кавказское* (Д-8); 90. Кадахчинское I (Ж-9); 91. Кадахчинское II (Ж-9); 92. *Казгулакское* (В-8); 93. Кайраклыкское (Е-7); 94. Кака-Юртовское (Ж-11); 95. Каладжинское (Д-5); 96. *Камбулатское* (В-8); 97. *Каменногорское* (Г-8); 98. *Каменномостское* (Е-8); 99. Каменское (Д-5); 100. Карабулакское (Ж-9); 101. *Каракинтское* (Е-6); 102. *Карасырхское* (Е-6); 103. *Кардоникское* (Е-6); 104. *Касобское* (З-11); 105. *Каспаридинское* (Г-3); 106. *Кинжал гора* (Д-8); 107. Кириловское (Г-2); 108. *Китаевское* (Г-8); 109. *Константиновское* I (Г-7); 110. *Константиновское* II (Г-7); 111. Краснополянское (Д-5); 112. *Круглолесское* (Д-7); 113. *Крымское* (Г-3); 114. *Кубанское* I (Д-6); 115. Кубачинское (З-12); 116. *Кубинское* II (Кубина) (Д-6); 117. Кудепстинское (Е-4); 118. Кужорское (Д-5); 119. *Кулиджинское* (З-12); 120. *Кулинское* (З-12); 121. Куматырское (Г-2); 122. *Кумухское* (З-12); 123. *Курахское* (И-12); 124. *Курджиновское* (Е-5); 125. Лазаревское (Е-4); 126. Лысая гора (Г-3); 127. Лысогорское (Краснодарский край) (Д-4); 128. *Лысогорское* (Ставропольский край) (Д-8); 129. Малгобекское (Е-9); 130. *Мало-Ягурское* (В-8); 131. Мамайское (Е-4); 132. *Махческ-Фаснал* (Махческое, Вакацкое, Фаснальское) (Ж-8); 133. Мацестинское (Е-4); 134. Месторождение 28—29 км (Г-2); 135. Месторождение 10 км (Г-2); 136. Месторождение пикета 8.4 км (Г-2); 137. Месторождение пикета 11,2 км (Г-2); 138. Месторождение пикета 15 км (Г-2); 139. Месторождение пикета 155—158 (Г-2); 140. *Мзымтинское* (Е-4); 141. Михайловское (Д-3); 142. Мысхако (Д-2); 143. *Навагинское* (Д-4); 144. Навагирская щель (Г-2); 145. Неберджаевское II (Г-2); 146. Недреманное (Г-6); 147. Нижне-Баканское I (Г-2); 148. Нижне-Баканское II (Г-2); 149. Нижне-Датапское (Ж-10); 150. *Нижне-Ермоловское* (Е-6); 151. Нижне-Калаусское (Е-10); 152. *Николобалковское* (В-7); 153. *Ново-Боргустанское* (Д-7); 154. Ново-Деревенское (Д-8); 155. *Новотроицкое* (В-6); 156. *Новотроицкое* I (Г-6); 157. *Новохоперское* (Д-7); 158. *Обильненское* (Д-7); 159. Ольховское (Е-7)); 160. Падинское (Александровское II) (Г-8); 161. Первомайское (Д-8); 162. *Песчаный карьер* (Самашкинское III) (Ж-10); 163. *Петровско-Сельское* (В-7); 164. Пионерское (М-10); 165. Пискуновское (Г-3); 166. Пластуновское (Д-4); 167. Побегайловское (Д-8); 168. *Подгорненское* (Д-7); 169. Подгузовское (Г-2); 170. Подлесное (Ж-11); 171. Псиадское (Д-3); 172. Пьяный Курган (Д-7); 173. *Розовское* (Д-8); 174. *Ругуджинское* (З-11); 175. *Рутульское* (И-12); 176. *Рухунское* (И-12); 177. *Саблинское* (Д-8); 178. *Самашкинское* (Ж-10); 179. *Самашкинское* I (Ж-10); 180. *Самашкинское* II (Ж-10); 181. *Северо-Александровское* (гора Голубиная) (Г-8); 182. Северо-Прегradненское (Е-6); 183. Селдкентское (И-13); 184. Семигорское (Натухаевское) (Г-2); 185. Серноводское I (Е-10); 186. Сигнальное (Д-4); 187. *Слепцовское* (Е-10); 188. *Слепцовское* I (Е-10); 189. *Совхозное* (Грачевское) (Г-7); 190. *Солониковское* (Е-4); 191. *Спицевское* (Г-7); 192. *Султановское (Хабаровское)* (Д-7); 193. *Сухо-Падинское* (Д-9); 194. *Сычевая* (Д-7); 195. Таманское (Каменный лес) (В-1); 196. Татьяновское (Е-4); 197. *Тебердинское* (Е-6); 198. *Толстый лес* (Д-7); 199. *Томузловское* (Г-7); 200. *Томузловские песчаники* (Г-7); 201. *Тпигское* (И-12); 202. *Туапсинское* I (Д-4); 203. Туапсинское II (Д-4); 204. Тхамаха (Д-3); 205. Убинское I (Г-3); 206. Убинское II (Г-3); 207. Убинское III (Г-3); 208. Убинское IV (Г-3); 209. *Уллучайское* (З-12); 210. Уральское (Ж-9); 211. *Урахинское* (З-12); 212. Усатовское (Г-2); 213. *Усухчайское* (И-12); 214. *Участок Красный* (Д-6); 215. Участок Хабез (Д-6); 216. *Учкурское* (Д-6); 217. Фанагорийское (Д-4); 218. Федотовское (Д-2); 219. Фигдонское I (Ж-9); 220. Фигдонское II (Ж-9); 221. Фонарь (Д-4); 222. *Хабльское* (Холмское) (Г-3); 223. Хадыженское I (Д-4); 224. Хадыженское II (Д-4); 225. *Харьковское* (Г-8); 226. *Хивское* (И-12); 227. Хозынское (Г-2); 228. Холодный Ерик (Д-4); 229. *Цымлянское* (Г-7); 230. *Чахчахское* (И-13); 231. Чембурское (Г-2); 232. *Чирахчайское* (И-12); 233. *Чухракское* (Г-7); 234. Шамхал-Термен (Ж-12); 235. Шапсугское (Г-3); 236. Шепсинское (Д-4); 237. *Шилягинское* (З-12); 238. *Широкая* (Ж-9); 239. *Шупшурукское* (Е-6); 240. *Южно-Прегradненское* (Е-6); 241. Юкорламское (Ж-10); 242. *Юсуп-Кулакское* (В-8); 243. *Ягурское* (В-8); 244. Ярославское III (Д-5); 245. Ярославское IV (Д-5); 246. Яцебкортское (Ж-10).

Трахиты (граносиенит-порфиры). 1. Бештау (Д-8); 2. *Бык* (Котур-тая) (Д-7); 3. *Верблюд* (Айры-тая) (Д-7); 4. *Джуца 2-ая* (Е-7); 5. *Змейка* (Д-8); 6. *Золотой курган* (Е-8); 7. *Кинжал* (г. Сюереша) (Д-8); 8. Медовая (Д-8); 9. *Острая* (Д-8); 10. *Развалка* (Д-8); 11. *Шелудивая* (Д-7).

СПИСОК ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Пески строительные. 1. Абинское (Г-3); 2. Абинское I (Г-3); 3. Абинское II (Г-3); 4. Агуйское (Д-4); 5. Адагумское (Г-2); 6. Адиль-Халковское (Д-6); 7. Айгурское (Г-8); 8. Алагирское (Ж-9); 9. *Александрийское* (Д-8); 10. *Александровское* (Г-5); 11. *Александровское* II (Г-8); 12. *Алексеевское* (Д-7); 13. Алеповское (Д-7); 14. Анапское (Г-2); 15. Ангелинское (В-3); 16. Андреевское (Краснодарский край) (Г-2); 17. Андреевское (Ставропольский край) (Д-8); 18. Апшеронское (Д-4); 19. Ассинское (Ж-10); 20. Ахтанизовское I (Г-2); 21. Ахтанизовское II (Г-2); 22. Ахтырское (Г-3); 23. Багинское (Г-2); 24. Батрак I (Г-9); 25. Батрак II (Г-9); 26. Бейсугское (В-4); 27. Бекет (Д-5); 28. Белоглинское (Ж-10); 29. Беломечетское (Д-6); 30. Беломечетское I (Д-6); 31. Березанское II (В-4); 32. Бескорбное (Д-6); 33. Бесланов-ское (Ж-9); 34. Бешпагирское (Г-7); 35. Бирагзанское (Ж-9); 36. Благовещенское (Г-2); 37. *Благодарненское* (Г-8); 38. Благодарненское I (Г-8); 39. *Благонадежненское* (Д-7); 40. Буйнакское (Ж-12); 41. Валаховское I (Г-2); 42. Валаховское II (Г-2); 43. Васюринское (Г-4); 44. *Ведмидивское* (В-3); 45. Верхне-Калаусское (Д-7); 46. Верхне-Курийское (Е-9); 47. Веселовское (Е-5); 48. *Виноградненское* (Д-8); 49. Витязевское (Г-2); 50. *Владиленовское* (Д-5); 51. Владимировское (Д-5); 52. Владимировское II (Д-5); 53. Воздвиженское (В-8); 54. *Волчья балка* (Д-6); 55. Воровсколесское (Д-7); 56. Воровсколесское I (Д-7); 57. Воронцово-Александровское (Д-8); 58. *Воронцово-Александровское* I (Новогригорьевское) (Д-8); 59. *Высоцкое* (Г-7); 60. Галюгаевское (Е-9); 61. *Георгиевское* (Д-8); 62. Герзель-Аульское (Чечено-Ингушская АССР) (Ж-11); 63. Герзель-Аульское II (Дагестанская АССР) (Ж-11); 64. *Гирейское* (В-5); 65. Голубицкое (Г-2); 66. Горагорское (Е-10); 67. Горько-Балковское I (Г-7); 68. Горько-Балковское II (Г-7); 69. Горьковское (Д-7); 70. Горно-Веселовское (Г-2); 71. Григорьевское (Г-3); 72. *Грозненское* II (Ж-10); 73. Грушковское (Д-6); 74. *Гулькевичское* (В-5); 75. *Дагестанские Огни* (З-12); 76. *Дарадское* (З-11); 77. *Джеметинское* (Г-2); 78. Джубгинское (Д-3); 79. Дивненское (В-8); 80. *Донское* (В-6); 81. Екатериновское А (Г-3); 82. *Екатериновское* (Крайнее) (Б-4); 83. Елизаветинское (Г-3); 84. *Ессентукское* (Д-7); 85. Жаркевичское (В-3); 86. *Загорское* (Г-6); 87. *Замок Коварства* (Е-7); 88. *Зерносовхозское* (Е-10); 89. Знаменское (Е-10); 90. Знаменское I (Е-10); 91. *Икон-Халковское* (Д-6); 92. Ильское I (Г-3); 93. Ильское II (Г-3); 94. Ипатовское (В-7); 95. Ишхо-Юртовское (Ж-11); 96. Ищерское (Е-10); 97. Казанское (В-5); 98. Калаусское (Ставропольский край) (Г-7); 99. Калаусское (Чечено-Ингушская АССР) (Е-10); 100. *Калиновское* (Е-10); 101. Каменское (Д-7); 102. Каменномостское (Е-8); 103. Каргалинское (Е-11); 104. *Кармалиновское* (В-6); 105. Карпинское (Таш-Кала) (Е-10); 106. Каясулинское (Д-9); 107. Киевское (Краснодарский край) (Г-2); 108. Киевское (Ставропольский край) (Б-7); 109. *Клычевское* (Д-7); 110. *Ковганское* (Д-8); 111. *Константиновское* (Д-8); 112. *Косякинский карьер* (Г-6); 113. *Котляровское* (Д-7); 114. Краснодарское (Г-3); 115. Краснопартизанское (Б-4); 116. Краснослободское (А-4); 117. *Красноярское* (Д-7); 118. *Кропоткинское* (В-5); 119. *Кропоткинское* I (В-5); 120. *Кропоткинское* II (В-5); 121. *Кропоткинское* IV (В-5); 122. Кропоткинское V (В-5); 123. *Круглолесское* (Д-7); 124. Крученское (Д-7); 125. Крымское (Г-2); 126. Крымское I (Г-2); 127. Крымское II (Г-3); 128. Кубанское (В-6); 129. Кубрянское (Д-6); 130. *Кугультинское* (В-7); 131. Курганское (Г-2); 132. *Кумторкалинское* (Ж-12); 133. Кызбурунское (Е-8); 134. Кызбурунское I (Е-8); 135. Левокумское (Г-9); 136. Лиманo-Кирпильское (В-3); 137. Майкопское (Д-5); 138. Майкопское I (Д-5); 139. *Майкопское* II (Д-5); 140. Майское (Е-9); 141. *Малгобекское* (Е-9); 142. *Манычское* I (В-9); 143. Манычское II (В-9); 144. *Марьинское* (Г-5); 145. Марьянское (Г-3); 146. *Махачкалинское* I (Б-4); 147. *Междуреченское* (Краснодарский край) (Ж-12); 148. Междуреченское (Северо-Осетинская АССР) (Ж-10); 149. *Мелиорация* (В-7); 150. Месторождение у хут. *Горного* (Г-8); 151. Месторождение балки Горькой (Г-7); 152. *Мизур* (село) (Ж-9); 153. *Михайловское* (Д-8);

154. *Мищенское* (Д-6); 155. *Моздокское* (Е-9); 156. Моздокское (участок 4) (Е-9); 157. *Нагутское* (Д-7); 158. *Назрановское* (Ж-9); 159. *Наурское* (Е-10); 160. Невинномысское (Назарьевское) (Д-6); 161. *Незлобненское* (Д-8); 162. *Незлобненское* I (Д-8); 163. Некрасовское (Г-4); 164. Нещадимовское (В-3); 165. Нижне-Баканское (Г-2); 166. Нижне-Камбилеевское (Ж-9); 167. *Ново-Александровское* (В-6); 168. Ново-Бекешевское (В-5); 169. *Ново-Донецкое* (В-4); 170. *Ново-Ивановское* (Е-8); 171. Ново-Леушковское (Б-4); 172. Ново-Малороссийское I (В-4); 173. Ново-Малороссийское II (В-4); 174. Ново-Марьевское (Г-6); 175. *Ново-Михайловское* (В-6); 176. *Ново-Платнировское* (Б-4); 177. Ново-Прохладненское (Е-9); 178. *Ново-Троицкое* (В-6). 179. Ойсунгурское (Ж-11); 180. Пашковское (Г-4); 181. Пелагиадское (Г-6); 182. *Перуковское* (В-6); 183. Песчаное (Г-5); 184. Пляховское (Д-3); 185. Подгорненское (Д-8); 186. *Подкумское* (Е-7); 187. Преградненское (В-6); 188. *Приближненское* (Е-9); 189. Привольненское (Д-7); 190. *Прикаспийское* (Ж-12); 191. Приморское (Белиджинское) (И-13); 192. Приморско-Коммунское (Г-2); 193. Пролетарское (Д-3); 194. *Прохладненское* (Е-9); 195. *Рассветинское* (В-4); 196. *Рождественское* (Г-6); 197. Рождественское III (Г-6); 198. Сара-Куланское (Д-6); 199. Свободненское (Д-8); 200. Северское (Азовское) (Г-3); 201. Сергиевское (Г-7); 202. *Славянское* (Г-3). 203. Советское (Г-6); 204. *Солдатское* (Ж-8); 205. *Соленая гора* (карьер № 6) (Е-10); 206. Старо-Армянское (Г-5); 207. *Староверовские Бугры* (Б-4); 208. Старо-Изобильненское (Г-6); 209. Старо-Минское (Б-4); 210. Старо-Нижнестеблиевское (В-3); 211. Старотитаровское (Г-2); 212. Старотитаровское II (Г-2); 213. *Суворовское* (Д-7); 214. Султанское (Д-7); 215. Султанское I (Д-7); 216. *Сухое* (Краснодарский край) (Д-6); 217. Сухое (Ставропольский край) (Г-7); 218. Сухоозерское (Д-7); 219. Сухопадинское (Д-8); 220. Сухо-Ярское (В-8); 221. Татарское (Д-8); 222. Тбилисское (В-5); 223. Темижбекское (В-5); 224. *Темнолесское* (Г-7); 225. *Темрюкское* (Г-2); 226. *Тихорецкое* (В-5); 227. *Томузловское* (Г-7); 228. *Томузловское* II (Г-7); 229. *Троицкое* (Краснодарский край) (Г-3); 230. *Троицкое* (Кабардино-Балкарская АССР) (Е-9); 231. *Тройное* (В-7); 232. Трудовиковское (В-4); 233. *Тугулукское* (В-7); 234. Туркавское (Е-10); 235. Украинское (В-4); 236. Урупское (Д-6); 237. *Урухское* (Д-8); 238. *Успеновское* (В-7); 239. Усть-Лабинское (Г-4); 240. Уташское (Г-2); 241. Федоровское (Г-2); 242. *Фельдмаршальское* (В-6); 243. Филинское (Б-4); 244. Хабльское (Г-3); 245. Ханское (Д-5); 246. Холмское (Г-3); 247. *Холодногорское* (Г-7); 248. *Хоринское* (Д-6); 249. Червленное (Е-10); 250. Черкесское (Д-7); 251. Черниговское (В-4); 252. *Чкаловское* (Г-7); 253. Шалушка (Е-8); 254. Шалушкинское (Е-8); 255. Шелковское (Е-11); 256. Шелкозаводское (Е-11); 257. Шептальское (Г-3); 258. Шибинское (Г-3); 259. Шуклинское (В-4); 260. *Щеблоновское* (Д-6); 261. *Щербаковское* (Б-4); 262. Этокское (Е-8); 263. Яман-Джалгинское (Д-6). 264. Яман-Джалгинское I (Д-6); 265. Яман-Джалгинское II (Д-6).

Песчано-гравийный материал. 1. *Абадзехское* I (Д-5); 2. Абадзехское II (Д-5); 3. *Абинское* (Г-3); 4. *Адлерское* (Е-4); 5. *Алагирское* (Ж-9); 6. Алагирское I (Ж-9); 7. *Александровское* (Г-7); 8. *Али-Юрт* (карьер № 3) (Е-9); 9. Аполлонское (Е-8); 10. Аргун (Старые Атаги) (Ж-10); 11. *Аргунское* (уч. I, II, III) (Ж-10); 12. Ардонское (Ж-9); 13. *Армавирское* (Г-6); 14. Архипо-Осиповское (Д-3); 15. *Ассинское* (Нестеровское) (Ж-10); 16. Афипское (Крепостное) (Г-3); 17. Бакинское (Псекупское) (Г-4); 18. Бакланова гора (Ж-10); 19. *Баксанское* (Е-8); 20. Барханчакское (В-8); 21. Бесленское (Г-3); 22. Белое (Г-4); 23. Белореченское I, IV (Г-4); 24. Белореченское II (Г-4); 25. Белореченское III (Г-4); 26. *Белоугольское* (Е-7); 27. Беляевское (Г-4); 28. *Береговое* (Д-3); 29. *Бесланское* (Ж-8); 30. *Беслинеевско-Переправненское* (Д-5); 31. Бжедуховское I и II (Г-4); 32. Бличенсинское (Г-5); 33. *Богословское* (Г-6); 34. Ботлихское (З-11); 35. *Вавилонское* (В-7); 36. *Веденское* (Ж-10); 37. Великое (Привольненское) (Г-4); 38. *Веселовское* I (Е-4); 39. Вечное (Г-4); 40. Владимирское (Д-5); 41. Воздвиженское (Г-5); 42. *Вознесенское* (песчано-гравийный карьер № 1 и № 2) (Е-9); 43. Вознесенское I (Д-6); 44. *Вознесенское II и III* (Д-6); 45. Вольненское (Д-5); 46. Высокая группа (Д-7); 47. Галечниковый карьер (Самашки) (Ж-10); 48. Галечниковый карьер (Е-9); 49. Геленджикское (Д-3); 50. *Геленджикское* I (Д-3); 51. Гиагинское I и II (Г-5); 52. *Гизельдонское* (Ж-9); 53. *Гирейское* (Ново-Украинское) (В-5); 54. Гойтхское (Д-4); 55. Головинское (Е-4); 56. Горагорское (карьер № 1 и № 2) (Е-10); 57. Горагорское II (р-н г. Горской) (Е-10); 58. Горячеисточненское (Е-10); 59. Горяче-Ключевское (I-IV) (Д-4); 60. Гостагаевское (Г-2); 61. *Грозненское* (Е-10); 62. *Гулькевичское* (Г-5); 63. Гунибское (З-11); 64. Гурейское (Д-4); 65. Дагестанские Огни (З-13); 66. Датыхское (Ж-10); 67. Даховское (Западнобережное) (Д-5); 68. Дербентовское (Г-3); 69. Десятый километр автодороги (Грозный—Пионерское) (Ж-10); 70. *Джамбиги* (Г-4); 71. Джемухинское (Д-8); 72. *Добровольненское* (Д-9); 73. *Докушкинское* (Е-8); 74. *Докушкинское* I (Е-8); 75. Долина р. Аксай (Ж-11); 76. Дондуковское (Г-5); 77. Дукмасовское (Г-4); 78. Евсеевское (Д-6); 79. *Егорлыкское* (Д-6); 80. Елиновское (Г-4); 81. Ерминское (Д-5); 82. Ершя (Ж-9); 83. *Жуковское* (Г-8); 84. *Заюковское* (Кызбурунское) (Е-8); 85. Зильгинское (Ж-9); 86. *Змейское* (Е-9); 87. *Золотаревское* (В-7); 88. *Зольское* (Е-8); 89. Ирганайское (З-11); 90. *Ищерское* (карьеры 3, 4, 5, 6, 7) (Е-10); 91. Кабардинское (Д-2);

92. Казанское (В-5); 93. Казанукайское (Г-4); 94. *Калаусское* (Г-7); 95. *Карабулакское* II (Ж-9); 96. Каспаровское (Г-5); 97. Касумкентское (И-13); 98. Киевское (Г-4); 99. Кимовское (I-II) (Д-4); 100. Книгинское (В-7); 101. Колхозное (Ж-10); 102. *Комсомольское* (Галечниковый карьер) (Ж-10); 103. *Конгломератовый карьер* (у ст-цы Вознесенской) (Е-9); 104. Коноковское I (Г-6); 105. Коноковское (Г-6); 106. Коноковское II (Г-6); 107. *Кошехабльское* (Г-5); 108. Кужорское (Ярославское I) (Д-5); 109. Курганинское (Андреедмитриевское) (Г-5); 110. Курджинское (Майкопское) (Д-5); 111. Лабинское (Г-5); 112. Лабинское I (Д-5); 113. Лазаревское (Е-4); 114. Лоовское (Е-4); 115. *Магарамкентское* (И-13); 116. *Майкопское* I (Д-5); 117. Майкопское II (Д-5); 118. *Малгобекское* (карьер у пункта Гравийный) (Е-9); 119. Малкинское (Е-8); 120. Мамедкалинское (З-13); 121. Междуреченское, участок № 1 (гравийно-галечный) (Ж-10); 122. Месторождение гравия у с. Возрождения (Д-8); 123. Месторождение *галечника в р-не Дарьи* (Д-7); 124. Месторождение *конгломерата у Каменного Кургана* (Г-7); 125. Месторождение *галечника в р-не б. Подошвы* (Д-7); 126. *Михайловское* (Г-5); 127. Навагинское (Елизаветинское II) (Д-4); 128. Натырбовское (Красное) (Г-5); 129. Небереджайское (Г-2); 130. Невинномысское (Г-6); 131. Невинномысское (Барсуковское) (Г-6); 132. Невинномысское I (Г-6); 133. Невинномысское II (Г-6); 134. *Невинномысское* III (Г-6); 135. Небугское (Д-4); 136. Нефтяное (Д-4); 137. Николаевское (Г-6); 138. Ново-Алексеевское (Г-5); 139. Ново-Бесланское (Ж-9); 140. Ново-Георгиевское (Нижне-Георгиевское) (Д-6); 141. Ново-Михайловское (Г-5); 142. *Новосельское* (Ж-10); 143. Новоселовское (Г-4); 144. *Овечкинское* (Д-7); 145. *Овощинское* (В-8); 146. Озерейское (Д-2); 147. Озерное (Г-2); 148. Ольгинское (Д-3); 149. *Орджоникидзевское* (Ж-9); 150. Орджоникидзевское (Бесланское) (Ж-9); 151. *Осетиновское* (Е-9); 152. Отрадненское (Д-6); 153. Подгорненское (Д-6); 154. Подгорненское II (Д-6); 155. Поповское (Ж-9); 156. Преградненское (Е-6); 157. Прочноокопское (Г-6); 158. Псыжское (Д-7); 159. Пчегатлукаевское (Г-4); 160. Пшехское (Белореченское VII) (Г-4); 161. *Режетское* (Д-4); 162. Родниковское (В-7); 163. Рошни-чу (Ислам-Расу) (Ж-10); 164. Рыбасовское (Г-5); 165. Рязанское (I-III) (Г-4); 166. Самурское I (И-13); 167. Самурское II (И-13); 168. Саратовское (I и II) (Г-4); 169. Сахстрой (Г-5); 170. Северный склон Сунженского хребта (Карьер между 7—8 км) (Ж-10); 171. *Сержен-Юрт* (Подлесное) (Ж-10); 172. Синюхинское (II) (Д-6); 173. Слепцовское II (Е-10); 174. Солнцедарское (Д-3); 175. Старо-Батако-Юрт (Е-9); 176. Старокорсунское (Г-4); 177. Стеблинское II (Урупское) (Г-6); 178. Суджинская коса (Г-2); 179. Суконское (Г-2); 180. Сюрт-Кort (Ханкальская долина) (Ж-10); 181. Таргимское (Ж-9); 182. Темижбекское (В-5); 183. Темижбекское (I—II) (В-5); 184. Темиргоевское (Г-5); 185. *Тищенское* (В-6); 186. Тульское (Д-5); 187. *Тхачехачупское* (Д-3); 188. Убинское (Г-3); 189. Удобненское I (Д-6); 190. Удобненское II (Мокрое) (Д-6); 191. Украинское (Г-6); 192. Уляпское (Г-4); 193. Упорненское I (Чамлык) (Д-6); 194. Упорненское II (Д-6); 195. Урванское (Е-8); 196. Успенское (Г-6); 197. Успенское I (Г-6); 198. Успенское II (Г-6); 199. *Усть-Джегутинское* (Д-6); 200. Уча (В-8); 201. Учкекенское (Е-7); 202. Фиагдонское (Ж-9); 203. *Хабальское* (З. Дербентское) (Г-3); 204. *Ханкальское* (Ж-10); 205. Ханское I (Бжедуховское) (Д-4); 206. Ханское II (Д-4); 207. Хатажукайское (Г-5); 208. Холмское (Г-3); 209. Хочемзий (Г-5); 210. Худяковское (Г-4); 211. Чамлыковское (Г-5); 212. *Чегемское* (Е-8); 213. *Черниговское* (Г-4); 214. Черниговское II (Д-4); 215. Черноморское (Г-4); 216. Чиркейское (Е-11); 217. Чирюртовское (Ж-11); 218. Чирюртовское I (Ж-11); 219. *Чирюртовское* II (Ж-11); 220. *Шамхальское* (Ж-12); 221. Шангалинское (В-7); 222. Шебское (Ставропольское I и II) (Г-3); 223. *Шепсинское* (Д-4); 224. Эльхотовское (Е-9); 225. Ярославское II (Д-5); 226. Ярославское III (Д-5); 227. Ярык-су (Ж-11).

Пески стекольные. 1. *Аргунское* (Ж-10); 2. Ахиллионское (Таманское) (В-1); 3. *Ачи-су* (Ж-12); 4. Бешпалтырьское (Д-8); 5. Бурундукское (Д-8); 6. *Варениковское* (Г-2); 7. Гора Овчинникова (Каменномостское) (Д-5); 8. Горячеводское (Е-10); 9. Горяче-Ключевское (Д-4); 10. Губское I (Д-5); 11. Губское II (Д-5); 12. Губское III (Д-5); 13. *Гяур-Тапинское* (Уллу-чайское) (З-12); 14. ИТК № 2 (Е-8); 15. Карабудахкентское (Ж-12); 16. Каменномостское I (Д-5); 17. Каменномостское II (Д-5); 18. Кемахское (З-13); 19. *Кумское* (Д-8); 20. Медвежий гай (Ж-9); 21. *Нагутское* (Д-7); 22. Присулакское (Ж-11); 23. Рубасчайское (И-13); 24. Рукельское (И-13); 25. Слепцовское (Е-9); 26. Спасское (Г-8); 27. Старосунженское (Е-10); 28. Стрелка (Граничное) (Д-7); 29. Тарское (Ж-9); 30. Темиргоевское (Исти-су) (Ж-12); 31. Тимченковское (Д-7); 32. Уйшатское (Ж-12); 33. *Уллу-Чайское* (З-12); 34. Чекупское (Г-2); 35. Шедокское (Д-5); 36. Эки-Булакское (Ж-12); 37. Эльдаровское (Е-10).

Пески формовочные. 1. Алмало (Ж-12); 2. Армавирское (Г-6); 3. Армавирское II (Г-6); 4. Армавирское III (Г-6); 5. Белореченское (г. Песчаная) (Е-8); 6. *Бешпагирское* II (Г-7); 7. *Капчугайское* (Ж-12); 8. Ладожское (Г-4); 9. *Орджоникидзевское* (Е-10); 10. Петровское (г. Кутай) (Г-7); 11. *Приграничио-Михайловское* (Г-7); 12. *Серноводское* (Е-10); 13. *Сенное* (Г-1); 14. *Спицевское* (Г-7); 15. Сухой Карамык (Д-8); 16. Сыр-Тала (Е-8); 17. Таманское (Г-1); 18. Чабан-Кутан (Ж-12).

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ ГЛИН И ГИПСОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Кирпично-черепичные. 1. *Абадзехское* (Д-5); 2. Абазинское (Д-7); 3. *Абинское* (Г-3); 4. Абхазское (Д-4); 5. *Адамиевское* (Г-4); 6. *Адербиевское* (Д-3); 7. *Адлеровское* (Е-4); 8. Азильтинское (З-10); 9. Актопракское (Е-8); 10. *Алагирское* (I, II, III, IV) (Ж-9); 11. *Александрийское* (Д-8); 12. Александровское (Краснодарский край)) (Б-4); 13. *Александровское* (Ставропольский край) (Г-8); 14. *Алексеевское* (В-5); 15. *Алпатовское* (Е-10); 16. *Анапское* (Г-2); 17. Анастасиевское (Г-2); 18. *Аполлонское (Ново-Павловское)* (Е-8); 19. Апшеронское (VII, VIII) (Д-4); 20. *Апшеронское* (II, V, IX) (Д-4); 21. Аргуданское (Е-8); 22. *Аргирское* (В-9), 23. *Армавирское* (Г-6); 24. *Архангельское* (Д-9); 25. Архитское (И-12); 26. Ассинское (Ж-10); 27. Афипское (Г-3); 28. Ах-Гельское (Ж-12); 29. Ахиллион-Чушское (В-1); 30. Ахметовское (Д-6); 31. Ахтанизовское I (Г-2); 32. Ахтанизовское II (Г-2); 33. Ахтырское (Г-3); 34. Ачалукское (Е-9); 35. Ачикулакское (Д-9); 36. Бабаюртовское (Е-11); 37. Бадзи-Комское (Ж-9); 38. *Бажликское* (З-12); 39. *Баксанское* (Е-8); 40. Балхарское (З-12); 41. Баракаевское (Д-5); 42. Барсучки (Д-6); 43. *Безопасненское* (В-6); 44. Беликовское (Дьяченковское) (Г-9); 45. *Белоглинское* (I, II, III, IV) (Б-5); 46. *Белокриничное* (В-6); 47. Белореченское (Г-5); 48. *Белый Уголь* (Д-7); 49. *Березанское* (В-4); 50. *Беслановское* (Ж-9); 51. Беслинеевское (Д-5); 52. *Благодарненское* I (Д-8); 53. Благодарненское (Рогатая Балка) (Г-8); 54. *Большеразнокольское* (Г-2); 55. Ботлихское (З-11); 56. *Братское* (Г-6); 57. *Брюховецкое* I (В-3); 58. Брюховецкое II (В-3); 59. *Буденновское* (В-4); 60. *Буйнакское* (Ж-12); 61. *Буронское* 62. *Буряковское* (В-4); 63. *Былымское* (Е-8); 64. Варениковское (Г-2); 65. Варениковское I, II (Г-2); 66. *Ванавинское* (Г-3); 67. *Васюринское* (Г-4); 68. *Вашендороевское* (Ж-10); 69. *Великокняжеское* (Д-6); 70. Величаевское (Г-10); 71. *Веревкинское* (Г-5); 72. Верещагинское (Е-4); 73. *Веселое* (Д-7); 74. *Вилиор* I (Ж-10); 75. *Вознесенское* (Д-6); 76. Волковское (Е-4); 77. Вольно-Аульское (Е-8); 78. *Воровсколесское* (Д-7); 79. *Воронцово-Александровское* (Д-8); 80. *Восточное* (В-4); 81. *Восточно-Сосыкское* (Б-4); 82. *Высоцкое* (Г-7); 83. Габукаевское (Г-4); 84. *Геймаковское* (Г-5); 85. *Георгиевское* I, II (Д-8); 86. *Георгиевское* III (Д-8); 87. *Гербегеж* (Е-8); 88. Гизельдонское (Ж-9); 89. *Гизельское* (Ж-9); 90. Гильярское (И-12); 91. *Глебо-Борисовское* (Г-5); 92. *Голубицкое* (Г-2); 93. *Горяче-Ключевское* I, II (Д-4); 84. Гостагаевское (Г-2); 95. Грачевское (Г-7); 96. Гривенское (В-3); 97. *Грозненское* (Ж-10); 98. *Грозненское* I (Е-10); 99. *Грозненское* II, IV (Е-10); 100. *Грязнушкинское* (Д-8); 101. *Гулькевичское* I, II (В-5); 102. *Гундуленское* (Е-8); 103. *Дагестанские огни* (З-13); 104. Дагомысское (Е-4); 105. Дели-Чабанское (Диньчайское) (З-13); 106. Дербентское (Краснодарский край) (Г-3); 107. Дербентское (Дагестанская АССР) (З-13); 108. Джигинское (Краснодарский край) (Г-2); 109. *Джигинское (Дагестанская АССР)* (З-12); 110. *Джуца (Элькуш)* (Е-7); 111. *Дивненское* (В-8); 112. *Дигорское* (Ж-9); 113. Динское (Г-4); 114. *Дмитриевское (Тахта-Дмитриевское)* (В-7); 115. Дмитриевское I (В-6); 116. *Долгополовское* (Г-3), 117. Должанское (Б-2); 118. Дондуковское (Г-5); 119. Дондуковское I (Г-5); 120. Дружба (Д-7); 121. Дузлак (З-13); 122. *Дюбен-Чейское* (З-13); 123. *Ейское* (Б-3); 124. *Екатериновское* (Б-4); 125. *Елизаветинское* (Г-3); 126. Елизаветинское (западное) (Г-3); 127. Елизаветинское I, II (Г-3); 128. Ессентукское (Дубравка) (Д-7); 129. Железноводское (Д-7); 130. Желтокопанское (Б-3); 131. Жемталинское (Ж-8); 132. Заманкульское (Е-9); 133. Зареченское (Д-7); 134. Заречное (Ж-11); 135. *Затеречное* (Е-9); 136. Заюковское (Е-8); 137. *Зеленчукское* (Д-6); 138. Зеленчукское I (Е-6); 139. Зеленчукское (Невинномысское I) (Е-6); 140. Змейское (Ж-9); 141. Ивановское I, II (Г-3); 142. *Ивановское* III (Г-3); 143. *Избербашское* (З-12); 144. *Избергское* (З-12); 145. *Иконхалковское (Адыге-Хабльское)* (Д-6); 146. *Ильинское* (В-5); 147. *Ильское* (Г-3); 148. Ильское I (Г-3); 149. *Иногороднее-Малеванное* (В-4); 150. *Ипатовское* (В-7); 151. *Ирафское* (Ж-8); 152. *Ираклиевское* (В-4); 153. *Исправненское* (Д-6); 154. *Ищерское* (Е-10); 155. Кабарское (И-13); 156. *Ка-*

валерское (Б-4); 157. *Кадгаронское* (Ж-9); 158. *Казинское* I, II (Г-7); 159. *Калининское* (Г-5); 160. *Калиновское* I (Е-10); 161. *Калиновское* II (Е-10); 162. Каменномостское (Краснодарский край) (Д-5); 163. *Каменномостское* (Кабардинская АССР) (Е-8); 164. Камышеватское (Б-2); 165. *Каневское* (Б-3); 166. Капельненское (Д-7); 167. Карадахское (З-11); 168. *Кара-Кинт* (Е-6); 169. *Кара-Тюбинское* (Д-9); 170. *Карзан-Чайское* (З-12); 171. *Карповское* (Б-4); 172. Карчасское (И-13); 173. *Карьер «Спорный»* (Г-5); 174. Касумкентское (И-13); 175. Каякентское (З-12); 176. *Каясулинское* (Д-10); 177. *Киевское* (Б-7); 178. Кизиловское (Краснодарский край) (Д-5); 179. *Кизиловское* (Чечено-Ингушская АССР) (Ж-10); 180. *Кизлярское* (Ново-Георгиевское) (Е-11); 181. *Кизлярское* I (Е-11); 182. *Киркиль* (Д-7); 183. Кистинское (Б-8); 184. Кич-Малкинское (Е-7); 185. *Кишпекское* (Е-8); 186. *Козловское* (Г-5); 187. *Коноковское* (Г-6); 188. *Константиновское* (Г-7); 189. *Кормосовхозское* (Е-11); 190. *Кореновское* (В-4); 191. Корытное (Д-5); 192. *Кошехабльское* (Г-5); 193. *Красненское* (Г-7); 194. *Красноармейское* (Краснодарский край) (Г-3); 195. Красноармейское (Чечено-Ингушская АССР) (Ж-10); 196. *Краснодарское* (Г-3); 197. *Краснодарское* I (Г-3); 198. Краснодарское (уч. 5) (Г-3); 199. *Краснодарское* III (Г-3); 200. *Краснодарское* IV (Г-3); 201. *Краснокумское (Подгорненское)* (Д-8); 202. *Краснолесское* (Г-3); 203. Красно-Октябрьское (В-6); 204. Краснополянское (Е-5); 205. *Краснопольское (Курганин)* (Г-5); 206. *Красный Октябрь* (Е-6); 207. *Кривенковское* (Д-4); 208. Кропоткинское I (В-5); 209. *Кропоткинское* II (В-5); 210. *Кропоткинское* (В-5); 211. *Круголесское* (Д-7); 212. *Крыловское* (Б-4); 213. Крымское (Г-3); 214. Крымское I (Г-2); 215. *Кубанское* (В-5); 216. Кубинское (Е-8); 217. *Кувинское* (Д-6); 218. *Кугультинское* (В-7); 219. Кудепстинское II (Е-4); 220. Кудеркское (Д-7); 221. *Кижорское* (Д-5); 222. *Кулиджинское* (З-12); 223. *Кумское* (Д-8); 224. *Кумышское (Усть-Джегутинское)* (Е-6); 225. *Курсавское* (Д-7); 226. Курское (Д-9); 227. Кутаисское (Д-4); 228. *Кущевское* (Б-4); 229. *Кызбурунское* (Е-8); 230. *Кызбурунское* I (Е-8); 231. Кянджи (Е-8); 232. *Лабинское* I (Г-5); 233. *Лабинское* II (Д-5); 234. Ладбалковское (В-6); 235. *Лебединское* (В-3); 236. Левокумское (Г-9); 237. *Ленинградское* (Б-4); 238. *Ленинское* (Б-4); 239. *Лепрозорское* (Г-3); 240. Лермонтовское (Бештау) (Д-8); 241. Лескенское (Е-8); 242. Летне-Ставкинское (Туркменское) (В-8); 243. Лечинкая (Е-8); 244. *Лилиенфельдское* (В-5); 245. Луковское (Е-9); 246. Лысогорское (Ставропольский край) (Д-8); 247. Лысогорское (СО АССР) (Ж-9); 248. Маджалисское (З-12); 249. *Майкопское* (Д-5); 250. *Майское* III (Е-9); 251. *Малгобекское* (Е-9); 252. *Мало-Джалгинское* (Б-7); 253. Малоразнокольское (Г-2); 254. Мамедкалинское (З-13); 255. Махачкала I (Ж-12); 256. *Междуреченское* (Ж-10); 257. Месторождение *з-да им. ОГПУ* (Ж-10); 258. Месторождение *з-да № 1 им. ОГПУ* (Ж-10); 259. Месторождение *з-да № 2* (Е-10); 260. Месторождение *свх. «Соревнование»* (Б-4); 261. *Миатлинское* (Ж-11); 262. Мижиглинское (З-12); 263. Мингрельское (Г-3); 264. Минераловодское (Д-8); 265. *Могукоровское* (Г-3); 266. *Моздокское* (Е-9); 267. *Молдаванское* (Г-3); 268. *Молотовское (Красногвардейское)* (В-6); 269. Молочное (Г-6); 270. *Назранское* (Ж-9); 271. *Нальчикское* (Е-8); 272. Нариманоовское (Д-10); 273. Нартановское (Е-8); 274. *Натухаевское* (Г-3); 275. Наурское (Е-10); 276. *Нахрапкинское* (Д-7); 277. Невинномысское II (уч-к Низки) (Д-6); 278. *Невинномысское* III (уч-к Головной) (Д-6); 279. Незамаевское (Б-5); 280. *Незлобненское* (Д-8); 281. Некрасовское (Г-4); 282. Нефтекумское I (Г-9); 283. Нефтекумское II (Г-9); 284. Нефтяное (Д-4), 285. *Нижне-Чегемское* (Е-8); 286 Николаевское (Красногвардейское) (Г-4); 287. Николаевское (Краснодарский край) (А-3); 288. Николаевское (Чечено-Ингушская АССР) (Е-10); 289. *Ново-Александровское* I (Григорополисское) (В-6); 290. *Ново-Александровское* II (В-6); 291. *Ново-Александровское* (В-6); 292. *Ново-Георгиевское* (Г-5); 293. *Ново-Георгиевское (Кизлярское)* (Е-11); 294. Ново-Григорьевское (Д-8); 295. *Ново-Деревянковское* (Б-3); 296. *Ново-Джерелиевское* (В-3); 297. Ново-Лакское (Ж-11); 298. *Ново-Леушковское* (Б-4); 299. Ново-Марьевское (Г-6); 300. Ново-Минское (Б-3); 301. *Ново-Мышастовское* (Г-3); 302. *Ново-Некрасовское* (В-3); 303. *Ново-Николаевское* (Г-5); 304. *Ново-Павловское* (В-5); 305. *Ново-Покровское* (Б-5); 306. *Ново-Покровское* II (В-5); 307. *Ново-Рождественское* (В-4); 308. Новороссийское (Г-2); 309. Ново-Свободненское (Д-5); 310. *Новосельское* (Ж-10); 311. *Ново-Троицкое* (В-6); 312. *Ново-Украинское* (В-5); 313. Ойсунгурское (Ж-11); 314. *Октябрьское* (В-5); 315. *Ольгинское* (В-3); 316. *Орджоникидзевское* (Ж-9); 317. Ореховское (Г-7); 318. Отрадное (В-5); 319. *Отрадненское* (Д-6); 320. *Отрадно-Ольгинское* (Г-5); 321. *Павловское* I (Б-4); 322. Павловское (Б-4); 323. Падинское (Александровское II) (Г-8); 324. Папанинское (Г-7); 325. *Пашковское* (Г-4); 326. *Пелагиада* (Г-7); 327. Первомайское (Е-4); 328. Переяславское I (В-4); 329. Переяславское (В-4); 330. Петровское (Краснодарский край) (В-2); 331. *Петровское* (Ставропольский край) (В-7); 332. *Петропавловское* (Краснодарский край) (В-5); 333. *Петропавловское* (Ставропольский край) (Г-7); 334. *Пластуновское* (Е-4); 335. Полковничий Яр (Г-7); 336. Правокумское (Г-9); 337. Преградненское (Е-6); 338. Прикубанское (Ново-Титаровское) (Г-3); 339. *Прикубанское (Славянское)* (Г-3); 340. *Приморско-Ахтырское* (Б-3); 341. *Прикумское* (Г-9); 342. Пролетарское (В-3); 343. Просянское (Г-7), 344. *Прохладненское* (Е-9); 345. Прочноокопское (Г-6); 346. Псебепское (Г-2);

347. *Псыжское* (Д-7); 348. Птичьенское (В-6); 349. *Пушкинское* (Г-5); 350. *Пятигорское* (Д-8); 351. *Расшеватское* (В-6); 352. Русско-Хуторское (Г-6); 353. *Рязанское* (Г-4); 354. *Садовое* (Д-6); 355. *Санчинское* (З-12); 356. Самашкинское (Ж-10); 357. *Саратовское* (Г-5); 358. *Сармаковское* (Е-9); 359. *Северское* (Г-3); 360. *Сенгилеевское* (Г-6); 361. Сергеевское (Г-7); 362. Сергиевское (В-4); 363. Славянское I, V (Г-3); 364. *Славянское* II (Г-3); 365. *Славянское* III (Г-3); 366. *Славянское* IV (Г-3); 367. *Славянское* VI (Г-3); 368. *Славянское* VII (Г-3); 369. *Смоленское* I (Г-3), 370. *Советское* (Краснодарский край) (Г-6); 371. Советское (Ставропольский край) (Д-9); 372. Советское (Кабардино-Балкарская АССР) (Ж-8); 373. *Свх. № 7* (Д-9); 374. *Свх. № 8* (Д-10); 375. *Соколовское* (Г-3); 376. Солдатское (Е-8); 377. *Сосыкское* I (Б-5); 378. *Сосыкское* II (Б-4); 379. *Средне-Чубурское* (А-4); 380. Станция Белиджи, уч. Коммунистический (И-13); 381. Старо — Батако — Юрт (Е-9); 382. *Ставропольское (Татарка)* (Г-6); 383. *Ставропольское* I *(Ташлинское)* (Г-6); 384. *Ставропольское* II, III (Г-6); 385. *Староверовские Бугры* (Б-4); 386. Старо-Марьевское (Г-7); 387. Старо-Минское (Б-4); 388. *Старо-Минское* (Б-4); 389. *Старо-Мышастовское* (Г-4); 390. *Старо-Стеблиевское* (В-3); 391. *Старо-Титаровское* I (Г-2); 392. *Старо-Титаровское* II, III (Г-2); 393. *Старо-Щербиновское* (Б-3); 394. Старо-Щербиновское I (Б-3); 395. Старый Черек (Е-8); 396. Стрельчанское (Г-2); 397. Сторожевское (Е-6); 398. Суворовское (Д-7); 399. *Супсехское* (Г-2); 400. *Сунженское* (Ж-10); 401. *Тамбовское* (Е-9); 402. Тамиское (Ж-9); 403. *Таркинское* I *(Притаркинское)* (И-12); 404. Таркинское (И-12); 405. Тарское (Ж-9); 406. *Таурупское* (А-4), 407. *Тбилисское* (В-5); 408. Тверское (Д-4); 409. *Тверское* (Д-4); 410. *Тебердинское (Клухорское)* (Е-6); 411. *Темижбекское* (В-5); 412. *Темиргоевское* (Г-5); 413. *Темнолесское* (Г-7); 414. *Темрюкское* (Г-2); 415. Темрюкское I (В-2); 416. *Тенгинское* (Г-5); 417. Терезинское (Е-7); 418. Терковское II (В-6); 419. *Терекли-Мектебское* (Д-10); 420. Терекли-Мектебское I (Д-10); 421. *Терско-Каламбетское* (Г-5); 422. Теучежское (Г-4); 423. *Тимашевское* (В-3); 424. *Тимашевское* I (В-3); 425. *Тихонькое* (Б-4); 426. *Тихорецкое* (В-5); 427. *Тихорецкое* I (В-5); 428. Тляратинское (З-11); 429. *Троицкое* (Г-3); 430. Трофимовское (Б-3); 431. Труновское (В-7); 432. *Тугулукское* (В-7); 433. Тыртова роща (Е-10); 434. Убинское I (Г-3); 435. Убинское II (Г-3); 436. Удобненское (Д-6); 437. *Ураковское* (Д-6); 438. Урванское (Е-8); 439. Урожайненское (Г-9); 440. Урупское (Армавирское) (Г-6); 441. Урупское I (Г-6); 442. *Урупское* II (Г-6); 443. *Успенское* (Г-6); 444. *Усть-Лабинское* I (Г-4); 445. Усть-Лабинское II (Г-4); 446. *Учкекенское (Римгорское)* (Е-7); 447. *Федоровское* (Г-3); 448. Фетхуз (Ж-9); 449. *Хабазское* (Е-7); 450. Хабезское (Д-6); 451. Хабезское I (Д-6); 452. Хабльское (Г-3); 453. Хадыженское (Д-4); 454. Хакаюково (Е-8); 455. *Хакуринохабльское* (Г-5); 456. *Хасавюртовское* (Ж-11); 457. *Холмское* (Г-3); 458. Хунзахское (З-11); 459. *Хуторок* (Г-5); 460. Хуштадинское (З-11); 461. *Цукуровское* (А-4); 462. Цумадинское (З-11); 463. Чегем-Баксанское (Е-8); 464. Челбасское (Б-4); 465. *Челбасское* I (В-4); 466. *Чембурское* (Г-2); 467. *Черкесское* (Д-7); 468. Черноморское (Г-3); 469. Чернореченское (Ж-9); 470. Чирюртовское (Ж-11); 471. Шалажи (Ж-10); 472. *Шалинское* (Ж-10); 473. *Шалушкинское* (Е-8); 474. Шамхальское (Ж-12); 475. *Шелковское* (Е-11); 476. *Шелягинское* (З-12); 477. *Шкуринское* (Б-4); 478. Шокринское (В-5); 479. *Эйбзынское* (Г-3); 480. *Эльбрус-Заводское* (Д-8); 481. Эльхотовское (Ж-9); 482. *Энемское* (Г-3); 483. Эривенское (Г-3); 484. *Эрсаконское* (Д-6); 485. *Ярославское* (Д-5).

Глины для глинистых растворов. 1. Беслинейское (Д-9); 2. *Бургун-Маджарское* (Г-9); 3. *Вознесенское* (Е-9); 4. Гимальдинское (Е-6); 5. Джингирикское (Е-6); 6. Ессентукское (Д-7); 7. *Краснооктябрьское* (Г-9); 8. Крым-Гиреевское (Д-7); 9. Маматайбашское (Е-7); 10. Мцисское (Е-6); 11. Невинномысское (Д-6); 12. Петровское (В-7); 13. *Прасковейское* (Г-9); 14. Псыжское (Д-6); 15. Саблинское (Д-8), 16. Северо-Нагутское (Д-7); 17. *Ставропольское* (Г-7); 18. *Суворовское* (Д-7); *19. Сюиль-Корт* (Ж-10); 20. *Тамбуканское* (Е-8); 21. Тахтамашское (Е-7); 22. *Чанты-Аргунское* (Ж-10); 23. Черкесское (Д-7).

Глины адсорбционные. 1. Автуры (Ж-10); 2. Анапское (Г-2); 3. Ахсарисарское (Ж-8); 4. Ачхой (Ж-10); 5. Вашендорой (Ж-10); 6. Гойт (Ж-10); 7. Горячеводское (Д-8). 8. Дуб-да-Ясень (Д-5); 9. Кисловодское (Е-7); 10. Лермонтовское (Д-8); 11. Нальчикское (Е-8); 12. Серноводское (Ж-10); 13. Слепцовское (Е-10); 14. Старо-Грозненское (Е-10); 15. Сюиль-Корт (гора) (Ж-10); 16. Сюжи (Ж-10); 17. Таманское (Г-1); 18. Хамкетликское (Д-5); 19. Чишки (Ж-10);

Глины огнеупорные. 1. Абинское (Г-3); 2. Азовское (Г-3); 3. Актопракское I (Е-8); 4. Бутри (З-12); 5. Гапшима (З-12); 6 Джегутинское (Е-7); 7. Засовское (Д-5); 8. Каменномостское (Д-5); 9. Кердиюкское (Е-8); 10. Красногорское I (Е-5); 11. Красногорское II (Е-5); 12. Лысая (Ж-9); 13. Мансаровское (Г-3); 14. Нечерзиевское (Г-4); 15. Перевальное (Д-5); 16. Псебайское (Д-5); 17. Ставропольское (Г-3); 18. Учкекенское (Е-7); 19. Хамкетинское (Д-5); 20. Харнухтское (Д-6); 21. Чегемское (Е-8); 22. Чанты-Аргун (река) (Ж-10); 23. Шильтракское (Е-8); 24. Шисское (Е-6).

Глины цементные. 1. Алагирское (Ж-9); 2. Ачагское (Ж-12); 3. Второе Престарканское (Ж-12); 4. Джангура (Е-6); 5. Джегутинское (Д-6); 6. Машук (Д-8);

7. Николаевское (Д-7); 8. Первое Престаркинское (Ж-12); 9. Чернореченское I (Ж-9); 10. Чернореченское (Ж-9); 11. Усть-Джегутинское (Д-6); 12. Яраш-Морды (Ж-10).

Глино-гипсы. 1. Буденновское (Г-9); 2. Иноземцевское (Д-8); 3. Кугуты (Г-7); 4. Московское (Г-6); 5. Чурское (В-8).

Гипс. 1. Алибердуковское (Е-6); 2. Андрюковское (Д-5); 3. Араканское (З-11); 4. Арба-Кольское (Е-7); 5. Арджали (Ж-9); 6. Арджи-Ахк (Ж-9); 7. Архитское (И-12); 8. Байборисовское (Д-6); 9. Байтал-Чайганское I (Д-6); 10. Байтал-Чайганское II (Д-6); **11. Баксанское (Е-8);** 12. Балахаминское (З-11); 13. Баракаевское (Д-5); 14. Барборис (Д-6); 15. Белоглинское (Б-5); 16. Березовское (Е-7); 17. Беслиневское (Д-5); **18. Важный (Д-6); 19.** Гедгафук (Е-7); 20. Гехи (река) (Ж-9), 21. Гигатлинское (З-11); **22. Гимринское** (Ж-11); 23. Гора Алебастровая (Е-7); 24. Гуникал (Ж-11); **25. Жако-Зеленчукское** (Е-6); 26. Жако-Кубанское (Е-6); 27. Жилябовское (Д-6); 28. Инжи-Чукунское (Д-6); 29. Инхелинское (Куанхидаглинское) (З-11); **30. Ихинское (Ж-11); 31.** Казанчикол (Е-7); 32. Каменномостское (Хаджохское) (Д-5); 33. Карадохское (З-11); 34. Карадохское I (З-11); 35. Кахиутское (Ж-11); 36. Келойское (Ж-10); 37. Кирийское (Ж-10); 38. Кич-Малкинское (Е-7); 39. **Ковалева балка (Д-5); 40. Кочкарник** (Д-5); 41. Корсункольское (Е-7); 42. Красногорское (Е-6); **43. Куберлянка** (Д-6); 44. Курджипское (Д-4); 45. Кызыл-Кольское (Е-7); 46. Лево-Кумское (Е-7); 47. Лоовско-Зеленчукское (Д-6); 48. Могохское (З-11); 49. Молдаванское (Г-2); 50. Мунинское (Ж-11); 51. Нелюбовское (Д-6); 52. **Нижний Датых (селение) (Ж-10); 53.** Озеро (Д-5); 54. Панковское (Е-6); 55. Передовское (Д-6); 56. Рогошкинское (Д-6); 57. Рошня (хутор) (Ж-10); 58. Севастопольское (Д-5); 59. Су-Аузу (Е-7); 60. Таза-Кол (Е-7); 61. Темнолесское (Д-5); 62. Тлохское (Ж-11); 63. Усть-Джегутинское (Е-6); 64. Хабаз (Е-7); 65. Хабезское (Е-6); 66. Хасаутское (Е-7); 67. Харахинское (Ж-11); 68. Хаджохское (Д-5); 69. Хустос-Джурт (Е-8); 70. Ченахойское (Ж-10); 71. Черные Шалажи (река) (Ж-10); 72. *Шедокское* (Д-5); 73. Щелканское (Уруспское) (Д-6); 74. Шентукское (Д-5); 75. *Шушукское* (Гипсовая поляна) (Д-5); 76. Шушукское (Левобережное) (Д-5); 77. Экенце-Гядык (Ахметовское) (Д-6).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение *(В. Л. Андрущук)* 7

Глава первая. **Основные закономерности формирования и размещения месторождений полезных ископаемых на Северном Кавказе** *(В. И. Смирнов, Г. А. Твалчрелидзе, В. Б. Черницын)* 9

История металлогенических исследований 9
Схема металлогении Северного Кавказа 13
Мезо-кайнозойская минералогения эпигерцинской платформы 48
Металлогеническое районирование 55

Глава вторая. **Горючие полезные ископаемые** 61

Нефть и природный газ

Геолого-экономическая характеристика нефтегазоносных районов Северного Кавказа и Предкавказья *(М. С. Бурштар)* 61
Нефтегазоносные области Северного Кавказа и Предкавказья *(М. С. Бурштар)*
Нефтяные и газовые месторождения Краснодарского края *(С. Г. Коротков, Б. С. Коротков)* 78
Нефтяные и газовые месторождения Ставропольского края *(К. А. Белов, Б. Г. Сократов)* 94
Нефтяные месторождения Чечено-Ингушской и Северо-Осетинской АССР *(А. Д. Бизнигаев)* 107
Нефтяные и газовые месторождения Дагестана *(С. Э. Мусаев, Н. В. Феньев)*
Перспективы нефтегазоносности *(М. С. Бурштар)* 140
Роль и значение Северного Кавказа и Предкавказья в топливном балансе страны *(М. С. Бурштар)* 147

Ископаемые угли

Общая характеристика угленосных формаций *(Г. Е. Пилюченко)* 149
Угли каменноугольной системы *(А. Л. Лунев, Н. И. Погребнов)* 150
Угли юрской системы *(Г. Е. Пилюченко)* 162
Угли кайнозойской системы *(Г. Е. Пилюченко)* 178
Горючие сланцы *(Г. Е. Пилюченко)* 179

Глава третья. **Металлические полезные ископаемые** 181

Черные металлы

Общая характеристика месторождений черных металлов *(Г. А. Твалчрелидзе)* 181
Железо *(А. А. Прозоровский, А. М. Красновидова)* 182
Марганец *(А. А. Прозоровский)* 191
Хром *(А. А. Прозоровский)* 193
Титан и цирконий *(Л. Н. Казаринов)* 193

Цветные металлы

Общая характеристика месторождений цветных металлов *(Г. А. Твалчрелидзе)* 199
Медь *(Г. А. Твалчрелидзе)* 201
Палеозойские месторождения 206
Бескесская колчеданоносная подзона *(Н. С. Скрипченко, Н. Т. Бутов)* . . . 206
Уруп-Даутская колчеданоносная подзона 207
Урупский рудный район *(Н. А. Доброродный)* 207
Учкулан-Даутский рудный район *(В. И. Буадзе)* 215
Худесская колчеданоносная подзона *(Р. П. Тузиков)* 216
Карабекская колчеданоносная подзона *(В. И. Буадзе)* 221
Мезозойские рудопроявления меди Северо-Западного Кавказа и Дагестана *(В. С. Балицкий, А. В. Нетреба, Н. Т. Романов)* 224

Стр.

Свинец и цинк *(Г. А. Твалчрелидзе)* 228
Палеозойская группа свинцово-цинковых месторождений *(Е. А. Гладкая, В. Б. Черницын)* 230
Свинцово-цинковые рудопроявления Северо-Западного Кавказа *(В. С. Балицкий, А. В. Нетреба)* 239
Полиметаллические месторождения Горной Дигории *(Е. Г. Рыпинская, С. М. Рыпинский, В. Е. Чернопятов)* 243
Садонский рудный район *(Э. Ф. Башкина, А. Г. Коваленко, Л. К. Комжа, В. Е. Чернопятов)* 249
Архоно-Холстинский рудный узел 263
Месторождения сланцевой полосы Горной Осетии, Ингушетии и Дагестана *(Н. Ф. Рубцов, Н. Т. Романов, С. М. Рыпинский, В. Б. Черницын)* . . . 265
Никель и кобальт *(Н. А. Прищепа)* 275
Мышьяк *(К. Д. Брянцев)* 277
Алюминиевое сырье *(Б. К. Вальков)* 285

Редкие и благородные металлы

Общая характеристика месторождений редких и благородных металлов *(Г. А. Твалчрелидзе)* 287
Олово *(К. Д. Брянцев)* 290
Молибден и вольфрам *(А. Ф. Свириденко, Н. Ф. Слукин, В. Я. Ушаков)* . . 293
Тантал, ниобий и бериллий *(К. М. Кузнецов)* 312
Литий, рубидий, цезий *(Г. Л. Одикадзе)* 314
Ртуть *(Д. В. Абуев, А. В. Нетреба)* 317
Сурьма *(К. Д. Брянцев)* 334
Висмут *(А. Г. Соловьев)* 336
Золото, серебро, платина *(Г. Д. Гриднев)* 337

Глава четвертая. **Неметаллические полезные ископаемые** 341

Горнорудное сырье

Общая характеристика месторождений горнорудного сырья *(Н. Я. Рогозин)* 341
Асбест *(В. П. Грицкевич)* 343
Графит *(В. Н. Кузнецов)* 345
Полевошпатовое сырье *(В. Н. Кузнецов)* 347
Магнезит *(В. Н. Кузнецов)* 348
Тальк и тальковый камень *(В. П. Грицкевич)* 348
Исландский шпат *(В. Н. Кузнецов)* 350
Пьезооптический кварц *(В. Е. Чернопятов)* 351
Кремнеземистое сырье *(В. Н. Кузнецов)* 352
Кислотоупорные материалы *(В. Н. Кузнецов)* 352
Доломиты и доломитизированные известняки *(К. К. Магомедов)* 354
Флюсовые известняки и доломиты *(В. П. Авидон)* 356
Адсорбционные глины *(В. П. Авидон)* 357
Огнеупорные и тугоплавкие глины *(В. П. Авидон)* 361

Химическое сырье

Общая характеристика месторождений химического сырья *(Л. М. Ярчук)* . . 366
Барит *(А. М. Загоскин)* 368
Бор *(Н. Я. Мусатов)* 372
Сера *(В. Н. Кузнецов)* 378
Минеральные соли и грязи *(Н. А. Григорьев)* 380
Йод и бром (промышленные воды) *(Н. С. Погорельский, А. И. Хребтов)* . . 393
Стронций *(К. К. Магомедов)* 400
Апатиты *(Ю. Ю. Бардин)* 402
Фосфориты *(Б. А. Канчели)* 404
Минеральные краски *(В. Н. Кузнецов)* 410
Серпентиниты *(В. П. Грицкевич)* 414

Строительные материалы

Общая характеристика месторождений строительных материалов *(В. П. Авидон)* 417
Цементное сырье *(В. П. Авидон)* 419
Известняки и мергели *(В. П. Авидон)* 428
Мелоподобные известняки *(В. П. Авидон)* 438
Активные минеральные добавки *(В. П. Авидон)* 441
Гипс и ангидрит *(В. П. Авидон)* 443

Стр.

Вулканические туфы и пеплы *(В. П. Авидон)* 449
Строительные камни *(В. П. Авидон)* 453
Мраморы *(В. П. Авидон)* 462
Строительно-технические сланцы *(В. П. Авидон)* 465
Стекольные пески *(В. П. Авидон)* 467
Формовочные пески *(В. П. Авидон)* 473
Песчано-гравийно-валунные материалы *(В. П. Авидон)* 474
Легкоплавкие глины 479
Твердые битумы *(В. М. Шапошников)* 481

Глава пятая. **Подземные воды** *(С. А. Шагоянц)* 484

Подземные воды Северо-Западного Кавказа и Западного Предкавказья *(Г. Н. Родзянко)* 484
Подземные воды центральной и восточной частей Северного Кавказа *(С. А. Шагоянц)* 497
Термальные воды Северного Кавказа *(Н. С. Погорельский* и *А. И. Хребтов)* 515

Глава шестая. **Минеральные источники** *(Н. А. Григорьев)* 522

Глава седьмая. **Инженерно-геологическая характеристика** *(С. А. Шагоянц)* . . 549

Глава восьмая. **Геолого-экономический очерк** *(Н. Ф. Рубцов)* 559

Нефть и природный газ *(Н. Ф. Рубцов)* 561
Местное топливно-энергетическое сырье *(Н. Ф. Рубцов)* 563
Цветные, редкие и черные металлы *(Н. Ф. Рубцов)* 563
Сырьевая база нерудных полезных ископаемых *(Н. Ф. Рубцов)* 569
Гидроминеральные ресурсы *(В. Л. Андрущук)* 576

Литература 581

Приложение 1. Список месторождений к карте полезных ископаемых Северного Кавказа 605
Приложение 2. Список месторождений и проявлений к карте горючих полезных ископаемых и твердых битумов Северного Кавказа 616
Приложение 3. Список месторождений и проявлений черных металлов, мышьяка, алюминиевого сырья, никеля и циркония Северного Кавказа . . 618
Приложение 4. Список медных месторождений и рудопроявлений Северного Кавказа 619
Приложение 5. Список свинцово-цинковых месторождений и рудопроявлений Северного Кавказа 620
Приложение 6. Список месторождений к карте редких и благородных металлов Северного Кавказа 621
Приложение 7. Список месторождение горнорудного сырья Северного Кавказа 622
Приложение 8. Список месторождений химического сырья Северного Кавказа 623
Приложение 9. Список месторождений карбонатного сырья Северного Кавказа 625
Приложение 10. Список месторождений каменных строительных материалов Северного Кавказа 627
Приложение 11. Список песчано-гравийных месторождений и проявлений Северного Кавказа 629
Приложение 12. Список месторождений и проявлений глин и гипсов Северного Кавказа 632

Карта полезных ископаемых Северного Кавказа (цветная, вкладка)
Карта горючих полезных ископаемых Северного Кавказа (вкладка)
Карта месторождений и проявлений черных металлов, мышьяка, алюминиевого сырья, никеля и циркония Северного Кавказа (вкладка)
Карта медных месторождений и рудопроявлений Северного Кавказа (вкладка)
Карта свинцово-цинковых месторождений и рудопроявлений Северного Кавказа (вкладка)
Карта месторождений редких и благородных металлов Северного Кавказа (вкладка)
Карта месторождений и проявлений горнорудного сырья Северного Кавказа (вкладка)

Стр.

Карта месторождений и проявлений химического сырья Северного Кавказа (вкладка)
Карта месторождений карбонатного сырья Северного Кавказа (вкладка)
Карта месторождений каменных строительных материалов Северного Кавказа (вкладка)
Карта месторождений песчано-гравийных смесей Северного Кавказа (вкладка)
Карта глин и гипсов Северного Кавказа (вкладка)

Редактор издательства *Л. Г. Рожкова*

Технический редактор *В. В. Романова* Корректор *Т. М. Кушнер*

Подписано к печати 13/III 1968 г.

Формат 70×108$^{1}/_{16}$. Печ. л. 40,5 с 2 вкл.+1 цв. карта (на 2-х л.) и 11 карт

Усл. п. л. 56,7 с 2 вкл.+1 цв. карта (на 2-х л.) и 11 карт Уч.-изд. л. 76.

Тираж 250 экз. Заказ № 03159

Издательство «Недра»

Ленинградская картфабрика ВАГТ

5410