ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ XLVII

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГЕОЛОГИЯ СССР

Главный редактор
академик А. В. Сидоренко

МОСКВА «НЕДРА» 1976

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
УПРАВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР ПО ГЕОЛОГИИ

ГЕОЛОГИЯ СССР

553/47

ТОМ XLVII

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

1964

Редакторы: *Ш. Ф. Мехтиев, Т. Г. Гаджиев*
Соредакторы: *М. А. Кашкай, А. М. Ахмедов*

МОСКВА «НЕДРА» 1976

Институт

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ «ГЕОЛОГИИ СССР»

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ XLVII ТОМА

Ш. А. АЗИЗБЕКОВ, Р. Р. АГАКИШИБЕКОВА, А. А. АЛИ-ЗАДЕ, К. А. АЛИ-ЗАДЕ, М. М. АЛИЕВ, А. М. АХМЕДОВ, Г. А. АХМЕДОВ, А. С. БАЙРАМОВ, Т. Г. ГАДЖИЕВ, Б. П. ЖУЗЕ, Л. В. ЗАЙЦЕВА, М. А. КАШКАЙ, Ш. Ф. МЕХТИЕВ, А. Д. СУЛТАНОВ, А. Г. ХАЛИЛОВ, Э. Ш. ШИХАЛИБЕЙЛИ, Г. Х. ЭФЕНДИЕВ, А. А. ЯКУБОВ

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УДК 553 (479.24)

Геология СССР. Гл. ред. А. В. Сидоренко. Т. 47. Азербайджанская ССР. Полезные ископаемые. Ред. тома Ш. Ф. Мехтиев, Т. Г. Гаджиев. М., «Недра», 1976, с. 407 (М-во геологии СССР. Упр. Совета Министров АзССР по геологии).

В томе обобщен обширный материал по полезным ископаемым территории АзССР. Описаны условия образования, закономерности размещения полезных ископаемых республики; генетическая классификация месторождений и главнейшие рудные и нерудные районы и месторождения. Дана оценка перспективности территории в отношении нефти и газа, металлических и нерудных полезных ископаемых.

Книга рассчитана на широкий круг геологов, занимающихся изучением месторождений полезных ископаемых.

Табл. 40, ил. 64, список лит. — 159 назв.

Г $\frac{20803-173}{043(01)-76}$ 37—76

© Издательство «Недра», 1976

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данной работе обобщены результаты многочисленных проведенных в основном за время Советской власти геолого-поисковых и геологоразведочных работ, которые привели к значительному расширению масштабов ряда ранее известных месторождений полезных ископаемых и открытию новых.

Существует множество различных точек зрения на генезис, структуру и металлогению региона, авторы книги приводят ту или иную концепцию, основываясь главным образом на фактическом материале.

В данной книге приведены основные черты условий образования, закономерности размещения полезных ископаемых АзССР, которые полностью соответствуют схеме стратиграфии, магматизма и тектоники, приведенной в первой части тома.

Наиболее детально описываются промышленные месторождения, наряду с этим даются краткие описания незначительных месторождений и проявлений.

В работе принимал участие большой коллектив авторов, в основном сотрудников Управления СМ АзССР по геологии, непосредственно занимающихся изучением и выявлением описываемых месторождений.

Научное редактирование выполнено акад. Ш. Ф. Мехтиевым, гл. геологом Управления СМ АзССР по геологии Т. Г. Гаджиевым.

Книга подготовлена к печати начальником партии производственно-технической информации Р. Р. Агакишибековой и ст. техником Е. М. Корховой.

Книга представляет собой обобщенную сводную работу по полезным ископаемым АзССР.

Введение

Азербайджан с древнейших времен известен как нефтяной край. Еще в VII—VI вв. до нашей эры нефть добывалась на Апшеронском полуострове.

Сведения о бакинской нефти и естественных нефтегазопроявлениях Восточного Азербайджана и прилегающей части Каспийского моря обнаружены в записях путешественников V в.

По мере расширения сферы применения нефти возрастает интерес к изучению естественных нефтегазопроявлений, геологического строения нефтяных месторождений и нефтегазоносных областей Азербайджана.

Примерно до 1860 г. отрывочными наблюдениями на отдельных нефтеносных площадях и изучением некоторых вопросов естественного нефтегазопроявления, грязевого вулканизма, занимались ряд исследователей, результаты которых нашли отражение в работах А. А. Мусина-Пушкина, Э. И. Эйхфальда, Н. И. Воскобойникова, И. Н. Березина, Г. В. Абиха, Л. Ф. Бацевича и др. Потребность России в нефти для собственных нужд и экспорта все более возрастала, и все более остро вставал вопрос об увеличении ее добычи, что, в свою очередь, требовало усиления геологических исследований нефтеносных площадей Азербайджана.

В период с 1860 г. по 1920 г. Г. В. Абихом, Н. И. Андрусовым, В. И. Архиповым, Г. Ю. Крафтом, Г. Г. Цулукидзе, Л. Ф. Бацевичем, П. П. Барбот-де-Марни, С. Е. Симоновичем, К. И. Богдановичем, И. М. Губкиным, В. В. Богачевым, Д. В. Голубятниковым, В. П. Вебером, П. Е. Воларовичем, С. М. Апресовым, Н. М. Ледневым, Я. В. Гавриловым, М. В. Абрамовичем и др. осуществляются исследования, имеющие большое значение в изучении геологии Кавказа в целом и Азербайджана в частности.

Среди геологических исследований этого периода особо следует выделить классические работы К. И. Богдановича, Н. И. Андрусова, Д. В. Голубятникова, И. М. Губкина.

Систематическое изучение геологического строения Азербайджана и, в первую очередь, его нефтегазоносных областей начинается только после установления Советской власти.

В 1920 г. создается геолого-разведочное бюро Азнефти; возглавляет его М. В. Абрамович, которому вместе с коллективом бюро впервые в мировой практике пришлось решать задачи по организации планомерной разведки и разработки нефтяных месторождений.

Период с 1920 г. до начала Великой Отечественной войны — это период восстановления, коренной реконструкции и широкого развития нефтяной и газовой промышленности Азербайджана, подготовки кадров высокой квалификации по всем нефтяным специальностям, в том числе и геологическим, создания научно-исследовательских и производственных лабораторий для осуществления углубленных исследований по изучению геологии и нефтегазоносности республики, широкого применения новых методов поисков и разведки, комплекса геофизических

и геохимических исследований, крупномасштабных геологических съемок перспективных районов и структурно-поискового бурения.

Важным событием явился выход в свет в 1934 г. трудов И. М. Губкина, посвященных тектонике юго-восточного Кавказа в связи с нефтеносностью этой области, а также Д. В. Голубятникова, М. В. Абрамовича, В. А. Сулина и др. по различным вопросам геологии Азербайджана.

Большие работы по изучению фауны и стратиграфии отложений, развитых в Азербайджане, были проведены В. В. Богачевым и К. А. Ализаде, а в области изучения петрографии осадочных пород — П. П. Авдусиным и В. П. Батуриным.

Следует отметить также исследования Н. Б. Вассоевича флишевых образований юго-восточного Кавказа.

Основы тектоники Азербайджана создавали геологи И. М. Губкин, К. И. Богданович, В. П. Ренгартен, М. Ф. Мирчинк, В. Е. Хаин, Э. Ш. Шихалибейли, М. Г. Агабеков, А. А. Ализаде, Г. А. Ахмедов, В. А. Горин, Ф. С. Ахмедбейли, А. В. Мамедов, Б. В. Григорьянц и др.

Широко распространенные в Азербайджане явления грязевого вулканизма в этот период были предметом изучения С. А. Ковалевского и А. А. Якубова.

В эти годы была закартирована значительная часть территории Азербайджана геологами Н. С. Шатским, В. В. Вебером, М. Ф. Мирчинком, А. А. Ализаде, В. Е. Хаиным, Г. А. Ахмедовым, А. И. Клещевым, Б. П. Ясеневым, А. Г. Поминовым, И. А. Меликовым и др.

Структурно-поисковым бурением были изучены и подготовлены к глубокому бурению площади: Кергез, Шонгар, Сарынча-Гюльбахт, Кызылтепе, Пута, Локбатан, Зых — Песчаный, Мардакян-море, Бездаг, Карадаг и др. на Апшеронском полуострове; Шихикая, Анарт, Кянизадаг, Утальги, Тоурагай, Миаджик, Дуванный и др. в Кобыстане; Нефтечала, Пирсагат, Бяндован, Хыдырлы, Бабазанан, Хиллы, Кюровдаг и др. в Прикуринской области; Нафталан в Кировабадском районе; Сиазань, Саадан — Амирханлы, Советабад и др. в Прикаспийском районе. Большинство из этих площадей было охвачено глубоким разведочным бурением.

Первое месторождение, открытое советскими геологами на Апшеронском полуострове после национализации нефтяной промышленности, Путинское; передано в эксплуатацию в 1926 г. В 1928 г. было открыто Карачухурское нефтяное месторождение. В 1932 г. ударил первый мощный фонтан в Локбатане. В этом же году были открыты Калинская, Кергезская и Сулутепинская площади, а в 1936—1937 гг. — Кушханинская и Шонгарская. Большое значение для мощного развития добычи нефти на Апшеронском полуострове имело установление залежей нефти в подкирмакинской свите продуктивной толщи, а также залежей нового типа в низах продуктивной толщи, так называемых стратиграфических.

В 1938 г. впервые в Азербайджане была установлена промышленная нефтеносность майкопских отложений. Первая майкопская нефть была получена на месторождении Сиазань, что положило начало освоению своеобразных залежей Сиазанской моноклинали.

Послевоенный этап развития нефтяной промышленности Азербайджана характеризуется дальнейшими поисково-разведочными работами на нефть и газ (во всех нефтегазоносных областях республики, особенно в акватории Каспийского моря), а также расширением и углублением научных исследований.

В 1946 г. в Кировабадской нефтегазоносной области впервые была открыта нефть в Нафталане и Казанбулаке, на Апшеронском полу-

острове (в 1947 г. месторождение Гоусаны, в 1949 г. — многопластовое газовое месторождение о. Дуванный и др.).

В это время широкое применение получают геофизические методы разведки нефтяных месторождений. Разведка направляется на вскрытие все более глубокозалегающих горизонтов. Так, в 1946 г. впервые в Азербайджане бурится скважина глубиной 3904 м. Начиная с этого времени сверхглубокое бурение в республике становится обычным явлением.

Развитие сверхглубокого бурения привело к открытию ряда газовых и газоконденсатных месторождений. Открытие в 1955 г. газоконденсатного месторождения Карадаг явилось началом нового этапа поисков и разведки высокопродуктивных газовых залежей. После Карадага были обнаружены залежи газа на площади Зыря, Кяниздаг и др.

Впервые в СССР освоены нефтяные богатства, залегающие под дном Каспийского моря. Открытие и разработка месторождений Каспийского моря способствовали резкому увеличению добычи нефти. Достаточно отметить, что в течение 1950—1969 гг. добыча морской нефти увеличилась более чем в 10 раз и в 1969 г. составила свыше 60% всей добычи по республике. В 1948 г. началась разработка месторождений Апшеронского архипелага — Гюргян-море и о. Жилой. В 1949 г. открыто известное многопластовое месторождение Нефтяные Камни. В следующем году устанавливается промышленная нефтеносность площади банка Дарвина и в 1954 г. месторождение Грязевая Сопка. В 1958 г. было освоено месторождение о. Песчаный. В 1962 г. выявлено газоконденсатное месторождение Южная, в 1968 г. — газоконденсатно-нефтяное месторождение Бахар и в 1969 г. газонефтяная площадь на структуре им. Ази Асланова.

Знаменательным событием, имеющим важное геологическое значение, является установление перспективности структур Бакинского архипелага, в пределах которого уже выявлены нефтегазовые месторождения о. Дуванный (1963 г.), Сангачалы-море (1964 г.), о. Булла (1966 г.).

Существенную роль в укреплении сырьевой базы нефтедобывающей промышленности республики сыграло открытие нефтегазовых месторождений в Прикуринской области. Начиная с 1955 г. здесь выявлены новые месторождения нефти и газа — Кюровдаг, Мишовдаг, Калмас, Карабаглы, Кюрсангя. На некоторых площадях нефть добывается не только из продуктивной толщи, но и из отложений верхнего плиоцена.

В открытии новых месторождений и освоении нефтяных богатств Азербайджана большая заслуга принадлежит коллективу геологов-нефтяников Азербайджана и в первую очередь геологической службы нефтедобывающей промышленности республики.

На этом этапе с целью разработки различных проблемных вопросов геологии и нефтегазоносности территории Азербайджана проводятся значительные научные исследования. В 1945—1948 гг. под руководством Л. В. Пустовалова большая работа ведется Азербайджанской нефтяной экспедицией СОПСа АН СССР, в результате которой были детально описаны нефтегазоносные области, намечены направления поисков и выявлены дальнейшие перспективы развития нефтедобывающей промышленности республики.

Появляется необходимость подсчета запасов нефти и газа в недрах Азербайджана. В связи с этим организуется Азербайджанская нефтяная экспедиция АН АзССР под руководством А. Г. Алиева, коллективом сотрудников которой в 1951 г. и 1955 г. подсчитываются за-

пасы нефти и газа для всех эксплуатируемых и перспективных площадей республики.

Значительное внимание уделяется изучению литолого-петрографической характеристики осадочных пород мезо-кайнозойских отложений нефтегазоносных областей Азербайджана, с применением различных видов исследований (физико-химических, рентгенометрических, термических, электронно-микроскопических и др.). Эти работы проводятся А. Д. Султановым, А. Г. Алиевым, И. С. Мустафаевым, Э. А. Даидбековой, Н. В. Пашалы, А. Г. Сеидовым, В. П. Акаевой, Д. Д. Мазановым и др.

Используя богатейший фактический материал бурения, геологических съемок и геофизических работ, М. Г. Агабеков и группа сотрудников провели большую работу по составлению структурных и палеогеографических карт депрессионных зон Азербайджана.

Научные работы были поставлены и по экспериментальным исследованиям пластовых вод, нефтей, углеводородных газов, пород нефтегазовых месторождений; они позволили установить закономерности в изменении состава и свойств нефтей, газов, вод и пород со стратиграфической глубиной, в пределах отдельных месторождений, областей и др. Эти исследования, начатые еще в 1930—1940 гг. В. А. Сулиным, Б. И. Султановым, В. Т. Малышек, Д. В. Жабревым, в настоящее время успешно проводятся М. С. Агаларовым, А. Р. Ахундовым, Ф. Г. Дадашевым, А. С. Гаджикасумовым и др.

Начиная с 1950 г. в Институте геологии АН АзССР и АзНИИ ДН стали широко применяться геохимические исследования органического вещества осадочных пород нефтегазоносных областей Азербайджана, как части комплекса работ по изучению проблемы генезиса нефти и формирования нефтегазовых залежей. Битуминологические исследования пород проводятся Ш. Ф. Мехтиевым, Ад. А. Алиевым, Н. И. Хацкевич, П. А. Шойхет и др.

В Азербайджане широко распространены грязевые вулканы, генетически связанные с нефтегазовыми месторождениями и издавна служащие объектом исследований. В течение многих лет более детальные исследования грязевых вулканов проводил А. А. Якубов, в настоящее время эти работы продолжаются в лаборатории «Грязевого вулканизма» Института геологии АН АзССР.

В указанный период были изданы сводные монографические работы, посвященные геологии и нефтегазоносности отдельных комплексов отложений и регионов республики. Среди них следует отметить труды А. А. Ализаде (1945 г.), В. В. Вебера (1947 г.), А. А. Якубова (1948 г.), В. Е. Хаина (1950 г.), Ш. Ф. Мехтиева, А. С. Байрамова (1953 г.), Г. А. Ахмедова (1957 г.), А. Л. Путкарадзе (1958 г.), Б. К. Бабазаде (1960 г.), А. К. Алиева (1960 г.), С. Г. Салаева (1961 г.), А. Д. Султанова, В. А. Горина (1963 г.), М. Г. Агабекова (1963 г.), Э. Н. Алиханова (1964 г.), А. А. Ализаде, А. Ахмедова, Г. Ахмедова, А. К. Алиева, М. М. Зейналова (1966 г.), А. А. Ализаде, Г. А. Ахмедова, С. Г. Надирова, А. Ш. Алиева, Ф. А. Ширинова (1967 г.), А. В. Мамедова (1968 г.), М. М. Зейналова (1969 г.), А. А. Ализаде, Г. А. Ахмедова (1972 г.), А. А. Ализаде (1973 г.).

Ряд научно-теоретических и практических вопросов геологии нефтяных месторождений республики рассмотрен также в монографиях Ф. М. Багирзаде, Ф. Г. Дадашева, А. Г. Дурмишьяна, С. Т. Овнатанова, В. С. Мелик-Пашаева, Ф. И. Самедова и др.

Учеными республики большое внимание уделяется проблеме генезиса нефти и формирования нефтегазовых залежей Азербайджана. Среди них особо следует отметить труды Ш. Ф. Мехтиева (1956 г.,

1969 г.), А. А. Ализаде, Э. Н. Алиханова, П. А. Шойхета (1967 г.), А. Г. Дурмишьяна (1967 г.), Ф. И. Самедова и Л. А. Буряковского (1966 г.), А. А. Геодекяна (1968 г.) и др.

В 1954 г. вышел из печати IV том семитомной «Геологии Азербайджана», представляющий собой итог многолетних исследований большого коллектива геологов-нефтяников республики. Несколько лет спустя издана карта месторождений нефти и газа (М. В. Абрамович, М. Г. Агабеков, Г. А. Ахмедов, Б. К. Бабазаде, В. А. Горин, Ш. Ф. Мехтиев и др.). Кроме того, различные вопросы геологии и геохимии нефтегазовых месторождений Азербайджана отражены в многочисленных научных статьях. Следует отметить интересные работы по истории геологии, Ш. Ф. Мехтиева (1968 г.), Х. И. Мирзоева (1970 г.).

В последние годы наряду с научными исследованиями по изучению закономерностей формирования и размещения нефтегазовых залежей в разрезе мезо-кайнозойских отложений Азербайджана в Институте геологии АН АзССР совместно с производственниками проводится работа по прогнозной оценке запасов нефти и газа. С 1961 г. эта работа в течение многих лет проводилась коллективом научных сотрудников Института геологии под руководством А. Л. Путкарадзе и С. Г. Салаева. В результате были определены потенциальные ресурсы республики, извлекаемые запасы нефти и газа, выявлено распределение запасов по отдельным нефтегазоносным районам, стратиграфическим интервалам и по глубинам, составлены соответствующие прогнозные карты нефтегазоносности. Продолжается разработка темы по подсчету запасов нефти и газа по категории C_2 по площадям и месторождениям Азербайджана.

В течение последних 15 лет большое внимание уделяется проблеме мезозойской нефти. С этой целью в Институте геологии АН АзССР и АзНИИ ДН проводятся комплексные исследования мезозойских отложений нефтегазоносных областей Азербайджана.

Важным событием явилось открытие новой нефтеносной области — Кюрдамирской, где впервые получена промышленная нефть из палеоген-миоценовых отложений.

В данной работе освещаются общие вопросы, характеризующие нефтегазоносные свиты в разрезе мезо-кайнозойских отложений Азербайджана, строение отдельных нефтегазоносных областей республики, а также дается описание отдельных, характерных для каждой области нефтегазоносных месторождений.

Глава I

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ СВИТЫ В РАЗРЕЗЕ МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Мезо-кайнозойский комплекс отложений Азербайджана общей мощностью более 25 000 м характеризуется широким стратиграфическим диапазоном нефтегазоносности. В результате детального изучения естественных нефтегазопроявлений и притоков нефти и газа в скважинах глубокого и картировочного бурения установлено, что нефтегазоносность Азербайджана связана с терригенно-карбонатными отложениями юры, мела и третичной системы. Однако скопление промышленных залежей нефти и газа пока установлено в разрезе отложений ограниченного количества свит и не во всех зонах их распространения.

Коллекторами для промышленного скопления залежей нефти и газа, как правило, являются:

а) терригенные породы — пески, песчаники, алевриты, алевролиты и их взаимно переходные разности;

б) карбонатные породы — известняки, доломиты, мергели и их смежные разности, обладающие трещиноватостью.

Таким образом, говоря о нефтегазоносных свитах мощной толщи терригенно-карбонатных отложений мезо-кайнозойского комплекса Азербайджана, прежде всего необходимо исходить из наличия в разрезе той или иной стратиграфической единицы пластов (горизонтов), обладающих коллекторскими свойствами, постоянства их литофаций, мощности в пространстве, степени метаморфизма и запечатанности непроницаемыми или слабопроницаемыми отложениями. Подавляющее большинство залежей нефти и газа в Азербайджане приурочено к структурным ловушкам.

С учетом перечисленных данных и ряда региональных палеогеологических условий накопления осадков в разрезе мезо-кайнозойских отложений Азербайджана выделяется ряд нефтегазоносных свит, представляющих практический интерес для поисков промышленных залежей нефти и газа в пределах определенных областей и тектонических зон.

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ СВИТЫ МЕЗОЗОЙСКОГО КОМПЛЕКСА ОТЛОЖЕНИЙ

Фаунистически охарактеризованные морские терригенно-карбонатные отложения мезозоя (юры и мела) имеют широкое распространение на территории юго-восточного погружения Большого Кавказа и северо-восточного склона Малого Кавказа, где они смяты в крупные, в подавляющем большинстве случаев закрытые антиклинальные складки.

В сводном геологическом разрезе этих отложений юго-восточного Кавказа выделяется ряд нефтегазоносных свит, залегающих на различных глубинах, участвующих в строении благоприятных для скопления нефти и газа структурных ловушек.

1. Стратиграфически наиболее древней нефтегазоносной свитой мезозойского комплекса отложений является 50—60-метровая песчано-глинисто-алевролитовая толща ааленского яруса средней юры. Поверхностные признаки нефтегазоносности и небольшие притоки легкой нефти из отдельных скважин, связанные с песчано-алевролитовыми прослоями этой толщи, отмечены на площадях Афурджа, Угах, Атачай. На площади Кешчай в процессе бурения и опробования ааленского яруса был получен промышленный приток газа с выделением конденсата.

2. Песчано-алеврито-глинистая толща байосского яруса (хиналугские песчаники) мощностью 60—65 м, представленная неравномерным чередованием плотных, местами слабосцементированных песчаников, алевролитов и плотных глин. Она вскрыта бурением и описана по обнажениям на площадях Афурджа, Кызылказма, Угах, Гильгильчай. В отдельных структурно-картировочных скважинах (Афурджа, Гильгильчай) бурение песчаных пластов этой свиты сопровождалось нефтегазопроявлением.

3. Кимеридж-титонский интервал разреза отложений верхней юры (халтанские песчаники), хорошо изученный на площадях Халтан, Конагкенд, Истидере, Хатадере и др., считается одной из возможных нефтегазоносных свит юрской системы.

4. Песчано-мергельная пачка валанжинского яруса, представленная частым чередованием известковистых песчаников, алевролитов,

плотных известняков и мергелей общей мощностью 200—250 м. Нефтегазоносность свиты установлена на площади Бегимдаг-Текчай и др. В отдельных скважинах имел место приток легкой нефти до 1,5—2,5 т/сут и газа.

5. Песчано-известняковая свита, залегающая в нижней части готеривского яруса и представленная частым чередованием маломощных прослоев плотных песчаников, алевролитов и известняков. Она изучена на площадях Халандж, Советабад, Дерезарат, Пирбейли, Куркачидаг, Астраханка, Новоастроханка, Бегимдаг-Текчай, Ситалчай и др.

6. Песчано-алевролито-известняковая пачка барремского яруса изученная почти на всех разведочных площадях Прикаспийско-Кубинской области и в северной части Северного Кобыстана. Признаки нефтегазоносности, связанные с песчаными и с карбонатными породами, отмечены на площадях Бегимдаг-Текчай, Советабад, Астраханка и др.

7. Песчано-алевролитовая свита альбского яруса (кюлюлинские песчаники), представленная переслаиванием мощных (1—1,5 м), слабосцементированных, хорошо отсортированных песчаников и алевролитов, с маломощными прослоями глин и глинистых мергелей.

Мощность свиты колеблется от 5—10 до 80—100 м, а местами выпадает из разреза полностью. Нефтеносность свиты зафиксирована на площадях Советабад, Астраханка и др.

8. Песчаная пачка сеноманского яруса, представленная чередованием довольно мощных (до 3—5 м) известковистых песчаников и алевролитов с глинами, известняками и мергелями. Подобный разрез сеномана изучен на площадях юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области и Северном Кобыстане.

9. Песчаные и карбонатные пачки турон-датского интервала разреза верхнемеловых отложений, широко распространенные в Северном Кобыстане и западной части Прикаспийско-Кубинской области.

Перечисленные нефтегазоносные или возможно нефтегазоносные свиты мезозоя распространяются в сторону регионального погружения основных складчатых зон юго-восточного Кавказа как на юго-восток, в сторону Апшеронской нефтегазоносной области, так и на юго-запад, в сторону Кобыстано-Шемахинской области.

В пределах северо-восточного предгорья Малого Кавказа в разрезе мезозойских отложений выделяются следующие нефтегазоносные и возможно нефтегазоносные свиты (снизу вверх):

1. Песчано-алевритовая свита верхней юры (кимеридж-титона), представленная неравномерным чередованием мелко- и среднезернистых песчаников, с тонкими (0,2—0,5 м) прослоями глинистых мергелей. Эта свита обнажена на отдельных участках восточной части рассматриваемого предгорья — Храморт, Агдам, Караколлу, Кызылкая и др.

Эта 60-метровая песчаная пачка верхней юры погружается в сторону Куринской депрессии, где, возможно, участвует в строении погребенных структур Агджабеди, Советляр и др.

2. Трещиноватые известняки и мергели верхнего мела (в основном разреза кампан-датского интервала) широко развиты в предгорье северо-восточного склона Малого Кавказа от границы с Грузией на западе до р. Аракс на востоке. По данным бурения и геофизических исследований, эти отложения принимают участие в геологическом строении всех известных структур Кировабадской нефтегазоносной области. Причем на некоторых площадях (Казанбулак, Тауз-Казах, Гюллюджа) вскрытие отдельных пачек трещиноватых карбонатных пород верхнего мела сопровождалось слабым нефтегазопроявлением, а на одной площади (Советляр) в процессе бурения и опробования в средней ча-

сти карбонатной толщи маастрихтского возраста был получен приток нефти и газа с водой. Дебит нефти временами доходил до 15—20 т/сут.

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ СВИТЫ ТРЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСА ОТЛОЖЕНИЙ

Третичные отложения широко распространены в межгорной и предгорной депрессиях Азербайджана, окаймляют горные сооружения Большого и Малого Кавказа, Талыша, а также развиты в пределах Каспийского моря.

Все известные в Азербайджане залежи нефти и газа (разрабатываемые и подготовленные к разработке) приурочены к песчано-алевритовым коллекторам отдельных стратиграфических интервалов третичного комплекса отложений. Среди них особое место занимают коллекторы продуктивной толщи (средний плиоцен) Восточного Азербайджана.

В сводном геологическом разрезе третичных отложений выделяются следующие самостоятельные нефтегазоносные свиты (снизу вверх).

1. Песчано-алевритовые пачки палеоцена — неравномерное чередование плотных песчаников, глин и мергелей, с которыми связаны промышленные скопления нефти на отдельных участках Сиазанской моноклинали.

В Кировабадской области нефтегазоносными считаются песчано-известняковые пачки, залегающие в низах палеоцена. В других нефтегазоносных областях Азербайджана палеоцен представлен в основном глинистой литофацией.

2. Глинисто-песчанисто-мергельные пачки, залегающие в разных интервалах разреза эоцена (фораминиферовые слои Кировабадской области, коунская свита юго-восточного погружения Большого Кавказа). Нефтегазоносность этих пачек установлена в Прикаспийско-Кубинской и Кировабадской областях (Сиазанская моноклиналь, Казанбулак, Нафталан, Аджидере, Дальмамедли, Мир-Башир, Ждановск). В других районах эоцен представлен глинисто-мергельной литофацией.

3. Майкопская свита во всех зонах развития ее в песчано-глинистой литофации.

Нефтегазоносность нижнего майкопа установлена в Прикаспийско-Кубинской области (Сиазанская моноклиналь и др.), а также в юго-западной предгорной полосе Кировабадской области (Казанбулак, Нафталан, Мир-Башир, Ширванлы, Ждановск и др.), где разрез представлен частым тонким чередованием песчано-алевритовых и глинисто мергельных прослоев.

Верхний майкоп оказался нефтегазоносным в юго-западной зоне Кобыстанской области (Шейтануд, Нардаранахтарма, Донгуздык, Кафтаран, Умбаки, Адживели, Арзани и др.) и западной части Апшеронского полуострова (Гюздек, Караэйбат, Дамламаджа, Шорбулак и др.), где в разрезе имеются довольно мощные (5—15 м) пласты песков, песчаников и алевролитов.

В Джалилабадской (Астрахан-Базарской) области нефтегазоносность отмечена во всем разрезе отложений майкопской свиты (Томарханлы-Гермелинская зона), представленной частым чередованием тонких прослоев песчаников, алевролитов и глин.

4. Песчано-алевритовая пачка чокракского горизонта залегает в верхней части разреза. Ее нефтегазоносность установлена на отдельных участках: Сиазанской моноклинали, юго-западного Кобыстана (Кыр-

кышлак, Нардаранахтарма, Умбаки, Чеильдаг, Адживели и др.), Джалилабадской (Астрахан-Базарской) области (Томарханлы-Гермелинская тектоническая зона).

5. Песчано-глинистые отложения караган-конкского интервала. Признаки нефтегазоносности, нередко притоки нефти и газа, связанные с прослоями песков и алевритов карагана, отмечены в восточной части Сиазанской моноклинали, на отдельных площадях Южного Кобыстана (Арзани, Клыч, Шокихан) и Западного Апшерона (Бинагади, Шабандаг, Караэйбат, Кушхана, Карадаг, Шорбулак и др.), в междуречье Куры и Иори. В пределах последней области караган-конкские отложения, представленные песчано-глинистой литофацией, прослеживаются в сторону Аджиноурской области, где они перекрыты толщей сарматских и плиоценовых глинистых образований. Есть основание предполагать, что в южной части Аджиноурской области в северной полосе Среднекуринской впадины караган-конкский интервал разреза окажется нефтегазоносным.

6. Песчано-глинистые отложения сарматского яруса, с которыми связаны притоки нефти в Прикаспийско-Кубинской области (Сиазанская моноклиналь), в Западном Апшероне (Бинагади, Зигильпири, Шабандаг, Карадаг), в междуречье Куры и Иори (Палантекян, Ахтахтатепе и др.), в Кировабадской области (Барда, Дуздаг).

7. Продуктивная толща (средний плиоцен), с песчаными и алевритовыми коллекторами которой связаны высокопродуктивные залежи нефти и газа в пределах всей Апшеронской области (Апшеронский полуостров и Апшеронский архипелаг), юго-восточного Кобыстана (Кяниздаг, Дуванный, Дашгиль, Миаджик, Анарт, Котурдаг и др.), Бакинского архипелага (Сангачалы-море, о. Дуванный, о. Булла) и Прикуринской низменности. В разрезе этой своеобразной толщи, мощность которой колеблется в пределах 2000—3500 м и более, выявлено: на Апшеронском полуострове более 35 самостоятельных песчаных нефтегазоносных горизонтов, являющихся объектами разработки в течение от 30 до 100 лет; в Апшеронском архипелаге до 20 эксплуатационных горизонтов; в Нижнекуринской депрессии свыше 20 песчаных горизонтов (10 из них являются объектами разработки); в северной части Бакинского архипелага до четырех мощных горизонтов, дающих промышленные притоки нефти и газа в процессе эксплуатации; в юго-восточном Кобыстане и Алятской гряде до трех горизонтов.

Говоря о количестве нефтегазосодержащих объектов продуктивной толщи, следует подчеркнуть, что в восточной части обширной Нижнекуринской депрессии и Бакинского архипелага полный разрез не вскрыт. Есть основание предполагать, что в неизученной части разреза будут обнаружены новые нефтегазоносные горизонты.

Продуктивная толща считается одной из перспективных в отношении нефтегазоносности свит также в пределах Аджиноурской области, где эти отложения участвуют в геологическом строении крупных антиклинальных складок.

В пределах Апшеронской области продуктивная толща представлена неравномерным чередованием глин, песков, алевритов, песчаников и алевролитов, в легкой фракции которой содержание зерен кварца достигает 75—85%. Коллектирующие нефть и газ гранулярные типы пород отличаются высокой отсортированностью и повышенными значениями основных литофизических параметров.

В пределах юго-восточного Кобыстана продуктивная толща представлена в глинисто-песчанистой литофации, с резким преобладанием глин над песчано-алевролитовыми разностями. Вскрытая часть разреза продуктивной толщи является стратиграфическим аналогом верхнего

и верхней части нижнего отделов этой толщи (по сопоставлению с разрезом синхроничной толщи Апшеронской области).

Установлено, что мощность продуктивной толщи в юго-восточном Кобыстане постепенно увеличивается в двух направлениях — на юго-юго-восток в сторону Нижнекуринской депрессии и на восток-юго-восток в сторону регионального погружения складчатости, главным образом за счет приобщения к разрезу стратиграфически все более нижних свит и горизонтов.

8. К числу нефтегазоносных свит относится акчагыльский ярус, представленный чередованием мощных пластов глин с алевритами и песками на локальных участках Нижнекуринской депрессии (Кюровдаг, Карабаглы, Падар и др.). В процессе бурения и опробования акчагыльского яруса в отдельных скважинах получен промышленный приток нефти с дебитом до 40—50 т/сут на юго-западном крыле Кюровдагской складки.

9. Стратиграфически наиболее молодой нефтегазоносной свитой считается апшеронский ярус, с песчано-алевритовыми горизонтами которого связаны нефтегазопроявления на отдельных участках юго-западного опущенного крыла Алятской гряды, и промышленные притоки нефти и газа почти во всех структурах Нижнекуринской депрессии (Нефтечала, Хиллы, Бабазанан-Дуровдаг, Карабаглы, Кюровдаг, Калмас, Пирсагат, Большой Харами).

На площади Нефтечала в разрезе апшеронского яруса выявлены три самостоятельных нефтегазоносных горизонта, которые являются основными эксплуатационными объектами уже более 30 лет.

На других площадях Нижнекуринской депрессии в разрезе апшеронского яруса выделяется от 1 до 3 промышленно-нефтегазоносных песчаных горизонтов.

Нефтегазопроявления (нередко промышленные притоки нефти и газа), связанные с песчано-алевритовыми коллекторами апшеронского яруса, отмечены также на отдельных площадях Апшеронского полуострова (Балахана, Мардакян-море, Сураханы).

Таковы нефтегазоносные свиты, выявленные в сводном геологическом разрезе мезо-кайнозойских отложений Азербайджана.

Глава II

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕФТЕЙ

Одним из условий успешного разрешения вопросов формирования нефтяных залежей и проблемы нефтеобразования является выяснение направленности и закономерности изменения свойств нефтей в зависимости от геологических условий. В этом отношении нефти Азербайджана характеризуются большим разнообразием.

Данные анализа по месторождениям Азербайджана свидетельствуют о том, что распределение нефти по качеству в пределах залежей, связанных с закрытыми структурами, в большинстве случаев подчиняется принципу гравитационной дифференциации. Примером может служить месторождение Гюргян-море.

Однако в условиях Азербайджана этот гравитационный принцип проявляется неповсеместно, что связано со сложностью тектонического строения месторождений, разной степенью динамичности контактирую-

1664

щих пластовых вод, изменением литологии нефтесодержащих пород, продолжающейся миграцией углеводородов, аномальным повышением температуры в различных частях залежей и др.

Известная закономерность увеличения содержания парафина в зависимости от уменьшения плотности нефти и содержания в ней смол применима лишь при сопоставлении средних величин показателей свойств нефти различных залежей. В пределах отдельных залежей такая зависимость носит противоположный характер, что объясняется расслоением нефти в пласте согласно закону гравитации. При этом степень гравитационной дифференциации содержания парафина в пределах нефтяных залежей при прочих равных условиях будет зависеть от их высоты.

На примере залежей нефти IX и X горизонтов балаханской свиты месторождения Песчаный-море установлено, что в залежах, находящихся на больших глубинах в зоне катагенеза, от повышенной части пласта к пониженной происходит закономерное уменьшение содержания парафиновых и увеличение содержания нафтеновых углеводородов бензиновых и легких фракций нефтей. Это объясняется термокаталитическим метаморфизмом нефти, при котором в наиболее высокомолекулярной части ее бензиновых и легких фракций содержится большое количество нафтеновых углеводородов.

В залежах, находящихся на небольших глубинах в зоне гипергенеза, отмеченное распределение свойств нефти, очевидно, не будет иметь места ввиду малоинтенсивного термокаталитического метаморфизма. Бензиновые, легкие и, по-видимому, светлые фракции нефтей будут содержать большое количество высокомолекулярных ароматических углеводородов, что и предопределит увеличение содержания их от повышенной части залежи к пониженной.

В структурах открытого типа (ПК свита Балаханы-Сабунчи-Раманинского месторождения, НКП и кирмакинская свиты площади Кошанаур того же месторождения, майкопская свита Сиазанского месторождения) влияние окислительных процессов, дегазации и выветривания распространяется, постепенно затухая, на всю глубину залежей. На степень дегазации и окисления нефтей в залежах существенное влияние оказывают тектонические нарушения. Если нарушения играют роль экранов, то интенсивность процессов дегазации и окисления нефтей ослабевает; если же они являются проводниками, то способствуют повышению интенсивности указанных процессов.

В рассматриваемом типе залежей отмечается приуроченность тяжелых нефтей к крутопадающим, а легких к пологопадающим пластам, что объясняется большей интенсивностью протекания процессов дегазации при крутых углах падения.

Данные статистической обработки материала по месторождениям Апшеронской области (табл. 1) показывают, что при переходе от одной складчатой зоны к другой закономерность уменьшения плотности нефтей по мере погружения не нарушается. Уменьшение плотности нефтей по мере увеличения глубины залегания одноименных пластов отмечается для всех горизонтов и свит продуктивной толщи независимо от приуроченности месторождения к той или иной складчатой зоне. Следовательно, величины плотности нефтей одноименных пластов месторождений Апшеронской области есть функция глубины и однозначно связанной с ней температуры.

Установлено, что по мере увеличения глубины залегания одноименных горизонтов как в пределах отдельных складчатых зон (табл. 2), так и в целом по области (табл. 3) в бензиновых и легких фракциях

Таблица 1

Изменение плотности (в г/см³) нефтей месторождений Апшеронской области в зависимости от глубины залегания

Свита	Интервалы глубин, м						
	до 500	500—1000	1000—1500	1500—2000	2000—2500	2500—3000	свыше 3000
НКГ	0,921 (1)	—	0,879 (2)	0,879 (5)	0,867 (1)	—	—
НКП	0,918 (2)	0,912 (2)	0,878 (4)	0,872 (5)	—	—	0,847 (3)
КС	0,908 (3)	0,910 (3)	0,896 (7)	0,887 (4)	0,865 (4)	—	0,870 (2)
ПК	—	0,921 (4)	0,910 (6)	0,893 (5)	0,890 (4)	0,876 (1)	0,868 (3)
КаС	—	0,929 (1)	0,905 (2)	—	0,877 (1)	0,883 (4)	0,871 (5)

Примечание. В скобках указано число месторождений, по которым произведено усреднение данных анализов.

Таблица 2

Изменение свойств нефтей горизонтов в зависимости от глубины залегания складчатых зон

Номера профилей	Месторождение	Свита	Средняя глубина залегания, м	Плотность, г/см³	Углеводородный состав легких фракций, %		
					ароматические	нафтеновые	парафиновые
I	Балаханы — Сабунчи — Раманы	НКП	400	0,920	3,4	78,4	18,2
		ПК	1300	0,920	10,1	73,0	16,9
	Сураханы	НКП	1340	0,873	16,4	54,3	29,3
		ПК	2110	0,912	13,9	40,8	47,3
II	Бузовна — Маштага	ПК	1880	0,913	3,1	69,3	27,6
	Кала	ПК	2200	0,890	3,9	54,6	41,5
	Зыря	ПК	4500	0,863	19,1	24,3	56,6
III	Бинагади	ПК	1125	0,919	8,4	65,9	25,6
	Чахнагляр	ПК	1250	0,906	9,4	53,7	36,8
	Сулутепе	ПК	1300	0,878	12,3	42,9	44,8
	Ясамальская долина	ПК	1670	0,871	19,9	30,5	49,6
IV	Шубаны	НКП	400	0,926	6,2	73,9	19,9
	Лакбатан	НКП	1250	0,905	18,9	42,8	38,3

нефтей происходит накопление парафиновых и простейших ароматических углеводородов при уменьшении содержания нафтеновых.

Ввиду приуроченности большинства залежей к большим глубинам в целом по Апшеронской области основным фактором в изменении свойств нефтей по разрезу является термокаталитический метаморфизм. Наблюдается изменение свойств нефти в зависимости от расположения месторождений относительно зоны нефтегазонакопления. Так, месторождения с тяжелыми нефтями (Балаханы-Сабунчи-Раманы, Бузовна-Маштага, Бинагади, банка Дарвина, о. Артема) расположены во внешней зоне Апшеронской нефтегазоносной области и полукольцом окаймляют месторождения с более легкими нефтями (Карачухур-Зых, о. Песчаный, Зыря).

Наиболее распространенным случаем изменения свойств нефтей по разрезу продуктивной толщи является аномальное увеличение плотности нефти со стратиграфической глубиной. В то же время фактический

Таблица 3

Изменение группового углеводородного состава бензиновых фракций нефтей месторождений Апшеронской области в зависимости от глубины залегания (в %)

Свита	Углеводороды	Интервалы глубины, м						
		до 500	500—1000	1000—1500	1500—2000	2000—2500	2500—3000	свыше 3000
НКГ	Ароматические	—	—	2,4	9,5	—	—	—
	Нафтеновые	—	—	59,0 (2)	43,7 (1)	—	—	—
	Метановые	—	—	38,0	48,6	—	—	—
НКП	Ароматические	2,4	2,6	8,6	8,5	—	—	—
	Нафтеновые	60,3 (2)	53,8 (1)	52,1 (3)	46,0 (2)	—	—	—
	Метановые	37,3	43,6	39,3	45,5	—	—	—
КС	Ароматические	—	5,1	7,0	6,5	—	—	—
	Нафтеновые	—	43,3 (3)	43,4 (2)	42,7 (6)	—	—	—
	Метановые	—	51,6	49,6	50,8	—	—	—
ПК	Ароматические	—	—	3,4	9,3	12,0	—	—
	Нафтеновые	—	—	52,1	44,4 (5)	41,6 (2)	—	—
	Метановые	—	—	44,5	46,3	46,4	—	—
КаС	Ароматические	—	—	—	—	3,7	7,7	12,4
	Нафтеновые	—	—	—	—	51,6 (1)	40,1 (2)	38,5 (1)
	Метановые	—	—	—	—	44,5	52,1	49,1

Примечание. В скобках указано число месторождений, по которым произведено усреднение данных анализов.

материал свидетельствует о том, что это явление не подчиняется какой-либо строгой закономерности. Плотность нефти по вертикальному разрезу изменяется не по плавной кривой, а выражается ломаной линией, характеризующей переменный знак горизонта. При этом градиент отклонений в ряде случаев достигает больших величин и зависит от комплекса факторов: глубины залегания, тектонических и гидрогеологических условий месторождений, величин запасов залежей, фациально-литологических особенностей вмещающих пород и др.

Следует отметить, что на некоторых месторождениях несмотря на общую тенденцию к увеличению плотности нефти с возрастанием стратиграфической глубины нефти самых нижних горизонтов продуктивной толщи обладают низкой плотностью. Наиболее характерным примером такой аномалии служит месторождение Нефтяные Камни. Указанное явление особенно характерно для месторождений, осложненных грязевым вулканизмом, что, по мнению ряда исследователей, объясняется притоком более легкой нефти из отложений, подстилающих продуктивную толщу.

Зависимость свойств гипергенно измененных нефтей от их запасов в залежах отмечается по большинству месторождений Азербайджана: при больших размерах залежей влияние гипергенных факторов на них оказывается небольшим, при малых — велико во всех случаях.

Отмеченная зависимость особенно четко проявляется в высокопроницаемых песчаных коллекторах, характеризующихся более интенсивным продвижением пластовых вод, протеканием окислительных процессов и дегазации залежей.

Бензиновые фракции нефтей верхнего и нижнего отделов продуктивной толщи месторождений Апшеронской области отличаются друг от друга по степени метаморфизма (бензиновые фракции нефтей нижнего отдела являются менее метаморфизованными).

Как видно из табл. 4, одновременно с увеличением содержания метановых (и ароматических) углеводородов в бензиновых фракциях нефтей вниз по разрезу продуктивной толщи происходит возрастание величины отношения нормальных метановых углеводородов к их изомерам. При этом в бензиновых фракциях нефти верхнего и нижнего отделов в пределах каждого месторождения отмечается увеличение отношения индивидуальных нормальных метановых углеводородов к их изомерам. В бензиновых фракциях нефтей верхнего отдела во всех случаях отношение индивидуальных нормальных углеводородов к их изомерам меньше единицы; в нижнем отделе во многих случаях отмечается преобладание нормальных метановых углеводородов. Величина отношения суммы нормальных углеводородов к сумме изомеров растет не пропорционально увеличению содержания метановых углеводородов в бензинах, а в каждом отдельном случае зависит от состава «исходной» нефти, или от условий термокаталитического метаморфизма. Пропорциональная зависимость будет отмечаться лишь при сопоставлении нефтей разной степени превращенности по разрезу одного и того же месторождения.

При большом диапазоне колебаний величин плотности нефтей (от 0,781 до 0,940 г/см^3) наиболее распространенными являются нефти плотностью 0,861—0,890 г/см^3, особенно 0,871—0,880 г/см^3. Сопоставляя свойства нефтей продуктивной толщи Апшеронской области со среднемировыми (данные О. А. Радченко), можно сделать вывод о том, что нефти Апшеронской области занимают аномальное положение, с явно выраженной тенденцией к утяжелению.

Нефти Азербайджана в основном малосернистые и малопарафинистые. Из всех нефтей Советского Союза они содержат наибольшее ко-

Таблица 4

Распределение нормальных метановых и изометановых углеводородов в бензиновых фракциях нефтей Азербайджана (в %)

Месторождение	Отдел, свита	Состав углеводородов													Содержание метановых углеводородов
		н. пентан	изопентан	н. пентан изо	н. гексан	изогексан	н. гексан изо	н. гептан	изогептан	н. гептан изо	н. октан	изооктан	н. октан изо	Отношение суммы нормальных углеводородов к изомерам	
Кала	Верхний отдел ПТ	2,12	3,18	0,66	2,23	13,76	0,16	5,80	32,39	0,17	1,21	31,02	0,04	0,14	25,50
	Нижний отдел ПТ	2,68	2,96	0,90	3,34	15,76	0,21	8,38	33,69	0,24	7,10	25,06	0,28	0,28	33,51
	Калинская	3,66	1,71	2,14	12,1	12,98	0,97	15,68	22,01	0,71	7,66	23,08	0,33	0,66	37,99
Карачухур	Верхний отдел ПТ	4,66	6,23	0,74	7,55	13,54	0,56	6,64	27,83	0,23	5,83	30,12	0,19	0,45	19,72
	Нижний отдел ПТ	3,24	2,37	1,37	10,73	6,52	1,67	17,58	14,80	1,18	22,90	20,67	1,11	1,23	26,55
Карадаг	Верхний отдел ПТ	2,98	7,15	0,41	8,27	16,26	0,51	7,55	33,72	0,22	4,35	54,84	0,07	0,20	27,55
	Нижний отдел ПТ	1,41	0,96	1,47	12,77	9,93	1,28	14,95	23,92	0,62	6,48	28,66	0,23	0,56	36,52

Примечание. В расчете на метановые: 100° С — 40% бензина.

личество нафтеновых кислот (от 0,1 до 3%); максимальные их значения характерны для залежей открытых структур. Отмечается тенденция к увеличению содержания нафтеновых кислот к низам продуктивной толщи.

По большинству месторождений Азербайджана отмечается закономерность приуроченности низкого содержания парафина к высокосмолистым нефтям, однако наблюдаются также случаи высокого содержания парафина в высокосмолистых нефтях.

Установлено, что связь между содержанием азота и смол в нефтях Азербайджана более тесная, чем между содержанием смол и серы.

По мере возрастания глубины залегания нефтей одноименных горизонтов Апшеронской области в южном и юго-восточном направлениях одновременно с увеличением выхода бензина отмечается снижение его октановой характеристики, что вызвано накоплением в составе бензиновых фракций простейших метановых углеводородов (при подчиненном значении простейших ароматических), а также увеличением содержания нормальных метановых углеводородов за счет изомеров по мере увеличения степени метаморфизма нефти.

Нефти, залегающие на больших глубинах, могут служить хорошим сырьем для получения дизельного топлива с высокими цетановыми числами, а также бензола, толуола, ксилола, парафина и церезина.

В пределах отдельно взятых месторождений вниз по разрезу продуктивной толщи качество бензинов и дизельных топлив ухудшается.

В заключение необходимо обратить внимание на следующее. В настоящее время изучение геохимических особенностей нефтей как Азербайджана, так и других нефтегазоносных регионов страны ввиду недостаточно высокого уровня лабораторного анализа состава нефтей базируется в основном на исследовании группового углеводородного состава не всей дисталлятной части нефти, а лишь ее бензиновых и легких фракций. Остальная часть состава нефтей остается вне поля зрения геохимиков, а результаты исследования бензиновых и легких фракций нефти часто отождествляются со всей ее дисталлятной частью, что в ряде случаев приводит к неправильным выводам.

ПРИРОДНЫЕ ГАЗЫ

К настоящему времени накоплен значительный материал по газам нефтяных, газоконденсатных, газовых месторождений и грязевых вулканов Азербайджана.

Химический состав газов нефтяных, газоконденсатных и газовых месторождений Азербайджана, изученный примерно в 2000 проб, характеризуется наличием гаммы углеводородных компонентов от метана до гексана включительно; в некоторых пробах (газы майкопской свиты месторождения Сиазань и др.) на хроматограммах за гексаном было отмечено еще два пика, отвечающих парам более высоких предельных углеводородов.

Содержание основных химических составляющих природных газов изменяется в широких пределах. В табл. 5 дана частота анализов,

Таблица 5

Распределение числа проб газа с различным пределом содержания компонентов

Компоненты	Содержания, %	Частота анализов, %
Метан	80	4,3
	80—90	18,3
	90—95	26,9
	95	20,5
Сумма тяжелых углеводородов	0,1	56,9
	0,1—0,3	18,4
	0,3—1,0	17,2
	1,0	7,5
Углекислый газ	1,0	20,6
	1,0—3,0	44,6
	3,0—5,0	21,7
	5,0	13,1

характеризующихся определенным пределом содержания каждого компонента.

Метан является основным компонентом углеводородных газов Азербайджана, содержание которого редко снижается до 50%.

Этан и пропан присутствуют во всех изученных пробах.

Бутан, представленный двумя изомерами, в целом широко распространен, хотя в ряде проб его содержание настолько низко, что на хроматографическом газоанализаторе его определить не удается.

Пентан находится в двух изомерных формах.

После углеводородных компонентов наиболее широко распространенным является углекислый газ, содержание которого изменяется от 0 до 20%, составляя в некоторых глубоконасосных скважинах 30—45%.

Кроме перечисленных компонентов, в составе природных газов Азербайджана присутствуют азот, сероводород, инертные газы и водород.

Содержание азота, как правило, не превышает десятых долей процента, хотя в ряде залежей верхнего отдела продуктивной толщи Балаханы-Сабунчи-Раманинского месторождения увеличивается до 7—10%.

Сероводород обнаружен в небольшом числе проб и содержится от следов до 0,068%.

Среди инертных газов установлены гелий и аргон. Анализ двух проб газа из скважин, эксплуатирующих залежь нефти майкопской свиты месторождения Сиазань и VII горизонта продуктивной толщи месторождения Карадаг, показал содержание аргона 0,012% и гелия 0,0018 и 0,0027%.

Водород встречен в ряде проб в количестве от 0 до 1% при заметном увеличении его содержания в водорастворенных газах нефтегазоносных площадей.

Попутные газы нефтяных месторождений Азербайджана содержат большое количество «газового бензина» (до 100 г/м³).

Компонентный состав углеводородных газов претерпевает изменения в разрезе и по площади нефтегазоносных областей (см. рис. 1). Анализируя приведенные фактические данные, можно прийти к следующим общим выводам: от апшеронского яруса к продуктивной толще наблюдается увеличение, а от продуктивной толщи к фораминиферовым слоям — уменьшение в составе газов содержания метана; в тех же направлениях сумма тяжелых углеводородов изменяется в обратную сторону; содержание углекислого газа изменяется в незначительных пределах (за исключением нижнего отдела продуктивной толщи, где содержание его в газе увеличивается).

Несколько более четкая направленность в изменении состава газа наблюдается в разрезе третичных отложений юго-восточного Кавказа. Данные, приведенные в табл. 6, показывают, что содержание в газах

Таблица 6

Изменение химического состава углеводородных газов в разрезе третичных отложений

Возраст	Содержание, %						Метан+этан / пропан+высшие
	метан+этан	пропан	бутан	пентан	пропан+высшие	углекислый газ	
Апшеронский ярус	95,25	1,57	0,80	0,37	2,74	0,8	35
Продуктивная толща	90,92	0,64	0,60	0,60	1,84	6,2	49
Чокракский горизонт	94,50	1,58	1,25	0,77	3,60	1,6	26
Майкопская свита	88,66	3,90	2,65	1,63	8,18	3,1	10
Фораминиферовые слои	84,61	5,50	6,22	2,96	14,68	0,7	5

пропана, бутана, пентана и их суммы увеличивается от продуктивной толщи вниз по разрезу к фораминиферовым слоям и вверх по разрезу к залежам апшеронского яруса. Величина отношения $\frac{\text{метан} + \text{этан}}{\text{пропан} + \text{высшие}}$ в тех же направлениях от продуктивной толщи уменьшается.

Если изменение содержания описанных компонентов газа в разрезе нефтяных месторождений происходит с направленностью, осложненной в ряде случаев отклонениями, то этого нельзя сказать об изменении величины отношения нормального бутана к изобутану и нормального пентана к изопентану (табл. 7). Величины этих отношений закономерно

Таблица 7

Отношение процентного содержания нормального бутана к изобутану и нормального пентана к изопентану в разрезе третичных отложений

Возраст	Число проб	Нормальный бутан / изобутан	Нормальный пентан / изопентан
Апшеронский ярус	25	0,31	0,20
Продуктивная толща	62	0,67	0,58
Чокракский горизонт	9	1,10	0,87
Майкопская свита	28	2,01	1,05
Фораминиферовые слои	1	3,24	1,58

увеличиваются сверху вниз по разрезу третичных отложений. Эта закономерность отмечается не только по средним значениям, характеризующим газы определенной нефтегазоносной свиты в целом, но прослеживается и по данным разрезов отдельных месторождений, залежи которых приурочены к породам разного стратиграфического возраста.

Не менее четкая направленность наблюдается в изменении содержания углеводородных газов по площади распространения нефтегазоносных свит как в пределах отдельных залежей, так и нефтегазоносных областей и бассейнов в целом.

Сопоставление характера изменения состава газа в 24 залежах продуктивной толщи и майкопской свиты позволило установить общие закономерности, которым подчиняется содержание компонентов газа в различных частях структуры.

В первую очередь следует отметить увеличение по площади большинства залежей содержания метана и уменьшение содержания тяжелых углеводородов в юго-восточном и южном направлениях, т. е. в направлении регионального погружения пластов.

В другой группе залежей отмечается увеличение содержания метана и уменьшение содержания его гомологов от свода к крыльевым и периклинальным участкам структуры.

В третьей группе залежей зоны различного содержания углеводородных компонентов и углекислого газа разделены тектоническими нарушениями.

На карте изменения содержания метана (рис. 1) в пределах Апшеронского полуострова отмечается увеличение количества этого компонента в южном и восточном направлениях.

Несколько иная картина наблюдается на картах изменения содержания сумм тяжелых углеводородов (рис. 2).

Изменение содержания углекислого газа (рис. 3) в залежах Апшеронской нефтегазоносной области происходит обратно изменению содержания метана.

Приведенные карты изменения содержания метана, суммы тяжелых углеводородов и углекислого газа в газах продуктивной толщи газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений позволяют говорить об общей направленности этих изменений. Основным является направление

в сторону площади, расположенной к югу от Апшеронской нефтегазоносной области и охватывающей северную часть акватории Бакинского архипелага. Так, на картах содержания метана и суммы его гомологов увеличение их содержания отмечается в южном направлении в пределах Апшеронской области, в юго-восточном на территории юго-восточного Кобыстана и в восточном, северо-восточном в Прикуринской низ-

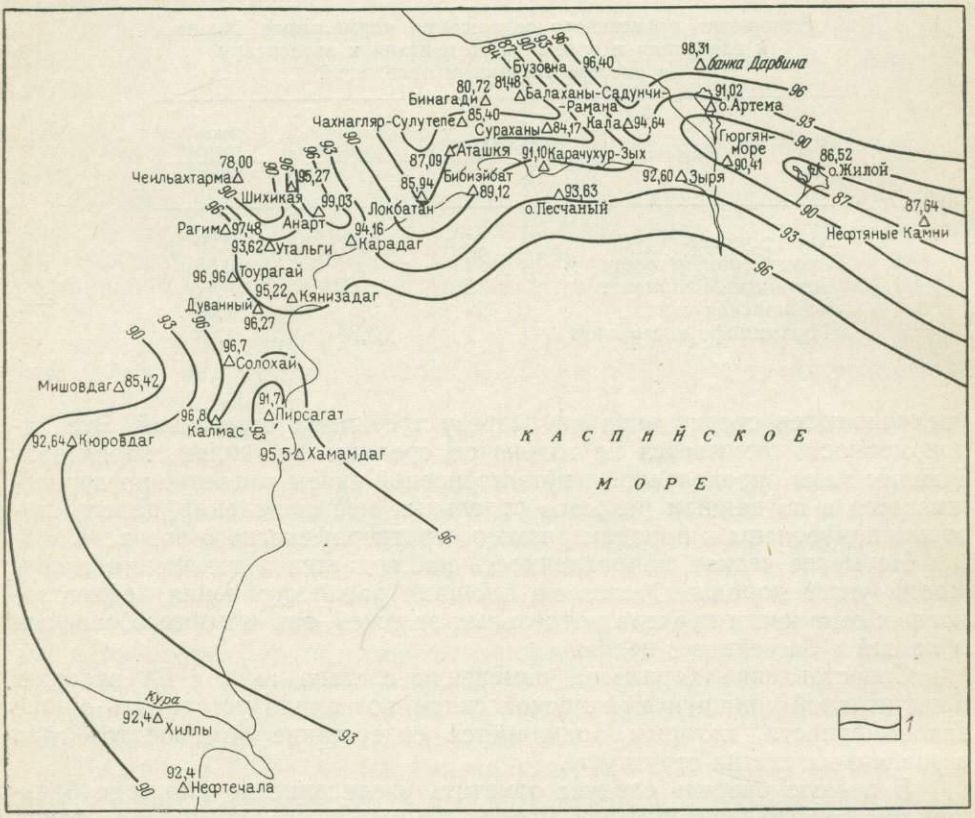


Рис. 1. Изменение содержания метана в газах продуктивной толщи:
1 — изолинии содержания метана (в %)

менности. Примерно в тех же направлениях происходит уменьшение содержания углекислого газа.

Кроме газов продуктивной толщи, были изучены газы апшеронского яруса, чокракского горизонта и майкопской свиты.

Углеводородные газы нефтяных и газовых залежей апшеронского яруса охарактеризованы 41 пробой, отобранных на шести месторождениях. Сопоставление состава газа этих месторождений позволяет разделить их на три группы. В первую входят газы разведочных площадей Дуровдаг и Хыдырлы с максимальным содержанием метана и минимальным — его гомологов; вторая группа охватывает месторождения Кала, Карачухур, количество метана в газах которых уменьшается и возрастает процент тяжелых углеводородов; наконец, наименьшим содержанием метана и значительно повышенным количеством его гомологов характеризуются газы третьей группы (месторождения Кюровдаг и Нефтечала). Какой-либо направленности в изменении содержания углекислого газа установить не удалось.

О составе газа чокракского горизонта можно судить по девяти пробам двух месторождений (табл. 8). Газы майкопской свиты охарактеризованы пробами из пяти месторождений (табл. 9).

В пределах Прикаспийско-Кубинской области, в юго-восточном направлении от площади Амирханлы к месторождению Сиазань, проис-

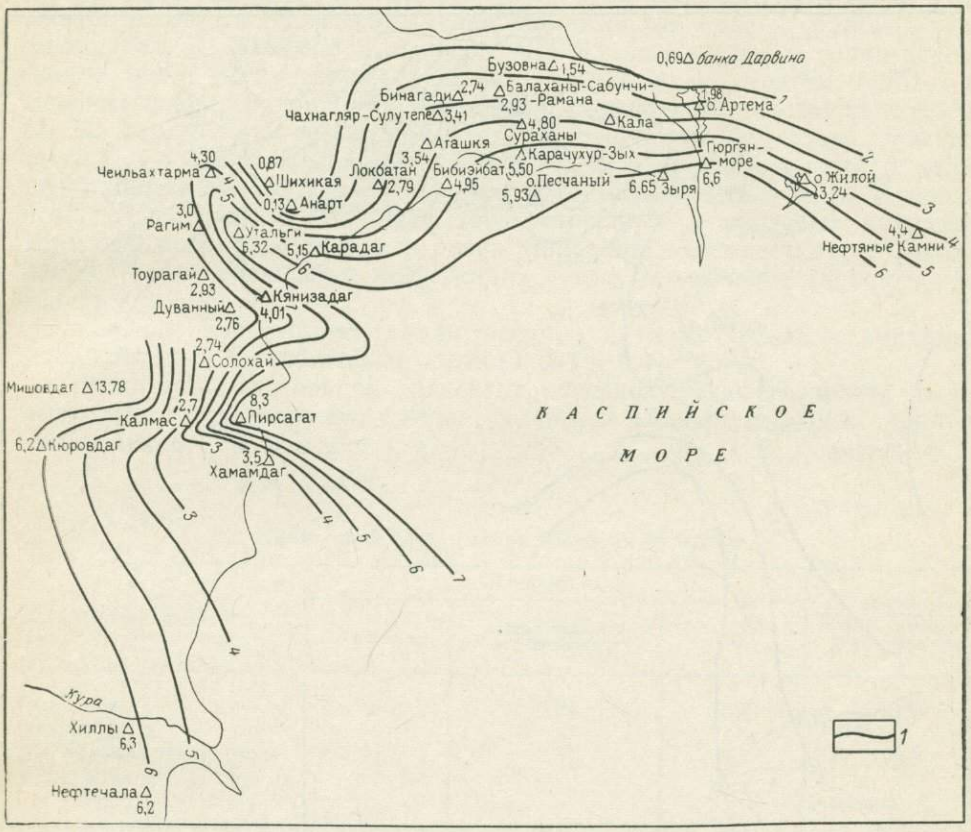


Рис. 2. Изменение содержания суммы тяжелых углеводородов в газах продуктивной толщи:

1 — изолинии содержания суммы тяжелых углеводородов (в %)

ходит увеличение содержания метана+этана, углекислого газа и уменьшение процента тяжелых углеводородов.

Углеводородные газы фораминиферовых слоев охарактеризованы двумя пробами, одна из которых отобрана из скважины, пробуренной на структуре Казанбулак, а вторая — в структурно-поисковой скважине в районе Тауз-Казах.

Таблица 8

Химический состав газа в нефтяных залежах чокракского горизонта

Месторождение	Число анализов	Содержание, %					
		метан+этан	пропан	бутан	пентан	пропан+тяжелые углеводороды	CO_2
Умбаки	6	97,05	0,45	0,38	0,32	1,15	1,18
Сиазань	3	92,44	2,71	2,13	1,22	6,06	1,05

Отдельного рассмотрения заслуживают газы грязевых вулканов Азербайджана, представленные углеводородами, углекислотой, азотом, сероводородом и инертными газами. Однако при этом необходимо учитывать, что, как было отмечено А. Б. Роновым, газы грязевых вулканов различных нефтегазоносных областей СССР отличаются друг от

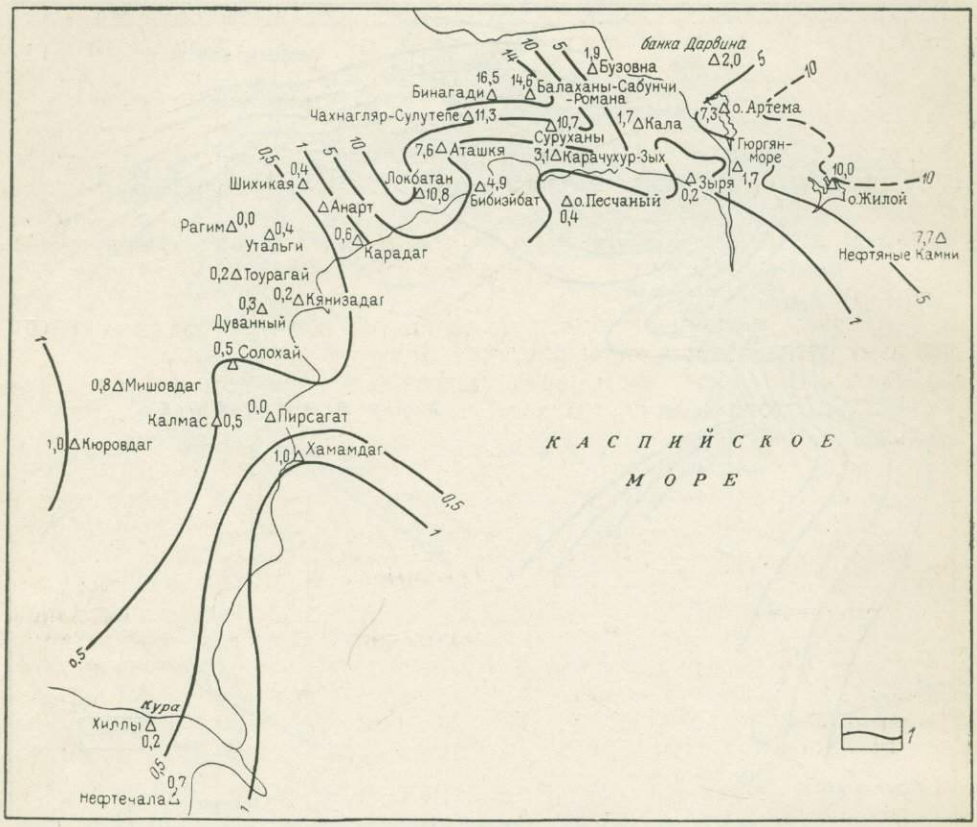


Рис. 3. Изменение содержания углекислого газа в газах продуктивной толщи:
1 —изолинии содержания углекислого газа (в %)

друга. Вместе с этим наблюдаются и изменения составов газов грязевых вулканов, находящихся в различных геологических условиях в пределах одной нефтегазоносной области.

Таблица 9

Химический состав газа в нефтяных залежах майкопской свиты

Месторождение	Число анализов	Содержание, %					
		метан+этан	пропан	бутан	пентан	пропан+тяжелые углеводороды	CO_2
Умбаки	10	93,66	3,17	1,60	0,97	5,74	0,6
Амирханлы	5	79,81	7,49	5,59	4,41	17,49	2,7
Сиазань	33	84,91	3,03	1,95	1,41	6,39	8,7
Казанбулак	5	87,02	5,32	3,64	1,36	10,32	2,6
Нафталан	5	97,90	0,50	0,50	0,02	1,02	1,2

Данные 93 анализов газов, отобранных на 61 вулкане Азербайджана, показали, что содержание метана изменяется от 54,3 до 100% (в среднем 93,04%), суммы тяжелых углеводородов — от 0 до 5,28% (в среднем 0,48%) и углекислого газа — от 0 до 11,4% (в среднем 2,51%); остальные 4% среднего содержания составляют азот, гелий, аргон и другие микрокомпоненты. При этом ряд исследователей указывает на аномально высокие содержания азота в газах грязевых вулканов. Так, Д. В. Жабрев отмечает, что в газе Набурской сопки содержание азота достигает 39,36%. По данным А. Б. Ронова (1951 г.), максимальное содержание названного компонента составляет 20%. М. В. Абрамовичем была высказана мысль о том, что газы грязевых вулканов обогащаются за счет азота воздуха, попадающего в эруптивный аппарат по трещинам и привносимого подземными водами. В основном повышенное содержание азота отмечается в грязевых вулканах Шемахинского района, где в газах минеральных источников также наблюдается увеличение содержания этого компонента (нередко до 60—85%).

Среднее содержание гелия и аргона в газах грязевых вулканов Азербайджана соответственно равно 0,004 и 0,017%.

В пределах изученной грязевулканической области удается выделить три геохимические зоны: северную, центральную и южную (табл. 10).

Таблица 10

Химический состав газов грязевых вулканов

Зоны, подзоны	Содержание, %			Метан / сумма тяжелых углеводородов
	метан	сумма тяжелых углеводородов	CO_2	
Северная	85,2	0,94	3,1	91,0
Центральная				
Шемахинская подзона	94,7	0,31	2,1	306,0
Кобыстано-Прикуринская подзона	95,4	0,19	2,5	502
Южная	92,1	0,69	1,0	133

Как видно из приведенных материалов, по мере движения от центральной части к северной и юго-западной границам области развития грязевого вулканизма юго-восточного Кавказа отмечается закономерное уменьшение содержания метана и увеличение количества его гомологов. Этот вывод согласуется с тектоническими особенностями области. Намечается определенная тенденция увеличения содержания метана и уменьшения количества его гомологов в газах грязевых вулканов, расположенных в наиболее погруженных депрессионных зонах.

ВОДЫ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Воды нефтяных и газовых месторождений Азербайджана приурочены почти ко всем стратиграфическим единицам мезо-кайнозойского комплекса отложений и представляют собой сложную подвижную гидрохимическую систему. Вопросы генезиса и химического состава этих вод, закономерностей изменения их общей минерализации и содержания отдельных компонентов широко освещены в работах М. В. Абрамовича, М. С. Агаларова, А. Р. Ахундова, В. П. Батурина, В. В. Бога-

чева, Я. В. Гаврилова, Д. В. Голубятникова, А. А. Карцева, В. Т. Малышека, В. С. Мелик-Пашаева, Ш. Ф. Мехтиева, В. А. Сулина, Б. И. Султанова, М. П. Толстого и других исследователей. В связи с этим в настоящей работе излагаются лишь некоторые основные выводы по водам среднеплиоценовой продуктивной толщи Азербайджана, которые сводятся к следующему:

1) типичными пластовыми водами для этой толщи являются жесткие воды ее верхнего отдела с характерными максимально высокими значениями вторичной солености (до 20%);

2) щелочные воды являются для нее инородными;

3) присутствие в определенной части разреза щелочных вод является результатом смешения в тех или иных соотношениях собственно пластовых вод продуктивной толщи с внедрившимися в нее щелочными водами;

4) путями проникновения щелочных вод служат эруптивные аппараты грязевых вулканов и тектонические нарушения;

5) инверсия типов вод в продуктивной толще обусловлена процессами аккумуляции в ней углеводородов и внедрением щелочных вод.

Наглядными примерами для подтверждения проведенных выводов могут служить следующие фактические данные:

1) в пределах Апшеронской нефтегазоносной области в разрезе продуктивной толщи переход от типично жестких вод к типично щелочным происходит через зону так называемых «переходных» вод, характеризующихся во всех районах определенной величиной общей минерализации и специфическим составом;

2) в этих зонах, независимо от их стратиграфического и гипсометрического положения, встречаются все четыре типа природных вод — хлоркальциевые, хлормагниевые, сульфатнонатриевые, гидрокарбонатнонатриевые. В составе «переходных» вод преобладает первая соленость, а вторая соленость и первая щелочность имеют минимальные в разрезе продуктивной толщи значения (табл. 11). Присутствие в переходной зоне вод того или иного типа определяется в каждом конкретном случае долей участия в ее смеси исходных компонентов;

Таблица 11

Характеристика вод переходного типа нефтегазовых месторождений Апшеронской области

Площадь	Горизонт, свита по местной разбивке	Горизонт, свита по номенклатуре Восточного Апшерона	Средняя глубина залегания, м	Первичная соленость, %	Первичная щелочность, %
Балаханы — Сабунчи — Рамана	IV	IV	600	95	0—3,5
Сураханы	IV	IV	850	98—95	0—2,1
Карачухур	IV	IV	1100	97—95	2,0—3,8
Зых	VIII	VIII	1350	95—90	0—8
о. Песчаный	$IX_в$	$IX_в$	2725	98—91	0,8—8
Бузовна — Машгага	$НКГ_в$	$НКГ_в$	1550	98—93	0—5
Кала	НКГ	НКГ	1600	96—92	0—3
Зыря	$КС_в$	$КС_в$	4350	96—92	0—3
Локбатан	IV	IV	1400	96—92	0—3
Карадаг	V	VIII	2150	95—90	0—9
Бибиэйбат	Свита XIV пласта	IX	1050	96—92	0,3—2
о. Артема	$КС_1$	$КС_1$	600	96—93	2—6
Нефтяные Камни	Низы балаханской свиты	Низы балаханской свиты	1200	95—92	2—6

3) переход от жестких вод к щелочным в разных горизонтах продуктивной толщи происходит при примерно одних и тех же значениях общей минерализации (7—8 мг·экв/л) в пределах одной и той же области;

4) в переходных зонах проявления щелочных вод чаще всего локализуются в повышенных частях структур и в наиболее тектонически осложненных участках;

5) сверху вниз по разрезу продуктивной толщи происходит уменьшение первичной солености пластовых вод и увеличение первичной щелочности;

6) содержание бора в пластовых водах с глубиной увеличивается;

7) подавляющее большинство грязевых вулканов Азербайджана выделяет в основном щелочную воду, а в некоторых случаях даже ультращелочную;

8) раздел между жесткими и щелочными водами занимает наиболее высокое гипсометрическое положение, там, где величины балансовых запасов наибольшие;

9) наблюдается пестрота вод по площади и отсутствие четко выраженной в разрезе границы между жесткими и щелочными водами в тектонически осложненных структурах (Бинагади, Нефтяные Камни);

10) присутствие жестких и в ряде случаев щелочных вод в залежах апшеронского и акчагыльского ярусов свидетельствует о миграции их вместе с углеводородами в одних случаях из нижнего отдела продуктивной толщи, а в других — из верхнего.

Объективная оценка изложенного позволяет предложить для объяснения причин гидрохимической инверсии в продуктивной толще следующую схему.

Первоначально в гидрохимическом разрезе продуктивной толщи присутствовали только жесткие воды хлоркальциевого типа, являющиеся результатом метаморфизации исходных морских седиментационных вод.

Поступающие щелочные воды оттесняли собственно пластовые воды продуктивной толщи в более погруженные участки структур и частично смешивались с ними. Область проникновения щелочных вод в пласт, ранее насыщенный жесткой водой, определяется в конечном счете его проницаемостью. Отсюда следует, что в наиболее погруженных частях структур и разделяющих их синклинальных прогибах должны быть распространены жесткие воды хлоркальциевого типа.

Высота внедрения щелочных вод в продуктивную толщу (в пределах отдельно взятого месторождения) определяется пропускным сечением проводящих каналов и интенсивностью миграционного потока. Следствием этого является стремление границы перехода жестких вод в щелочные занять наиболее высокое гипсометрическое положение. Отмеченная тенденция позволяет по гипсометрическому положению границы в первом приближении судить о перспективности месторождения.

Некоторые отклонения от изложенной схемы, касающиеся в частности уменьшения щелочности вод в низах продуктивной толщи (КаС), объясняются процессами, обусловленными длительным контактом вод с вмещающими более засоленными глинистыми породами. Кроме того, определенный отпечаток на состав пластовых вод могут накладывать явления, связанные с взаимовлиянием нефти, газа и воды.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОРОД

В успешном разрешении проблемы происхождения нефти и газа значительную роль играет детальное изучение геохимической природы рассеянного органического вещества осадочных пород.

К настоящему времени накоплен значительный фактический материал по изучению мезо-кайнозойских отложений с точки зрения содержания в них битумов и углерода, гуминовых кислот и азота. Исследованием охвачено свыше 10 000 образцов песчано-глинистых и карбонатных пород.

Битумы в породах мезо-кайнозойских отложений Азербайджана содержатся в пределах от следов до 0,08%, редко превышая 0,1%.

Не вдаваясь в подробности изменения содержания органического вещества в зависимости от комплекса геолого-геохимических факторов, изложенных в ряде работ (Мехтиев, Алиев, 1962, 1965), перейдем к изложению краткой геохимической характеристики рассеянного органического вещества пород отдельных стратиграфических комплексов.

Мезозойские отложения Азербайджана в целом, по сравнению с породами олигоцен-миоценового комплекса, слабо битуминозны и содержат рассеянное органическое вещество в незначительном количестве. В большинстве проанализированных образцов пород битум* легкий, маслянистый, слегка осмоленный и содержится от следов до 0,04%.

В разрезе юрских отложений относительно повышенной битуминозностью выделяются породы (преимущественно глины, особенно черные глинистые сланцы) средней юры, в которых содержание рассеянного битума местами превышает кларковые значения (десятые доли процента). Отмечается сингенетичность битумов с вмещающими породами, для которых в определенной степени можно исключить возможность процессов окисления и полимеризации битумов. На аутигенный характер битумов юрских отложений указывает и их компонентный состав. Нижне- и верхнеюрские отложения преимущественно слабобитуминозны. За редкими исключениями не велико и содержание $C_{орг.}$

Меловые отложения в целом также слабобитуминозны (не более 0,005%). Вместе с тем в разрезе мела наблюдаются отдельные горизонты или интервалы, характеризующиеся содержанием битума в пределах 0,02—0,05%, иногда до 0,09—0,15% (площадь Чандахар-Зарат, р. Зейвачай). Наиболее битуминозны нижнемеловые отложения, преимущественно породы неокома и прежде всего карбонатные породы валанжина, а также терригенные породы готеривского яруса (северный Кобыстан). Для меловых отложений (особенно нижний мел) характерны битумы маслянистого типа.

Содержание $C_{орг}$ в породах меловой системы Юго-Восточного Кавказа по сравнению с юрскими отложениями несколько завышено и колеблется в весьма широких пределах (от 0,12% до 3,0%). В среднем оно составляет для Прикаспийско-Кубинской области 0,84%, для Кобыстана 0,71%. При этом сравнительно повышенные содержания $C_{орг}$ встречены в породах нижнего мела, главным образом готеривского, барремского и альбского ярусов (Дибрарская зона).

Гуминовые кислоты в мезозойском комплексе Юго-Восточного Кавказа, прежде всего в меловых отложениях, почти во всех областях их развития отсутствуют или содержатся в незначительных количествах. Сравнительно в небольших количествах гуминовые кислоты обнаружены в породах мелового возраста Прикаспийско-Кубинской области. В отдельных образцах, преимущественно в глинистых породах, количество гуминовых кислот доходит до 0,07%.

В ряде случаев наличие относительно повышенных количеств гуминовых кислот в образцах пород, взятых из естественных их выходов,

* Здесь и далее по тексту имеется в виду хлороформенный битум.

возможно, обязано процессу вторичной гумификации. В сравнительно битуминозных породах нижнего мела отсутствие гуминовых кислот может служить доказательством сапропелевой природы исходного органического вещества.

Следует отметить, что седиментация осадков в меловом (преимущественно флишевом) бассейне Юго-Восточного Кавказа, особенно во вторую половину его существования, происходила в условиях частой смены геохимического режима, что, несомненно, сказалось на процессе сохранения или разрушения органического вещества и обусловило значительные колебания его содержания.

Для мезозойских отложений рассматриваемой области выделяются определенные циклы или этапы битумонакопления, в которых имелись условия для накопления органического вещества. Так, в юре четко выделяется среднеюрский, в мелу — валанжин-барремский циклы. Характерно, что выделяемым циклам битумонакопления в большинстве случаев соответствуют те части разреза, которые характеризуются и большим содержанием органического углерода.

Палеоген-миоценовые отложения отличаются обогащенностью органическим веществом, особенно его битуминозных компонентов. По всему разрезу олигоцен-миоцена наблюдаются повышенные значения битуминозности и содержания $C_{орг}$. Из палеогеновых отложений наименьшим содержанием органического вещества характеризуются породы сумгаитской свиты и в ряде площадей коунской свиты. Количество рассеянного битума в сумгаитских отложениях в среднем не превышает 0,006%.

Майкопская свита регионально нефтегазоносна на всем Юго-Восточном Кавказе. Обогащенность песчано-глинистых пород майкопа органическим веществом также носит региональный характер. Так, среднее значение содержания битума для майкопских отложений Прикаспийской области составляет 0,07%, для Кобыстана 0,09%. Среднее содержание $C_{орг}$ для майкопа 1,1% (Прикаспийская область), а в юго-восточном направлении увеличивается до 1,46% (площади Саадан, Чандахар-Зарат).

Не менее битуминозны и богаты органическим веществом песчано-глинистые отложения среднего миоцена и прежде всего чокракского и конкско-караганского горизонтов. Породы чокракского горизонта Прикаспийской области характеризуются содержанием битума в пределах 0,01—0,29%, в среднем 0,05%. Среднее содержание битума в сарматских отложениях 0,03%. Наиболее битуминозны глинистые породы нижнего и частично среднего сармата. Содержание $C_{орг}$ в породах конкско-караганского горизонта и сарматского яруса в среднем составляет соответственно 0,87 и 0,83%.

Говоря о компонентном составе битумов, выделенных из пород олигоцен-миоцена, следует указать на их преимущественно осмоленный характер. Независимо от литологического состава пород в компонентном составе большинства изученных битумов отмечается преобладающая роль спирто-бензольных смол и в ряде случаев значительный процент асфальтенов. Маслянистые компоненты, как правило, составляют небольшую долю битума. На преобладание асфальто-смолистых компонентов над масляными олигоцен-миоценовых отложений площадей Ялама и Тенгяалты указывают и Р. М. Листенгартен и Н. А. Саруханова (1956 г.).

Отмечается присутствие в высокобитуминозных породах чокракского и конкско-караганского горизонтов Прикаспийско-Кубинской области весьма больших количеств гуминовых кислот. В разрезах указанных горизонтов на площади Тенгяалты содержание гуминовых кислот

в среднем соответственно 0,43 и 0,45%, в то время как в породах майкопской свиты и сарматского яруса среднее значение их не превышает 0,03—0,04%. Аналогичные результаты получены Д. В. Жабревым по опорной скважине Ялама-1. Это, видимо, объясняется накоплением гуминовых веществ в первичном органическом веществе, а также частичным окислением последнего.

И, наконец, следует отметить обогащенность рассматриваемых пород общим азотом, среднее содержание которого для олигоцен-миоценовых отложений Прикаспийско-Кубинской области составляет 0,06%.

Плиоценовые отложения по сравнению с олигоцен-миоценовыми характеризуются небольшим содержанием органического вещества и прежде всего его битуминозных компонентов. Содержание рассеянного битума в породах среднего и верхнего плиоцена изменяется в пределах от следов до 0,08%, редко доходит до 0,2%. Битум преимущественно маслянистый, слабо осмоленный и носит нефтяной характер (табл. 12).

Количество $C_{орг}$ в описываемых породах варьирует в весьма широких пределах (от 0,03 до 1,7%), местами доходит до 2—3%. Содержание гуминовых кислот 0,01—0,07%, иногда превышает 0,1%. Содержание азота стабильно (0,06—0,2%).

Породы продуктивной толщи в целом слабобитуминозны, если исключить нефтеносные пески и песчаники, в которых содержание битума (уже не рассеянного) и $C_{орг}$ весьма высоко. Битум здесь кислый и богат асфальто-смолистыми компонентами. Повышенные (аномальные) значения битуминозности в глинистых породах отдельных частей разреза продуктивной толщи Апшеронской и частично Прикуринской областей можно объяснить близостью нефтегазовых залежей.

В разрезе верхнего плиоцена наиболее битуминозными оказались песчано-глинистые породы нижнего акчагыла, а также нижнего и среднего подъярусов апшерона. Эти же интервалы верхнеплиоценового разреза характеризуются сравнительно повышенными значениями $C_{орг}$ (Кюровдаг, Калмас). Гуминовые кислоты в акчагыл-апшеронских отложениях распределены почти равномерно. В разрезах некоторых площадей (Падар) наблюдаются пачки с содержанием 0,4—0,6% гумусового вещества. Характерно, что в ряде случаев большие содержания гуминовых кислот связаны с пачками высокобитуминозных глин (Мишовдаг).

Проведенные за последние годы комплексные геолого-геохимические исследования мезо-кайнозойских отложений Азербайджана с целью освещения отдельных вопросов проблемы генезиса нефти и формирования ее залежей позволили выявить ряд закономерностей в распределении рассеянного органического вещества по разрезу и площади распространения этих отложений, выяснить зависимость содержания органических компонентов от типа, цвета, степени карбонатности, радиоактивности и возраста вмещающих пород, наличия в них аутигенных минералов. При этом основными объектами изучения явились меловые и третичные отложения Северо-Восточного Азербайджана и средне- и верхнеплиоценовые отложения восточной части Куринской впадины.

Ниже рассматриваются основные закономерности, вытекающие из анализа фактических данных, а также обобщения всего имеющегося материала по геохимии органического вещества мезо-кайнозойских отложений Азербайджана.

Связь с типом пород. Существует закономерная связь содержания органического вещества и прежде всего количественного и качественного состава рассеянного битума с литологическим составом (типом) пород. На эту зависимость указывают многие исследователи

(Ш. Ф. Мехтиев, 1952 г., 1958 г.; Ад. А. Алиев, 1959 г.; Ш. Ф. Мехтиев, Ад. А. Алиев, 1963 г., 1964 г., 1965 г.; и др.). Еще в 1952 г. Ш. Ф. Мехтиев писал, что количество гуминовых кислот достигает десятых долей процента в породе в том случае, если глинистая фракция составляет более 50%. В породах, где глинистая и песчаная фракции представлены почти в равных количествах, содержание гуминовых кислот снижается до сотых и тысячных долей процента. При значительном преобладании песчаной фракции гуминовое вещество отсутствует.

Сравнительно большое содержание органических компонентов ($C_{орг}$, гуминовых кислот, азота) и прежде всего большие показатели битуминозности связаны с глинистыми породами, особенно с чистыми глинами. С увеличением в породах песчано-алевритовых частиц содержание органического вещества в большинстве случаев уменьшается. Данное положение вполне закономерно и согласуется с выводами большинства исследователей. Вместе с тем наблюдаются и отклонения от общих правил. В ряде изученных разрезов (верхний плиоцен Прикуринской области) большие содержания органических компонентов встречены преимущественно в песчано-алевритовых породах. Видимо здесь сказываются различия в характере и составе органического вещества.

Связь с цветом (окраской) пород. На закономерное изменение содержания органических компонентов в зависимости от цвета пород указывалось в ряде работ (Ад. А. Алиев, 1959 г.; Ш. Ф. Мехтиев, Ад. А. Алиев, 1963 г.). При этом имеются в виду главным образом глинистые разности.

В темноцветных породах битума (в основном), $C_{орг}$ и гуминовых кислот больше, чем в породах светлых тонов. В общем наблюдается увеличение содержания этих компонентов в направлении: глина серая, желтовато- и буровато-серая, бурая, шоколадного цвета, темно-серая и т. д.

Связь с карбонатностью пород заключается в том, что в большинстве изученных образцов с уменьшением степени карбонатности пород происходит увеличение количества битума, а также других органических компонентов $C_{орг}$ и гуминовых кислот (табл. 13). Характерным примером служит факт увеличения содержания битума и $C_{орг}$ в верхнеплиоценовых отложениях в направлении от р. Геокчай до Геоглярского разреза; в этом же направлении уменьшается карбонатность пород.

Связь с возрастом пород рассматривалась в работах ряда исследователей (Н. А. Еременко и др., 1961 г.; Жабрев, Мехтиев, 1959); и выражается в том, что со стратиграфической глубиной происходит увеличение битуминозности и органического вещества пород. Так, количество битумов в меловых и олигоцен-миоценовых отложениях Северо-Восточного Азербайджана в среднем составляет 0,05%, в то же время в плиоценовых отложениях их содержание не превышает 0,02%. Среднее значение $C_{орг}$ для сармата 0,83%, а для чокрака 1,11% и т. д. С увеличением возраста пород наблюдается также увеличение значений азота и убывание величины С. Так, средние значения азота (и величины С) для олигоцен-миоценовых отложений Прикаспийской области соответственно составляют 0,061 и 16%, в то время как для плиоценовых отложений они равны 0,03 и 18,9%.

Выше отмечалось, что в разрезе кайнозойских отложений Азербайджана наиболее богаты $C_{орг}$ породы олигоцен-миоценового комплекса. В то же время по разрезу олигоцен-миоценовых отложений происходит увеличение количества $C_{орг}$ от сарматского яруса к майкопской свите (0,83—1,13%). Аналогичная картина возрастания содержания $C_{орг}$ с глубиной наблюдается по многим изученным разрезам. Среднее

Таблица 12

Содержание органических компонентов в средне-верхнеплиоценовых отложениях Прикуринской нефтегазоносной области

Площадь	Возраст	Мощность, м	Кол-во образцов	Органические компоненты, %					
				битум		гуминовые кислоты		$C_{орг}$	
				содержание	среднее значение	содержание	среднее значение	содержание	среднее значение
Падар	Апшеронский ярус								
	верхний	—	—	Следы —0,01	—	—	—	0,03—0,18	—
	средний	991	13	Следы —0,01	—	0,14—0,84	—	0,03—0,27	0,12
	нижний	—	—	0,01—0,04 (г)	—	0,0—0,58	—	0,10—0,26	
	Акчагыльский ярус	522	58	Следы —0,03	0,003 (г) 0,003 (п)	0,04—0,54	0,06 (г) 0,14 (п)	0,02—0,63	0,23
	Продуктивная толща	960	96	Следы —0,01	0,009	Следы —0,25	0,03	0,02—0,39	0,14(г) 0,21(п)
Большой Харами	Апшеронский ярус	740	37	Следы —0,004	0,0004	—	—	—	—
	Акчагыльский ярус	34	8	Следы —0,003	0,0005	—	—	—	—
Кырлых	Апшеронский ярус								
	верхний	175	286	0,004—0,01	—	—	—	0,22—0,35	0,27
	средний	830	—	0,005—0,03	0,009	—	—	0,25—0,35	0,30
	нижний	250	—	0,002—0,011	0,008	—	—	0,12—0,35	0,25
	Акчагыльский ярус	—	—	0,01—0,02	0,005	—	—	0,23—0,35	0,28
	Продуктивная толща			Следы —0,002	—	—	—	0,12—0,21	0,17
Малый Харами	Апшеронский ярус								
	верхний	430	36	0,001—0,02	0,002	0,0—0,07	0,002	0,36—2,48	0,88
	средний	512	48	0,0—0,08	0,001	0,0—0,07	0,005	0,04—3,02	1,01
	нижний	240	14	0,0—0,01	0,004	0,02—0,07	0,003	0,63—1,56	1,07
	Акчагыльский ярус	30	5	Следы —0,01				0,38—0,77	
	Продуктивная толща	680	36	Следы —0,003	0,0005				
Мишовдаг	Апшеронский ярус		13	0,0—0,01	0,003	0,01—0,08	0,005	0,57—2,18	1,18
	верхний	190	—	0,01—0,08	—	0,01—0,10	—	0,10—0,70	0,54
	средний	485	124	0,0—0,06	0,033	0,01—0,06	—	0,03—0,79	0,50
	нижний	135	91	0,0—0,04	0,03	0,03—0,06	0,04	0,33—0,89	0,51
	Акчагыльский ярус	—	3	0,01—0,04	0,02	0,02—0,06	0,3	0,39—1,11	0,84
	Продуктивная толща	—	4	0,03—0,31	0,08	0,04—0,07	0,05	0,88—1,29	0,9
Калмас	Апшеронский ярус								
	верхний	205	4	0,004—0,05		0,02—0,05	—	0,22—1,05	0,47
	средний	725	—	0,005—0,15		0,0—0,01	—	0,41—0,81	0,58
	нижний	265	—	Следы —0,237	0,038	0,0—0,04	0,015	0,38—1,00	—
Кюровдаг	Акчагыльский ярус	—		Следы —0,05	0,003	—	—		
	Продуктивная толща	—		0,002—0,009	0,003	—	—	0,06—0,15	0,12
	Апшеронский ярус								
	верхний	—	6	Следы —0,08	0,005	0,01—0,03	—	0,35—0,65	—
	средний	365	130	0,0—0,09	0,02	0,0—0,24(г)	0,03(г)	0,0—1,5	0,26
	нижний	—	7	0,01—0,08	—	0,01—0,06	—	0,29—0,90	—
	Акчагыльский ярус	—	—	Следы —0,09	0,005	0,01—0,04	—	0,23—0,96	0,45
	Продуктивная толща	—	—	0,002—0,009	0,003	—	—	0,06—0,15	0,12
Карабаглы	Апшеронский ярус								
	верхний	95	197	0,005—0,01	—	0,0—0,14	0,07	0,05—0,57	0,27
	средний	655	—	Следы —0,02	—	0,0—0,21	0,01	0,06—0,60	0,29
	Акчагыльский ярус	—	5	0,01—0,03	—	0,01—0,03	—	0,23—0,80	—
Бабазанан	Апшеронский ярус								
	средний	530	164	Следы —0,007	0,002	0,0—0,06	0,02	0,10—1,04	0,72
	нижний	260	—	Следы —0,03	0,0037	0,0—0,05	0,03	0,15—0,92	0,67
	Акчагыльский ярус								
	средний	33	6	0,0—0,004	—	0,0—0,01	—	0,44—0,95	—
	нижний	51	7	Следы —0,02	—	0,0—0,06	—	0,42—1,21	
	Продуктивная толща	—	66	—	—	—	—	0,05—0,57	0,13(г)
Хиллы	Апшеронский ярус	—	239	—	0,005	—	0,01	0,05—0,76	0,16(п)
Нефтечала	Апшеронский ярус								0,30
	средний	—	84	—	0,03	—	0,05	0,2—1,04	0,51(г)
Сарыджаляр	Апшеронский ярус	353	145	—	0,26	—	—		0,34
	Акчагыльский ярус	520	13	—	—	—	—		0,30
								0,01—0,23	0,1(г)
	Продуктивная толща	490	29	0,0009—0,04	—	—	—	0,11—0,30	0,2(п)
				0,0—0,08(п)	—	—	—	0,01—0,27	0,1(г)
Геогляр	Акчагыльский ярус	133	3	0,01—0,02	—	0,01—0,03	—	0,007—0,44	0,13(п)
	Продуктивная толща	1525	35	0,001—0,03	—	—	—	0,52—0,70	0,64
Ленгябиз	Апшеронский ярус							0,04—0,27	0,11(г)
	верхний	350	4	0,051—0,117	—	0,01—0,02	—	0,56—0,80	—
	средний	540	17	0,0037—0,01	—	0,0—0,02	—	0,33—0,80	—
	нижний	410	6	0,57—0,12	—	0,01—0,03	—	0,45—1,02	—

Примечание: глины обозначены буквой г, песчаник — п.

Таблица 13

Зависимость содержания органических компонентов от степени карбонатности пород

Площадь	Возраст	Литологический состав	Карбонатность, %	Органические компоненты, %	
Ахсу	Акчагыльский ярус	Песчаник	13,2	0,04	Битум
			36,4	0,02	
Малый Харами	Апшеронский ярус	Глина	8,11	0,02	
			21,3	0,01	
Зейвачай	Майкопская свита	„	5,16	0,05	
			23,02	0,02	
Гирдыманчай	Акчагыльский ярус	Песчаник	21,0	0,65	Органический углерод гуминовые кислоты
			35,2	0,30	
Падар	Верхний плиоцен	Глина	11,8	0,63	
			29,6	0,16	
Зейвачай	Верхний мел	„	17,7	0,81	
			32,1	0,46	
Бабазанан	Акчагыльский ярус	„	11,0	0,06	
			21,6	0,02	
Гильгильчай	Продуктивная толща	Алевролит	12,5	0,08	
			19,6	0,03	
Кусарчай	Сарматский ярус	Глина	9,4	0,24	
			17,7	0,06	

Примечание. В таблице приведены средние значения для яруса.

содержание $C_{орг}$ для нижнемеловых отложений Юго-Восточного Кавказа возрастает от альбского яруса к валанжину от 0,43 до 0,61%.

Установлено также возрастание со стратиграфической глубиной содержания асфальто-смолистых компонентов в продуктивной толще Апшеронской области, особенно в нижнем отделе, в компонентном составе битумов песчаных пород наблюдается уменьшение снизу вверх асфальто-смолистых и увеличение маслянистых компонентов. Подобная картина обнаруживается и в распределении битумов по разрезу олигоцен-миоценовых отложений Юго-Восточного Кавказа. Со стратиграфической глубиной от сарматского яруса к майкопской свите происходит относительное уменьшение содержания легких маслянистых битумов и увеличение асфальто-смолистых битумов, что может служить доказательством наличия вертикальной миграции битумов в осадочной толще.

Связь с сингенетичными минералами освещена в работе Ш. Ф. Мехтиева и Ад. А. Алиева (1965), в которой констатируется наличие связи между содержанием битума и $C_{орг}$ в породах, с одной стороны, и изменением количества аутигенных минералов — с другой.

Выше отмечалось, что интервалы разрезов, характеризующиеся сравнительно большими скоплениями битумов, обычно бывают обогащены и $C_{орг}$. Исследования показали, что именно с этими частями разреза преимущественно и связаны значительные концентрации сингенетичного пирита. Так, в пределах восточной части Куринской впадины породы нижнего акчагыла повсеместно характеризуются повышенным содержанием битума, $C_{орг}$ и пирита. Наоборот, те интервалы разреза акчагыла, которые бедны битумом, $C_{орг}$ и пиритом, обогащены гидроокислами железа.

Выветривание органического вещества. Влияние процессов выветривания на органическое вещество осадочных пород рассматривается рядом исследователей. Установлено, что выветривание приводит к уменьшению содержания органических веществ, прежде всего его битуминозных компонентов.

Приведем несколько примеров. Меловые отложения, изученные по разрезам скважин Чандагар-Зарат, Амирханлы, Саадан оказались битуминозными со средним содержанием до 0,05%, в то время как по естественным выходам среднее содержание рассеянного битума не более 0,01%. Максимальное содержание битума в породах майкопа из естественных обнажений не превышает 0,18% (р. Кусарчай), в среднем от 0,01 до 0,08%, тогда как по кернам из скважин оно колеблется в пределах 0,01—0,86%, при средних значениях 0,10—0,16%.

Аналогичная картина наблюдается и по верхнеплиоценовым отложениям Прикуринской области.

Процесс выветривания органического вещества влияет и на компонентный состав битумов, в результате чего происходит сдвиг их группового состава в сторону образования более тяжелых асфальтено-смолистых компонентов при одновременном убывании масел. Масла постепенно переходят в смолы, которые при дальнейшей метаморфизации превращаются в асфальтены.

В настоящей главе уместно вкратце остановиться и на месторождениях битума и проявлениях торфа в Азербайджане, подробно освещенных в работах С. Е. Башинджагяна (1934 г.), К. П. Лихушина и Т. Я. Носовской (1934 г.), М. Р. Мамедъярова (1936 г.), Ш. Ф. Мехтиева (1957 г.), Д. М. Сулейманова (1933 г., 1934 г.), Р. Г. Султанова (1940 г.) и др.

Естественные выходы битуминозных пород имеют широкое распространение на территории восточной части Азербайджана и, в частности, на Апшеронском полуострове, в Кобыстане, в Прикуринской низменности и др. Они известны также в других местах республики, но промышленного значения не имеют.

Породы с богатым содержанием битумов обычно приурочены к местам высачивания нефти и к трещинам, которыми изобилуют нефтяные месторождения. Они встречаются также в районах грязевых вулканов и заброшенных нефтяных колодцев.

Битуминозные породы залегают неглубоко от поверхности земли (0,5—2 м) и преимущественно связаны с выходами отложений нижнего отдела продуктивной толщи.

В зависимости от условий проявления, характера вмещающих пород, от количественного и качественного содержания битумов в породах встречается большое количество их разновидностей. Среди битумов Азербайджана выделяются следующие основные типы:

1) асфальтит — природный битум коричневато-черного цвета со смолистым блеском и раковистым изломом, хрупкий и тугоплавкий. Встречается в виде кусков различной окатанности, обломков и включений в наносных образованиях, а также натеков, покровов, прожилков, линзочек, гнезд и др.;

2) асфальт — твердый битум, загорающийся с трудом. Типичной его разновидностью является гильсонит, представляющий собой хрупкое твердое вещество с высокой температурой плавления и характерным черным цветом, раковистым изломом. Встречается в виде жил и вкраплений;

3) кир — однородная твердая масса битуминизированных суглинков темных оттенков. Содержание в породе битума колеблется в пределах от 2 до 30%;

4) яш-кир — тягучая, битуминизированная песчано-глинистая масса буровато-черного цвета. При удалении из нее воды — темнеет. Эта битуминозная порода отличается от асфальта и асфальтита более низкой температурой плавления.

Основными месторождениями битумов в Азербайджане являются Кирмакинское, Бинагадинское, Дыгяхское, Фатмаинское, Хурдаланское, Зигильпиринское, Путинское, Богбогинское, Кейрекинское, Гекмалинское, Шубанинское, Киркишлакское, Караибадское, Шорбулакское, Клычское, Сиазанское, Ахтарма-Пашалинское, Кырлыхское и Анихаранское.

Для наглядности приводятся некоторые данные по физико-химическим свойствам битуминозных пород месторождений Кейреки и Зигильпири (табл. 14).

Таблица 14

Характеристика битумов месторождений Кейреки и Зигильпири

Месторождение	Содержание битума в породе	Содержание, %		
		1	2	3
Кейреки	Плотность при 25° С, г/см³	1,081	1,091	1,128
	Температура размягчения по Кремеру и Сарнову, °С	—	—	143
Зигильпири	Плотность при 25° С, г/см³	—	1,110	—
	Температура размягчения по Кремеру и Сарнову, °С	113	115	—

Примечание. При нагревании выше 150° С экстрагированный битум месторождения Кейреки вспучивается.

Известные в республике Биченское (Нахичеванская АССР), Лякское (Ханларский р-н), Кусарское и другие проявления незначительны по масштабам и практического интереса не представляют.

Глава III

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ ОБЛАСТИ

АПШЕРОНСКАЯ ОБЛАСТЬ (АПШЕРОНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И АПШЕРОНСКИЙ АРХИПЕЛАГ)

Область является составной частью Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна и занимает его северо-западную краевую полосу. Она территориально охватывает всю площадь полуострова и прилегающую часть Каспийского моря с многочисленными островами и банками.

По размерам область составляет около 8% территории АзССР, однако значение ее в народном хозяйстве велико.

Область хорошо изучена благодаря ряду разрабатываемых месторождений нефти и газа и перспективных площадей на суше и на море (рис. 4).

Здесь насчитывается до 30 разрабатываемых площадей. Подавляющее большинство из них открыто после установления Советской власти в Азербайджане.

Стратиграфия и литология

Возраст отложений, принимающих участие в геологическом строении Апшеронской нефтегазоносной области, охватывает большой стратиграфический диапазон от верхнего мела (сантон) до антропогена включительно. Причем по мере движения с северо-запада на восток и

юго-восток по направлению регионального погружения слоев на поверхности обнажаются более молодые отложения.

Верхнемеловые отложения, представленные во флишевой фации, обнажаются на крайних северо-западных участках области (Юнусдагская и Илхидагская гряды и площадь Геоктепе). Они вскрыты также скв. 7 на банке Цюрупа на глубине 1140 м. Эти отложения

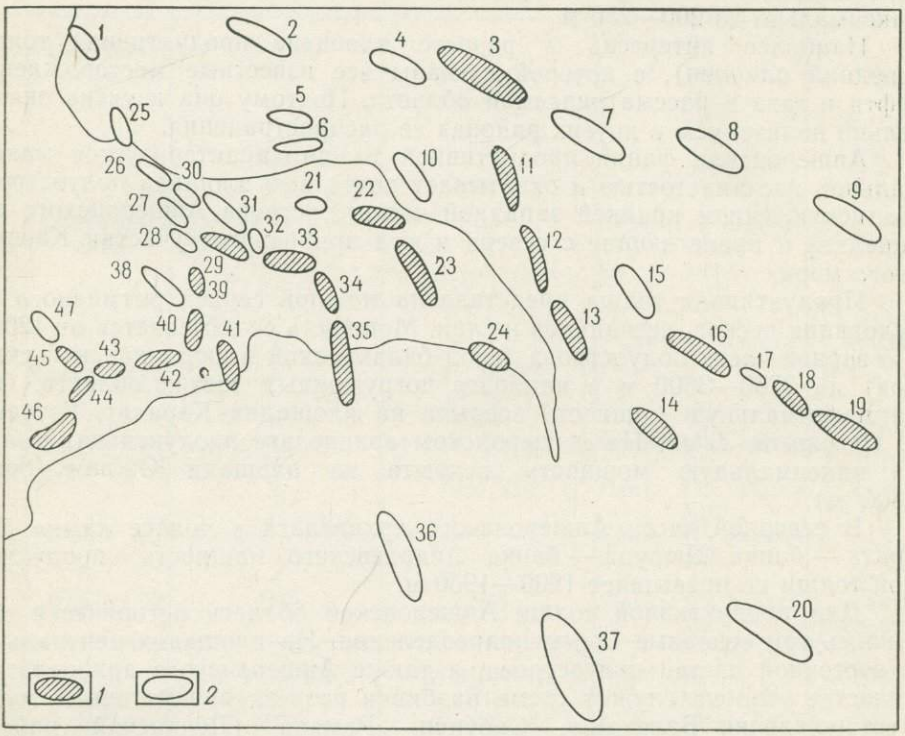


Рис. 4. Схема размещения структур и месторождений нефти и газа Апшеронской нефтегазоносной области:

1 — структуры с положительной нефтегазоносностью, *2* — структуры с неустановленной нефтегазоносностью

Структуры и месторождения: 1 — Шураабад-море, 2 — камни Два брата, 3 — банка Апшеронская, 4 — банка Цюрупа, 5 — Нардаран-море, 6 — Кюрдаханы-море, 7 — банка Андриевского (западная), 8 — банка Андриевского (восточная), 9 — им. Шапировского, 10 — Мардакян-море, 11 — банка Дарвина, 12 — о. Артема, 13 — Гюргян-море, 14 — Южная, 15 — камни Григоренко, 16 — о. Жилой, 17 — им.Ази Асланова, 18 — Грязевая сопка, 19 — Нефтяные Камни, 20 — им. Зевина, 21 — Кюрдаханы, 22 — Маштага-Бузовна, 23 — Кала, 24 — Зыря, 25 — Сарыкаябаши, 26 — Джорат-Новхана, 27 — Сараи, 28 — Кечалдаг, 29 — Бинагади-Сулутене-Чахнагляр, 30 — Фатмаи, 31 — Дигях, 32 — Кирмаку, 33 — Балаханы-Сабунчи-Рамана, 34 — Сураханы, 35 — Карачухур-Зых — о. Песчаный, 36 — Бахар, 37 — Шахово-море, 38 — Караэйбат, 39 — Шабандаг (и Шубаны), 40 — Аташкя, 41 — Бибиэйбат, 42 — Локбатан-Пута-Кушхана, 43 — Шонгар, 44 — Кергез-Кызылтепе, 45 — Сарынча-Гюльбахт, 46 — Карадаг, 47 — Шорбулак

делятся на три свиты (снизу вверх): юнусдагскую (сантон — нижний кампан), агбурунскую (верхний кампан — маастрихт) и илхидагскую (датский ярус).

Палеоген-миоценовые отложения, выраженные в основном глинами с маломощными прослоями известковистых песчаников и мергелей, обнажаются в западной и северо-западной частях области (Фатмаи, Новханы, Караэйбат, Шорбулак, Шабандаг), а также вскрыты скважинами на площадях Бинагади, Карадаг, Балаханы — Сабунчи — Рамана, Маштага-Бузовна, банка Апшеронская, о. Жилой, о. Артема, Нефтяные Камни и др. Мощность палеоген-миоценовых отложений около 2500—3000 м. В Карадагском районе скважинами уста-

новлено обогащение разреза сарматского яруса и чокракского горизонта песчаными пластами.

Плиоценовые отложения в пределах рассматриваемой области развиты наиболее широко.

Понтический ярус обнажается на некоторых участках западного Апшерона, на своде складки о. Жилого и вскрыт скважинами почти на всех площадях. Всюду он представлен вязкими глинами мощностью максимально до 200—250 м.

Наиболее интересна в разрезе плиоцена продуктивная толща (средний плиоцен), с которой связаны все известные месторождения нефти и газа в рассматриваемой области. Поэтому она изучена значительно полнее, чем в других районах ее распространения.

Апшеронская фация продуктивной толщи характеризуется максимальной песчанистостью и охватывает почти всю площадь полуострова (за исключением крайней западной части), острова Апшеронского архипелага и прилегающие с севера и юга прибрежные участки Каспийского моря.

Продуктивная толща представлена мощной серией ритмичного чередования песков, песчаников и глин. Мощность ее изменяется от 1200 м в северной части полуострова (свод балаханской и кюрдаханской складок) до 3750—3800 м в наиболее погруженных частях области. Она на максимальную мощность вскрыта на площадях Карадаг, Гоусаны, о. Песчаный, Зыря. На Апшеронском архипелаге продуктивная толща на максимальную мощность вскрыта на площади Южная (более 3300 м).

В северной части Апшеронского архипелага в полосе камни Два брата — банка Цюрупа — банка Андриевского мощность продуктивной толщи не превышает 1900—1950 м.

Для продуктивной толщи Апшеронской области исторически сложились три основные схемы подразделения. На площадях центральной и восточной частей полуострова, а также Апшеронского архипелага в качестве эталона служит схема разбивки разреза продуктивной толщи месторождения Балаханы — Сабунчи — Рамана (Ленинский район), разработанная впервые П. Е. Воларовичем (1909 г.), М. В. Абрамовичем (1912 г.) и Н. И. Ушейкиным (1916 г.). К этому эталону привязывается разрез продуктивной толщи Бибиэйбата, который имеет свою номенклатуру расчленения.

Схема расчленения продуктивной толщи месторождений юго-западной части Апшеронского полуострова (Локбатан, Пута, Карадаг и др.) отличается от предыдущих двух схем. Увязка этих схем проводится на основании регионального сопоставления разрезов продуктивной толщи по данным литологии и электрокаротажа. В настоящее время принята следующая схема сопоставления разрезов продуктивной толщи Апшеронской нефтегазоносной области (табл. 15).

Разрез продуктивной толщи делится на два отдела: нижний и верхний. Причем последний включает в себя свиту «перерыва», которая ранее выделялась в качестве среднего отдела продуктивной толщи. Нижний отдел состоит из следующих свит (снизу вверх): калинской (КаС), подкирмакинской (ПК), кирмакинской (КС), надкирмакинской песчаной (НКП), надкирмакинской глинистой (НКГ).

Верхний отдел делится на следующие свиты (снизу вверх): «перерыва», балаханскую, сабунчинскую и сураханскую.

В нижнем отделе продуктивной толщи наименьшую мощность имеет свита НКП (обычно 55—60 м), а наибольшую — свиты КаС (до 420—430 м в Зыря, до 600 м — на Нефтяных Камнях) и КС (до 260—275 м).

Таблица 15

Сопоставление различных схем подразделения продуктивной толщи Апшеронской области

Отдел	Свита	Западный Апшерон			Центральный и Восточный Апшерон и Апшеронский архипелаг
		Карадаг, Кергез	Локбатан, Пута	Бибиэйбат	
Верхний	Сураханская		—	—	—
			—	A	B
			—	B	C
			—	I	$Д_1$(СД)
			γ	II	$Д_{2,3}$
			—	III	—
			β	IV	I
	Сабунчинская	—	—	Свита V пласта	II
		—	α	V	III
		—	A	VII	IV
		—	—	VIII	IVa
		—	I	X	IVв
		—	—	Свита X пласта	IVСДЕ
	Балаханская	I	Iв, II	XI	V
		II	III	XII	VI
		III	IV—IVa	Свита XII пласта	
		IV	V	XIII	VII
		V	VI—VIa	Свита XIII пласта	VIII
				XIV	
		Раздел V—VII	Раздел VI—VII	Свита XIV пласта	IX
				XV	X
	„Перерыва“	VII	VII	Свита XV пласта XVI	Свита „перерыва“
Нижний	НКГ	р. VII—VIII	р. VII—VIII	НКГ	НКГ
	НКП	VIII	VIII	НКП	НКП
	КС	КС	КС	КС	КС
	ПК	ПК	ПК	ПК	ПК
	КаС	—	—	КаС	КаС

Большую мощность имеют свиты верхнего отдела: балаханская (более 700 м, Карадаг), сабунчинская (до 650—700 м, Карадаг — Локбатан-море) и сураханская (до 1400—1900 м, Карадаг, Зыря, Шаховакоса и др.).

Максимальные значения мощности той или иной свиты характерны для наиболее погруженных районов области.

Из перечисленных свит наиболее песчанисты ПК, НКП, «перерыва» и балаханская. Пески в основном кварцевые.

Содержание кварца в легкой фракции иногда доходит до 80—90%. В западных частях области в верхах разреза в легкой фракции преобладают обломки различных пород и полевые шпаты, а содержание кварца снижается до 10—15%.

Пористость песков в среднем близка к 23%. Проницаемость их изменяется от 0,001 до 1 Д.

На подстилающих отложениях продуктивная толща залегает трансгрессивно. В западном и северо-западном направлениях последовательно выклиниваются ее подошвенные свиты: КаС, ПК и КС. Те же свиты, особенно две первых, часто выклиниваются и в контакте со сводо-

выми и крыльевыми частями древних поднятий, где, минуя понт, налегают непосредственно на диатомовую свиту (Бибиэйбат, Шабандаг, Локбатан, Карадаг, Бинагады, Сараи, о. Жилой, банка Дарвина и др.).

С покрывающими отложениями продуктивная толща контактирует не с таким резким несогласием, как с подстилающими образованиями.

Каждая из перечисленных свит по литологическим признакам, нефтегазонасыщению и каротажной характеристике делится на горизонты, а некоторые из них в свою очередь на отдельные подгоризонты. Деление свит нижнего отдела, особенно КаС, ПК и КС, на отдельные горизонты или подсвиты довольно условно. Причем наибольшее затруднение вызывает взаимная увязка их между площадями.

В пределах отдельных поднятий от свода к более погруженным частям происходит увеличение мощности как отдельных свит, так и составляющих их более дробных единиц (подсвит и горизонтов). Разрез их становится относительно более глинистым. Обогащение разреза глинами происходит также по направлению регионального погружения слоев и увеличения их мощности с севера и северо-запада на юг и юго-восток. Эта закономерность нарушается в юго-западной части полуострова, где по мере погружения разрез свит становится более песчаным.

По направлению регионального погружения слоев возрастают мощности сураханской и балаханской свит верхнего отдела продуктивной толщи.

Отложения, покрывающие продуктивную толщу, представлены акчагыльским и апшеронским ярусами и антропогеном.

В юго-восточных частях полуострова и прилегающей акватории суммарная мощность этих отложений доходит до 2300 м. Сложены они в основном глинами с редкими прослоями вулканического пепла, мергелями, песками, реже известняками, ракушечником и конгломератами, свойственными среднему и верхнему отделам апшеронского яруса и древнекаспийским отложениям.

Структурно-тектоническая характеристика

Апшеронская нефтегазоносная область в тектоническом отношении представляет собой крайнее звено складчатости юго-восточного погружения Большого Кавказа. Она возникла на месте глубокой молодой депрессии в результате плиоцен-антропогеновой складчатости.

«Кавказское» направление складок сохраняется лишь на севере и северо-западе области, где структура в определенной мере является унаследованной от мезозоя и палеоген-миоцена.

На большей части рассматриваемой области наблюдается тенденция «заворота» складок с переходом в южном направлении от «кавказского» (северо-западного) к меридиональному простиранию.

Оси антиклинальных складок по простиранию испытывают разнообразные, местами резкие изгибы, вплоть до полукольцевых заворотов вокруг чашеобразных мульд. Нередко имеет место сопряжение складок различного направления, сопровождающееся иногда внезапным затуханием одной из них. Наблюдаются случаи появления дополнительных складок под углом к основным или кулисообразное замещение одних поднятий другими по простиранию одной и той же складчатой зоны.

Складки Апшеронской области значительно более крупные по простиранию. Они асимметричны, осложнены нарушениями и грязевыми вулканами. Некоторые из них являются типичными диапировыми складками (Бинагади-Кечалдагская, Шабандагская и др.).

Нарушения, отмечаемые в антиклиналях, бывают двух видов: продольные и поперечные. Первые приурочены в основном к нижнему отделу продуктивной толщи, а вторые — к верхнему.

Волнистость шарниров антиклинальных складок приводит к обособлению типичных куполовидных брахиантиклиналей, подчиненных определенным тектоническим линиям.

Наблюдающееся во многих случаях возрастание наклона крыльев складок со стратиграфической глубиной, а также уменьшение мощности отдельных свит и горизонтов вплоть до полного их выклинивания от крыльев к своду поднятий указывают на образование последних в процессе осадконакопления.

Многие антиклинали зародились еще в миоцене и понте (В. Е. Хаин, В. А. Горин, И. И. Потапов и др.), их рост продолжался и в дальнейшем.

Наряду с этим в пределах рассматриваемой области некоторые поднятия являются погребенными. Такие складки располагаются обычно в пределах обширных синклинальных депрессий. Известны следующие погребенные поднятия: Маштага-Бузовна, Зыря, Южная, Локбатан-море, Кюрдаханы-море, Шураабад-море и др.

В пределах области грязевулканические явления выражены в виде относительно редких, но крупных вулканов с отчетливо оформленным эруптивным аппаратом и значительными накоплениями сопочной брекчии (Богбога, Кечалдаг, Локбатан и др.). Встречаются также ископаемые вулканы (Бибиэйбат, Зых, о. Песчаный).

Размеры антиклиналей в плане различные. По данным И. И. Потапова, наименьшие размеры (4×2 км) имеет Сулутепинская складка. Относительно невелики (8×4 км) Бибиэйбатская, Мардакянская, Сараинская и другие брахиантиклинали. Длиной до 15 км и шириной 5 км поднятия Бинагади-Кечалдагское, Новхана-Джоратское и др. Длиной 20 км и шириной 8 км складки Калинская, банка Апшеронская и др. Наиболее крупные (длина до 35 км, ширина 8—10 км) поднятия о. Артема (включая банку Дарвина и Гюргян-море) и о. Жилого (включая камни Григоренко) и Нефтяные Камни (включая Грязевую сопку).

Высоты поднятий области, замеренные по подошве продуктивной толщи, изменяются от 800—1100 до 3500 м.

По взаимному расположению антиклиналей в пределах Апшеронской области выделяются три зоны поднятия, или антиклинории (с запада на восток): Западно-Апшеронская, Центрально-Апшеронская и Апшеронского архипелага.

Западно-Апшеронская зона в тектоническом отношении представляет собой продолжение складчатости Центрального Кобыстана и состоит из параллельных, погружающихся на юго-восток антиклиналей. Контуры этой зоны отчетливо вырисовываются на геологической карте в виде треугольника, составленного из выходов палеоген-миоценовых и отчасти верхнемеловых отложений, обращенных вершиной (хр. Шабандаг) на юго-восток, и обрамленного полем развития продуктивной толщи. С указанной зоной поднятия связана также Бибиэйбатская складка.

К югу от этой зоны расположена Джейранкечмесская депрессия, выполненная мощными отложениями плиоцен-антропогена. Она находится южнее Бибиэйбатского поднятия и сливается с синклинальной зоной, отделяющей Западно-Апшеронский антиклинорий от Центрально-Апшеронского.

Джейранкечмесская депрессия в пределах Апшеронской области включает ее юго-западную часть, где расположены такие поднятия или

зоны поднятия, как Локбатан-Пута-Кушхана, Шонгар, Сарынча-Гюльбахт, Карадаг, Локбатан-море (погребенное).

Наиболее крупными элементами рассматриваемой области является Центрально-Апшеронский антиклинорий, который протягивается от мыса Сарыкаябаши на северо-запад, и о. Песчаный, протягивающийся на юго-восток. На его юго-восточном продолжении в море обособляются поднятия Бахар (банка Макарова) и Шахово-море. Между ним и Западно-Апшеронским антиклинорием расположена синклинальная зона, которая расширяется и углубляется в юго-восточном направлении. Она выполнена продуктивной толщей (на северо-западе) и верхнеплиоцен-антропогеновыми отложениями (Бакинская мульда).

Центрально-Апшеронский антиклинорий имеет сложное строение. На северо-западе он состоит из четырех антиклинальных зон, в ядре которых выступают олигоцен-миоценовые отложения: Кечалдаг-Бинагадинской, Сараинской, Джорат-Новханинской и Фатмаи-Кирмакинской. Перечисленные зоны, за исключением последней, затухают чуть южнее широты, проходящей через вулкан Богбога.

На продолжении Фатмаи-Кирмакинской зоны поднятия расположены следующие антиклинали: Балаханы-Сабунчи-Раманинская, Сураханская, Карачухурская. Периклиналь последнего вытянута в южном направлении на значительное расстояние и охватывает площади Зых и о. Песчаный. Между Центрально-Апшеронским антиклинорием и антиклинорием Апшеронского архипелага расположена обширная синклинальная депрессия, выполненная мощной толщей плиоцен-антропогеновых образований. Эта депрессия, известная в литературе под названием Восточно-Апшеронского синклинория, по строению является неоднородной. В пределах суши она распадается на две синклинали (депрессии): Бина-Гоусанскую и Дюбенды-Зыринскую, разделенные Калинским поднятием. В пределах этого синклинория на поверхности, кроме Калинского, менее отчетливо отмечается Кюрдаханское поднятие. Кроме них имеется несколько погребенных поднятий: Маштаги-Бузовнинское, Зыринское, Бининское и Дюбендинское. Последние два поднятия, выявленные сейсморазведкой, в продуктивной толще отображены весьма слабо.

Восточно-Апшеронский синклинорий не ограничивается пределами суши и продолжается в море на севере и на юге. Северным ограничением синклинория служит широтная часть антиклинория Апшеронского архипелага (антиклинальная зона камни Два брата — банка Цюрупа — банка Андриевского). К северу от полуострова в пределах Восточно-Апшеронского синклинория сейсморазведкой выявлено погребенное поднятие Кюрдаханы-море.

Рассматриваемый синклинорий расширяется и углубляется в юго-восточном направлении.

Антиклинорий Апшеронского архипелага образует широкую полосу, окаймляющую Апшеронскую область с севера, северо-востока и востока, и протягивается от камней Два брата на северо-западе до Нефтяных Камней включительно на юго-востоке на расстояние более 125 км.

На севере этот антиклинорий протягивается в широтном направлении, где плиоцен-антропогеновые отложения на своде отдельных поднятий имеют небольшую мощность. Здесь выделяются следующие поднятия: камни Два брата, банки Цюрупа, Апшеронская и Андриевского.

К востоку от банки Апшеронской рассматриваемая зона резко сворачивает на юго-восток, при этом в указанном направлении шарнир зоны по плиоцену испытывает резкое воздымание, достигая максимума в районе о. Жилого.

Юго-восточная часть антиклинория состоит из двух антиклинальных зон, состоящих из следующих поднятий: I зона — банка Дарвина — о. Артема — Гюргян-море — Южная; II зона — камни Григоренко — о. Жилой — Ази Асланова — Грязевая сопка — Нефтяные Камни.

В состав антиклинория Апшеронского архипелага включается также поднятие Мардакяны-море, размытое на своде до кирмакинской свиты.

Нефтегазоносность

Залежи нефти и газа Апшеронской области связаны с продуктивной толщей. Небольшие притоки нефти и газа были получены также из миоценовых отложений при вскрытии их отдельными скважинами на площадях Бинагади, Карадаг, Кергез, Аташкя-Шабандаг и Караэйбат. Кроме того, интенсивные газопроявления отмечались при вскрытии палеоген-миоценовых отложений единичными поисково-разведочными скважинами на площадях Кюрдаханы, Кирмаку, Бинагади, Гюльбахт, о. Жилой и др.

В пределах рассматриваемой области залежи нефти и газа распределены по разрезу и по площади распространения продуктивной толщи неравномерно. Максимальное нефтенасыщение разрез продуктивной толщи испытывает на площадях Центральной части Апшеронского полуострова (Ленинский район, Сураханы и Бибиэйбат), где число продуктивных горизонтов доходит до 40.

Наиболее насыщены нефтью и газом разрез нижнего отдела продуктивной толщи, сабунчинская свита и верхняя часть балаханской свиты верхнего отдела.

В сураханской свите и нижней части балаханской свиты число нефтеносных пластов или горизонтов небольшое. Низы балаханской свиты хорошо насыщены в месторождениях юго-западной части Апшеронского полуострова (Бибиэйбат, Локбатан, Пута) и на морских площадях: о. Песчаный, Бахар, Нефтяные Камни.

В глубокоразмытых структурах (складки северо-западной части Апшеронского архипелага, Бинагади, Аташкя, Шабандаг и др.) свиты верхнего отдела продуктивной толщи залежей нефти и газа не имеют.

Контуры нефтегазоносности по разрезу продуктивной толщи находятся в различных соотношениях: в редких случаях ареалы нефтенасыщения свит нижнего отдела перекрываются свитами верхнего отдела.

Залежи нефти верхнего отдела продуктивной толщи в профильном сечении отдельных складок иногда имеют вид конуса, обращенного вершиной вниз.

В нижнем отделе максимальную площадь нефтенасыщения имеют в одних случаях низы свиты КС (Кала, Бибиэйбат, Маштага, Бузовна и др.), в других — верхи ПК (Сураханы, Карачухур-Зых и др.) и т. д.

Установить какую-либо закономерную связь между литологическими свойствами коллекторов и размерами залежей нефти не удается. Величина площади залежей не зависит от степени песчанистости разреза того или иного нефтеносного горизонта.

Распределение нефти и газа и размещение их залежей по площади контролируется влиянием литологического и структурно-тектонического факторов.

Влияние литологического фактора хорошо прослеживается по мере движения с востока на запад, когда резко ухудшается нефтенасыщение продуктивной толщи в связи с повышением глинистости ее разреза.

По направлению регионального погружения слоев с севера и северо-запада на юг и юго-восток стратиграфический уровень нефтегазонасыщения снижается от сураханской свиты до балаханской в Фатмаи-Зыхской антиклинальной зоне и до надкирмакинской глинистой свиты в Кала-Зыринской антиклинальной зоне и др.

По направлению регионального погружения слоев увеличивается относительная газонасыщенность пластов, и нефтегазовые залежи часто сменяются преимущественно газоконденсатными (Карадаг, Зыря, Южная, Бахар).

Залежи нефти и газа связаны с различного рода складками: раскрытыми, полураскрытыми, закрытыми и погребенными. Из последних глубоко погруженные содержат в основном газоконденсатные залежи.

В пределах рассматриваемой области встречаются различные морфологические типы пластовых залежей: сводовые, тектонически экранированные, стратиграфические и литологически ограниченные.

В первой группе выделяется особый тип залежей, называемых висячими или смещенными; встречаются они в основном в подошвенных свитах продуктивной толщи (КаС, ПК и КС) в Бибиэйбате, Ленинском районе, Кала, Сураханах и др. Образование этих залежей некоторые геологи объясняют приуроченностью их к древнему своду поднятия.

В отличие от обычных сводовых залежей водонефтяной контакт висячих залежей имеет весьма большой наклон.

Газовые залежи по разрезу и площади распространения продуктивной толщи в пределах Апшеронской области также распределены неравномерно. В первую очередь следует подчеркнуть максимальную газонасыщенность газоконденсатных залежей Карадага (VII и VIII горизонты, свита ПК), Зыри (ПК и КС), Бахара (балаханская свита) и Южной (ПК, КС, НКП, балаханская свита).

В пределах нефтеносных структур в верхнем отделе продуктивной толщи газовые залежи в виде шапок над нефтяной частью залежи имеются в основном в балаханской свите на площадях юго-западной части Апшеронского полуострова (Локбатан-Карадагская зона), сураханской свите на площадях Сураханы, Кала, Бибиэйбат и др.

Наиболее значительные газовые шапки приурочены к свитам нижнего отдела продуктивной толщи и в первую очередь к КаС (Кала, Нефтяные Камни, Гоусаны и др.), ПК (Бибиэйбат, Сураханы, Зых и др.) и КС (Кала, Бузовна, Бибиэйбат, Карачухур и др.).

Нефти продуктивной толщи Апшеронской области по углеводородному составу в верхнем отделе нафтено-метановые (в бензинах с выкипаемостью 100°С—40% — $\frac{Me}{Nn} < 1$), а в нижнем — в основном метано-нафтеновые ($\frac{Me}{Nn} > 1$). Наиболее легкие нефти беспарафинистые, слабо смолистые с плотностью от 0,784—0,806 до 0,834—0,843 г/см³ встречаются в сураханской свите (например, в Сураханах, Кала и Бибиэйбате). Вниз по разрезу нефти становятся тяжелыми за счет обогащения акцизными смолами (до 45—50%) и парафином и уменьшения содержания светлых выходов, в первую очередь, бензин-лигроиновой фракции. Нефти с наибольшей плотностью (от 0,860—0,920 до 0,935—0,950 г/см³) залегают в свитах КС и ПК. В калинской свите плотность нефти несколько меньше (0,860—0,880 г/см³). Вниз по разрезу продуктивной толщи в составе бензинов увеличивается содержание ароматических

углеводородов, хотя плотность первых в указанном направлении заметно понижается (например, в Сураханах, Бибиэйбате и др.).

Определенные закономерности устанавливаются также в изменении состава и свойств нефти как в региональном плане вдоль антиклинальных зон, так и в пределах отдельных поднятий. В частности, по погружению слоев вдоль антиклинальных зон нефти становятся более легкими. В пределах локальных поднятий в ряде случаев от свода к крыльям нефти становятся более тяжелыми. Тектонические разрывы (особенно продольные) оказывают влияние на изменение свойств нефти по площади структур. Попытка установления связи между качеством нефти и литологией продуктивной толщи не приводит к определенным результатам.

Горючие газы продуктивной толщи, особенно газовых шапок, в основном метановые (от 80 до 95—98%). Иногда состав их обогащается тяжелыми гомологами метана. Нефтяные газы продуктивной толщи в ряде случаев характеризуются высоким содержанием углекислоты (до 15% в фонтанных скважинах и до 40% в глубоконасосных) и незначительным содержанием сероводородного газа (максимум до 0,1—0,2%). По содержанию бензина (до 66 г/м^3) газы продуктивной толщи сухие.

Пластовые воды нефтегазовых месторождений Апшеронской области, согласно классификации А. В. Сулина, представлены различными типами, а именно хлоркальциевыми, хлормагниевыми, гидрокарбонатно- и сульфатно-натриевыми. Последние характерны для газоконденсатных залежей глубокозалегающих горизонтов продуктивной толщи (Зыря, Карадаг, Южная и т. д.). Наиболее минерализованы жесткие воды хлоркальциевого и хлормагниевого типов, соленость которых изменяется в пределах от 2,3—5,5 до 12—14,4° Боме, достигая иногда 15—19° Боме.

Высокоминерализованные воды хлоркальциевого типа встречаются также в апшеронском ярусе (Кала) и диатомовой свите (Бинагади), достигая иногда 15—19° Боме.

В солевом составе этих вод основное место занимают хлориды натрия и в меньшей мере кальция и магния. Эти воды залегают в основном в верхней части разреза продуктивной толщи. Далее со стратиграфической глубиной параллельно уменьшению общей минерализации происходит смена жестких вод щелочными гидрокарбонатно-натриевого типа. Зона перехода от одного типа воды в другой испытывает резкое колебание по разрезу продуктивной толщи от подошвы сабунчинской свиты (Локбатан, Ленинский район, Сураханы) до НКГ или НКП свит (Кала, Бузовна-Маштага) и не подчиняется определенной закономерности. Эта зона строго не ограничивается пределом одного горизонта и в ряде случаев охватывает значительный интервал разреза продуктивной толщи. В переходной зоне в одних и тех же пластах встречаются как жесткие, так и щелочные воды.

Ниже этой зоны пласты-коллекторы продуктивной толщи насыщены в основном щелочными водами гидрокарбонатно-натриевого типа, соленость которых по сравнению с жесткими гораздо меньше и изменяется в зависимости от возраста свиты от 0,5—2,5 до 6—10° Боме.

До последнего времени в литературе укоренилось представление об обратной зональности в распространении пластовых вод в продуктивной толще, т. е. инверсия гидрохимического профиля в Апшеронской области. Однако имеются случаи, свидетельствующие о неполном замещении жестких вод щелочными ниже переходной зоны, а также о сохранении первых в разрезе на отдельных площадях при благоприятных литологических, тектонических и других условиях.

В разрезе миоценовых отложений наряду с высокоминерализованными встречаются менее минерализованные воды хлоркальциевого и

гидрокарбонатно-натриевого типа, соленость которых изменяется в пределах 1,4—4,4° Боме (Сулутепе, Чахнагляр, Карадаг, о. Артема и др.).

В составе вод нефтегазовых месторождений Апшеронской области присутствуют бром и йод, содержание которых уменьшается вниз по разрезу.

Месторождения нефти и газа

В Апшеронской области насчитывается 28 месторождений нефти и газа, приуроченных к антиклинальным структурам, образующим отдельные зоны поднятия. Месторождения, связанные с обособленными поднятиями, встречаются реже (например, Бибиэйбат).

Небольшой объем раздела не позволяет характеризовать все известные месторождения нефти и газа области, поэтому мы ограничимся кратким описанием нефтегазоносности отдельных частей рассматриваемой области или антиклинальных зон, в пределах которых более или менее подробно будет рассмотрено одно — два месторождения.

Перейдем к описанию отдельных месторождений нефти и газа Апшеронской области с запада на восток.

Юго-западный Апшерон. Месторождения нефти и газа связаны с антиклинальной зоной Караэйбат — Шубаны — Карадаг и обособленным Бибиэйбатским поднятием, которое по геологическим особенностям и нефтегазоносности резко отличается от других площадей юго-западной части Апшеронского полуострова.

Караэйбат-Шубаны-Локбатан-Карадагская антиклинальная зона с востока, юга и юго-запада огибает Гюздекскую мульду и состоит из нескольких поднятий: Краэйбатского, Шабандагского, Аташкинского, (Шубанинского), Локбатанского, Пута-Кушханинского. Далее рассматриваемая зона распадается на две ветви: одна поворачивает на северо-запад, огибая Гюздекское плато с юго-запада, а другая резко сворачивает на юго-запад, затем на юг и в районе Карадага становится широтной. К первой ветви приурочиваются Шонгарское и Гюльбахтское поднятия, а ко второй — Кергез-Кызылтепинское и Карадагское. В осевой части рассматриваемой зоны приурочены многочисленные грязевые вулканы (Локбатан, Пута, Шонгар, Гюльбахт, Ахтарма и др.). Все указанные структуры в разной степени нефтегазоносны.

Кроме того, на далеком южном крыле зоны поднятия Локбатан-Пута-Кушхана выявлены залежи нефти в VIII горизонте и небольшая газоконденсатная залежь стратиграфического типа в свите ПК.

В юго-западной части Апшеронского полуострова разрез продуктивной толщи испытывает максимальное нефтегазонасыщение на площадях Бибиэйбат, Локбатан и в несколько меньшей мере на площадях Пута и Карадаг. На других площадях нефтегазоносными является ограниченное число горизонтов или свит: в Караэйбате — VIII горизонт и миоцен, в Шабандаге — свиты КС, в Шубаны — в основном свиты «перерыва», НКП, КС и ПК (Ясамальская долина), а также частично балаханская свита, свита НКГ и верхи миоцена, в Шонгаре — свита V горизонта (в VI и VII горизонтах имелись небольшие скопления газа), в Кергез-Кызылтепе — IV и V горизонты, в Сарынча-Гюльбахте — V горизонт.

Неравномерное нефтегазонасыщение продуктивной толщи связано в одних случаях с увеличением глинистости ее разреза, особенно в западном и северо-западном направлениях (например, в Шонгаре, Кергезе, Гюльбахте и др.), в других — с раскрытостью структуры (например, в Шабандаге, Аташкя и др.).

Залежи юго-западной части Апшеронского полуострова в основном нефтегазовые. Газоконденсатные залежи с нефтяной оторочкой приурочены преимущественно к разрезу продуктивной толщи на площади Карадаг (VII и VIII горизонты) и к свите ПК на далеком погружении южного крыла Локбатанской складки.

Локбатанское месторождение расположено к юго-западу от г. Баку, в районе одноименного вулкана. Рельеф месторождения на западе пересеченный, а на востоке почти ровный.

Локбатанское месторождение открыто в 1932 г., когда в скв. 62 из II горизонта был получен фонтан легкой нефти. В последующие два года была установлена нефтеносность всех горизонтов от I до VIII (аналог свиты НКП). Затем нефтенасыщение было обнаружено в свите КС. Поиски нефти в свите ПК были начаты в 1936 г., и спустя 15 лет была выявлена небольшая залежь стратиграфического типа на далеком погружении южного крыла складки.

Залежи нефти и газа по всем горизонтам продуктивной толщи оконтурены. За последнее время установлена нефтеносность VIII горизонта на погружении южного крыла складки.

В геологическом строении Локбатанского месторождения принимают участие плиоцен-антропогеновые отложения. На погружении северного крыла складки в скв. 616 вскрыты также олигоцен-миоценовые отложения, представленные главным образом глинами. Акчагыльские и апшеронские отложения слагают крылья складки, а на ее своде выступают слои продуктивной толщи. Последняя размыта около 500—550 м.

Разрез продуктивной толщи Локбатана по сравнению с Бибиэйбатом и Шубаны более глинистый. Это в большей степени относится к сураханской и сабунчинской свитам. Нефтеносные горизонты Локбатана приурочиваются к балаханской свите, свите «перерыва» (VII горизонт), к нижнему отделу продуктивной толщи (VIII горизонт и незначительно КС).

В сураханской и сабунчинской свитах залежи нефти имеют весьма ограниченные размеры и расположены на восточной периклинали складки. В разрезе указанных свит выделяются следующие горизонты: в сураханской — γ и β, в сабунчинской — α, А и I.

В разрезе балаханской свиты по местной номенклатуре выделяются следующие горизонты (сверху вниз), которые содержат залежи нефти и газа: II, III, IV, V, VI, VI а, VII. Горизонт VII состоит из трех объектов: VII, VII^1, VII а. В последнее время эти пачки относят к свите «перерыва». Наиболее крупные залежи нефти и газа приурочены к V—VIII горизонтам продуктивной толщи. В пределах месторождения с востока на запад почти по всем горизонтам ухудшается нефтенасыщение пород-коллекторов в связи с увеличением глинистости разреза.

Структура месторождения представляет собой брахиантиклиналь широтного простирания с относительно пологим (30—40°) северным и более крутым (до 55°) южным крыльями.

Складка осложнена осевым разрывом с амплитудой до 500 м, вдоль которого приподнято южное крыло. В восточном направлении этот разрыв переходит в надвиг, где им перекрыта значительная часть северного крыла складки.

Грязевой вулкан Локбатан приурочен к осевому нарушению.

В пределах складки менее развиты поперечные нарушения. Они отмечаются в основном на южном крыле поднятия и затухают по его погружению.

Нефти Локбатанского месторождения по составу близки к нефтям Бибиэйбата и Аташкя, плотность их постепенно возрастает со стра-

тиграфической глубиной от 0,856 в горизонтах А и I до 0,930 в VII горизонте, а затем вновь снижается до 0,890 в VIII горизонте.

В сводовой части складки все пласты имеют газовые шапки. Пластовые воды Докбатана, как и Бибиэйбата, представлены двумя типами: хлоркальциевым и гидрокарбонатно-натриевым.

Вниз по разрезу продуктивной толщи по мере уменьшения минерализации хлоркальциевые воды переходят в щелочные. Переход типа вод совершается в IV горизонте, где встречаются оба типа вод.

Карадагское месторождение расположено в крайней юго-западной части Апшеронского полуострова.

Карадагское месторождение разведывалось еще в довоенный период. Приток промышленной нефти впервые был получен в 1939 г. при опробовании свиты V горизонта (по Карадагской разбивке продуктивной толщи) в скв. 2, заложенной на южном крыле складки. В результате разведочных буровых работ было установлено, что залежь указанного горизонта имеет широкую газовую шапку.

Наиболее продуктивный в Карадаге VII горизонт, являющийся аналогом свиты «перерыва» на площадях Центрального Апшерона. Газоконденсатная залежь с нефтяной оторочкой довольно большого размера была выявлена и введена в разработку в 1955 г.

В геологическом строении Карадагского месторождения принимают участие миоценовые и плиоцен-антропогеновые отложения, а также современные образования.

На поверхности широко развиты акчагыл-апшеронские слои и четвертичные образования. Отложения продуктивной толщи широкой полосой обнажаются в сводовой части складки и вскрываются скважинами под покровом сопочной брекчии.

Разрез продуктивной толщи Карадага более глинистый, чем в Локбатане и Бибиэйбате. В балаханской свите сравнительно песчаной является нижняя часть, где выделяется нефтеносная пачка, а именно свита V горизонта, которая соответствует в Локбатане VI и VI а горизонтам. Наиболее песчаные в разрезе продуктивной толщи Карадага VII и VIII горизонты и ПК свита. Свиты КС и НКГ в основном сложены глинами.

В северном направлении происходит выклинивание свит нижнего отдела и VII горизонта, причем чем ближе к зоне выклинивания, тем более глинистым становится разрез той или иной свиты.

В Карадаге резко возрастает мощность свит верхнего отдела (на южном крыле складки суммарная мощность верхнего отдела без VII горизонта достигает 2800 м). Мощность VII горизонта в Карадаге не превышает 120 м. Мощность свит нижнего отдела такая же, как в соседних районах: например, VIII горизонт до 80 м, свита КС — 250 м, свита ПК 40 м, лишь мощность НКГ увеличивается до 200 м.

Понтический ярус Карадага, как и на других площадях Апшерона, сложен глинами мощностью до 100 м. Отложения понта размыты на своде складки.

Миоценовые отложения Карадага представлены диатомовой свитой (караган — сармат) и чокракским горизонтом. Первая состоит из глин с прослоями глинистых мергелей, песков и песчаников. Мощность вскрытой части свиты около 1200 м. Чокракский горизонт (до 50 м) выражен глинами с прослоями песчаников и алевритов.

В Карадаге размер перерыва и несогласия между продуктивной толщей и более древними отложениями значительный. Здесь различные свиты нижнего отдела, а на северном крыле низы балаханской свиты продуктивной толщи залегают в одних случаях на отложениях понта, в других — на размытой поверхности миоцена.

В тектоническом отношении Карадагское месторождение имеет брахиантиклинальное строение. Структура вытянута в широтном направлении и на своде ее продуктивная толща размыта почти на 1000 м (по видимой мощности).

Свод складки осложнен разрывом, к которому приурочены грязевые вулканы Ахтарма, Торпаглы-Ахтарма и Пильпиля. Этот разрыв на востоке разветвляется: одна ветвь резко сворачивает на север, другая на юго-восток и приобретает диагональное направление относительно структуры. Кроме того, на погружении южного крыла складки отмечаются единичные поперечные нарушения с небольшой амплитудой.

На восточной периклинали ось складки сворачивает на север и далее соединяется с осью Кергез-Кызылтепинской складки.

Углы падения крыльев Карадагской складки в ее широтной части по нижним горизонтам составляют 18—20° на северном крыле и 30—35° на южном. В меридиональной части складки углы падения на западном крыле не превышают 50—55°, а на восточном достигают 60°.

В разрезе продуктивной толщи Карадагского месторождения основные залежи газоконденсатного типа приурочиваются к VII и VIII горизонтам. Газовая залежь с нефтяной оторочкой имеется также в V горизонте и разделе VI—VII.

На далеком погружении южного крыла складки залежи газа и конденсата установлена в свите ПК. На северном крыле складки промышленная нефть получена также из миоценовых отложений.

Пластовые воды Карадага слабо минерализованы (0,7—2,4° Боме) и относятся преимущественно к гидрокарбонатно-натриевому и гидрокарбонатно-сульфатно-натриевому типам.

Бибиэйбатское месторождение расположено к юго-юго-западу от г. Баку на берегу Каспийского моря в Бибиэйбатской долине, которая окаймлена на севере и западе обрывистыми скалами, сложенными известняками апшерона. Здесь добыча природного асфальта (кира) и нефти из колодцев производилась с давних времен. Первая скважина на Бибиэйбате была пробурена в 1847 г. Разработка месторождения буровыми скважинами относится к началу 70-х годов прошлого столетия.

До установления Советской власти в Азербайджане на Бибиэйбате разрабатывалась в долине лишь так называемая Старая площадь. За годы Советской власти эксплуатационная площадь значительно расширилась (Бухта Ильича, Патамдар, Баилово, морская часть складки). Завершены работы по оконтуриванию залежей нефти по всем свитам продуктивной толщи. Поиски залежей нефти и газа ведутся на далеком погружении восточного крыла и южном погружении складки в калинской свите, а в повышенной части поднятия — подстилающих продуктивную толщу отложениях.

В геологическом строении Бибиэйбатского месторождения принимают участие плиоцен-антропогеновые отложения и современные образования.

Отложения акчагыльского и апшеронского ярусов слагают крылья складки и на своде ее обнажаются верхи продуктивной толщи (сураханская свита).

Продуктивная толща мощностью около 1700—2200 м представлена чередованием песков, песчаников и глин и делится на два отдела: верхний и нижний. Верхний отдел, песчанистость разреза которого увеличивается сверху вниз, делится на четыре свиты: сураханскую, сабунчинскую, балаханскую и «перерыва». В разрезе каждой свиты по местной номенклатуре выделяются пласты и свиты пластов, состоящих из отдельных мелких объектов.

Нижний отдел продуктивной толщи состоит из пяти свит (сверху вниз): НКГ, НКП, КС, ПК и КаС; последняя вскрыта скважинами лишь на далеких погружениях восточного крыла и южной периклинали складки. Из перечисленных свит наиболее песчанисты НКП и ПК.

На Бибиэйбате скважинами вскрыт также понтический ярус (глины).

Бибиэйбатская складка имеет брахиантиклинальную форму и простирается в субмеридиональном направлении. Длина складки 5,5, ширина 3 км. Складка асимметричная (рис. 5), восточное крыло пологое (15—27°), западное крутое (до 50°).

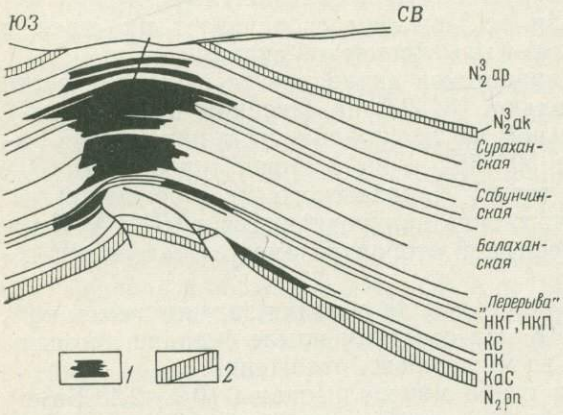


Рис. 5. Геологический разрез месторождения Бибиэйбат:
1 — нефть; *2* — газ

Вся складка разбита многочисленными поперечными разрывами с амплитудой 10—80 м, которые затухают к подошве верхнего отдела продуктивной толщи. По нижнему отделу намечается одно основное продольное нарушение, параллельно которому протягиваются другие разрывы с малой амплитудой. Свод складки осложнен ископаемым грязевым вулканом.

В Бибиэйбате нефтеносен весь песчаный разрез продуктивной толщи.

По верхнему отделу продуктивной толщи максимальный контур нефтеносности имеет V пласт, ниже которого происходит сужение контуров до XVI пласта включительно. В нижнем отделе контуры нефтеносности вновь увеличиваются, достигая максимума в низах КС.

Залежи нефти и газа в Бибиэйбате занимают сводовую часть складки. Исключение составляют свиты КС и ПК, залежи которых смещены в сторону восточного крыла.

Нефти Бибиэйбатского месторождения высококачественные, с большим содержанием бензина. Плотность их изменяется в очень широких пределах (0,855—0,910 г/см³) и в целом со стратиграфической глубиной увеличивается.

Пластовые воды Бибиэйбата представлены двумя типами: хлоркальциевыми и гидрокарбонатно-натриевыми. Вниз по разрезу параллельно уменьшению солености от 7—11,7° Боме в сураханской свите до 1,2—2,2° Боме в свите ПК происходит смена хлоркальциевых вод гидрокарбонатно-натриевыми. Оба типа встречаются в нижней части балаханской свиты (свита VIII пласта — XIV пласт).

Пластовые воды Бибиэйбата в основном бессульфатные и отличаются присутствием иода и брома.

Центральный Апшерон. Здесь расположены наиболее известные месторождения нефти и газа Апшеронской области. Они приурочены к Фатмаи-Зыхской антиклинальной зоне, пересекающей территорию полуострова с северо-запада на юго-восток.

В северной части полуострова параллельно указанной зоне протягивается другая зона поднятия — Сараи-Кечалдаг-Бинагадинская. Между этими зонами поднятия расположена Джорат-Новханинская складка.

В Центральном Апшероне насчитывается девять самостоятельных поднятий, из которых шесть промышленно нефтеносны: Сулутепе-Бинагадинское, Чахнаглярское, Балаханы-Сабунчи-Раманинское, Сураханское, Карачухур-Зыхское, Бахар.

Нефтеносные площади Гоусаны и о. Песчаный не связаны с самостоятельными поднятиями, а расположены соответственно на восточном крыле и на далекой южной периклинали Карачухур-Зыхской антиклинали.

Залежи нефти и газа в Центральном Апшероне связаны с продуктивной толщей, мощность которой увеличивается по направлению регионального погружения слоев с северо-запада на юго-восток от 1200—1250 м в Бинагадах до 3000 м на площади Песчаный-море. Небольшие залежи нефти и газа имеются также в акчагыл-апшеронских слоях (Ленинский район, Сураханы).

В месторождениях Балаханы-Сабунчи-Раманском, Сураханском, отчасти в Карачухур-Зыхском максимальное нефтегазонасыщение наблюдается в разрезе продуктивной толщи. На Бинагадинском месторождении нефтеносен нижний отдел продуктивной толщи. По мере движения от Сураханского месторождения на юг стратиграфический уровень нефтегазонасыщения продуктивной толщи снижается от кровли сураханской свиты до кровли балаханской (о. Песчаный). На площади Гоусаны залежи нефти и газа имеются лишь в калинской свите.

Нефтяные месторождения Центрального Апшерона за исключением Бинагадинского и Балаханы-Сабунчи-Раманинского связаны с закрытыми структурами.

На структурах Центрального Апшерона залежи нефти и газа занимают сводовые части. В низах продуктивной толщи (свиты ПК и КаС) залежи в ряде случаев смещены в сторону северо-восточного крыла («висячие» залежи).

Контуры нефтеносности изменяются по разрезу неравномерно, тем не менее они максимальные в низах продуктивной толщи (КС или ПК).

Разрез продуктивной толщи в различных месторождениях Центрального Апшерона сходен и поэтому номенклатура выделенных горизонтов в целом одинакова.

Бинагадинское месторождение расположено в 9 км к северо-западу от г. Баку и является одним из старейших разрабатываемых месторождений Апшеронского полуострова. Рельеф месторождения расчленен там, где выделяются конусы грязевых вулканов Беюкдаг, Кичикдаг, Кейреки, Зигильпири и Кечалдаг. В этих местах нефтеносные пески выведены на дневную поверхность и легко доступны для освоения. До 1896 г. разработка месторождения проводилась колодцами, а затем скважинами.

Интенсивная разведка и разработка месторождения началась после 1913 г. и с перебоями продолжалась до 1956 г. Сейчас все нефтеносные горизонты находятся на поздней стадии разработки.

Бинагадинское месторождение сложено третичными и четвертичными отложениями. Палеоген-миоценовые отложения, выраженные в основном глинами с маломощными прослоями мергелей, доломитов, алевролитов и др., обнажаются в ядре складки и сильно перемяты.

Слои понта и продуктивной толщи окаймляют крылья складки. Понтический ярус мощностью до 120 м сложен также глинами.

Продуктивная толща мощностью до 1200—1250 м представлена двумя отделами: нижним и верхним. Из разреза нижнего отдела выпадает калинская свита, а остальные свиты (ПК, КС, НКП и НКГ), которые (кроме НКГ) нефтеносны, прослеживаются по площади месторождения.

В верхнем отделе выделяются (снизу вверх): балаханская, сабунчинская, сураханская свиты, которые с точки зрения нефтеносности не представляют интереса.

Для разреза третичных отложений Бинагадинского месторождения весьма характерны перерывы и несогласия между миоценом и понтом, понтом и продуктивной толщей. Несогласие отмечается также между отделами продуктивной толщи.

На своде складки продуктивная толща местами залегает на палеогене. Тектоника Бинагадинского месторождения весьма сложная. Тектоника палеоген-миоценовых отложений резко отличается от плиоценовых. Первая имеет северо-западное — юго-восточное направление и сильно осложнена разрывами.

По плиоцену структура месторождения представляет собой брахиантиклинальную складку, вытянутую в широтном направлении, а на востоке сливается с Кирмакинским поднятием. Сложное строение Бинагадинской складки объясняется некоторыми исследователями явлением диапиризма. Она асимметрична: ее южное крыло более пологое (40—45°), чем северное (70—80°). Южное крыло по погружению испытывает флексурообразный изгиб, разорванный нарушением.

На Бинагадинском месторождении различают разрывы двух направлений: северо-западное — юго-восточное (по миоцену) и широтное (по плиоцену).

Грязевые вулканы расположены на продольных разрывах, амплитуда которых изменяется по простиранию. Северное крыло складки перебито поперечными разрывами.

Бинагадинская складка является раскрытой. Здесь нефтеносны нижние свиты продуктивной толщи (ПК, КС и НКП), а также диатомовые слои (верхний миоцен).

Степень нефтенасыщения горизонтов в различных тектонических блоках неодинакова (особенно по свите КС).

Нефти продуктивной толщи Бинагадинского месторождения тяжелые (плотность 0,907—0,925 г/см^3) и содержат много смол (до 30%), а миоцена — легкие (плотность 0,857 г/см^3).

На Бинагадинском месторождении встречаются воды различного типа: хлоркальциевые с высокой соленостью (8—14° Боме верхний отдел продуктивной толщи) и слабоминерализованные (1,4—5° Боме) гидрокарбонатно-натриевые (нижний отдел продуктивной толщи), а миоценовые слои содержат жесткие воды.

Балаханы-Сабунчи-Раманинское месторождение расположено в центральной части Апшеронского полуострова, севернее г. Баку. Оно является одним из старейших месторождений мира. Здесь примитивная добыча нефти производилась с древнейших времен. Первая глубокая скважина пробурена в 1869 г. До установления Советской власти в Азербайджане были выявлены залежи нефти по всему разрезу продуктивной толщи, за исключением свиты ПК, из которой нефть была получена в 1926 г. на площади Балаханы. Сейчас на этом месторождении добыча нефти связана в основном со свитами ПК, КС, верхней частью балаханской и сабунчинской.

Площадь месторождения представляет собой широкую и пологую уваловидную возвышенность, вытянутую в широтном направлении и сложенную в основном отложениями продуктивной толщи. В наиболее приподнятой части возвышенности расположен грязевой вулкан Богбога.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения продуктивной толщи, акчагыла и апшерона, а также, частично,

антропогена. Эти отложения до кирмакинской свиты продуктивной толщи обнажаются на поверхности.

По мере удаления от вулкана Богбога на запад и в сторону крыльев складки на поверхности выступают все более молодые слои продуктивной толщи, а затем акчагыла и апшерона. В разрезе продуктивной толщи, представленного чередованием песчано-глинистых пластов, выделяются все свиты от сураханской до ПК включительно.

Залежи нефти и газа приурочены к раскрытой антиклинальной складке широтного простирания. Складка асимметричная: южное крыло крутое (60—80°), а северное, сильно осложненное сбросами, более пологое (10—25°). Присводовая часть складки ближе к восточному погружению, где углы падения слоев не превышают 10°, разбита продольными и поперечными сбросами на несколько тектонических блоков. Причем поперечных разрывов больше, чем продольных. По ним в восточном направлении происходит последовательное опускание отдельных тектонических блоков. Амплитуда поперечных сбросов не превышает 40 м. С глубиной амплитуда их уменьшается. Обратное явление характерно для продольных нарушений, которые играют большую роль не только в тектонике района, но и в размещении залежей нефти. Двумя продольными сбросами, падающими навстречу друг другу, складка разбита на три части. Основной сброс проходит вдоль северного крыла присводовой части складки. По мере приближения к грязевому вулкану Богбога этот сброс становится крутым и разветвляется. Вблизи вулкана он состоит из двух почти вертикальных ступеней высотой до 200 и 400 м.

Нефтенасыщение приурочено ко всему разрезу продуктивной толщи. Небольшие залежи отмечались также в песчаных прослоях, залегающих в низах среднего апшерона на южном крыле складки.

По свитам продуктивной толщи нефтеносные горизонты распределяются следующим образом (сверху вниз): сураханская — горизонты С, Д и I, сабунчинская — II, III, IV, IV a, IV b, IV c, IV d, IV e, балаханская — V, VI, VII, VIII,, IX и X. Разделы между основными горизонтами (II—III, III—IV, V—VI, VI—VII, VIII—IX) также насыщены нефтью. Свита «перерыва» водоносна.

В разрезе нижнего отдела продуктивной толщи нефтенасыщенными являются свиты НКП, КС и ПК. Перечисленные нефтеносные горизонты дают в основном два сорта нефти: масляную и тяжелую. Наибольшее количество нефти содержится в свитах КС и ПК, а также в V горизонте балаханской свиты.

Нефтеносность ряда горизонтов (таких, как II, IV e и V) прослеживается по всей площади структуры от Кошанаура до Сураханского месторождения; а КС и ПК — от участка Хорасаны до Раманы. Залежи нефти рассматриваемого месторождения лишены газовых шапок, что обусловлено раскрытой структурой и выходом головных частей нефтеносных пластов на поверхность.

В разрезе продуктивной толщи содержится много водоносных горизонтов, а также пластов с повсеместным распространением подошвенных вод. Это связано с большой песчанистостью и пористостью указанных горизонтов и пластов.

На месторождении еще более ярко проявляется утяжеление нефтей со стратиграфической глубиной, которое характерно для подавляющего большинства месторождений Апшеронского полуострова. Плотность нефтей увеличивается в среднем от 0,865 в сураханской свите до 0,920 г/см^3 в свите ПК.

Пластовые воды рассматриваемого месторождения представлены двумя типами: хлоркальциевыми и гидрокарбонатно-натриевыми. Вниз

по разрезу продуктивной толщи на общем фоне закономерного уменьшения солености этих вод в среднем от 13,7° Боме в сураханской свите до 2,3° Боме в свите ПК происходит смена хлоркальциевых вод гидрокарбонатно-натриевыми. Смена типов вод приурочивается к подошве сабунчинской свиты (горизонт IV е).

Сураханское месторождение расположено к северо-востоку от г. Баку. Разбуривание месторождения было начато в 1872 г. с целью добычи белой нефти и газа, но с глубин 150—200 м вместе с газом была получена нефть, что послужило основанием начать в 1904 г. бурение на нефть. К началу Великой Отечественной войны были выявлены залежи нефти во всех горизонтах продуктивной толщи.

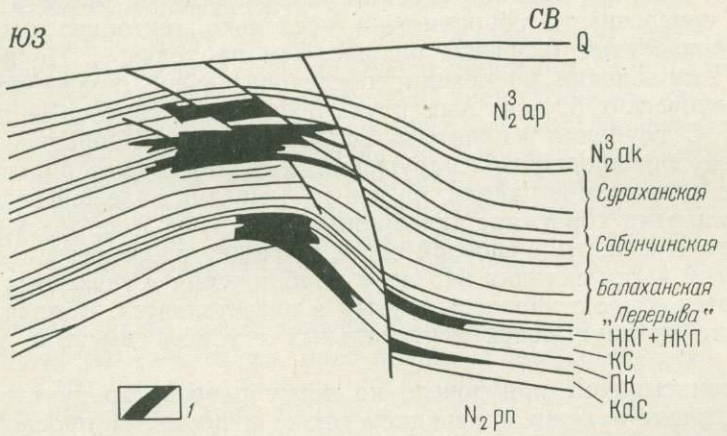


Рис. 6. Геологический разрез месторождения Сураханы:
1 — нефть

В настоящее время в пределах месторождения осуществляются разработка и доразведка залежей в отложениях апшерона, акчагыла и всех эксплуатационных объектов продуктивной толщи.

В строении месторождения принимают участие плиоцен-антропогеновые отложения. К антропогену относятся лёссовые, солончаковые и древнекаспийские отложения. Плиоцен представлен апшеронским ярусом, акчагылом и продуктивной толщей.

Продуктивная толща мощностью 2000 м выражена обычной для Апшеронской нефтеносной области фацией. Она подразделяется на два отдела — нижний и верхний, которые в свою очередь делятся на свиты КаС, ПК, КС, НКП, НКГ (нижний отдел), свиту «перерыва», балаханскую, сабунчинскую, сураханскую (верхний отдел).

Месторождение представляет собой брахиантиклинальную складку, вытянутую в меридиональном направлении (рис. 6). Небольшими структурными седловинами складка отделяется от соседних поднятий: на севере от Балаханы-Сабунчи-Раманинской складки, на юге от Карачухурской.

Сураханская складка асимметрична: восточное крыло более крутое, чем западное. Со стратиграфической глубиной углы падения возрастают на восточном крыле от 30 (в верхнем отделе) до 55° (в нижнем отделе), на западном от 12 до 20°. Ось складки, проведенная по своду, образованному слоями нижнего отдела продуктивной толщи, смещена на восток относительно оси свода апшеронского яруса на 950 м.

Сураханская брахиантиклиналь осложнена серией разрывных дислокаций, причем эти разрывы для верхнего и нижнего отделов про-

дуктивной толщи существенно различны. В верхнем отделе разрывы главным образом поперечные, а в нижнем продольные.

На месторождении нефтеносны все свиты вскрытых отложений, начиная от апшеронского яруса и кончая калинской свитой продуктивной толщи. Нефтеносность апшерона и акчагыла приурочена к сводовой части складки. В разрезе продуктивной толщи выделяются 49 основных и второстепенных нефтеносных горизонтов.

В распределении контуров нефтеносности отдельных горизонтов наблюдается следующая закономерность: до V горизонта балаханской свиты происходит постепенное увеличение контуров нефтеносности, ниже V горизонта наблюдается обратная картина — контуры последовательно сокращаются и наименьший контур имеют VIII а и IX горизонты. В нижнем отделе контуры НКГ и НКП свит несколько превышают контуры залежей VIII а и IX горизонтов. Все залежи верхнего отдела продуктивной толщи и свит НКГ и НКП приурочиваются к сводовой и присводовой частям складки, частично захватывая восточное, более крутое ее крыло. Иные условия залегания нефти в низах нижнего отдела — КС, ПК и КаС.

Наличие тектонических разрезов в нижнем отделе резко отразилось на условиях распределения нефтяных залежей свит КС и ПК. В результате по указанным свитам выявлены три самостоятельные залежи в пределах трех тектонических полей, образованных этими разрывами (центральное, северо-восточное и юго-восточное поля).

Залежь КаС имеет небольшую площадь распространения в пределах южной части юго-восточного тектонического поля.

Для Сураханского месторождения, как и для других месторождений Апшеронского полуострова, отмечается закономерное возрастание плотности нефтей со стратиграфической глубиной (от 0,786 в сураханской свите до 0,918 г/см³ в низах свиты ПК).

Самостоятельные газовые залежи выявлены в апшероне, акчагыле в верхних отделах сураханской свиты. По остальным отделам продуктивной толщи основные запасы газа находятся в растворенном состоянии.

Длительная разработка месторождения обусловила большую обводненность почти всех залежей продуктивной толщи. Воды Сураханского месторождения, как и Бинагадинского, относятся к двум типам: хлоркальциевому и гидрокарбонатно-натриевому. Минерализация их вниз по разрезу уменьшается от 17—18° Боме в апшеронском ярусе и в верхах продуктивной толщи до 1,2—1,5° Боме в свитах ПК и КаС. Переход хлоркальциевых вод в гидрокарбонатно-натриевые происходит в низах сабунчинской свиты (горизонт IV е).

Преобладающим режимом для всех разрабатываемых залежей Сураханского месторождения является режим растворенного газа. Водонапорным режимом обладают залежи низов свит балаханской, НКП и ПК северо-восточного тектонического поля.

Восточный Апшерон. Занимает всю площадь Апшеронского полуострова к востоку от Фатман-Зыхской антиклинальной зоны и в тектоническом отношении представляет собой широкую синклинальную депрессию между крупными поднятиями Центрального Апшерона и Апшеронского архипелага, выполненную мощной толщей плиоцен-антропогеновых отложений (до 5—7 км). Здесь выделяются две зоны поднятий: Кюрдаханы-Маштаги-Бузовнинская, протягивающаяся параллельно северному побережью в широтном направлении, и Кала-Тюркяны-Зыринская, имеющая простирание северо-западное — юго-восточное. В рельефе выражено лишь одно поднятие — Калинское.

Остальные складки Восточного Апшерона (Кюрдаханская, Маштаги-Бузовнинская, Зыринская) являются погребенными.

В Восточном Апшероне расположены следующие месторождения нефти и газа: Маштаги-Бузовнинское, Калинское и Зыринское. Залежи последнего преимущественно газоконденсатные.

Разрез продуктивной толщи нефтегазонасыщен на максимальную мощность в Калинском месторождении (от сураханской свиты до калинской включительно). В Маштаги-Бузовнинском месторождении нефтеносен главным образом нижний отдел продуктивной толщи, но небольшие залежи нефти и газа имеются также в верхнем отделе (II—VI горизонты). В Зыринском месторождении нефтегазоносна преимущественно нижняя часть нижнего отдела продуктивной толщи (свиты КС, ПК и КаС); приток газа получен и из НКГ.

Таким образом, по направлению регионального погружения слоев в юго-восточном направлении от Кала стратиграфический уровень нефтегазонасыщения продуктивной толщи резко снижается от сураханской свиты до надкирмакинской глинистой в Зыря.

В верхнеплиоценовых отложениях небольшие скопления нефти и газа отмечались лишь в Кала.

Разбивка разреза продуктивной толщи в месторождениях Восточного Апшерона производится аналогично схеме расчленения, применяемой в Центральном Апшероне.

Остановимся более детально на описании Калинского месторождения.

Калинское месторождение расположено в равнинной части Апшеронского полуострова к северо-востоку от г. Баку. Складка на поверхности отражена пологой небольшой возвышенностью (около +20 м), сложенной известняками апшеронского яруса.

Разведка месторождения бурением началась еще до национализации нефтяной промышленности и возобновлена в 1924 г. Промышленная нефтеносность Калинского месторождения доказана лишь в 1932 г., когда из скв. 20 был получен фонтан нефти из горизонта Д сураханской свиты. Все горизонты продуктивной толщи Кала разведаны до начала Великой Отечественной войны. Калинская свита обнаружена и выделена в самостоятельную единицу впервые в 1937 г.

В строении месторождения принимают участие плиоцен-антропогеновые отложения. Разрез продуктивной толщи Кала почти аналогичен разрезу Сураханского месторождения и поэтому нет надобности останавливаться на характеристике отдельных свит и горизонтов.

Месторождение приурочено к брахиантиклинали закрытого типа, которая протягивается с северо-запада на юго-восток.

По апшеронским известнякам на поверхности длина складки 10 км, ширина 4 км. На обнажениях углы падения слоев на крыльях не превышают 4—6°. С глубиной дислоцированность крыльев возрастает, достигая максимума в нижнем отделе продуктивной толщи до 10—15° на северо-восточном крыле и 45—50° на юго-западном.

Здесь, как и в Сураханах, отмечается резкое различие в тектонике слоев верхнего и нижнего отделов продуктивной толщи.

Структура по верхнему отделу осложнена многочисленными поперечными разрывами с амплитудой до 30—40 м, последовательно опускающимися относительно друг друга в юго-восточном направлении (рис. 7). Эти разрывы затухают вверх и вниз по разрезу. В нижнем отделе продуктивной толщи нарушения носят иной характер. Основным является сброс, косо секущий складку почти в широтном направлении. По нему опущена северо-западная периклиналь складки. От Бузовнинского погребенного поднятия Калинская складка отделена не-

большим и неглубоким (около 200 м) седлом. Юго-восточная периклиналь Калинской складки гораздо длиннее, чем северо-западная.

На месторождении в разрезе продуктивной толщи выделяется около 30 нефтегазоносных горизонтов. Небольшие газовые скопления обнаружены также в акчагыльских и апшеронских слоях.

По разрезу продуктивной толщи контуры нефтеносности изменяются скачкообразно. В верхнем отделе наибольшие ареалы нефтенасыщения имеют горизонты II, II—III, IV c, d, e и V. Ниже V горизонта происходит сужение контуров нефтеносности. В нижнем отделе наибольшие ареалы нефтенасыщения приурочиваются к низам свиты КС.

В Калинском месторождении, как и в Сураханском, плотность нефтей изменяется в широких пределах (0,801—0,906 г/см³) и, скачкообразно изменяясь по разрезу, повышается от 0,801—0,830 г/см³ в сураханской свите до 0,874—0,906 г/см³ в свите ПК. В калинской свите нефти сравнительно более легкие, чем в ПК. На месторождении высокоминерализованные воды хлоркальциевого типа залегают в верхнем отделе продуктивной толщи. Горизонты нижнего отдела насыщены менее минерализованными щелочными водами гидрокарбонатно-натриевого типа.

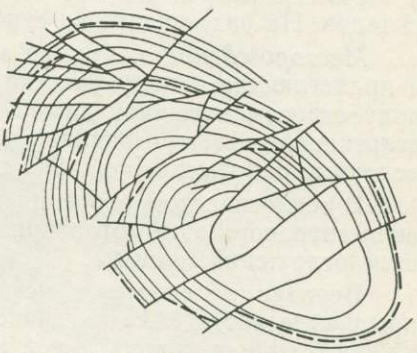


Рис. 7. Структурная карта по кровле V горизонта Калинского месторождения (пунктирной линией показан контур нефтеносности V горизонта)

Смена типа воды происходит в свите НКГ. В Калинском месторождении, так же как и на соседних площадях, соленость вод со стратиграфической глубиной резко понижается от 14—18° Боме в сураханской свите до 1,5—2,1° Боме в калининской.

Апшеронский архипелаг. Занимает северную, северо-восточную и восточную прибрежные части Апшеронского полуострова и протягивается более чем на 125 км. Он делится на две части: северную и юго-восточную. В первой намечается одна зона поднятий — камни Два Брата — банка Цюрупа — банка Апшеронская — банка Андриевского.

На юго-востоке архипелаг состоит из двух зон поднятий северо-западного — юго-восточного направления, которые отделяются друг от друга синклинальной полосой, выполненной верхнеплиоцен-антропогеновыми отложениями: I зона — банка Дарвина — о. Артема — Гюргян-море — Южная; II зона — камни Григоренко — о. Жилой — Грязевая сопка — Нефтяные Камни.

На архипелаге обособляются также поднятия Мардакяны-море и Бахар — банка Макарова, расположенные на южном продолжении Центрально-Апшеронской зоны поднятий.

На Апшеронском архипелаге расположены сравнительно крупные острова — Артема и Жилой.

В пределах указанных зон поднятий брахиантиклинали расположены четко и отделяются друг от друга неглубокой седловиной. Нефтеносные структуры архипелага раскрытые, за исключением Южной.

Из складок архипелага наиболее крупные — о. Жилой, Нефтяные Камни. По своду складок проходит продольный разрыв, местами переходящий в надвиг (о. Артема).

На архипелаге нефтеносны структуры, расположенные в его юго-восточной части (банки Апшеронская и Дарвина, о. Артема, Гюргян-

море, Южная, о. Жилой, Ази Асланова, Грязевая сопка и Нефтяные Камни).

Залежи нефти и газа залегают в основном в нижнем отделе продуктивной толщи. На Нефтяных Камнях нефтеносны также свиты «перерыва» и балаханская, частично сабунчинская и сураханинская. Балаханская свита газонефтеносна также на площади Южной.

Разрез продуктивной толщи архипелага, как и в Центральном и Восточном Апшероне, делится на отдельные свиты и горизонты.

Залежи Апшеронского архипелага в основном нефтяные.

На площади Южная, где структура погребенная, залежи продуктивной толщи относятся главным образом к категории газоконденсатных (свиты ПК, КС, НКП, горизонты VII и VI).

Залежи нефти и газа занимают сводовую и присводовую части складок. На размещение их существенно влияют разрывы.

Месторождение о. Артема занимает площадь одноименного острова и прилегающие к нему участки моря. Остров соединен с Апшеронским полуостровом насыпной дамбой. Это месторождение является одной из старейших нефтедобывающих площадей Апшеронской области, где разведочные работы проводились еще в конце прошлого столетия.

В геологическом строении месторождения принимают участие плиоцен-антропогеновые отложения. Скважинами вскрыты также глинистые отложения миоцена.

Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения слагают далекие крыльевые части складок. На самом о. Артема обнажаются отложения нижнего отдела продуктивной толщи (до свиты ПК), перекрытые древнекаспийскими террасами и современными образованиями. В разрезе нижнего отдела продуктивной толщи выделяются свиты НКГ, НКП, КС и ПК. Калинская свита встречается лишь на далеком юго-восточном погружении южной складки о. Артема.

Месторождение о. Артема состоит из двух самостоятельных складок раскрытого типа: северной и южной. Северная складка меридионального простирания расположена в основном в море и представляет собой асимметричную брахиантиклиналь, осложненную продольным разрывом с амплитудой около 100 м. Южная складка протягивается в субмеридиональном направлении. Она также осложнена разрывом надвигового типа с амплитудой до 800—1000 м. Надвигом перекрыта значительная часть восточного крыла складки, на крыльях которой, а также в седловине, отделяющей последнюю от Североартемовского поднятия, отмечаются мелкие поперечные нарушения с амплитудой до 100 м.

В месторождении о. Артема нефтеносными являются свиты КС и ПК. Нефти рассматриваемого месторождения тяжелые, смолистые. Плотность их изменяется в пределах 0,909—0,929 г/см^3.

Пластовые воды месторождения преимущественно щелочные с соленостью 1,3—4,9° Боме. Однако обнаружены также и жесткие воды хлоркальциевого типа.

Месторождение Нефтяные Камни расположено в юго-восточной части Апшеронского архипелага к юго-востоку от о. Жилой. Месторождение открыто в 1949 г., когда в скв. 1 из калинской свиты был получен фонтан нефти с дебитом 100 т/сут.

Залежи нефти и газа обнаружены во всех свитах нижнего отдела продуктивной толщи, а также в свитах «перерыва», балаханской и частично в сабунчинской и сураханинской. По многим свитам залежи нефти и газа оконтурены и находятся в разработке. Работы по дооконту-

риванию залежей нефти и газа по свитам НКП и X горизонта продолжаются до сих пор.

В геологическом строении месторождения Нефтяные Камни принимают участие отложения от эоцена до антропогена включительно. Палеоген-миоценовые отложения, выраженные главным образом глинами, вскрыты скважинами в присводовой части юго-западного крыла складки. Понтический ярус мощностью около 50 м вскрыт также скважинами и сложен глинами.

Продуктивная толща представлена всеми свитами, выделенными в месторождениях Центрального и Восточного Апшерона. Нормальная мощность ее достигает 2400 м. Она выражена серией чередующихся песков, песчаников и глин. Отложения верхнего плиоцена и антропогена слагают крылья складки.

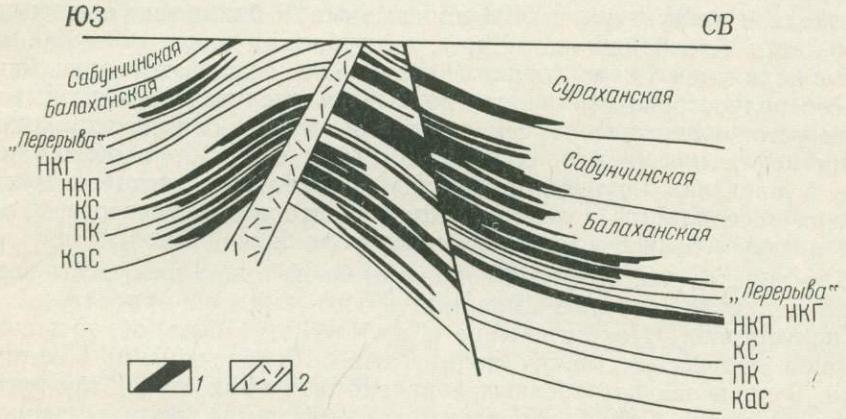


Рис. 8. Геологический разрез месторождения Нефтяные Камни:
1 — нефть; *2* — зона дробления

Месторождение Нефтяные Камни приурочено к брахиантиклинальной складке северо-западного — юго-восточного направления, которая отделяется от соседней структуры Грязевой сопки короткой и неглубокой седловиной. Структура на своде размыта до низов КС. Углы падения слоев на крыльях около 40°. Складка слегка асимметрична. По ее своду проходит разрыв взбросового характера, к которому приурочено внедрение пород палеоген — миоцена.

В пределах структуры широко развиты поперечные разрывы.

В целом складка делится на три больших тектонических блока, отличающихся друг от друга нефтегазонасыщенностью (рис. 8): северо-западный, юго-западный и северо-восточный. Нефтеносны все свиты нижнего отдела продуктивной толщи (КаС, ПК, КС, НКП, НКГ), а также свита «перерыва» и горизонты балаханской свиты. Залежи нефти занимают в основном сводовую часть складки. Наименее нефтенасыщен северо-западный блок, где залежи нефти и газа имеются лишь в свите КаС. В юго-западном тектоническом блоке нефтеносны нижний отдел продуктивной толщи, свита «перерыва» и низы балаханской свиты. В северо-восточном блоке этаж нефтенасыщения по сравнению с предыдущим блоком охватывает еще более значительный интервал разреза продуктивной толщи.

Залежи нефти и газа ограниченного размера имеются также в сабунчинской и сураханской свитах.

Нефти месторождения Нефтяные Камни высококачественные и содержат много светлых продуктов. Плотность их изменяется от 0,832 до 0,923 г/см^3.

Пластовые воды месторождения Нефтяные Камни гидрокарбонатно-натриевые. Соленость их изменяется от 0,99 до 5,53° Боме.

Перспективы нефтегазоносности

Дальнейшие перспективы поисков нефти и газа в продуктивной толще связаны в основном со структурами Апшеронского порога к востоку и юго-востоку от месторождения Нефтяные Камни, выявленными сейсморазведкой (структуры им. 28 апреля, им. 26 бакинских комиссаров, им. 40-летия Азербайджана и др.), с глубинами моря 100—150 м, а также с поднятием Бахар (банка Макарова) в южной акватории Апшеронского полуострова, где в настоящее время ведутся разведочные работы и установлена газонефтеносность горизонтов балаханской свиты. Залежи нефти и газа в продуктивной толще могут быть обнаружены также в пределах крупной структуры Шахово-море, которая в виде поднятия обособляется в полосе южной акватории полуострова, и ввод ее в разведку связан с освоением глубин моря более 60 м.

Для поисков нефти и газа в продуктивной толще интересны погребенные поднятия, которые выявлены в юго-западной прибрежной полосе полуострова (Локбатан-море и др.) и могут быть обнаружены в обширной депрессии между поднятиями Шахово-море и Нефтяные Камни. В пределах погребенных поднятий в нижних свитах продуктивной толщи могут быть установлены как нефтяные, так и газоконденсатные залежи, аналогичные залежам Зыри, Южной и др.

Перспективы поисков новых залежей нефти и газа в пределах рассматриваемой области не ограничиваются продуктивной толщей. В этом отношении интересны миоценовые отложения, в первую очередь в полосе Локбатан — Карадаг, где в единичных скважинах происходило фонтанирование нефти и газа. До сих пор не решена задача поисков нефти и газа в мезозойских отложениях, залегающих на больших глубинах и недосягаемых для современной техники. Попытки, предпринятые ранее (Аташкя, Бинагади, Фатмаи, о. Артема и др.), не увенчались успехом из-за трудностей технических условий бурения, а также резкого раздувания мощности палеоген-миоценовых в основном глинистых отложений.

В пределах Апшеронской области мезозойские отложения могут быть вскрыты в тех зонах, где покрывающие их третичные образования имеют сравнительно небольшую мощность и не подвержены интенсивной дислокации. К таким зонам относятся северная прибрежная полоса полуострова от Фатмаи на западе и от Бузовны на востоке, а также северная широтная часть Апшеронского архипелага (камни Два Брата — банка Цюрупа — банка Апшеронская), где в двух пунктах (банки Цюрупа и Апшеронская) в скв. 7, 17, 20 меловые отложения вскрыты на глубине около 1000—1100 м, включая интервалы дат — кампан и апт — баррем с пропуском промежуточных стратиграфических подразделений.

В настоящее время ведется бурение параметрических скважин на мезозойские отложения на площадях Кюрдаханы и Шорбулак.

ПРИКУРИНСКАЯ (КУРА-АРАКСИНСКАЯ) ОБЛАСТЬ

Под названием Прикуринской нефтегазоносной области подразумевается юго-восточная часть территории Кура-Араксинской низменности, расположенная восточнее меридиана г. Геокчай, южнее и юго-западнее полосы Ленгебиз-Алятской зоны поднятий до района Бакинского архипелага; на юге и юго-западе ее границей служат предгорья Талышского хребта.

Значительная часть описываемой области представляет собой равнину, рельеф которой характеризуется преимущественно отрицательными отметками, лишь в северо-восточной части имеются обособленные возвышенности, соответствующие зонам расположения антиклинальных складок. В северо-восточной части области, одновременно составляющей северо-восточный борт юго-восточной части Куринской впадины, характерными положительными элементами рельефа следует считать возвышенности Каламадын, Большой и Малый Харами, Кырлых, Кыздаг и Мишовдаг.

Кроме перечисленных орографических элементов в центральной и восточной частях области возвышаются Кюровдагский, Бабазананский хребты, Агзыбир-Бяндованская гряда и покрытые сопочной брекчией одноименных грязевых вулканов возвышенности Калмас, Кюрсангя, Хамамдаг, мыс Бяндован, Дуровдаг, Дуздаг и др.

Грязевые вулканы играют заметную роль в Прикуринской нефтегазоносной области, определяя форму положительных элементов рельефа и наличие в районах их расположения антиклинальных поднятий.

Главные водные артерии области — реки Кура, Аракс и Пирсагат, которые в былое геологическое время служили основными путями приноса обломочно-терригенного материала в единый бассейн обширной Кура-Араксинской низменности.

Значительная часть территории области покрыта постплиоценовыми отложениями. На отдельных возвышенностях, антиклинальных поднятиях обнажены средне- и верхнеплиоценовые отложения.

Осадки среднего и верхнего плиоцена, достаточно хорошо развитые в пределах северной и северо-восточной частей Кура-Араксинской низменности, широкой полосой протягиваются к юго-востоку, участвуя в строении многочисленных складок прибортовой части впадины от района Аджиноурской складчатой зоны до Каспийского моря. Антиклинальные зоны, выделенные в пределах рассматриваемой области, продолжаются на северо-запад, сочленяясь со структурами в районе Аджиноура по средне- и верхнеплиоценовым отложениям. В частности, согласно данным сейсморазведочных работ северо-западное продолжение Падарской структуры связывается с юго-восточным окончанием Бездаг-Карамарьямского антиклинального пояса.

Стратиграфия и литология

Почти вся территория рассматриваемой области покрыта мощной толщей древнекаспийских и современных отложений. Самыми древними породами, обнажающимися на дневной поверхности, являются отложения среднего и верхнего плиоцена. Лишь в составе сопочной брекчии грязевых вулканов обнаружены обломки более древних пород миоцена, палеогена и мезозоя. Общая мощность средне- и верхнеплиоценовых отложений 5—6 км. Мощность постплиоцена 400—700 м, в более погруженных участках достигает 1000 м.

Продуктивная толща (средний плиоцен), являющаяся основным нефтегазоносным объектом в Прикуринской области, широко

развита и обладает значительной мощностью. Естественные обнажения продуктивной толщи наблюдаются в более повышенных участках на размытых структурах, слагая сводовые части Малохараминской, Бабазананской, Мишовдагской и других складок. Причем продуктивная толща лишь на своде Мишовдагской и северных крыльях Большой Хараминской, Кюровдагской и Карабаглинской складок вскрыта скважинами на полную мощность. На возвышенностях Малого Харами и Бабазанан обнажаются песчано-глинистые отложения верхней части продуктивной толщи мощностью 650—1000 м. Многочисленными разведочными и эксплуатационными скважинами вскрыт и достаточно изучен разрез продуктивной толщи мощностью 2500—2800 м.

В настоящее время максимальная истинная мощность вскрытой части продуктивной толщи в западной части Прикуринской области около 3200 м (площадь Кюровдаг, скв. 401), а на востоке превышает 3800 м (Бяндован, скв. 26). Предположительно мощность всей продуктивной толщи определяется в 4000 м. Данные структурных и глубоких скважин, а также обнажающихся пород среднего плиоцена ясно указывают на уменьшение мощности этих отложений в западном направлении вдоль северо-восточного и северного бортов области в районах Ленгебиз-Алятской зоны, на Ахсуинском перевале и в районе Аджиноура.

Следует отметить, что выклинивание продуктивной толщи в пределах юго-западного борта Кура-Араксинской низменности устанавливается по данным геофизических методов исследования, структурного и глубокого бурения. Скважины, пробуренные на Новоголовке, продуктивную толщу не вскрыли. Установлено, что граница выклинивания продуктивной толщи проходит к востоку от Новоголовки, через г. Пушкино и простирается в северо-западном направлении. В районе г. Пушкино, на структурах Саатлы, Мурадханлы, Зардоб, продуктивная толща мощностью 350—200 м выражена глинами, глинистыми алевролитами и конгломератами, характеризующими краевую зону развития.

Продуктивная толща в Прикуринской области представлена песчано-глинистой литофацией и выражена неравномерным чередованием мощных пластов бурых и серых глин с песками, песчаниками, алевритами. Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, полимиктовые. Мощность их колеблется от 5 до 30 м. Ввиду крайнего непостоянства литологического состава пород проследить отдельные песчаные и глинистые пачки или выделенные горизонты на расстоянии весьма трудно. Часто меняется и мощность отдельных пластов по разрезу и по площади.

Отметим, что в настоящее время общепринятой унифицированной схемы расчленения продуктивной толщи по всей Кура-Араксинской низменности не имеется. И это связано с некоторыми трудностями сопоставления ее разрезов ввиду резкой изменчивости литофации отложений в пределах центральной и прибортовых частей впадины. Так, например, разрез продуктивной толщи северо-восточной части области в фациальном отношении резко отличается от разреза юго-западной части. Аналогичную картину литофациального изменения отложений продуктивной толщи можно наблюдать по отдельным тектоническим зонам. Увеличение или уменьшение песчанистости и глинистости легко заметить и в разрезе отдельных месторождений.

Разрез продуктивной толщи в северо-западной части области более песчанистый по сравнению с таковым юго-восточной части. В изученной части разреза продуктивной толщи месторождений антиклинального пояса Кюровдаг-Нефтечала содержание песчано-алевритовых пород 40—55%, в то время как на площадях Пирсагат, Бяндован, Хыдырлы ко-

личество песков и песчаников не превышает, как правило, 30—35%. Песчанистость разреза продуктивной толщи увеличивается на западе юго-западе по тектонической зоне в направлении Нефтечала-Кюровдаг. Более резкая глинизация разреза отмечается на площади Кызылагадж.

В пределах Хиллинской структуры можно наблюдать закономерное уменьшение песчанистости по площади: разрез продуктивной толщи юго-восточной периклинали более глинистый, чем северо-западной. То же наблюдается и на площади Мишовдаг, где разрез продуктивной толщи западно-северо-западной периклинали и юго-юго-западного крыла более песчанистый, чем восточно-юго-восточной периклинали и северо-северо-восточного крыла. Все это является подтверждением сказанного выше о том, что к востоку и юго-востоку происходит уменьшение песчанистости в разрезе.

Полагая, что седиментация осадков продуктивной толщи в Кура-Араксинской низменности происходила в едином бассейне за счет терригенного материала, приносимого крупными водными артериями — Палеокурой и Палеоараксом, а также Палеопирсагатом, А. К. Алиев (1960) в пределах рассматриваемой территории выделяет три фациально различные зоны: Куринскую — центральную зону депрессии, Араксинскую, охватывающую юго-западную прибортовую часть области, и Пирсагатскую, к которой относится восточная прибортовая часть впадины вдоль Навагинской долины.

Пирсагатская и араксинская фации отличаются преимущественно глинистостью по сравнению с куринской песчаной фацией, которая распространяется на значительную часть рассматриваемой области; допускается, что Палеокура являлась основным поставщиком терригенного материала в средне-верхнеплиоценовый бассейн Кура-Араксинской низменности.

Именно сменой куринской фации пирсагатской и араксинской объясняется уменьшение песчанистости к верхам разреза продуктивной толщи от центральной части депрессии в сторону Пирсагата, а также Нефтечала.

А. К. Алиев высказал мнение о существовании самостоятельной области осадконакопления плиоцена в пределах территории, называемой в настоящее время Кура-Араксинской низменностью. В начальный период разведочных работ в пределах Прикуринской области, когда разведочное бурение проводилось на определенных площадях (Нефтечала, Хиллы-Дуздаг, Бабазанан, Пирсагат, Хыдырлы и несколько позднее Кызылагадж, Сарыджаляр, Падар), было установлено, что разрез продуктивной толщи площадей Пирсагат, Хамамдаг, Хыдырлы резко отличается по литологическому составу от разрезов продуктивной толщи Нефтечала, Хиллы, Бабазанан.

В то время более подробно были изучены разрезы продуктивной толщи площадей, находящихся в непосредственной близости от Нефтечала, которые и расчленялись применительно к конкретным условиям практической работы на горизонты по Нефтечалинскому разрезу, а разрезы продуктивной толщи площадей, расположенных в непосредственной близости от Пирсагата, расчленялись по номенклатуре Пирсагатского разреза.

Однако отметим, что по условно принятым границам отложений продуктивной толщи Кобыстана и Прикуринского района все указанные пояса складок (Нефтечала — Падар, Бяндован — Малый Харами, Пирсагат — Хамамдаг-море и др.) расположены в пределах территории, выделенной под названием Прикуринской геологической области. Поэтому целесообразно разработать единую схему расчленения разреза продуктивной толщи для всей Кура-Араксинской низменности. Расчле-

нен разрез продуктивной толщи прежними исследователями в районах Нефтечала, Хиллы, Бабазанан на горизонты, а Пирсагат, Хамамдаг, Хыдырлы, Бяндован и др. — на свиты. Следовательно, принятое на этой основе А. Л. Путкарадзе (1958) расчленение разреза продуктивной толщи в районе Бакинского архипелага в двух схемах — Хамамдаг, о. Свиной, камни Персиянина по разрезу пирсагатской номенклатуры и банка Головачева, Погорелая плита по нефтечалинской разбивке — не отвечают этим требованиям. А. К. Алиев утверждает, что сопоставление верхней вскрытой части разреза продуктивной толщи всей Прикуринской области позволяет принять повсеместную единую разбивку. Он отмечает, что во вскрытой и изученной части разреза продуктивной толщи по всей Прикуринской области прослеживается определенная ритмичность в осадконакоплении, которая характеризуется сменой глинисто-песчанистых отложений пород песчано-глинистыми и взаимно увязываются разрезы продуктивной толщи всех площадей Прикуринской низменности и Бакинского архипелага, а также определенная часть разреза продуктивной толщи юго-восточного Кобыстана.

В части разреза, вскрытой глубокими скважинами на площадях Нефтечала, Бабазанан, Кюровдаг, Мишовдаг, Пирсагат, Малый Харами и др., А. К. Алиевым выделено до шести-семи ритмов. На рис. 9 дана параллелизация разрезов (по видимой мощности) скважин отдельных площадей (А. К. Алиев, 1960) по ритмичности осадконакопления.

А. М. Ахмедовым и Ш. Г. Ханларовой (1961 г.) сделана попытка распространения нефтечалинской разбивки продуктивной толщи на все остальные площади Нижнекуринской депрессии; он выделил в разрезе ее вскрытой части 20 и более песчаных пачек-горизонтов. Надо сказать, что эта схема расчленения применяется в практике разведки и разработки месторождений Нижнекуринской депрессии (рис. 10).

Как видно из изложенного, взгляды исследователей на геологическое развитие области и расчленение разреза продуктивной толщи пока еще сильно расходятся. Все это, безусловно, является результатом того, что разрез продуктивной толщи в пределах области как по площади, так и по вертикали претерпевает большие изменения и изучен слабо. Достаточно отметить, что в пределах области на многих площадях еще не вскрыты подстилающие продуктивную толщу породы. Поэтому достоверно сопоставить весь разрез толщи этой области с соседними районами трудно.

Верхнеплиоценовый комплекс отложений широко развит в пределах описываемой области и представлен преимущественно песчано-глинистой литофацией, карбонатными образованиями, которые часто фациально изменялись по простиранию. Акчагыльский и апшеронский ярусы палеонтологически, по литологическим особенностям пород, а также на основании каротажной характеристики подразделяются на три подъяруса. В пределах рассматриваемой области отмечается закономерное увеличение мощности и песчанистости разреза акчагыло-апшеронских отложений в северо-западном направлении за редкими исключениями вплоть до р. Гирдыманчай. Следует отметить, что в этом же направлении грубеет состав пород и ухудшается отсортированность песчано-алевритового материала.

Акчагыльские отложения (верхний плиоцен) представлены серыми, темно-серыми глинами с прослоями песков, песчаников, известняков общей мощностью от 35 м (площадь Большой Харами) до 520—560 м (площадь Падар, Сарыджаляр).

Многими исследователями (К. А. Ализаде, А. А. Ализаде, З. К. Кадырова) акчагыл подразделяется на три части — нижний, средний и верхний подъярусы. В разрезе опорной скв. I площади Падар, где он

наиболее полно представлен, по литологическому составу и каротажной характеристике сверху вниз выделяются четыре горизонта: I песчаный, I глинистый, II песчаный и II глинистый. Согласно трехчленному делению яруса первые два горизонта соответствуют верхнему подъярусу, II песчаный горизонт относится к среднему акчагылу, II глинистый горизонт соответствует нижнему акчагылу.

В последнее время высказываются мнения о двучленном делении акчагыльского яруса юго-восточной части Прикуринской области в пределах ее северо-восточного борта, включая средний подъярус по трехчленной разбивке в состав верхней половины разреза (Х. С. Джабарова, Х. М. Кулиева, Ад. А. Алиев, 1966 г.). Однако ввиду того, что на месторождениях области принято деление акчагыльского яруса на три подъяруса, при описании этого комплекса отложений мы также будем исходить из трехчленного его деления.

Нижний подъярус широко развит в пределах рассматриваемой области и представлен главным образом в виде глинистой литофации с многочисленными прослойками вулканического пепла и редкими пластами песчаников. Мощность нижнего акчагыла изменяется в пределах от 35 (Большой Харами) до 170 м (Гирдыманчай). Присутствие вулканических пеплов, причем в довольно большом количестве, характерно для нижнего подъяруса акчагыла. Переход к среднему подъярусу характеризуется резким уменьшением количества вулканических пеплов, порой их полным исчезновением. Примечательно, что в северо-западном направлении число прослойков и мощность пеплов увеличивается. Нижний подъярус фаунистически представлен бедно.

Средний подъярус выделяется в разрезе акчагыла значительной песчанистостью. Разрез представлен мелко- и среднезернистыми песками и песчаниками с прослоями серых слоистых глин. Нижний контакт среднего акчагыла в обнажениях устанавливается по исчезновению прослоек вулканических пеплов, а на каротажных диаграммах по появлению широких отрицательных аномалий кривой ПС. Восточнее и юго-восточнее ввиду замещения песчаных пластов глинистыми (сильной глинизации разреза) выделение среднего подъяруса весьма затрудняется. Мощность среднего акчагыла изменяется в пределах 40—200 м.

Верхний подъярус по литологической характеристике расчленяется на две части. Нижняя половина разреза представлена глинистой пачкой, которая на каротажной диаграмме выделяется по появлению характерных спадов кривой $\rho_к$ до 0,1—0,3 Ом·м на общем фоне 1,5—2,0 Ом·м. Глинистая пачка, как и нижний подъярус акчагыла, повсеместно сохраняет свой облик.

В естественных обнажениях I глинистый горизонт четко отбивается, залегая выше песчаных пород среднего подъяруса. Резкие изменения как в фациальном отношении, так и по мощности испытывает верхняя половина разреза, представленная I песчаным горизонтом.

Характерно, что мощности отдельных песчаных пластов в разрезе верхнего подъяруса северо-западной части области достигают 2—3,5 м (реки Ахсу, Гирдыманчай). Мощность верхнего подъяруса изменяется в пределах 100—300 м, в северо-западном направлении увеличивается за счет появления в разрезе новых песчаных прослоев, грубообломочного материала. В центральной части депрессии (Кюровдаг, Падар) верхний подъярус выражен лишь глинистым горизонтом. Вышеописанная песчаная пачка здесь отсутствует.

Апшеронский ярус (верхний плиоцен). Осадки апшеронского яруса по сравнению с продуктивной толщей и акчагыльским ярусом пользуются бо́льшей распространенностью, обнажаясь в присводовых, преимущественно крыльевых частях многих складок. Общая

мощность апшеронских отложений 110—1500 м. Апшеронский ярус почти повсеместно выражен тремя подъярусами, исключение составляет юго-восток области (Бабазанан, Хиллы, Нефтечала), где верхний подъ-

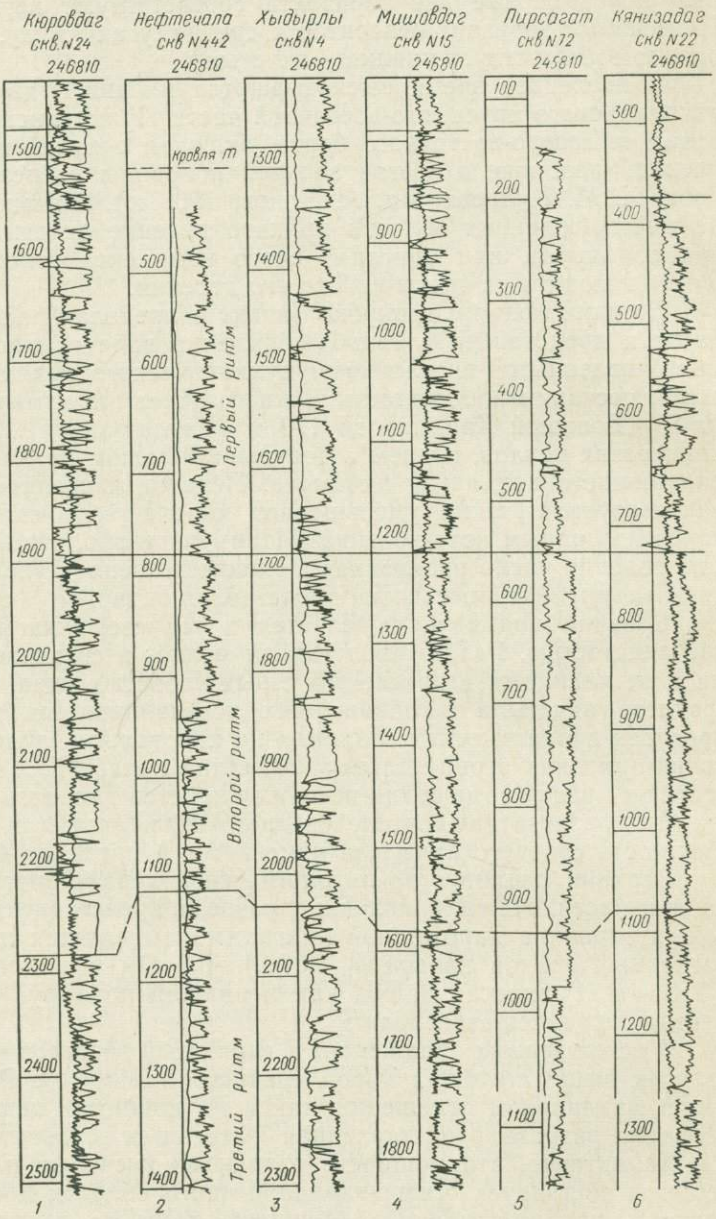
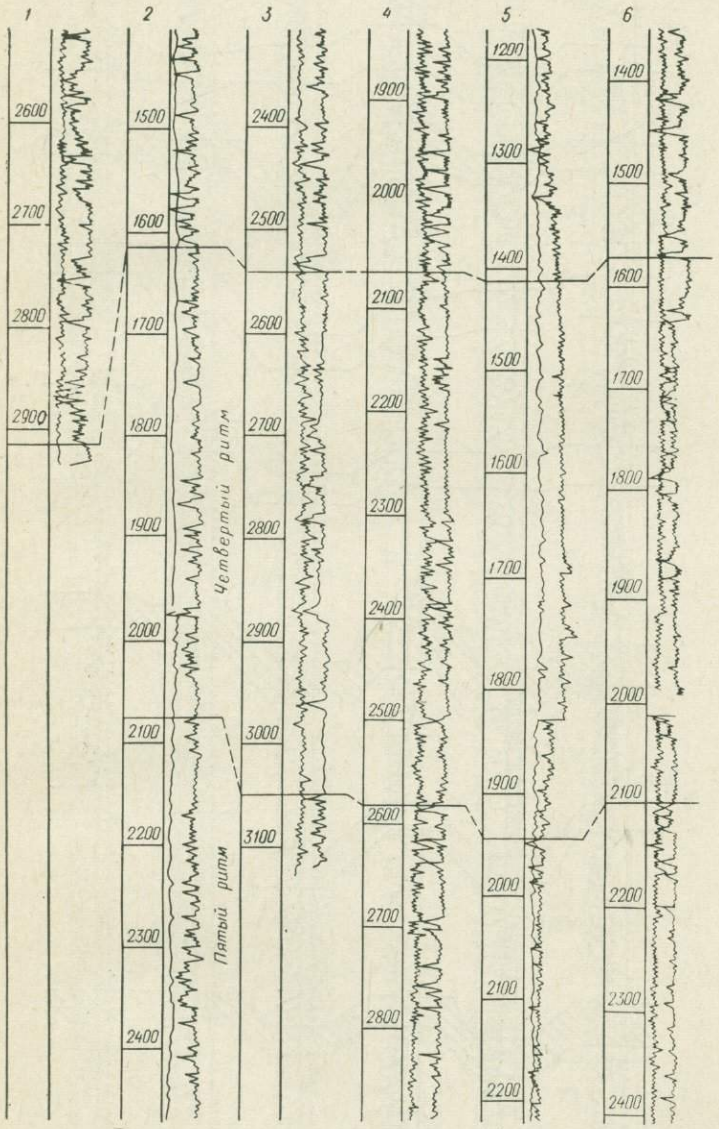


Рис. 9. Схема сопоставления разрезов продуктивной толщи

ярус размыт. Прекрасные естественные обнажения апшеронских отложений наблюдаются на площадях Бабазанан, Мишовдаг, Кюровдаг, Каламадын, Большой Харами и особенно Малый Харами. За исключением Кюровдага и Бабазанана на остальных площадях (из перечисленных) имеются наиболее полные разрезы-обнажения апшеронского яруса. Кроме того, разрез апшеронского яруса на полную мощность пройден многочисленными структурно-поисковыми и глубокими разве-

дочными скважинами, пробуренными на территории юго-восточной части Кура-Араксинской области.

Нижний подъярус представлен главным образом глинистой фацией и монотонной толщей глин с редкими прослоями маломощных песков и песчаников, наблюдаемых преимущественно в верхней поло-



площадей Кура-Араксинской области. *По А. К. Алиеву*

вине разреза. В обнажениях нижний апшерон характеризуется в разрезе однообразием литологического состава, а в разрезе скважин по каротажу — резким спадом кривой КС и монотонной кривой ПС.

Нижнеапшеронские отложения в пределах описываемой области характеризуются непостоянным литологическим составом. Песчано-алевритовые породы неплохо отсортированы; глинистые породы хорошо отмучены в разрезах юго-восточной и восточной частей области. В раз-

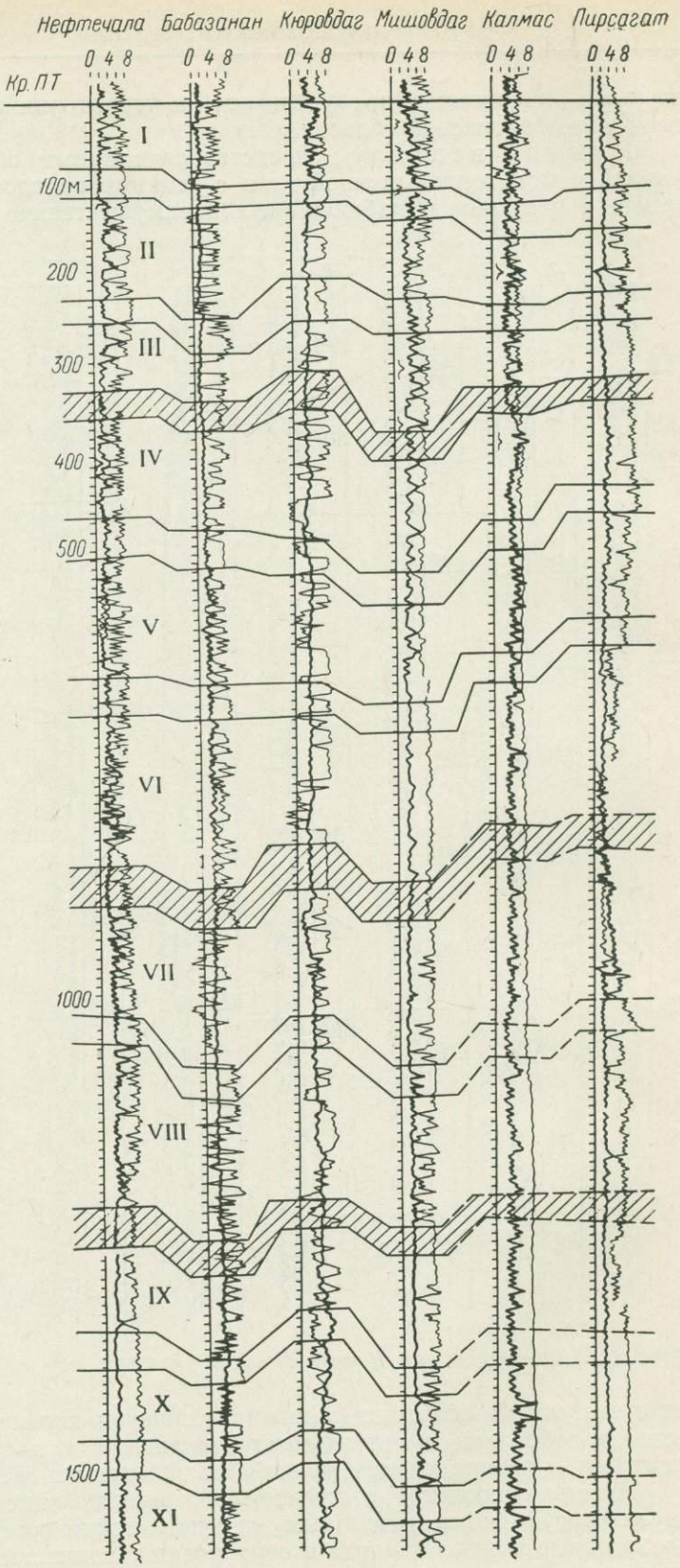
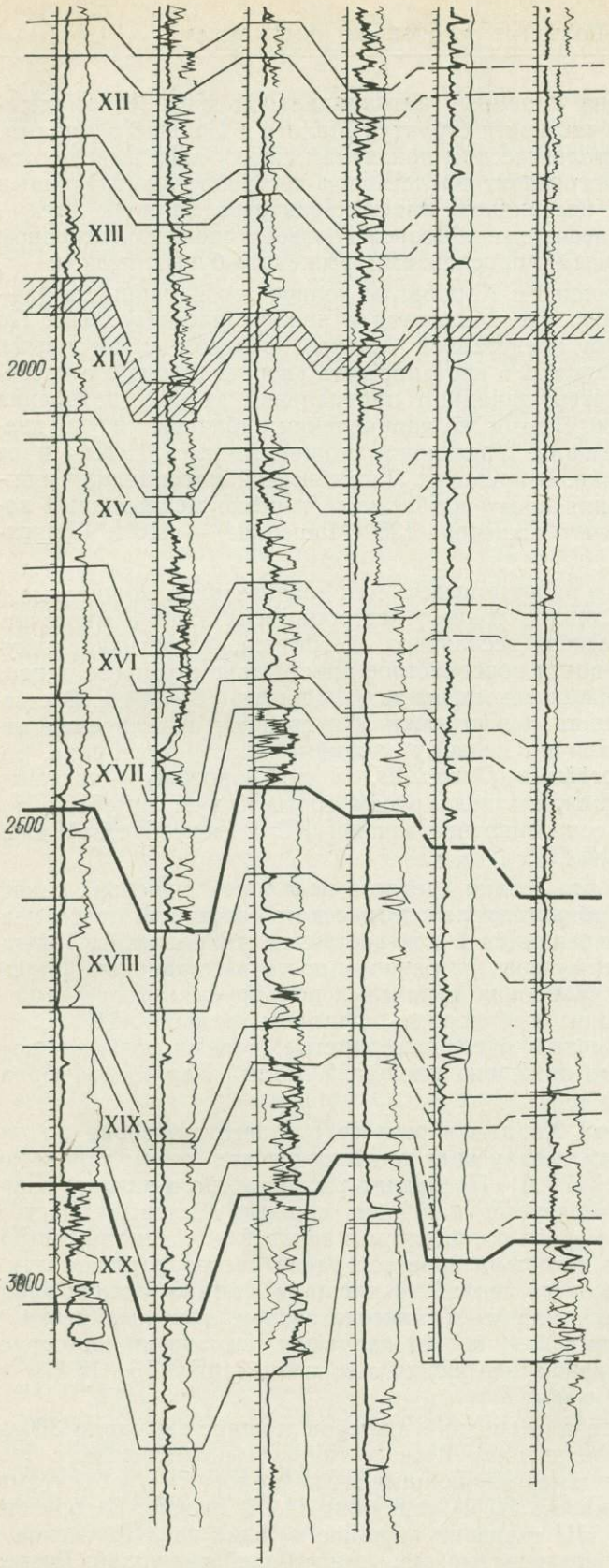


Рис. 10. Схема расчленения и сопоставления разрезов про сии. *По А. М. Ахмедову и Ш. Г. Ханларовой*



дуктивной толщи месторождений Нижнекуринской депрес-

резах нижнего апшерона площадей антиклинальной зоны Каламадын-Мишовдаг-Бяндован, в частности структур Малого и Большого Харами, Мишовдага и др. по литологическим признакам сверху вниз выделяются два горизонта. Первый горизонт представлен пестроцветными глинами с прослоями песков и песчаников. Здесь характерно наличие двух — трех мощных пластов песчаников. Второй горизонт сложен в основном глинами с сантиметровыми прослойками рыжевато-бурых песков.

На площадях Кюровдаг и Карабаглы количество и мощность (5—12 м) песчаных прослоев увеличиваются в нижней части разреза. По электрокаротажу разрез представлен главным образом монотонными кривыми КС и ПС. Мощность и песчанистость разреза нижнего апшерона увеличиваются в северо-западном направлении за счет появления новых песчаных пластов. В этом же направлении наблюдается укрупнение обломочного материала. Увеличение мощности имеет место и от свода к крыльям складки. В пределах Лянгябизской моноклинали нижнеапшеронские отложения носят прибрежный и резко мелководный характер. Мощность нижнего апшерона 135 (Мишовдаг) — 410 м (Лянгябизский овраг).

Средний подъярус в разрезе выделяется значительной мощностью и песчанистостью. Представлен толщей пестроцветных глин с многочисленными прослоями песков, песчаников, детритуса, известняков-ракушечников. Характерно почти повсеместное присутствие в разрезе одного или двух прослоев вулканического пепла мощностью 12—25 см. В естественных выходах граница между нижним и средним подъярусами апшерона легко отбивается по первому мощному пласту песчаника, содержащего фауну *Corbicula fluminalis,* а по каротажу — контакту среднего апшерона с нижним подъярусом соответствует интервал пониженного удельного сопротивления кривой КС и менее четкой дифференцированной кривой ПС.

Следует отметить, что осадки среднего подъяруса апшерона также характеризуются непостоянством литологического состава. В целом песчанистость разреза уменьшается в юго-восточном направлении. Глинистые породы хорошо отмучены, особенно в восточных районах. Глины среднего апшерона по сравнению с другими подъярусами более карбонатны. Песчано-алевролитовые породы преимущественно плохо отсортированы. Песчаники мелко- и среднезернистые, полимиктовые; в песчаных породах среднего апшерона площадей Малый Харами и Кюровдаг кварца содержится 40%.

На площади Малый Харами в разрезе среднего апшерона по литологическим признакам сверху вниз выделяются две свиты: глинистая (336 м) и песчанистая (179 м). Последняя расположена в нижней половине разреза и характеризуется наличием мощных песчаных пластов. На площади Мишовдаг средний подъярус в верхней половине представлен известняками, под которыми залегает пачка пестроцветных глин с прослойками вулканического пепла. На площади Калмас нижняя часть разреза характеризуется наличием многочисленных прослоев песка и песчаников, достигающих 2—4 м. По каротажу песчано-глинистое чередование выражено пачкой повышенного сопротивления (16—18 Ом·м, на общем фоне 2—3 Ом·м).

На площади Нефтечала средний апшерон мощностью около 300 м также представлен чередованием песчано-глинистых отложений с тремя песчаными горизонтами, являющимися нефтеносными объектами. Первый горизонт (мощность 70 м) содержит 44,6% песков, II горизонт (мощность 40 м) 22%, III горизонт (мощность 65 м) на 37% песков и песчаников. Пески мелкозернистые, местами с битой ракушкой. Разрез

соседней площади Хиллы-Дуздаг также характеризуется преобладанием песчаных прослоев. Здесь выделяется три песчаных горизонта.

На площадях Кюровдаг, Калмас и Мишовдаг в разрезе среднего подъяруса выделяются несколько песчаных пачек-горизонтов, ряд из них нефтеносные. Верхняя песчаная пачка соответствует I горизонту по нефтечалинской разбивке и является основным промышленно-нефтегазоносным объектом апшеронского яруса на этих площадях. В разрезе среднего апшерона площади Кюровдаг выделяется четыре промышленно-нефтеносных горизонта. Эти песчаные пачки-горизонты хорошо отбиваются на каротажных диаграммах и прослеживаются по всей структуре. В кровле среднего подъяруса залегает 60—80-метровая глинистая пачка, служащая прекрасным репером, впервые выделенная А. Р. Шапиро по каротажным диаграммам структурно-картировочных скважин, позже прослеженная А. Ш. Исмайловым (1967 г.) и на других площадях области. На площадях Бабазанан и Карабаглы средний подъярус преимущественно водоносный.

Следует отметить, что как и по другим подъярусам апшерона, отмечается увеличение мощности и песчанистости среднего апшерона в сторону крыльев и периклинальных частей складок. Кроме того, мощность среднего подъяруса в целом увеличивается в северо-западном направлении в пределах рассматриваемой части области. Общая мощность подъяруса 250—830 м.

Верхний подъярус выражен той же литофацией, что и средний апшерон, и отличается от последнего увеличением прослоев известняков за счет уменьшения песчаных пластов. Мощность пластов известняков достигает 3—4 м. В целом верхний подъярус выражен мелководно-прибрежной известково-песчано-глинистой фацией мощностью 230—450 м (Малый Харами).

Прекрасные обнажения верхнеапшеронских отложений наблюдаются на площадях Малый Харами, Мишовдаг, Кюровдаг, Калмас. Восточнее и юго-восточнее мощность верхнего апшерона уменьшается и разрез приобретает более глинистый характер. Количество и мощность песчаных и известковых прослоев заметно уменьшается.

Отметим, что верхний подъярус в отличие от нижнего и среднего характеризуется относительным постоянством литологического состава и мощности. Переход от среднего к верхнему апшерону всегда четкий, хотя в разрезах скважин многих площадей (Кюровдаг и др.) описываемой области выделяется характерная глинистая пачка, выраженная и по каротажу. На площади Малый Харами в разрезе выделяется толща пестроцветных глин, весьма характерная для верхней половины верхнего апшерона. Почти повсеместно верхнеапшеронские отложения с угловым несогласием в 10—12° перекрываются отложениями бакинского яруса.

Четвертичные отложения весьма широко распространены в описываемой области, почти полностью покрывают всю ее территорию; мощность их увеличивается преимущественно на далеких крыльях, периклиналях складок и особенно в синклинальных прогибах. Мощность четвертичных отложений колеблется от 60 до 600 м (Сарыджаляр) и 900 м (Дайкенд), а максимальная мощность (примерно 1300 м) наблюдается по данным сейсморазведки в синклинали юго-восточной Ширвани (между устьем р. Куры и структурой Бяндован). В сторону юго-западного борта впадины мощность четвертичных отложений уменьшается и в Новоголовке не превышает 300—400 м.

Четвертичные отложения на плиоценовом комплексе пород залегают почти повсеместно с угловым несогласием в пределах 8—12° (Хы-

дырлы, Бяндован). Угловое несогласие в 5—6° (Бабазанан) наблюдается и между отдельными ярусами четвертичной системы.

В разрезе четвертичных отложений выделяются снизу вверх: тюркянский горизонт (переходная толща), бакинский, хвалынский, хазарский ярусы, гюргянская свита, а также современные континентальные образования. Четвертичные отложения в целом представлены пестроцветными песчанистыми бесструктурными глинами с прослоями глинистых песчаников и известковистых песков. Континентальные образования в основном выражены супесями, суглинками и глинами.

Тюркянский горизонт выделяется на многих структурах рассматриваемой области и представлен крупно- и среднезернистыми песками, чередующимися с глинами. На юго-западном крыле Хыдырлы-Агзыбирской складки отложения тюркянского горизонта мощностью 40 м несогласно (6—10°) перекрывают апшеронские отложения. Наибольшая мощность переходной толщи (280—300 м) вскрыта на площади Кюрсангя.

Бакинский ярус выражен песчано-глинистой литофацией и характеризуется мощностью от 60—80 (Кюровдаг) до 300—350 м (Хыдырлы). Прекрасные разрезы бакинского яруса в естественных обнажениях наблюдаются на структурах Малый Харами, Мишовдаг, Кюровдаг. Характерно для разреза бакинского яруса наличие в низах двух-трех прослоев вулканического пепла мощностью 15—30 см.

Древнекаспийские отложения, представленные пестроцветными песчанистыми бесструктурными глинами с прослоями средне- и крупнозернистых песков и песчаников, имеют от 60 (Нефтечала, Хиллы) до 500—700 м (Дайкенд, Сарыджаляр). На Малохараминской и Кюровдагской складках в разрезе наблюдаются тонкие прослойки известняка-ракушечника. На указанных площадях, а также в Каламадыне в разрезе древнекаспийских отложений фаунистически выделяются хвалынская, хазарская и гюргянская свиты.

Структурно-тектоническая характеристика

Рассматриваемая область в тектоническом отношении представляет собой юго-восточную часть обширной Куринской межгорной впадины и соответствует Нижнекуринской депрессии. На северо-востоке область граничит с Лянгябизско-Алятским антиклинорием, на юге она ограничена северным крылом Буроварского антиклинория Талыша, на западе граница проходит по Талыш-Вандамскому гравитационному максимуму и, наконец, на юго-востоке эта крупная депрессионная область продолжается под водами Каспийского моря.

Нижнекуринская депрессия представляет собой типичный синклинорий с весьма сложным строением не только поверхностных, но также еще недостаточно изученных глубинных слоев. Будучи в течение длительного геологического времени областью интенсивного прогибания, описываемая территория характеризуется значительным покровом плиоцен-антропогеновых осадков, суммарная мощность которых составляет 5,5—6 км.

Характерными особенностями складчатой структуры области следует считать развитие здесь удлиненных брахиантиклинальных складок, кулисообразно группирующихся в несколько крупных антиклинальных поясов, протягивающихся на многие десятки и сотни километров, прослеживаясь далее и в пределах Каспия (рис. 11).

Впадина характеризуется резкой асимметрией бортов: крутым северо-восточным и пологим юго-западным. Характер складчатости на бортах впадины различный, большинство складок приурочено к северо-

восточному борту. Сильным складкообразовательным процессам повергнуты восточная, северо-восточная и северная прибортовые зоны депрессии, в то время как на юго-западном борту расположено лишь несколько погребенных поднятий.

Рассматриваемая территория области в тектоническом отношении подразделяется на две части: одна из них охватывает юго-восточную Ширвань, с резко выраженными и более плотно расположенными антиклинальными поднятиями, другая включает территорию Муганской и

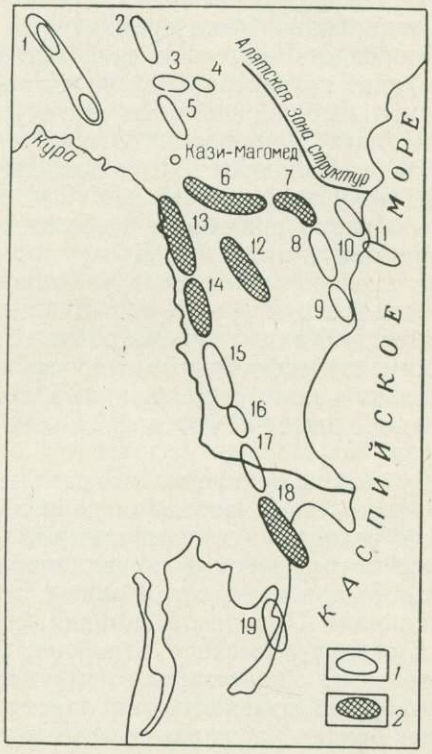


Рис. 11. Схема расположения структур и нефтегазовых месторождений Кура-Араксинской области:

1 — структуры нефтегазоносности; *2* — структуры с неустановленной нефтегазоносностью

1 — Падар, 2 — Каламадын, 3 — Большой Харами, 4 — Кырлых, 5 — Малый Харами, 6 — Мишовдаг, 7 — Калмас, 8 — Хыдырлы, 9 — Бяндован, 10 — Пирсагат, 11 — Хамамдаг, 12 — Кюрсангя, 13 — Кюровдаг, 14 — Карабаглы, 15 — Бабазанан, 16 — Дуровдаг, 17 — Хиллы, 18 — Нефтечала, 19 — Кызылагадж

Сальянской степей, а также юго-восточную часть Ширванской степи и характеризуется меньшим числом складок.

В пределах области по структурно-тектоническим особенностям в настоящее время выделяются с северо-востока на юго-запад следующие антиклинальные пояса: 1) Пирсагат-Хамамдагский, 2) Каламадын-Мишовдаг-Бяндованский, 3) Кюровдаг-Нефтечалинский.

Отмеченные антиклинальные пояса отделяются друг от друга широкими и пологими синклиналями. Между Пирсагат-Хамамдагским и Каламадын-Мишовдаг-Бяндованским антиклинальными поясами расположена глубокая и широкая синклиналь (вдоль р. Пирсагат); между Каламадын-Мишовдаг-Бяндованским и Кюровдаг-Нефтечалинским — синклинальная депрессия юго-восточной Ширвани; между Кюровдаг-Нефтечалинским антиклинальным поясом и Джарлы-Саатлинским выступом расположена синклиналь юго-восточной части Ширванской степи.

Крайний северо-восточный антиклинальный пояс представлен на суше только антиклинальным поднятием Пирсагат, а остальные расположены в море (Хамамдаг-море). Пирсагатская складка в северо-западной части примыкает к южному крылу Котурдагского поднятия, от которого берет начало данный антиклинальный пояс и далее прослежи-

вается в море через о. Санги-Мугань (о. Свиной), камни Персиянина, камни Игнатия, банку Корнилова-Павлова.

Следующий к юго-западу крупный антиклинальный пояс начинается на северо-западе от Каламадынского поднятия и прослеживается в пределах суши до мыса Бяндован; он включает складки Каламадын, Малый Харами, Мишовдаг, Калмас, Хыдырлы, Бяндован и Агзыбир. В пределах моря эта тектоническая зона продолжается на площади о. Чигил (о. Обливной), далее разветвляясь на о. Погорелая плита и на банку Кумани. К этому же антиклинальному поясу можно отнести структуры Большой Харами и Кырлых, причленяющиеся с востока к нему в районе «седловины» между поднятиями Малый Харами и Каламадын.

Кюровдаг-Нефтечалинский антиклинальный пояс наиболее крупный и проходит по центральной части рассматриваемой области. В этот антиклинальный пояс входят структуры Кюровдаг, Карабаглы, Бабазанан, Хиллы, Нефтечала. Юго-восточным продолжением антиклинального пояса являются уже в пределах моря структуры: Куринский Камень 1 и Куринский Камень 2. С юго-востока к этой тектонической зоне кулисообразно примыкает Кызылагачская структура, расположенная к югу от Нефтечалинской. Кроме того, продолжением в море этой антиклинальной зоны являются установленные сейсморазведкой глубокопогруженные структуры: Южно-Куринская и Ленкорань-море.

Между Каламадын-Мишовдаг-Бяндованским и Кюровдаг-Нефтечалинским антиклинальными поясами расположена Каргалинская синклинальная зона, осложненная в центральной части локальным погребенным поднятием Кюрсангя, с относительно пологими углами падения пластов.

В настоящее время, по данным сейсморазведки и бурения, считается, что северо-западная периклиналь Кюровдагской складки у северной границы Аджикабульского озера поворачивается на север и плавно погружается в меридиональном направлении в сторону юго-западного крыла Малого Харами, значительно восточнее юго-восточной периклинали Падарской складки, сближаясь с северо-западным погружением Мишовдагского поднятия. Падарское погребенное поднятие в юго-восточном направлении, видимо, не имеет продолжения и, судя по данным сейсморазведки, на западе является крайним юго-восточным звеном Бозdаг-Карамарьямского антиклинального пояса.

Итак, в пределах юго-восточной части Кура-Араксинской области (Нижнекуринской впадины) в настоящее время по отложениям среднего и верхнего плиоцена установлено 18 самостоятельных брахиантиклинальных поднятий. В результате последующих геофизических поисково-разведочных работ в пределах рассматриваемой территории не исключена возможность выявления новых поднятий.

Следует отметить, что в структурно-геоморфологических исследованиях в 1955—1962 гг. на территории Кура-Араксинской низменности были выявлены зоны и некоторые локальные верхнечетвертичные поднятия, как, например, Навагинское локальное, Восточно-Бабазананское и др., а также было установлено, что ряд погребенных структурных элементов претерпевал дальнейшее развитие в новейшее время, включая и современную эпоху (Троцюк, 1964). Однако в большинстве случаев результаты геоморфологических исследований не подтверждены материалами геолого-геофизических работ.

Рассматривая структурно-тектонические особенности отдельных тектонических зон Нижнекуринской впадины, можно выделить некоторые общие характерные черты в их строении, присущие как в целом описываемым антиклинальным поясам, так и каждой отдельно взятой структуре.

Складки Нижнекуринской депрессии представляют собой типичные брахиантиклинали, но более крупных размеров, имеют с некоторыми отклонениями общекавказское направление и простираются с северо-запада на юго-восток. Складки асимметричные, часто с пологими северо-восточными и крутыми юго-западными крыльями, разбиты крупными продольными и множеством поперечных тектонических нарушений. С этими разрывами связаны грязевые вулканы, осложняющие строение описываемых складок, и расположенные обычно в присводовых и приосевых частях структур.

Сводовые части большинства складок разбиты крупными продольными тектоническими разрывами, в результате в присводовых частях образуются довольно широкие (300—500 м) зоны раздробления пород в полосе между двумя почти параллельными нарушениями.

Многие из продольных разрывов носят региональный характер, прослеживаясь на большом расстоянии по всей тектонической зоне. Амплитуда смещения их изменяется в пределах 250—600 м, местами доходит до 1000—1800 м (Калмас, Бабазанан). По этим нарушениям северо-восточные крылья преимущественно приподняты, а юго-западные опущены. Многочисленными поперечными нарушениями складки разбиты на ряд тектонических блоков. Амплитуда смещения их 30—90 м, редко до 150—400 м.

Исходя из общности тектоники многих брахиантиклинальных складок, входящих в описанные тектонические зоны, наряду с другими геолого-геотектоническими факторами можно предполагать одновременность их образования. Формирование структур начинается во время отложения продуктивной толщи и продолжается до настоящего времени. Свидетельством продолжающегося процесса складкообразования могут служить отражение глубинного строения в характере распространения молодых отложений, созданный тектоническими усилиями современный характер рельефа поверхности складки Малый Харами, непрерывное выпирание сухой раздробленной породы на поднятии Котурдаг и др.

Кроме того, согласно анализу результатов проводимых геолого-геофизических исследований, устанавливается, что в пределах рассматриваемой юго-восточной части области региональный подъем слоев средне- и верхнеплиоценовых отложений происходит с юго-запада на северо-восток.

Следует отметить, что независимо от положения структур по отношению к региональному погружению слоев наблюдается глубокая размытость сводовых частей отдельных складок, их сильная раздробленность, если даже они находятся в более погруженных участках прибортовой части депрессии (например, структуры Бабазанан, Хиллы). По тектонической линии Кюровдаг — Нефтечала можно констатировать уменьшение степени нарушенности складок с юго-востока на северо-запад. Большой интенсивностью складкообразовательных движений характеризуются восточная и северо-восточная части области. Вся эта полоса, видимо, являлась мобильной зоной, подвергавшейся частым колебательным движениям.

Исходя из данных бурения, в целом по области отмечается несовпадение контуров структур по различным стратиграфическим горизонтам. По вышележащим отложениям свод складки, как правило, несколько смещается к центру депрессии относительно нижележащих отложений. Однако результаты геофизических исследований указывают на наличие согласия структурного плана комплекса продуктивной толщи (в пределах глубин, охваченных сейсморазведкой) и более молодых верхнеплиоценовых отложений в целом для всех площадей юго-восточ-

ной части Кура-Араксинской впадины (Тумикян, Мелик-Бархударов, 1957).

Говоря о тектонике западного борта Нижнекуринской впадины, следует указать на присутствие здесь Кюрдамирского, или Талышско-Вандамского, гравитационного максимума, представляющего собой крупный выступ, который тянется от северо-восточных предгорий Талыша в сторону Кюрдамира и далее к Вандамскому антиклинорию южного склона Большого Кавказа. Предполагается, что этот «срединный массив», не испытавший интенсивного прогибания в отличие от других участков Куринской впадины, отделяет Нижнекуринскую впадину от Среднекуринской.

Нефтегазоносность и водоносность

Промышленная нефтегазоносность приурочена к отдельным стратиграфическим интервалам по всему разрезу среднего и верхнего плиоцена.

Продуктивная толща является основным нефтегазоносным объектом в описываемой области. Разрез продуктивной толщи характеризуется неравномерным чередованием мощных пластов глин с песками, песчаниками, алевритами. Во вскрытой части продуктивной толщи мощностью около 3200 м выделен ряд промышленно-нефтегазоносных горизонтов, из которых в настоящее время добывают нефть и газ.

По нефтечалинской разбивке в изученной части разреза продуктивной толщи на южных тектонических зонах выделяется 20 песчаных пачек-горизонтов (I—XX), разобщенных преимущественно глинистыми разделами. Горизонт XX считается аналогом свиты «перерыва» Апшеронского полуострова. Мощность песчаных пачек и разделов изменяется как в пределах одной площади, так и на расстоянии, и колеблется соответственно в пределах 60—110, 20—80 м. Нефтегазоносность в основном приурочена к верхней части продуктивной толщи. Вообще верхняя (750—800 м) часть вскрытого разреза продуктивной толщи отличается повышенной песчанистостью. Согласно имеющимся данным значительной песчанистостью отличаются I, III, IV—VI горизонты. Книзу песчанистость заметно снижается. Особенностью состава песчано-алевритовых пород продуктивной толщи Прикуринской области является их плохая отсортированность. Песчаники полимиктовые — легкая фракция песчаных пород представлена в основном обломками кластических пород, содержание кварца, как правило, не превышает 32%, обычно составляет 12—20%.

Из 10 уже установленных промышленно-нефтегазоносных горизонтов продуктивной толщи больше всего сведений по физическим параметрам, а также нефтям имеется по I—VI горизонтам. Так, общая пористость песчано-алевритовых пород изменяется на Кюровдаге, Кюрсангя и др. от 10 до 28%, эффективная пористость пород-коллекторов в среднем составляет 8%. Наибольшее количество изученных образцов песчаных пород обладает эффективной пористостью 6—12% и относится к классам «Д» и «С» I и II групп по классификации П. П. Авдусина и М. А. Цветковой. Проницаемость песчаных и алевритовых пород I—VI горизонтов продуктивной толщи на Кюровдаге и Кюрсангя колеблется в широких диапазонах (в большинстве 70—400 мД). В других месторождениях, в частности на Калмасе, наблюдаются заниженные показатели коллекторских свойств.

Отмечаются некоторые закономерности в изменении вещественного состава и физических параметров песчаных пород I горизонта продуктивной толщи по площади, а именно: в сторону свода Кюровдагской

складки улучшается степень отсортированности, увеличивается содержание кварца, улучшаются коллекторские свойства. В целом отмечается закономерное увеличение песчанистости от крыльев к своду складок.

В изменении качественного состава нефтей также наблюдаются некоторые закономерности. Плотность нефтей изменяется от 0,850 до 0,940 г/см³. Причем, со стратиграфической глубиной плотность нефтей закономерно уменьшается от 0,911 г/см³ в I горизонте продуктивной толщи до 0,858 г/см³ в V горизонте (Кюровдаг). Уменьшение плотности нефтей происходит и в северо-западном направлении по структуре. Наиболее тяжелые нефти (0,920—0,935 г/см³) расположены в присводовой зоне, в повышенной части складки. Соответственно изменяется и смолистость нефти.

В рассматриваемой области в последние годы промышленная нефтегазоносность акчагыльского яруса выявлена на площадях Кюровдаг, Калмас, Карабаглы, Кюрсангя. В скв. 59 на площади Кюровдаг, в северо-западной периклинали структуры при опробовании интервала 2543—2576 м (II песчаный горизонт) получены фонтанные притоки нефти с дебитом 20—22 т/сут. Выявленные небольшие локальные залежи нефти находятся в разработке. Нефтегазопроявления отмечались и при бурении скважин на некоторых других площадях области. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают песчано-алевритовые породы II песчаного горизонта центральных площадей — Падар, Кюровдаг, Карабаглы.

Апшеронский ярус после продуктивной толщи является вторым основным нефтегазоносным объектом в Прикуринской области. Промышленная нефтегазоносность апшеронского яруса, преимущественно среднего подъяруса, установлена давно. Еще в 1926 г. на площади Нефтечала из среднего апшерона была получена промышленная нефть, и начиная с 1931 г. залежи апшеронской нефти разрабатываются из трех песчаных горизонтов.

В Нефтечала и Хиллах в разрезе среднего апшерона четко выделяется три песчаных горизонта (I, II, III). В период 1937—1942 гг. эти горизонты среднего апшерона на площади Нефтечала являлись основными объектами эксплуатационного бурения. Начальные дебиты скважин составляли 1—10, а иногда 50—100 т/сут. На других площадях области (Хиллы, Бабазанан) из песчаных горизонтов среднего апшерона были получены слабые (0,5—2,5 т/сут), кратковременные притоки нефти, а на участке Дуровдаг в двух скважинах — сильные фонтаны газа. На площади Пирсагат лишь скв. 10 из I горизонта дала приток нефти с начальным дебитом 20—25 т/сут.

В присводовой части Кюровдагской складки в среднем апшероне установлено четыре нефтеносных горизонта: I, II, III, IV. Второй горизонт является нефтегазоносным, особенно на северо-западной периклинали структуры, и подразделяется на следующие эксплуатационные объекты: IIC, IIC_1, IIC_2, IIC_3, IId, IIe. Залежи нефти апшеронского яруса на площади Кюровдаг находятся в разработке.

На месторождении Карабаглы из нижнего апшерона добывается газ, и здесь установлен пока один нефтегазоносный объект. Совсем недавно в центральной присводовой части Кюровдагской складки, в скв. 658 получены промышленные притоки нефти из верхнего подъяруса. Практический интерес представляет средний апшерон, содержащий мощные песчаные пачки, служащие прекрасным вместилищем нефти и газа. Коллекторские свойства песчано-алевритовых пород среднего апшерона: общая пористость 26—36%, эффективная пористость 8,5—13,2%, проницаемость 250—700 мД.

Плотность нефти апшеронского яруса 0,866—0,886 г/м³, нефти богаты бензиновыми фракциями. Нефть II горизонта характеризуется меньшей плотностью по сравнению с I и III горизонтами, и большим выходом светлых нефтепродуктов. Однако следует отметить, что апшеронские отложения нефтегазоносны не по всей площади структур, а их нефтеносность носит спорадический характер (Кюровдаг).

Месторождения нефти и газа

Месторождение Нефтечала находится южнее устья р. Куры. В геологическом строении месторождения принимают участие средне-верхне- и постплиоценовые отложения.

Тектонически месторождение приурочено к брахиантиклинальной складке северо-северо-западного — юго-юго-восточного простирания. Складка асимметрична: со сравнительно крутым северо-восточным крылом (25—30°) в присводовой части структуры и пологим юго-западным крылом (10—12°). Складка осложнена многочисленными разрывами разных направлений и амплитуд смещения, из которых выделяются два крупных продольных и в то же время региональных разрыва, секущих приосевую часть на всем протяжении. Этими тектоническими разрывами структура делится на три блока (рис. 12).

На линии восточного продольного нарушения часть складки к западу от него опущена. Амплитуда смещения 300—400 м. Поверхность сбрасывателя наклонена на юго-запад под углом 60—75°. К зоне западного продольного разрыва приурочены грязевые вулканы, сальзы и другие естественные выходы нефти и газа. Складка разбита также системой поперечных и диагональных нарушений сбросового характера, чем и определяются особенности распределения залежей в структуре.

Разведка месторождений единичными скважинами началась еще в 1896 г. и позже продолжалась в 1913—1914 гг., в сравнительно больших масштабах в 1926—1927 гг., в результате была выявлена промышленная нефтеносность апшеронских отложений (среднего подъяруса). В 1926 г. получена первая промышленная нефть из II горизонта среднего апшерона, несколько позже из I и III горизонтов. С 1931 г. началась разработка месторождения. Нефтеносны восемь горизонтов продуктивной толщи, все три горизонта среднего подъяруса апшерона и частично «d» горизонта бакинского яруса. Продуктивная толща вскрыта более чем на 3000 м и расчленяется на 20 песчано-глинистых горизонтов, мощность каждого из них колеблется в пределах 70—100 м и более.

Нефти месторождения высокосмолистые, малопарафинистые. По групповому составу в них преобладают нафтеновые углеводороды над метановыми. Бензин и керосины высокооктановые. Содержание керосина 15—23%, лигроина 1,3—13,3%. С глубиной плотность нефтей уменьшается, а количество светлых нефтепродуктов увеличивается.

Плотность нефтей среднего апшерона 0,886 г/см³, содержание светлых нефтепродуктов 36,5—39,5%. Нефти II горизонта продуктивной толщи присбросовой полосы имеют плотность 0,891 г/см³ и содержат 33,53% светлых нефтепродуктов. Плотность нефтей I—VI горизонтов площади Кичик-Пильпиля 0,915—0,948 г/см³, содержание светлых нефтепродуктов 18,0—30,5%.

Типы залежей тектонически и литологически экранированные. В среднем апшероне залежи расположены в обособленном тектоническом блоке юго-западного крыла. Основные залежи продуктивной толщи приурочены к присводовой части юго-западного крыла и северо-западной и юго-восточной периклиналям структуры. Дальнейшие перспективы нефтегазоносности месторождения Нефтечала связываются

главным образом с нижней не вскрытой частью продуктивной толщи. Одновременно промышленное значение имеют и иодо-бромные пластовые воды месторождения.

Месторождение Кюровдаг расположено у г. Али-Байрамлы. На площади изучены отложения продуктивной толщи, акчагыльского, апшеронского и бакинского ярусов, а также более молодых древнекаспийских образований.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к асимметричной брахиантиклинальной складке длиной более 20 км и шириной около 5 км. Углы падения на юго-западном крыле более крутые (45—50°), чем на северо-восточном (20—25°). С глубиной углы падения увеличиваются. Ось складки протягивается в юго-юго-восточно — северо-северо-западном направлении, лишь на северной периклинали она меняет направление на субмеридиональное. Вдоль оси складки прослеживается продольный разрыв, по которому большая часть юго-западного крыла относительно северо-восточного опущена. Амплитуда смещения от 100—120 до 700—800 м. Складка осложнена также поперечными нарушениями, в связи с чем делится на ряд тектонических блоков.

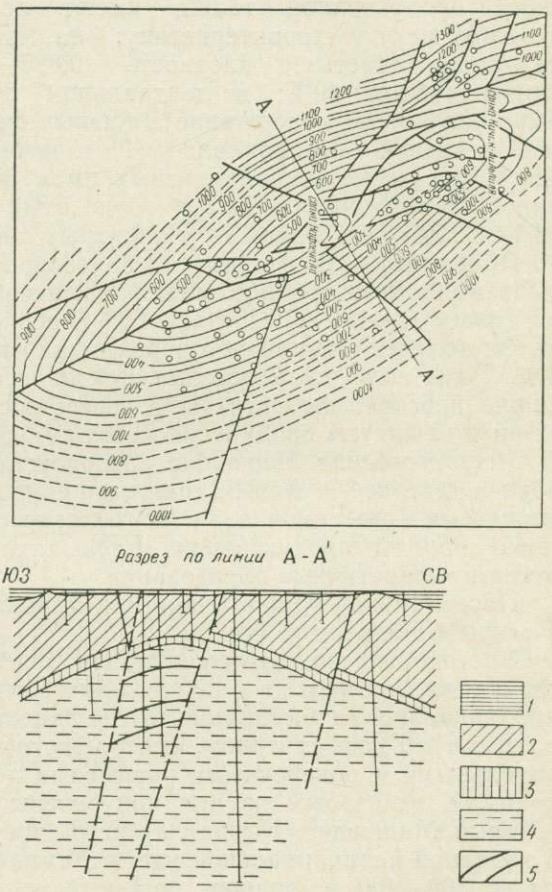


Рис. 12. Структурная карта и геологический разрез по линии А—А′ месторождения Нефтечала:
1 — четвертичные отложения; *2* — апшеронский ярус; *3* — акчагыльский ярус; *4* — продуктивная толща; *5* — залежь нефти

Поверхностные нефтегазопроявления на площади отмечены еще Г. В. Абихом. В 1913 г. здесь были заложены две разведочные скважины, которые никаких результатов не дали. Первое подробное геологическое описание площади дается в 1921 г. С. И. Чарноцким. После этого на площади проведен ряд геолого-поисковых (1938 г.) и геофизических разведочных работ (1947—1948 гг.). В результате проведения в 1954—1955 гг. структурно-картировочных работ установлена промышленная нефтеносность верхов среднего апшерона. В 1955 г. глубоким разведочным бурением скв. 2 установлена промышленная нефтеносность I горизонта продуктивной толщи. Суточный дебит скважины составлял 40 т/сут. В дальнейшем была выявлена промышленная нефтеносность II—IX горизонтов продуктивной толщи и локальная нефтеносность I—IV горизонтов апшеронского яруса, приуроченных в основном к перебитым тектоническими нарушениями зонам. В 1960 г. при опробовании скважинами 71 и 19 в северной части складки выявлена промышленная

нефтеносность акчагыльского яруса. В конце 1962 и начале 1963 гг. из акчагыльских отложений на северо-западной периклинали складки получены фонтанные притоки нефти с дебитом от 5—6 до 15—20 г/сут. В последние годы расширены площади нефтегазоносности в северо-западной и юго-восточной частях складки.

Нефть апшеронского яруса парафинистая, плотность ее 0,880 г/см³. Нефти продуктивной толщи имеют по площади различную физико-химическую характеристику: на южном участке более легкие, парафинистые, плотность 0,885—0,890 г/см³, содержание акцизных смол 40%; в центральном поле — смолистые, плотность 0,920—0,925 г/см³, содержание акцизных смол 50—70%; на южном участке северной периклинали (I горизонт) — смолистые, плотность 0,920 г/см³, содержание акцизных смол 50%, а на северном участке данной периклинали (I—III горизонты) — парафинистые, плотность 0,895—0,910 г/см³, содержание акцизных смол 25%.

Природный газ получен в присводовой части северо-восточного крыла в разрезах среднего апшерона, акчагыла и из верхов продуктивной толщи (I—III горизонты). Газ содержит 91,68% метана. Газовый фонтан получен на северной периклинали из отложений среднего апшерона. Типы залежей пластовые, тектонические экранированные. Дальнейшие перспективы связаны с северо-восточным крылом и невскрытой нижней частью продуктивной толщи.

Месторождение Мишовдаг расположено восточнее ж.-д. ст. Аджикабул и севернее г. Али-Байрамлы; приурочено к антиклинальной зоне Каламадын — мыс Бяндован. В геологическом строении площади участвуют породы продуктивной толщи, акчагыльского и апшеронского ярусов и четвертичные образования.

Продуктивная толща с видимой мощностью 3175 м на своде складки вскрыта полностью скв. 59.

В тектоническом отношении это асимметричная антиклинальная складка почти широтного направления с северо-западной периклиналью меридионального простирания. Углы падения на южном крыле складки достигают 50°, на северном, северо-восточном 30°. Складка крупными продольными и поперечными разрывами делится на ряд тектонических блоков. К некоторым из них приурочены грязевые вулканы Большой и Малый Мишовдаг, Кыздаг. Первый поперечный разрыв расположен на западной периклинальной части с амплитудой вертикального смещения до 300—400 м; опущен западный тектонический блок, к которому приурочены разрабатываемые залежи нефти. Второй разрыв расположен вдоль оси складки, начиная от первого поперечного нарушения; опущен юго-западный тектонический блок. Другие тектонические нарушения еще не уточнены.

Первая скважина, пробуренная в 1913 г., была заброшена, так как не дала ожидаемых результатов. В 1955 г. в одной из структурно-поисковых скважин из кровли продуктивной толщи получен газонефтяной фонтан, а в другой скважине при забое 1020 м из продуктивной толщи получен фонтан нефти с дебитом 100—150 т/сут.

Нефтеносны I, II и III горизонты в верхней части продуктивной толщи и частично отложения апшеронского яруса. Нефти продуктивной толщи характеризуются высокосмолистостью, малосернистостью, парафинистостью. Плотность нефтей I—III горизонтов колеблется в пределах 0,885—0,894 г/см³. В последние годы в северо-западной периклинальной части складки получены промышленные притоки нефти в более низких интервалах продуктивной толщи.

Типы залежей — тектонически экранированные, литологически ограниченные.

Месторождение Калмас расположено юго-западнее г. Баку. На относительно равнинной территории возвышается грязевой вулкан Калмас, имеющий абсолютную отметку 195 м.

Первые геологические исследования на этой площади начаты в 1930 г. Картировочное бурение на глубину до 300 м проводилось в 1936—1937 гг. В 1955 гг. вновь начато структурно-картировочное бурение до глубины 600—1200 м. В результате этих работ было уточнено геологическое строение площади. В тектоническом отношении описываемая площадь представляет собой асимметричную брахиантиклинальную складку северо-западного — юго-восточного простирания с более крутым северо-восточным крылом. Складка сложена породами продуктивной толщи (вскрытая истинная мощность около 3200 м), акчагыльского, апшеронского ярусов и древнего Каспия, перекрытых современными образованиями. Ось складки в западной части отклоняется в субширотном направлении, в центральной изгибается к юго-востоку. Складка разбита рядом поперечных нарушений, в результате здесь выделяются несколько тектонических блоков. Основным нарушением является прослеживающийся по всей складке продольный разрыв почти меридионального направления, обусловивший взброс западного крыла. Поперечное нарушение, причленяющееся к продольному разрыву, с большой амплитудой смещения отделяет северо-западную газоносную периклиналь складки от остальной ее части. Промышленная разведка на Калмасе началась в 1955 г., в результате была установлена залежь газа и нефти в верхней части продуктивной толщи. Небольшие притоки нефти и газа получены из отложений апшеронского и акчагыльского ярусов. В разработку на газ площадь вступила в 1958 г. На западном крыле установлена небольшая залежь нефти в IV горизонте продуктивной толщи.

Песчанистость вскрытого разреза продуктивной толщи 30—35%. С глубиной происходит глинизация разреза. Промышленно газоносны верхние I—III горизонты продуктивной толщи, апшеронского и акчагыльского ярусов. Газ месторождения метановый, плотность 0,575—0,591 г/см^3. Дальнейшие перспективы связаны в основном с неразведанной нижней частью разреза продуктивной толщи.

Месторождение Карабаглы расположено на левом берегу р. Куры, южнее г. Али-Байрамлы, между площадями Кюровдаг и Бабазанан. Рельеф местности представляет собой равнину с отметками 15—23 м ниже уровня моря.

Первые сведения о наличии здесь самостоятельного антиклинального поднятия относятся к 1930 г. Электроразведочными работами, проведенными в 1933—1937 гг., установлено кулисообразное сочленение структур Кюровдаг и Базазанан, а на северо-западном погружении Бабазананской складки обнаружена небольшая ундуляция, соответствующая Карабаглинской складке. Наличие самостоятельного поднятия на этом участке подтверждено и последующими геофизическими работами 1941—1942 гг., 1957—1959 гг., а также структурно-поисковым бурением в 1958 г.

В 1959 г. заложена первая глубокая разведочная скв. 1, положившая начало промышленной разведке. Вступившая в эксплуатацию 24 июля 1960 г. разведочная скв. 6 фонтанировала из I горизонта продуктивной толщи (интервал 2770—2815 м) с суточным дебитом 34 т нефти и 66 м^3 воды через 5,5 штуцер.

В геологическом строении Карабаглинской площади принимают участие отложения продуктивной толщи, акчагыльского и апшеронского ярусов. На большей части описываемой территории под покровом наносов выступают древнекаспийские отложения.

Стратиграфический разрез месторождения изучен по керновому материалу структурно-поисковых и разведочных скважин. Верхнеплиоценовые отложения общей мощностью более 2000 м представлены главным образом песчано-глинистой литофацией и содержат ряд песчаных пачек, которые могут служить прекрасными вместилищами для нефти и газа. Песчано-глинистые пачки наблюдаются в разрезе как среднего и нижнего подъярусов апшерона, так и в акчагыле. Продуктивная толща вскрыта на 2073 м (скважины 46 и 53), хорошо изучены первые шесть (I—VI) горизонтов мощностью от 70 до 183 м каждый, охватывающие верхнюю 1000-метровую часть разреза. Отмечается некоторая глинизация разреза продуктивной толщи со стратиграфической глубиной. Нижняя часть разреза вскрыта несколькими скважинами; здесь выделяются горизонты от VII до XIV мощностью от 84 до 185 м. Получен промышленный приток нефти из XIII и XIV горизонтов.

В тектоническом отношении месторождение представляет собой антиклинальную складку закрытого типа, простирающуюся в северо-западном — юго-восточном направлении. Длина складки (по кровле продуктивной толщи) 12—13 км, ширина 4,5—5 км. Падение пластов 5—14°. Юго-восточная периклиналь, по сравнению с северо-западной, пологая и вытянутая. Ось складки имеет направление северо-западное — юго-восточное. Переход от Карабаглов к Кюровдагу и Бабазанану происходит через короткие и неглубокие седловины.

Как видно из структурной карты (рис. 13), на площади Карабаглы выявлен ряд поперечных и продольных нарушений, играющих важную роль в распределении нефти и газа по разрезу и площади. Этими продольными нарушениями складка разбита на три основных тектонических поля, охватывающих северо-восточное крыло, центральную приосевую зону и юго-западное крыло складки. Приосевая часть структуры между двумя продольными нарушениями и на протяжении всей складки является наиболее опущенной. Северо-восточное крыло приподнято; наиболее разбито юго-западное крыло. Каждое тектоническое поле осложнено множеством поперечных нарушений, образующих ряд блоков. Продольные нарушения имеют сбросовый характер с амплитудой вертикального смещения основного восточного сброса до 850—900 м по кровле продуктивной толщи в приосевой зоне, уменьшаясь на периклинальных участках.

Основная нефтеносная свита — продуктивная толща. Впервые нефть получена из I горизонта продуктивной толщи. В конце 1961 г. при опробовании II горизонта получен фонтан нефти с дебитом 75 т/сут. В последующие годы в эксплуатацию вошли другие верхние горизонты продуктивной толщи. В разрезе нижнего апшерона и в акчагыле выявлено несколько газонефтяных горизонтов.

Нефть Карабаглинского месторождения малосернистая, смолистая, парафинистая, плотность ее 0,8729—0,8949 г/см^3, содержание акцизных смол 40—64%, в среднем 51%. Пластовые воды средне-верхнеплиоценовых отложений жесткие хлоркальциевые. Характерно присутствие в нижних горизонтах вод сульфатнонатриевого типа.

Месторождение Кюрсангя расположено в центре равнины Юго-Восточная Ширвань и приурочено к северному крылу Каргалинской синклинали, разделяющей антиклинальные зоны Кюровдаг-Нефтечала и Мишовдаг-Бяндован.

В геологическом строении месторождения принимают участие плиоцен-антропогеновые отложения. Антропоген выражен преимущественно в виде морской фации мощностью от 730 до 950 м. Апшеронские отложения мощностью 1800—1900 м представлены терригенно-карбонатными породами и подразделяются на три подъяруса. Наиболее песчанисты

средний и местами верхний подъярусы. Акчагыл в основном глинистый, мощностью 120—150 м. Продуктивная толща вскрыта не на полную мощность; наиболее песчанистая ее верхняя часть.

Кюрсангинская складка представляет собой брахиантиклиналь северо-западного — юго-восточного простирания. Складка асимметрична, с более крутым юго-западным (10—12°) и относительно пологим северо-восточным (8—9°) крыльями. С глубиной углы падения слоев уве-

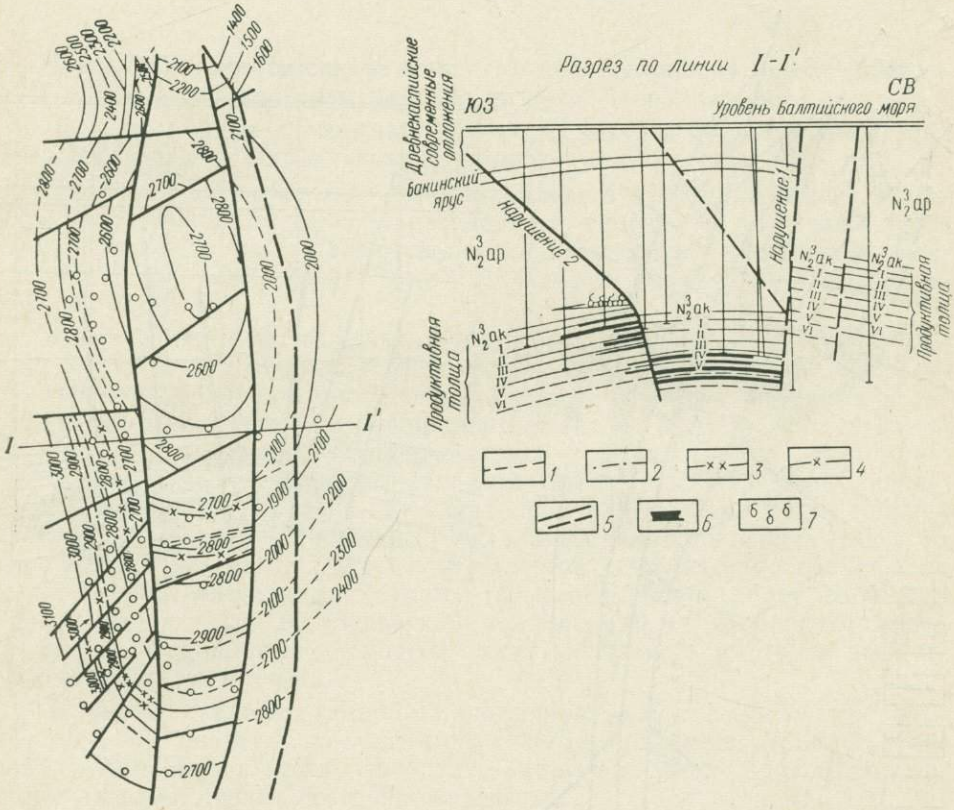


Рис. 13. Структурная карта кровли I горизонта продуктивной толщи месторождения Карабаглы:

1—2 — максимальные контуры нефтеносности горизонтов продуктивной толщи (*1*) и нижнего апшерона (*2*); *3—4* — максимальные контуры газоносности горизонтов продуктивной толщи (*3*) и нижнего апшерона (*4*); *5* — нарушения; *6* — нефть; *7* — газ

личиваются. Юго-восточная периклиналь удлинена. Складка осложнена многочисленными нарушениями сбросового характера, которые образуют 22 тектонических блока (рис. 14). Продольными нарушениями складка делится на три удлиненные полосы, каждая из которых осложнена многочисленными разрывами. Нарушения 2 и 4 наиболее крупные, прослеживаются по всей структуре и имеют амплитуду смещения 20—200 м. Этими разрывами образован грабен, в результате крыльевые блоки оказались приподняты относительно ее сводовой части.

Разрывы и грязевой вулкан Кюрсангя в определенной степени оказали влияние на характер распределения залежей нефти и газа.

По мнению некоторых исследователей (К. И. Исмайлов, Э. А. Тагиев, Ш. С. Кочарли, 1970 г., 1971 г.), собственно Кюрсангинская склад-

ка замыкается юго-восточнее грязевого вулкана и в результате ундуляции шарнира обособляется новое погребенное поднятие, названное Кюрсангя-Южная.

Впервые сведения о геологическом строении месторождения получены в 1931 г., когда гравиметрическими работами в районе одноименного грязевого вулкана было установлено антиклинальное поднятие.

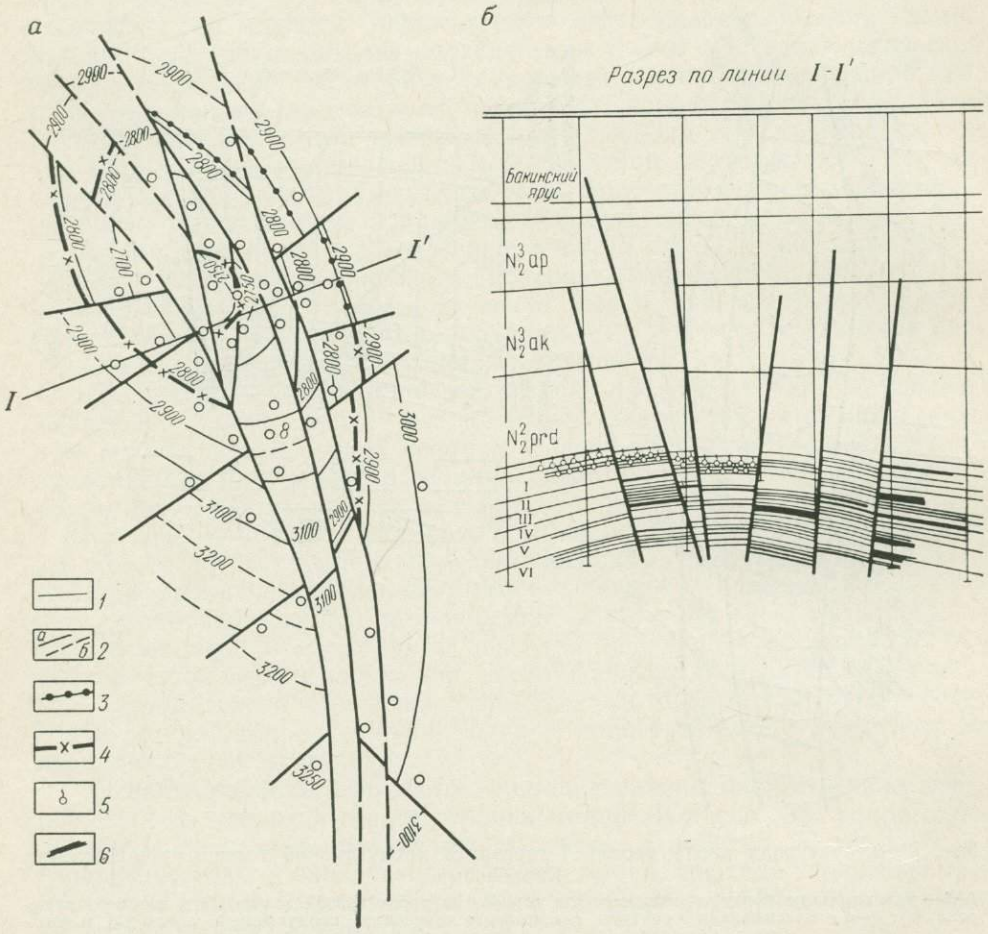


Рис. 14. Структурная карта по кровле I горизонта продуктивной толщи и геологический разрез площади Кюрсангя:

1 — изогипсы структуры; *2* — линии установленных (*а*) и предполагаемых (*б*) нарушений; *3, 4* — контуры нефтеносности (*3*) и газоносности (*4*), *5* — газ; *6* — нефть

В промышленную разведку складка введена в 1959 г. Впервые промышленные притоки нефти и газа получены в 1961 г. в скв. 8 (южная присводовая часть складки) при забое 3047 м из I горизонта продуктивной толщи. Скважина фонтанировала с дебитом 50—60 т/сут.

Установлена промышленная нефтегазоносность восьми верхних горизонтов (I—VIII) продуктивной толщи, в 14 тектонических блоках, из которых получены промышленные притоки нефти, газоконденсата и газа.

В 1971 г. на юго-восточной периклинальной части юго-западного крыла нефть получена и из XIII горизонта продуктивной толщи (скв. 80, 87), на северо-восточном крыле из I и III горизонтов продуктивной толщи (скв. 88 и 90), с дебитом 40 т/сут. и более. Нефти в основном тяжелые, парафинистые, с большим содержанием смол. Плотность нефтей с глубиной увеличивается.

Перспективы нефтегазоносности

Прикуринская (Кура-Араксинская) нефтегазоносная область является одним из нефтеносных районов на суше Азербайджана.

Основным нефтегазоносным объектом, как и в прошлые годы, продолжает оставаться продуктивная толща.

В настоящее время, да и в ближайшем будущем, одним из основных направлений глубокого разведочного бурения в восточной части Прикуринской области являются поиски новых, прослеживание и оконтуривание уже выявленных залежей нефти и газа в разрезе продуктивной толщи.

Выявленные нефтегазоносные горизонты разрабатываются на площадях Нефтечала, Кюровдаг, Калмас, Мишовдаг, Карабаглы, Кюрсянгя. Неотложной задачей являются поиски и разведка нефтяных и газовых залежей в уже изученной верхней части разреза продуктивной толщи и на других площадях описываемой области — Малый и Большой Харами, Каламадын (юго-западное крыло) и др. Практический интерес представляет оценка промышленной нефтегазоносности нижней части продуктивной толщи как на указанных месторождениях, так и на площадях Пирсагат, Бяндован и др. Важное значение приобретает зона выклинивания продуктивной толщи на юго-западном борту Нижнекуринской депрессии — на Муганской моноклинали, где в благоприятных структурно-фациальных условиях могут образоваться стратиграфического типа залежи нефти.

В связи с наблюдаемым закономерным уменьшением плотности нефтей с глубиной в продуктивной толще ряда месторождений (Кюровдаг, Мишовдаг) можно допустить смену в нижних горизонтах нефтяных залежей преимущественно газовыми.

Следует отметить, что за последние годы в результате широкого разворота геологопоисковых и разведочных работ на нефть и газ в Прикуринской нефтегазоносной области получены положительные результаты по акчагыло-апшеронским отложениям. К ранее известным месторождениям Нефтечала и Пирсагат, на которых наряду с продуктивной толщей разрабатывалась и залежь нефти в апшеронских отложениях, прибавились новые месторождения — Кюровдаг, Калмас, Мишовдаг, Карабаглы с промышленными залежами нефти и газа в среднем и частично нижнем апшероне. Промышленные притоки нефти и газа получены и в отложениях акчагыльского яруса, в его средней, частично верхней частях, на площадях Кюровдаг, Калмас и Карабаглы.

Необходимо указать, что в Прикуринской (Кура-Араксинской) нефтегазоносной области наиболее перспективны верхнеплиоценовые отложения. Причем наибольший практический интерес представляют верхняя половина разреза акчагыла (I и II песчаные горизонты), средний и частично нижний подъярусы апшерона. В разрезах отмеченных горизонтов верхнеплиоценовых отложений присутствуют мощные песчано-алевритовые пачки с хорошими коллекторскими свойствами.

ОБЛАСТЬ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Трудно установить, когда и кем названа Бакинским архипелагом часть прибрежной полосы Каспийского моря, усеянная камнями и островами протяженностью около 100 км, но как понятие географическое

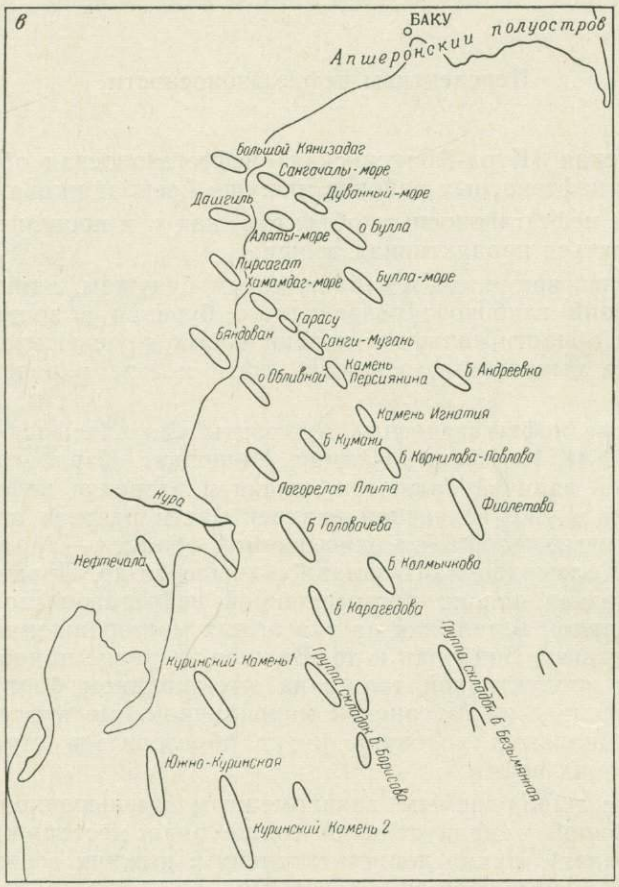


Рис. 15. Схема размещения структур Бакинского архипелага

оно встречалось в литературе еще до посещения Г. В. Абихом его отдельных островов и камней. Как Апшеронский, так и Бакинский архипелаги со времен Г. В. Абиха, а также последующими исследователями длительное время назывались нефтеносными районами, или складчатыми зонами, без внесения в них определенного геологического понятия в региональном масштабе. Детальные исследования последних 10—15 лет показали, что в тектоническом и даже в геоморфологическом отношении (в региональном понятии) нельзя отделить эти участки от прилегающих территорий Апшеронского полуострова, Кура-Араксинской (Прикуринской) области и юго-восточного Кобыстана (рис. 15).

Геологическое изучение Бакинского архипелага вплоть до 1950 г. ограничивалось описанием извержений отдельных грязевых вулканов, а также изучением донных осадков Каспийского моря преимущественно в прибрежной зоне.

Систематическое изучение Бакинского архипелага современными, доступными в морских условиях методами геологических исследований началось с 1950 г.

За это время было уточнено геологическое строение всего района Бакинского архипелага, в пределах которого по отложениям плиоцена выявлено более 25 антиклинальных складок. Здесь были проведены в значительном объеме геологические исследования островов, сейсмическая разведка, картировочное бурение с баркасов и структурно-поисковое бурение как на островах, так и с индивидуальных морских оснований, а на многих поднятиях и глубокое бурение, в результате чего были открыты месторождения нефти и газа на структурах Сангачалы-море, о. Дуванный, о. Булла.

Помимо предполагавшихся ранее структур были открыты сейсморазведкой новые поднятия: Булла-море, банки Андреева, Корнилова-Павлова, Калмычкова, Борисова, а также о. Куринский Камень и др.

Картировочным бурением в Бакинском архипелаге исследована прибрежная зона моря от мыса Пута до устья р. Куры в пределах глубин до 40 м. Закартировано несколько крупных антиклинальных поясов, где удалось выявить ряд крупных по амплитуде и протяженности продольных разрывов, приуроченных в основном к сводовым частям складок, которые прослежены на значительные глубины в разрезе продуктивной толщи отдельных складок.

Скважины, пробуренные на отдельных поднятиях с индивидуальных оснований, дали ценный материал для литолого-фациальной характеристики разреза апшеронского, акчагыльского ярусов и верхней части продуктивной толщи, а также выявили ряд особенностей структурных и стратиграфических соотношений на этих поднятиях.

Стратиграфия и литология

Разрез отложений в районе Бакинского архипелага изучен по грунтовым данным и по электрометрическим измерениям на многих площадях до середины продуктивной толщи (средний плиоцен), а на ряде площадей (Сангачалы-море — о. Дуванный, Аляты-море) отдельными разведочными скважинами она вскрыта до подошвы и получена ее каротажная и грунтовая характеристики.

В выбросах грязевых вулканов Бакинского архипелага встречаются обломки пород широкого стратиграфического интервала, дающие некоторое представление о составе и нефтегазоносности нижележащих горизонтов продуктивной толщи и подстилающих ее отложений. Поэтому характеристика разреза ниже продуктивной толщи будет дана с учетом результатов анализа продуктов деятельности грязевых вулканов и по аналогии с соседними районами, где они изучены по обнажениям или бурением. Учитывая количество каменного материала в продуктах грязевых вулканов и их анализов, авторы считают возможным краткий стратиграфический обзор ограничить снизу отложениями олигоцена.

Майкопская свита (олигоцен — нижний миоцен) изучена в юго-восточном Кобыстане в естественных обнажениях и бурением. Нижний отдел ее выражен исключительно глинами, а в верхнем отделе имеются значительные по мощности прослои песчаных пород с высоким содержанием кварца. Песчаные прослои верхнего отдела майкопской свиты содержат промышленные залежи нефти и газа на площади Умбаки.

Песчано-глинистая фация майкопской свиты, как полагают некоторые исследователи (Н. С. Шатский, В. В. Вебер, В. Е. Хаин, А. А. Ализаде, Г. А. Ахмедов, С. Г. Салаев), формировалась за счет размыва суши, расположенной где-то на месте современной Куринской впадины. К сожалению, пока неизвестны ни размеры, ни состав слагающих ее отложений. Если бы такая суша действительно существовала, то она должна была оказывать влияние на состав разреза майкопской свиты и юго-западного борта Куринской впадины. Однако такое не отмечается ни в Тумарханлинской зоне Талыша, где майкопская свита обнажается на поверхности, ни в Новоголовке, где она вскрыта буровыми скважинами.

По данным геофизических исследований, предполагается наличие какой-то суши еще до начала отложений майкопской толщи. Наличие на ряде островов архипелага в выбросах грязевых вулканов обломков кварцевых песчаников майкопского облика позволяет предполагать, что песчаная фация верхнего отдела майкопской свиты развита и в пределах района Бакинского архипелага.

Чокракский горизонт (средний миоцен) также не обнажается в Бакинском архипелаге и не вскрыт скважинами. Однако в выбросах грязевых вулканов юго-восточного Кобыстана и северной части Бакинского архипелага (Тоурагай, Большой и Малый Кянизадаг, о. Глиняный, о. Булла и др.) обнаружены пропитанные нефтью обломки кварцевых песчаников из майкопской свиты и чокракского горизонта. Так, например, найденный на о. Глиняный образец состоит почти полностью (96,7%) из песчаной фракции, представленной на 85% зернами водянопрозрачного кварца. Тяжелая фракция (0,32%) состоит из пирита (80%), дистен-ставролита и устойчивых минералов. В породе обнаружены также псевдоморфозы раковин *Spirialis* по пириту. Такого же состава песчаники обнаружены и на вулканитах юго-восточного Кобыстана. Все это показывает, что песчано-глинистая фация чокракского горизонта распространяется на юг вплоть до Бакинского архипелага. Залегающие выше чокракского горизонта отложения миоцена (караганский и конкский горизонты, сарматский ярус) на ряде площадей западного Апшерона (Карадаг, Шабандаг, Бинагади) также содержат промышленные скопления нефти и газа.

Нефтегазоносной свитой во вскрытой части отложений на площадях Бакинского архипелага является продуктивная толща. Однако наиболее перспективная нижняя ее часть изучена еще недостаточно. Тем не менее имеющийся материал разведочного бурения, анализ палеогеографической обстановки и условий накопления осадков в продуктивной толще, а также сопоставление с хорошо изученными соседними районами позволяют набросать схему распределения мощностей и литофациального состава в целом всей толщи, и в частности отдельных нефтегазоносных ее горизонтов, коллекторские свойства песчаных пород и др.

Это указывает на то, что перед отложением интервала продуктивной толщи, полный объем которой пока не определен, имел место перерыв. На суше такая же картина наблюдается на структурах Кянизадаг — Дуванный — Дашгиль. Аналогичная картина обнаружена и на участке между указанными поднятиями, представляющем собой северо-западное окончание Кичикдаг-Андреевского синклинория. По имеющимся данным, этот участок заходит в Бакинский архипелаг небольшим клинообразным выступом, бока которого с одной стороны образует Алятская гряда, а с другой — антиклинальная линия Большой Кянизадаг — о. Булла. Вершина клина находится на о. Булла. В целом участки, подробную форму которых сейчас еще невозможно восстано-

вить, явились барьером, препятствовавшим проникновению кварцевого материала из северной, северо-восточной питающей провинции в Прикуринскую депрессию (А. К. Алиев, 1956 г.).

Как известно, полоса выклинивания отдельных горизонтов продуктивной толщи отвечает положению берега бассейна на разных этапах его развития. По этим данным, отчетливо обозначается положение берегов бассейна продуктивной толщи на Апшеронском полуострове в калинский, подкирмакинский, кирмакинский и др. Первые две свиты (КаС, ПК) почти под прямым углом подходят с северо-северо-востока к южному — юго-западному берегу Апшеронского полуострова, а другие заворачивают на запад, не доходя до моря.

К западу от южной — юго-восточной периклинали Бибиэйбатского поднятия зона выклинивания КаС не обнаруживается данными глубоких скважин, пробуренных на суше и на далекой части южного крыла складки Локбатан.

Берег подкирмакинского бассейна вдоль далекого южного крыла Локбатанской складки, протягиваясь на запад до Карадагского поднятия, выклинивается вдоль осевой части последнего. Дальше на юго-запад присутствие свиты ПК отмечено на северо-восточных крыльях поднятий Сангачалы-море, о. Дуванный, о. Булла, а на юго-западных отложения этой свиты полностью отсутствуют.

Выявление контуров подкирмакинского бассейна является важным палеогеографическим показателем этого века. Кроме того, это необходимо для оценки перспектив нефтегазоносности площади развития ПК.

Следовательно, зона антиклинального пояса Кянизадаг — Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла служила в какой-то степени западно-северо-западной границей подкирмакинского бассейна. Однако как далеко заходит на запад-северо-запад эта граница в районе далекой части юго-восточной периклинали поднятия о. Булла, станет ясно после вскрытия бурением подошвы продуктивной толщи на складке Булла-море.

В настоящее время подстилающие отложения (миоцен) вскрыты в скважинах, пробуренных на сводах и на юго-западных крыльях поднятий Сангачалы-море, о. Дуванный и на северо-восточном крыле Аляты-море, где продуктивная толща залегает на размытой поверхности средней части диатомовых слоев (сарматский ярус). На этом участке архипелага кирмакинская свита имеет сокращенную мощность по сравнению с северо-восточными крыльями антиклинального пояса Сангачалы-море — о. Булла.

В 1951—1955 гг. в Бакинском архипелаге бурилось пять глубоких разведочных (поисковых) скважин, из которых три были ликвидированы по техническим причинам и только две (о. Свиной и о. Дуванный) доведены до проектных глубин, но положительных результатов не дали.

Скважиной 2 на северо-восточном крыле складки о. Свиной вскрыт разрез продуктивной толщи около 3500 м (видимая), а на северо-восточном крыле складки о. Дуванный скв. 2 вскрыла продуктивную толщу (без учета размытой ее части на своде) до глубины 2500 м, не обнаружив залежей нефти и газа. В результате сопоставления разрезов скважин о. Дуванный с показаниями скважин соседних площадей было примерно установлено, что для вскрытия объектов с залежами нефти и газа следует пробурить скважины глубиной 3000—3200 м и более.

В связи со сложными геологическими условиями бурения и сосредоточением основных технических средств на месторождениях Апшеронского архипелага работы по глубокому бурению на о. Дуванный были

временно остановлены. Однако с целью детального изучения геологического строения в этом районе приступили к более широкому осуществлению структурного бурения и геофизических исследований. По данным проведенных работ выяснилось, что к северо-западу от поднятия о. Дуванный располагается еще одна складка Сангачалы-море, которая через неглубокую седловину у самой береговой полосы переходит на известную складку Кянизадаг юго-восточного Кобыстана.

После выявления крупных залежей нефти и газа на соседней площади Карадаг, а также вскрытия линзообразной залежи нефти и газа предположительно в отложениях VII горизонта на юго-западном крыле Кянизадагского поднятия и установления VII горизонта на площади Дашгиль в 1958 г. было решено возобновить работы по глубокому бурению на обоих поднятиях: Сангачалы-море и о. Дуванный.

В 1963 г. на северо-восточном крыле с глубины примерно 2850 м при опробовании VII горизонта скв. 24 фонтанировала с высоким дебитом нефти и газа. Учитывая, что полученные данные бурения и опробования значительного количества глубоких разведочных скважин, пробуренных за это время на складках Сангачалы-море, о. Дуванный, о. Булла, могут быть наиболее характерными для разрезов многих перспективных структур Бакинского архипелага, приведем некоторые особенности стратиграфии, литофации, тектоники и нефтегазоносности их разрезов.

Месторождение Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла приурочено к северо-восточному антиклинальному поясу Бакинского архипелага. Ось этого антиклинального пояса на суше (в юго-восточном Кобыстане) проходит через поднятие Кянизадаг (рис. 16).

Структура Сангачалы-море располагается к югу от мыса Сангачалы и является северо-северо-восточным антиклинальным поднятием Бакинского архипелага. На юго-восточном участке площади обнаружен подводный кратер бездействующего ныне грязевого вулкана.

Поднятие о. Дуванный с островом одноименного названия расположено к юго-востоку от Сангачалы-море в полосе мелководья, протягивающейся до о. Булла. Вблизи о. Дуванный известно три очага извержений грязевого вулкана, в пределах которых расположены сальзи и грифоны, действующие и в настоящее время. По всей полосе глубина моря изменяется от 3 до 16 м, увеличиваясь от о. Дуванный к о. Булла. Выявленная залежь нефти и газа приурочена к отложениям продуктивной толщи (средний плиоцен).

В настоящее время на северо-восточных крыльях (тектонических блоках) складок Сангачалы-море, о. Дуванный и о. Булла выявлена и изучена хорошо залежь нефти и газа, приуроченная к отложениям свиты «перерыва» продуктивной толщи (VII горизонта). Эффективная нефтенасыщенная мощность горизонта около 30 м. Нефть легкая (плотность 0,887 г/см^3).

По предварительным данным, нефтегазоносны также некоторые части разреза нижнего отдела продуктивной толщи (свиты НКП и ПК). Результаты геологоразведочных работ, осуществленных на месторождении, указывают на значительные перспективы нефтегазоносности и других поднятий, выявленных в пределах Бакинского архипелага.

В районе Бакинского архипелага изученной частью разреза являются современные и древнекаспийские отложения (постплиоцен) и породы акчагыльского, апшеронского ярусов и продуктивной толщи (плиоцен).

Сводовые части структур Сангачалы-море и о. Дуванный глубоко размыты, включая и верхнюю часть разреза продуктивной толщи (до 900 м на первой и 700—750 м на второй).

В течение последних лет установлено, что продуктивная толща в пределах Азербайджана по характеру отложений разбивается на два самостоятельных бассейна осадконакопления — Прикуринский (Кура-Араксинский) и Апшеронский. В то же время Бакинский архипелаг в целом занимает промежуточное положение. Именно поэтому разрез продуктивной толщи описываемого антиклинального пояса представлен смешанными породами указанных бассейнов осадконакопления.

По данным глубокого разведочного бурения, самая нижняя часть разреза продуктивной толщи Апшеронской нефтегазоносной области выклинивается вдоль всего северо-восточного крыла антиклинального пояса Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла. Так, отложения подкирмакинской свиты выклиниваются на северо-восточном крыле (она полностью вскрыта только скв. 17 на 65—70 м и частично скв. 44), а калинская свита в присводовой части еще не установлена.

При сопоставлении разрезов скважин, вскрывших отложения продуктивной толщи на антиклинальных поднятиях Сангачалы-море и о. Дуванный, с разрезами скважин месторождений Карадаг, Локбатан, Бибиэйбат и о. Песчаный выявляется, что на первых наиболее четко расчленяется нижний отдел (КС, НКП, НКГ) продуктивной толщи, разрез которого (особенно свиты НКГ) несколько увеличивается по мощности.

Изучение разреза продуктивной толщи на антиклинальных поднятиях Сангачалы-море, о. Дуванный и о. Булла показывает, что наибольшим содержанием песков характеризуется пачка отложений, заключенная между верхним и нижним отделами продуктивной толщи, которая примерно соответствует среднему отделу или свите «перерыва» (по разбивке месторождений Апшеронского полуострова). Этот интервал разреза по расчленению соседних месторождений и главным образом по Карадагской площади соответствует VII горизонту, поэтому здесь он также называется VII горизонтом согласно номенклатуре Карадагского нефтегазоконденсатного месторождения.

Ниже по разрезу за VII горизонтом наиболее песчанистыми являются отложения свит НКП и ПК. В разрезе же верхнего отдела продуктивной толщи на 250—300 м выше VII горизонта выделяется пачка чередующихся пропластков песков и песчаников значительной мощности. Содержание песчаных пород здесь намного меньше, чем в VII горизонте. Эта пачка (по карадагской разбивке) называется V горизонтом.

По данным опробования скважин, промышленные залежи нефти и газа установлены в отложениях VII горизонта по всему антиклинальному поясу. Поэтому описание, касающееся тектоники, литофациальной характеристики и нефтегазоносности, будет дано в основном по указанному горизонту.

Начиная от поднятия Кянизадаг песчанистость VII горизонта возрастает в восточном и юго-восточном направлениях по всему антиклинальному поясу. Отмеченное увеличение происходит за счет замещения глинистых разностей песчаными. Особенно характерно увеличение содержания песков вверх по разрезу VII горизонта.

По простиранию юго-западного крыла всего антиклинального пояса песчаные пропластки характеризуются линзообразным залеганием. В то же время направление увеличения содержания песчаных разностей в разрезе горизонта сохраняется. На северо-восточном крыле этого антиклинального пояса залегание песчаных материалов носит более беспрерывный характер, а изменение содержания песчаных разностей происходит закономерно почти по всему разрезу VII горизонта.

Ввиду изменения мощностей песчаных пачек и наличия в разрезе VII горизонта частого чередования глинистых и песчаных прослоев про-

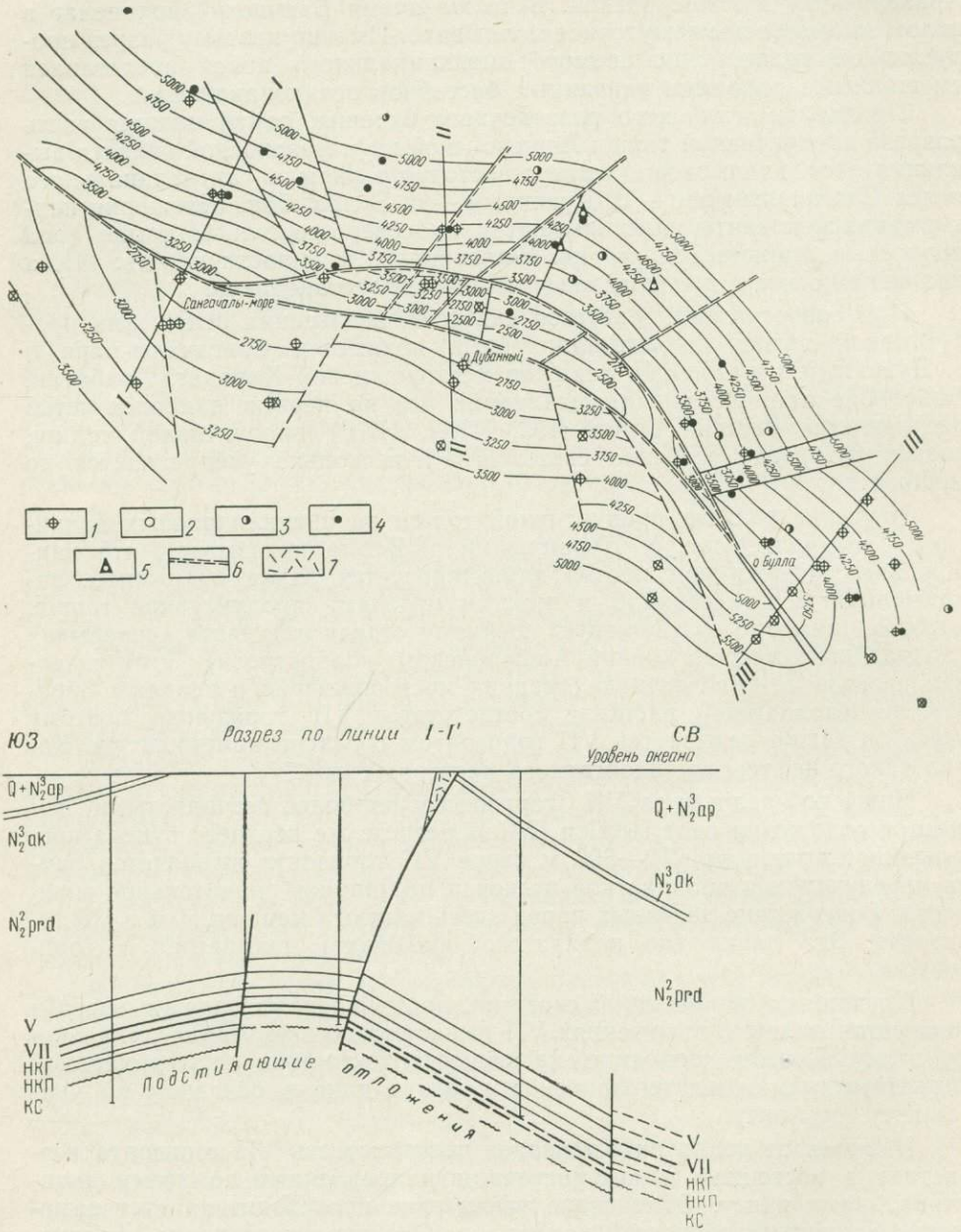
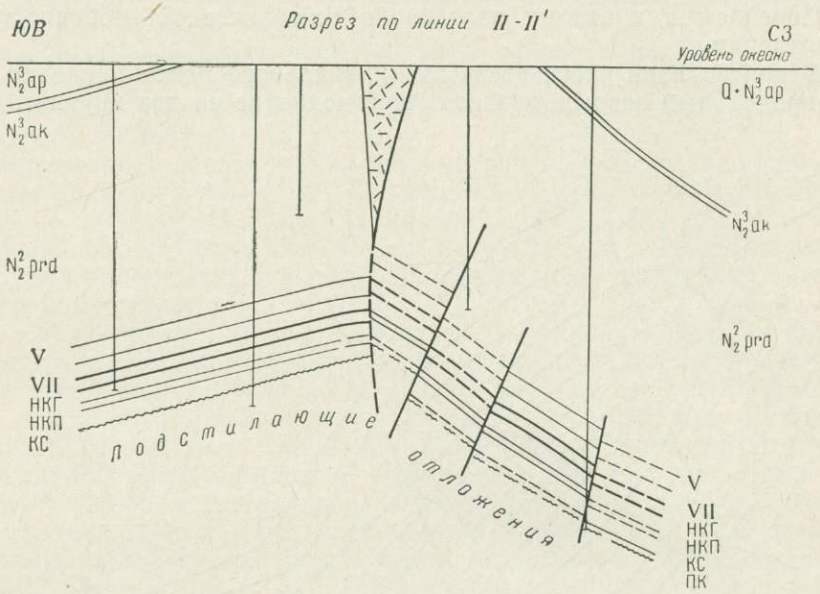


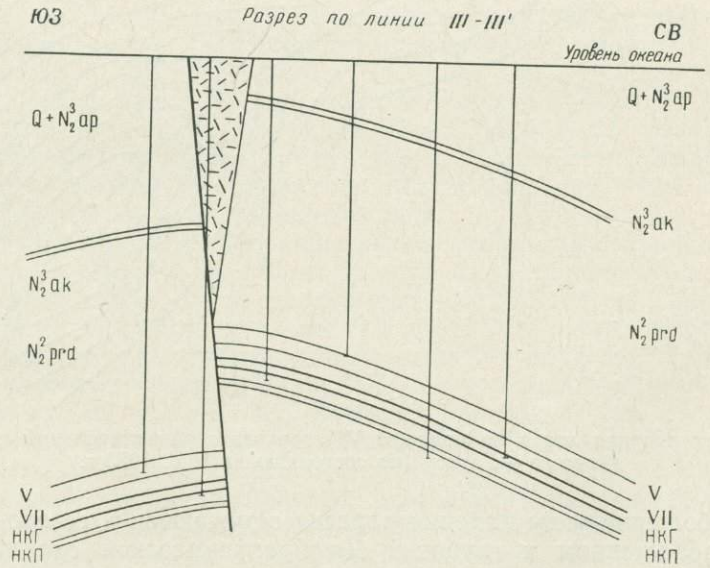
Рис. 16. Структурная карта и геологический разрез по кровле VII горизонта продуктив
Составили А. К. Алиев, Ч. М. Шейдаев,

1 — скважины, ликвидированные по техническим причинам, *2* — скважины, ликвидированные как скважины, давшие нефть и газ, *5* — скважины нагн

следить за всеми литофациальными изменениями в этих отложениях трудно. Детальное изучение таких изменений было бы возможным при осуществлении сплошного отбора кернового материала по большому количеству скважин, а также при наличии данных микрокаротажа.

Таким образом, внутри самого горизонта в комплексе часто чередующихся пропластков глин и песков невозможно выделить прослежи-





ной толщи (по состоянию на 1.IV.1973 г.) Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла. *Ф. Мустафаев, Т. М. Гасан-Джалалова*

выполнившие свое производственное назначение, *3* — скважины, находящиеся в бурении, *4* — етательные, *6* — линии нарушений, *7* — зона дробления

вающийся по площади постоянный репер, который мог бы служить границей подгоризонтов или самостоятельных эксплуатационных объектов.

Анализ каротажных диаграмм всех скважин показывает, что наибольшее содержание песчаных пластов в разрезе горизонта и макси-

мальные их мощности приурочены к нижней части. В верхней части разреза частота чередования возрастает, мощности песчаных прослоев уменьшаются и пески постепенно переходят в глину.

Перейдем к краткому изложению тектонической особенности месторождения.

В присводовой части всего антиклинального пояса проходит крупный продольный разрыв, разделяющий поднятие на два крупных блока.

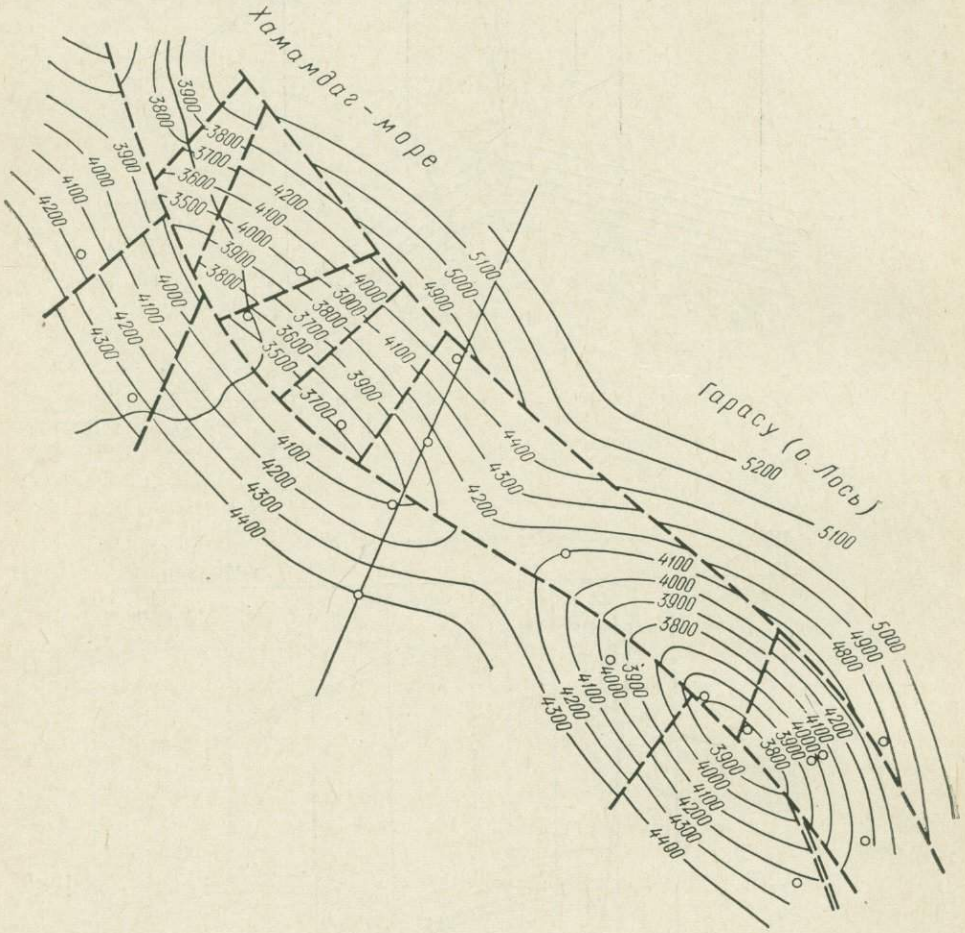


Рис. 17. Структурная карта по подошве VII горизонта антиклинальной зоны Хамамдаг-море — Гарасу (по состоянию на 1.IV. 1973 г.)

Наибольшие углы падения пластов отмечаются в северо-восточном крыле, обращенном к глубокой Джейранкечмазской синклинали.

По всей протяженности антиклинального пояса юго-восточный блок приподнят по отношению к северо-восточному (рис. 17).

По данным бурения глубоких и структурных скважин, а также геофизических методов разведки, кроме указанного продольного разрыва, здесь выявлен еще ряд поперечных тектонических нарушений сбросового и взбросового характера.

Наиболее характерная особенность всех установленных нарушений следующая — максимальные амплитуды вертикального смещения слоев приурочены к присводовым и к приосевым частям поднятий. Они постепенно затухают в направлении погружения пластов.

В связи с тем, что промышленная нефтегазоносность VII горизонта установлена в пределах только северо-восточного крыла антиклинального пояса, ниже будут приведены данные о распределении залежей и особенностях тектонического строения главным образом по этому крылу каждого поднятия в отдельности.

По структурной карте, построенной по кровле и подошве VII горизонта, длина складки Сангачалы-море примерно 11 км. Сама складка асимметричная: углы падения пластов на северо-восточном крыле 28—35°, на юго-западном 10—12°.

Складка о. Дуванный также асимметрична: углы падения пластов на северо-восточном крыле 20—38°, на юго-западном — 25—28°. Длина складки по структурной карте VII горизонта около 9 км.

По данным глубоких разведочных и структурных скважин, на складке о. Булла наибольшие углы падения также устанавливаются по северо-восточному крылу.

Северо-восточные крылья описываемых антиклинальных поднятий вдоль всего антиклинального пояса разбиты поперечными нарушениями на пять тектонических блоков: I и II блоки составляют северо-восточное крыло поднятия Сангачалы-море, III и IV — о. Дуванный, V блок — о. Булла. Юго-западной границей залежи VII горизонта по всем поднятиям служит продольный приосевой разрыв.

Естественные нефтегазопроявления в пределах антиклинального пояса Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла связаны с грязевыми вулканами и выделениями газа и нефти из грифонов, расположенных в районе островов Булла и Дуванный. Кроме того, нефтегазопроявления имели место также и при вскрытии структурными скважинами верхних частей продуктивной толщи.

До 1.V.1967 г. на указанных поднятиях продуктивная толща вскрыта 64 глубокими скважинами, из них разрез VII горизонта 39 скважинами.

На северо-восточном крыле складки Сангачалы-море из VII горизонта в восьми скважинах (16, 34, 36, 39, 43, 46, 53 и 62) получен фонтанный приток нефти и газа, в двух (23 и 37) — чистый газ и в одной (28) — при опробовании компрессором была получена вода. При остановке скв. 28 наблюдалось выделение газа.

Следует отметить, что образцы керна, отобранные колонковым долотом в этой скважине из VII горизонта, характеризовались запахом нефти и газа и имели светло-желтую вытяжку. Кроме того, по электрокаротажной характеристике разрез VII горизонта в скв. 28 отличается положительными показаниями и даже выражен несколько лучше дифференцированными кривыми КС и ПС, чем в соседних скважинах 23 и 37, давших приток чистого газа. Вода, отобранная из скв. 28, по химическому составу несколько отличается от пластовых вод VII горизонта. Приток посторонних вод в данной скважине обусловлен, по мнению авторов, техническими осложнениями, имевшими место в процессе ее бурения, а также некачественными тампонажными работами.

Водонефтяной контакт в тектонических блоках I и II еще не уточнен. Газонефтяной контакт в I блоке проходит по изолинии 3700 м, соответствующей половине расстояния между нефтяной (16) и газовой (37) скважинами.

На юго-западном крыле этого поднятия VII горизонт вскрыт шестью скважинами (4, 7, 10, 19, 27, 38). При опробовании этих скважин получены следующие результаты.

Скважина 4 по каротажной характеристике разреза плохо сопоставляется с таковой соседних скважин из-за резкого изменения литофации отложений продуктивной толщи в целом на юго-западном крыле.

Предполагается, что скважиной вскрыт VII горизонт до его низов. В скважину была спущена эксплуатационная колонна, которая при опробовании фонтанировала водой с дебитом 250—300 м³/сут.

Скважина 7 вскрыла разрез продуктивной толщи до низов свиты НКГ и при опробовании в эксплуатационной колонне из VII горизонта получена вода с пленкой нефти. Скважина работала в основном с компрессором, а временами фонтанировала.

Скважина 10 вскрыла отложения подстилающей продуктивной толщи и в связи с отсутствием признаков нефтегазоносности и положительных результатов электрокаротажа была ликвидирована (без спуска эксплуатационной колонны).

Скважина 19 также вскрыла отложения, подстилающие продуктивную толщу. Так как в разрезе VII горизонта имелись отдельные песчаные пласты с высокими сопротивлениями, была спущена эксплуатационная колонна, но при опробовании притока получить не удалось. Эта скважина расположена по падению ниже скв. 4, в которой получена вода из VII горизонта. Учитывая данный факт, а также аварию, происшедшую в процессе опробования (прихват компрессорных труб), продолжение работ посчитали нецелесообразным.

Скважина 27 бурилась с основания скв. 7 (как ее дублер) с целью вскрытия отложений, подстилающих продуктивную толщу. Из-за отсутствия в разрезе нефтегазоносности, а также отрицательных результатов опробования VII горизонта скважина была ликвидирована без спуска эксплуатационной колонны.

Скважина 38 расположена на своде складки вблизи продольного разрыва. При сопоставлении ее разреза с разрезами соседних скважин видно, что в ней вскрыты отложения VII горизонта, однако расчленение разреза продуктивной толщи в ней по сравнению с соседними скважинами нечеткое. Это обусловлено тем, что участок ее расположения перебит тектоническими разрывами, а также глубоким размывом верхней части отложений продуктивной толщи. Только в разрезе VII горизонта устанавливается 8—10-метровый песчаный пласт с высоким сопротивлением. Скважина была ликвидирована по техническим причинам (авария при бурении).

Таким образом, перечисленные данные бурения и опробования скважин на юго-западном крыле этой складки еще раз подтверждают отсутствие промышленных залежей нефти и газа в разрезе продуктивной толщи этого крыла. По мнению автора, может идти речь только о детализации тектоники присводовой части поднятия.

На северо-восточном крыле складки о. Дуванный, состоящем из III и IV блоков, VII горизонт на 1.V.1967 г. вскрыт 17 скважинами (9, 17, 24, 29, 30, 32, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 59, 60).

Из них скв. 50 находится в бурении, 55 в освоении, в 30, 52 и 49 при опробовании получена пластовая вода. Остальные скважины в настоящее время находятся в пробной эксплуатации.

Контур нефтеносности в III блоке почти совпадает с горизонталью 3900 м. Основанием для его проведения служит получение воды из VII горизонта в скв. 59 и незначительного притока нефти (6—7 т/сут) из верхов разреза в скв. 47.

В IV блоке контур нефтеносности проведен по данным опробования скв. 45. Подтверждением достоверности местоположения контура является рост притока воды при увеличении ее отборов.

По данным опробования скважин, расположенных в повышенной части поднятия, трудно предполагать наличие газовой «шапки».

Интенсивная и беспрерывная дегазация залежи через вулканические очаги, расположенные в пределах о. Дуванный, а также на дне

моря вплоть до района скв. 29 обусловили разрушение газовых скоплений на поднятии о. Дуванный. Дегазация залежи через указанные очаги подтверждается также утяжелением нефтей в пределах III блока.

Именно в связи с указанными условиями контур нефтеносности в III блоке располагается значительно выше, чем во II и IV блоках, а ширина залежи на 300—400 м меньше, чем в пределах последних.

На юго-западном крыле этого поднятия VII горизонт вскрыт (до подстилающих продуктивную толщу отложений) только в скв. 3, расположенной в присводовой части на самом о. Дуванный. Образцы керна, отобранные в пределах разреза горизонта, имели запах нефти и давали вытяжку на бензине. Поэтому, несмотря на отсутствие положительных каротажных показаний, в нее была спущена эксплуатационная колонна, однако при опробовании VII горизонта получена пластовая вода с высоким дебитом и давлением.

Эти данные и результаты опробования скважин юго-западного крыла Сангачалы-море дают основание полагать, что и на структуре о. Дуванный в разрезе продуктивной толщи отсутствуют скопления нефти и газа промышленного значения.

В настоящее время на поднятии о. Булла отложения VII горизонта вскрыты в ряде скважин, по данным которых можно сделать определенные выводы о тектонике и нефтегазоносности участка. В этой связи здесь приводятся некоторые предварительные сведения о нефтегазоносности отложений VII горизонта в пределах о. Булла, что будет способствовать более полному представлению о характере распределения залежей нефти и газа по антиклинальному поясу в целом. На юго-западном крыле поднятия VII горизонт не вскрыт, а на северо-восточном — разрез освещен по данным ряда скважин (33, 35, 41, 42 и др.).

В скв. 41 при опробовании нижней и верхней частей разреза VII горизонта был получен фонтанный приток газа дебитом 300—500 тыс. м^3/сут.

В скв. 35 из нижней половины горизонта при опробовании был получен фонтанный приток нефти 50—60 м^3/сут. и газа 200 тыс. м^3/сут.

В связи с аварией в скв. 42 опробование VII горизонта провести не удалось. Однако изучение каротажной характеристики разреза горизонта указывает на наличие высоких кажущихся удельных сопротивлений пород.

Скважиной 33 вскрыта только верхняя часть VII горизонта, а низы разреза вскрыть не удалось из-за аварии. Ввиду ограниченности данных контур нефтеносности VII горизонта в V блоке проведен по результатам опробования скв. 45 (IV блок) и данных скв. 42.

Северо-западной границей залежи нефти VII горизонта на поднятии о. Булла является нарушение 5, а юго-западной — продольный приосевой разрыв. По данным опробования скв. 41 и 35 установлено наличие газовой шапки. Газонефтяной контакт почти совпадает с изолинией 3800 м, на которой расположена скв. 35.

Доразведка должна главным образом уточнить контуры нефтеносности в погруженных частях отдельных тектонических блоков, местоположение приосевого продольного разрыва по всему антиклинальному поясу и газонефтяного контакта. Эти задачи могут быть разрешены бурением как специальных разведочных скважин на VII горизонте, так и попутно при поисках и оконтуривании залежей в нижних горизонтах.

Более детальное изучение тектонической особенности горизонта и нефтегазоносности его разреза будет произведено по результатам скважин, предусмотренных в пределах выявленной залежи северо-восточных

крыльев поднятий. Нет сомнения, что по данным новых глубоких скважин будет выявлен еще ряд тектонических нарушений, даже в пределах уже установленных тектонических блоков.

Перспективы нефтегазоносности

Разрез V горизонта отличается от свиты НКП большей песчанистостью. Однако как свита НКП, так и V горизонт характеризуются значительным непостоянством песчаных накоплений по площади и отличаются линзовидным (спорадичным) характером залегания.

Подкирмакинская свита полностью вскрыта только в присводовой части северо-восточного крыла одной скв. 17 (мощностью около 65—70 м) и частично скв. 44. Каротажные характеристики этих скважин показывают, что здесь в отличие от месторождения Апшеронского полуострова глинистость разреза свиты ПК несколько увеличивается.

Однако наибольшей песчанистостью отличается средняя часть разреза свиты, а в нижнем и особенно в верхнем интервале преобладают глинистые прослои. В целом свита ПК представлена более песчаными отложениями, чем V горизонт и свита НКП.

В отношении перспектив нефтегазоносности перечисленных песчаных горизонтов можно отметить следующее.

Пятый (V) горизонт. По данным изучения кернового материала, отобранного из скв. 12, песчаные породы V горизонта имели вытяжку в бензине, а также характеризуются запахом нефти и газа.

Опробовательские работы по горизонту осуществлены скважинами 33 и 41, расположенными на поднятии о. Булла, в пределах которого разрез горизонта более песчанистый. Получены притоки воды без признаков нефти и газа. Конечно, по результатам опробования двух скважин нельзя судить о перспективах нефтегазоносности V горизонта в пределах поднятия о. Булла и по всему антиклинальному поясу в целом. Тем не менее следует отметить, что разрез V горизонта в указанных скважинах более перспективен, чем на соседних структурах о. Дуванный и Сангачалы-море.

В разрезах скважин 35 и 42, расположенных на структуре о. Булла, этот горизонт представлен более благоприятными каротажными характеристиками, чем в скв. 33 и 41. Поэтому для уточнения перспектив нефтегазоносности горизонта целесообразно опробовать северо-восточное крыло поднятия о. Булла еще несколькими скважинами.

Свита НКП. Образцы керна из разреза свиты отобраны колонковым долотом только в скв. 17. Они характеризовались запахом нефти и газа и давали вытяжку в бензине. В скв. 44 при прохождении разреза свиты НКП из шлама отобраны песчаные образцы, которые также давали вытяжку в бензине.

Опробовательные работы производились только в скв. 17. В результате из верхнего пласта получен приток нефти, воды и газа. Дебит нефти около 15—20 м³/сут и воды 25—30 м³/сут *.

Следует отметить, что разрез свиты НКП на площади Сангачалы-море характеризуется отсутствием положительных показаний по скважинам.

Учитывая линзообразный (спорадический) характер залегания коллекторов свиты НКП и улучшение ее литофациального состава в юго-восточном направлении, можно полагать, что в отдельных частях структур о. Дуванный и Булла ее отложения будут нефтегазоносными. Воз-

* В скв. 58 в крыльевой части структуры о. Дуванный из нижнего пласта НКП в интервале 4589—4569 м в 1968 г. получен фонтан газа.

можно, что контур нефтеносности по свите здесь несколько шире, чем в VII горизонте.

В связи с этим нецелесообразно бурить здесь большое количество разведочных скважин на свиту НКП. Для изучения нефтегазоносности горизонта можно использовать разведочные скважины, проводимые на весь разрез нижнего отдела продуктивной толщи путем последовательного их возврата, а также скважины, предусмотренные для доразведки VII горизонта; некоторыми из них необходимо вскрыть разрез НКП.

Свита ПК. Образец керна отобран из разреза свиты в скв. 17; он дал вытяжку в бензине и характеризовался газонефтяным запахом. Кроме того, образцы песчаных пород, отобранные из шлама в процессе бурения скважин 17 и 44, также имели вытяжку в бензине.

Полностью вскрыть свиту ПК и произвести опробовательные работы в скв. 44 не удалось. При опробовании свиты скв. 17 получен приток воды без признаков нефти и газа. По химическому составу эта вода не характерна для свиты ПК месторождений Апшеронского полуострова.

Судя по положительным данным грунтовой характеристики коллекторов и по показаниям каротажных диаграмм скважин, отложения свиты ПК после VII горизонта наиболее перспективны в разрезе исследуемого месторождения. Поэтому с целью уточнения перспектив нефтегазоносности этой свиты на поднятиях Сангачалы-море, о. Дуванный и о. Булла следует осуществить доразведочные работы специальной сеткой скважин.

Установить границу выклинивания отложений калинской свиты трудно, однако можно не сомневаться в наличии стратиграфического типа залежей нефти и газа в них на далеком погружении северо-восточных крыльев поднятий о. Дуванный и о. Булла.

Важно отметить, что на этих поднятиях нефтеносная часть залежи свит ПК и КаС может залегать на глубинах 5000 м и более. В этой связи при планировании разведочных работ на этих отложениях следует также учесть технические и технологические возможности бурения на указанные глубины. Для рационального ведения разведочных работ желательно заложить первые скважины в пределах контура нефтеносности VII горизонта, а последующие — исходя из полученных данных по этим скважинам.

Дальнейшее всестороннее изучение продуктивной толщи Бакинского архипелага позволит сделать взаимную увязку разрезов Апшеронского полуострова и восточной-юго-восточной части Кура-Араксинской низменности.

Акчагыльский ярус. В Бакинском архипелаге, как и на соседних участках юго-восточного Кобыстана, акчагыльский ярус характеризуется преимущественно глинистым составом: глины сланцевые, с тончайшими прослойками тонкозернистого мучнистого песка и вулканического пепла. Кроме того, в акчагыльских отложениях Бакинского архипелага и отчасти юго-восточного Кобыстана наблюдается обилие знаков подводного оползания и частые прослои грязевулканической брекчии, на некоторых участках полностью замещающие его разрез. Мощность акчагыльских отложений колеблется от нескольких метров на сводах поднятий до 100 м на далеких крыльях, а на некоторых участках они отсутствуют (о. Дуванный, Свиной-море и др.).

Апшеронский ярус. Разрез его выражен преимущественно глинами. Глины светло-, темно- и буровато-серого цвета с прослоями бурых, плотные, местами песчанистые с прослойками мелкозернистого серого песка, шоколадно-бурой и зеленой сильнопесчанистой глины.

В нижнем подъярусе апшерона часты прослои грязевулканической брекчии; для среднего и особенно верхнего подъярусов характерно наличие прослоев известняков, мощность которых в верхнем отделе доходит до 20 м. Известняки буровато- и светло-серые, иногда почти белые, сильнопесчанистые, состоящие из сцементированной битой ракушки. Наибольший разрез апшеронского яруса вскрыт на о. Глиняном, но подошва его не достигнута. Ниже приводится краткая характеристика апшеронского яруса по этому разрезу.

Нижний подъярус (вскрытая мощность 330 м) литологически выражен серыми плотными скорлуповатыми глинами с очень редкими прослоями бурых разностей и песка незначительной мощности. В соседних районах, в нижнем апшероне, в самой нижней части яруса отмечены прослои черных неизвестковистых глин.

Средний подъярус выступает над уровнем моря на крыльях поднятий о. Дуванный, Хамамдаг-море и на юго-восточной периклинали поднятия Аляты-море в виде небольших гривок известняков и ракушечниковых песчаников; отдельные интервалы подъяруса изучены по данным бурения.

Представлен средний апшерон преимущественно глинисто-песчанистыми образованиями. Глины серые, слоистые, с тонкими прослоями бурых разностей. Нижние 50 м разреза выражены чередованием глин, песков, песчаников и ракушечниковых известняков. Выше следует мощная пачка (310 м) глин от светло- до темно-серых, бурых и шоколадно-бурых, с редкими прослоями зеленовато-серых разностей и одним прослоем (0,5 м) вулканического пепла. Глины сильнопесчанистые, а некоторые интервалы представлены песками мощностью от 2 до 10 м; в одном случае мощность песчаного пласта достигает 20 м. Пески серые, мелко- и среднезернистые, местами сильноглинистые. Подобного состава разрез вскрыт и на структуре камень Игнатия (скв. 7). Нормальная мощность среднего подъяруса апшерона здесь достигает 350 м.

Верхний подъярус известен по выходам гривок известняков между о. Дуванный и мыс Аляты и на юго-западном крыле поднятия Хамамдаг-море. Выражен он серыми и темно-серыми ракушечниками и известняками с включением терригенного детритуса с обильными остатками ядер раковин. На ряде площадей Бакинского архипелага верхний подъярус содержит мощные пачки преимущественно серых песчанистых глин с прослоями бурых разностей, а также известняков-ракушечников и слабоуплотненных песчаников.

На о. Глиняном он выражен пачкой темно-серых плотных глин мощностью около 210 м, с прослоями (в нижней и верхней частях) бурых и шоколадно-бурых разностей и двумя прослоями известняка-ракушечника мощностью 2,5 и 10 м; известняки переслоены песчано-ракушечниковыми образованиями.

Выше до подошвы бакинского яруса разрез состоит из бурых плотных сильнопесчанистых глин, с редкими прослоями серых глин и маломощных серых песков. Мощность пачки 62 м.

Мощность верхнего апшерона около 270 м.

Антропоген. Занимает все пространство Бакинского архипелага, за исключением сводов наиболее поднятых антиклиналей, в синклинальных прогибах он достигает большой мощности. Антропогеновые отложения сложены обломочным, часто грубым материалом. Мощность увеличивается с севера и северо-запада на юг и юго-восток от 465 м на о. Глиняный до 607 м на о. Обливной.

В зоне небольшого четвертичного прогиба Куринской депрессии мощность антропогеновых отложений достигает 900 м. В этих прогибах (синклиналях) на Апшеронском полуострове и Прикуринской низмен-

ности широко развиты пресноводные континентальные осадки мощностью до 90 м, которые А. А. Ильин (1936 г.) назвал переходной пачкой. Позже В. Е. Хаин (1950 г.) назвал их туркянской свитой, а П. В. Федоров добакинскими континентальными отложениями. Эти образования обнаружены также на некоторых участках Терско-Кумской низменности. По словам П. В. Федорова (1957 г.), они выражены континентальными отложениями наземного характера, залегающими между апшеронскими и бакинскими морскими осадками. В Бакинском архипелаге эти отложения не зафиксированы, но присутствие их в синклинальных зонах архипелага не исключается.

Бакинский ярус нижней части разреза представлен глинами с редкими прослоями песка, с обильными включениями сажистого вещества; выше выражен серо-бурыми и бурыми неслоистыми глинами с тонкими прослоями мелко- и среднезернистых песков, плотных песчаников и конгломератов-ракушечников. В районе архипелага отложения бакинского яруса имеют очень широкое развитие.

Мощность бакинского яруса изменяется в пределах архипелага от 130 до 240 м; общее увеличение мощности происходит с северо-запада на юго-восток, т. е. в сторону погружения складчатости, на отдельных поднятиях — от свода к крыльям.

Гюргянская свита литологически выражена серыми песчанистыми бесструктурными вязкими глинами, чередующимися с прослоями серых глинистых песков.

Мощность гюргянской свиты также увеличивается от 130 м на о. Булла до 170 м на о. Обливной.

Хазарский ярус выражен чередованием серых глин с алевритовыми и песчано-алевритовыми разностями с прослоями песков с битой ракушкой. Встречаются также прослои плотных песчаников, конгломератов и известняков. В разрезе часты прослои сопочной брекчии в виде пластов, чередующихся с нормальными морскими осадками.

Хвалынский ярус литологически выражен глинами серыми, слабопесчанистыми, бесструктурными, с прослоями буроватых разностей и серых мелкозернистых песков. Указанные осадки переслаиваются с брекчиевидными породами, разбросанными по всему разрезу.

Мощность хвалынского яруса колеблется от 45 м на северо-западе до 120 м на юго-востоке и юго-западе.

Геологическое строение архипелага характеризуется преобладанием линейной складчатости и развитием антиклиналей брахиантиклиналей (приближающихся по форме к куполам). К ним относятся поднятия Аляты-море, о. Свиной, камень Персиянина. Кольцеобразного замыкания осей складок, широко развитого в западном Апшероне и юго-восточном Кобыстане, в Бакинском архипелаге не обнаружено. Основным направлением складчатости в этом районе является северо-западное — юго-восточное, переходящее на юге в субмеридиональное; имеются также субширотно ориентированные складки. Наблюдается разветвление осей складок и возникновение новых антиклинальных линий, не имеющих видимой тектонической связи с антиклинальными поясами на суше.

Наличие субширотно ориентированных поднятий в Бакинском архипелаге, так же как и в Апшеронской области, Кобыстане и Кура-Араксинской области, по-видимому, связано с доплиоценовым погребением структурного плана широтного простирания.

Наблюдается незначительное изменение в структурном плане на отдельных поднятиях внутри плиоценового комплекса.

Характерный признак структур Бакинского архипелага — наличие крупных продольных разрывов, приуроченных к присводовым и приосевым участкам поднятий. Эти разрывы, часто парные, протягиваются на

десятки километров, охватывают несколько самостоятельных поднятий антиклинального пояса Пирсагат — Хамамдаг-море — о. Свиной — камень Персиянина и Кянизадаг — Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла. Зафиксирована широкая сеть поперечных разрывов почти на всех известных поднятиях.

Активные тектонические движения на границе среднего и верхнего плиоцена в Бакинском архипелаге обозначились интенсивным ростом антиклинальных поднятий, образованием разрывов, усилением деятельности грязевых вулканов, появлением новых очагов извержений и др. Сокращение мощности акчагыльского яруса и нижнего подъяруса апшерона на сводах поднятий, а местами полное их выклинивание или замещение пластовой брекчией свидетельствует о сильных тектонических напряжениях, имевших место в интервале верхний плиоцен — антропоген. Это подтверждается также постепенными уменьшениями амплитуд вертикальных смещений установленных тектонических разрывов.

Большинство структур Бакинского архипелага расположено на продолжении в море складчатых линий юго-восточного Кобыстана и Прикуринской низменности. В схеме тектоники архипелага отчетливо выделяются семь антиклинальных зон и разделяющие их синклинали: 1) Сангачалы-море — о. Дуванный — о. Булла, 2) юго-восточное погружение Алятской гряды (Алят-море — Булла-море), 3) Хамамдаг-море — о. Свиной — банка Корнилова-Павлова, 4) мыс Бандован — банка Кумани, 5) Погорелая плита — банка Борисова, 6) Нефтечала — Куринский Камень 1 и 2, 7) Кызылагадж — Ленкорань-море *.

По всему Бакинскому архипелагу отмечаются естественные выходы нефти и газа из грязевулканических очагов; пленки нефти и пузырьки газа выделяются также на многих поднятиях, под водой из обнажающихся на дне моря пластов продуктивной толщи. Кроме того, среди брекчий, выброшенных грязевыми вулканами, встречается много обломков песчаных пород, пропитанных нефтью. Признаки нефти и газа наблюдались в структурно-поисковых скважинах из продуктивной толщи на площадях Аляты-море, о. Дуванный, о. Булла, Хамамдаг-море, камень Персиянина, банка Головачева, из апшеронского яруса — на островах Обливной, Глиняный, Лось.

В Бакинском архипелаге наиболее перспективна на нефть и газ продуктивная толща, именно нижняя часть ее разрезов, где развит апшеронский тип осадков.

Учитывая известные закономерности изменения мощности и литологического состава апшеронской фации, осадков продуктивной толщи в западном и юго-западном направлениях от Апшеронского полуострова, поиски залежей нефти и газа в низах разреза перспективны в восточной части Бакинского архипелага.

Учитывая постепенное погружение складчатости Бакинского архипелага на юго-восток, а также наличие в выбросах грязевых вулканов о. Свиной, камня Игнатия, банки Андреева обломков кварцевых песчаников, имеется основание предполагать, что VII горизонт продуктивной толщи продолжается на юго-восток в той же литофации, что и на поднятиях Карадаг, о. Дуванный, о. Булла. Вся эта зона совпадает, по мнению авторов, с юго-западным бортом Апшеронской области осадконакопления до низов балаханской свиты. Поэтому можно считать, что НКП, кирмакинская и подкирмакинская свиты могут продолжаться на юго-запад.

* По сейсморазведочным работам структура Булла-море присочленяется к антиклинальной зоне Сангачалы — о. Булла. В районе о. Чигил (Обливной) обособляется поднятие, ось которого разветвляется на Кумани и на Погорелой Плите. (*Ред.*).

Промышленный приток нефти и газа, полученный из отложений VII горизонта на складке Пирсагат, а также положительная электрокаротажная характеристика в отношении нефтегазоносности этих отложений на поднятиях Хамамдаг-море указывают на то, что разрез всех поднятий, расположенных на этом антиклинальном поясе, перспективен на нефть и газ. Можно сказать, что широкая полоса по меридиану Пирсагат — Баяндован и все складки, расположенные к востоку от нее, без сомнения, содержат залежи нефти и газа.

ПРИКАСПИЙСКО-КУБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Территория, ограниченная с юго-запада Халтан-Гермианской системой продольных разрывов, с северо-запада Самурским разломом и с северо-востока побережьем азербайджанской части Каспийского моря, выделяется в геологической литературе как Прикаспийско-Кубинская нефтегазоносная область. Морфологически эта область охватывает горную и предгорную части северо-восточного склона Большого Кавказа, сложенные юрскими и меловыми отложениями, зону наклонной равнины и невысоких гор, выполненную плиоценовыми и реже палеоген-миоценовыми отложениями; полосу прибрежной равнины и мелководья Каспийского моря, представленную современными образованиями.

Учитывая, что подробная литолого-стратиграфическая и тектоническая характеристика нефтегазоносных областей освещается в одном из томов сводного труда по геологии Азербайджана, эти вопросы освещаются здесь в общих чертах.

Стратиграфия и литология

В геологическом строении Прикаспийско-Кубинской области принимают участие отложения средней и верхней юры, нижнего и верхнего мела, палеогена, неогена и антропогена.

Отложения средней юры (байос — бат) представлены в основном терригенными породами, черными и темно-серыми, некарбонатными глинами и аргиллитами с включением галек.

Встречаются отдельные прослои плотных песчаников и алевролитов. Вскрытая (видимая) мощность юры около 2500 м (скв. 15— Бегимдаг-Тегчай).

Верхняя юра, представленная титонским ярусом, выражена серыми плотными трещиноватыми известняками.

Отложения мела представлены терригенными и карбонатными флишевыми образованиями. Карбонатные породы наиболее широко развиты в нижнемеловых, а терригенные — в верхнемеловых отложениях. Вскрытая (видимая) мощность меловых отложений превышает 3500 м (скв. 1 — Гядису). В верхах нижнего и низах верхнего мела значительное развитие получают песчано-глинистые образования.

Следует отметить, что с перемещением на северо-запад заметно возрастает роль карбонатных пород, где мощность отдельных пластов известняков превышает 5 м.

Отложения палеоген-миоцена представлены в низах (палеоцен — эоцен) терригенно-карбонатными, а выше по разрезу (олигоцен — миоцен) песчано-глинистыми образованиями.

В зоне Кайнарджинского прогиба, вероятно, синхронные по возрасту отложения будут иметь аналогичную литофациальную характеристику.

В пределах Кусары-Хачмасской зоны древних выступов сарматские отложения трансгрессивно налегают на среднеюрские отложения, литологическая характеристика которых достаточно не изучена.

В Ялама-Худатской зоне третичные отложения представлены песчано-глинистой литофацией. Мощность третичного комплекса достигает 2200 м.

Структурно-тектоническая характеристика

Прикаспийско-Кубинская область объединяет три относительно крупных структурных элемента (Шахдагско-Хизинский синклинорий, Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий и Кусаро-Дивичинскую наложенную мульду), осложненных структурами низшего порядка (рис. 18).

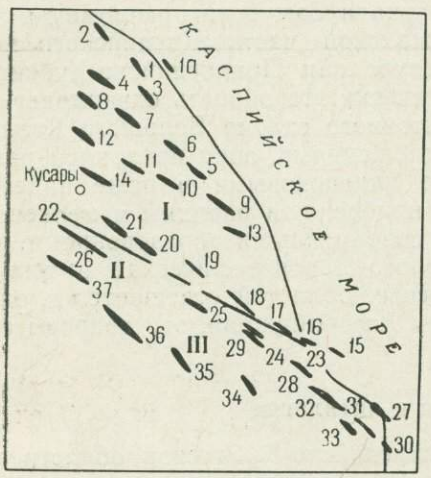


Рис. 18. Тектоническая схема Прикаспийско-Кубинской области:

I — Кусаро-Дивичинская наложенная мульда (антиклинальные поднятия): 1 — Яламинское, 1а — им. А. Г. Алиева, 2 — Тагиркенд-Казмаларское, 3 — Худатское, 4 — Ширванское, 5 — Хачмасское, 6 — Северо-Хачмасское, 7 — Западно-Худатское, 8 — Южно-Ширванское, 9 — Чархинское, 10 — Западно-Хачмасское, 11 — Бориспольское, 12 — Имамкуликендское, 13 — Узунбоятское, 14 — Кусарское, 15 — Зарат-море, 16 — Кызылбурун-море, 17 — Кызылбурунское, 18 — Кайнарджинское, 19 — Шабранчайское, 20— Талабинское, 21 — Нюгединское; II — Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий: 22 — Сиазанская моноклиналь (площадь Чандагар-Зарат, Сиазань-Нардаран, Саадан, Амирханлы, Заглы, Зейва, Тенгялты), 23 — Бешбармакское, 24 — Атачай-Гильгильчайское, 25 — Чирахское, 26 — Афурджинское; III — Шахдагско-Хизинский синклинорий: 27 — Советабадское, 28 — Кешчайское, 29 — Даразоратское, 30 — Яшминское, 31 — Ситалчайское, 32 — Бегимдаг-Текчайское, 33 — Гядысуинское, 34 — Халанджское, 35 — Келакинское, 36 — Кызылказминское, 37 — Хыртское

Первые два тектонических элемента включают в основном горную область развития мезозойских отложений. Кусаро-Дивичинская наложенная мульда охватывает предгорную зону, вдоль юго-западной границы Талаби-Кызылбурунского антиклинального пояса, наклонную равнину и прибрежную низменность, сложенную четвертичными отложениями. Северной тектонической границей области является крупный Самурский разлом, прослеживаемый вдоль одноименной реки; северо-восточный тектонический разрыв, прослеживаемый в мелководной зоне Каспийского моря; юго-западный Халтан-Гермианский разрыв, отделяющий Шахдагско-Хизинский синклинорий от Дибраро-Яшминского синклинория.

Шахдагско-Хизинский синклинорий является крайне южным крупным тектоническим элементом Прикаспийско-Кубинской области и приурочен к северному склону юго-восточного окончания мегантиклинория Большого Кавказа. Выполнен он в основном мезозойскими осадками (юра, мел), смятыми в крупные и мелкие антиклинали, отделенные друг от друга крупными и пологими синклиналями. Антиклинальные структуры по размерам подходят ближе к брахискладкам и осложнены тектоническими разрывами различной глубины заложения и амплитуды. Складки этой зоны в большинстве случаев расположены кулисообразно.

Шахдагско-Хизинский синклинорий осложнен следующими наиболее детально изученными положительными структурными единицами — Кешчай, Бегимдаг-Текчай, Советабад, Ситалчай, Яшма, Яшма-море, Хырт, Кызылказма, Калаки, Халандж, Гядысу, Даразоратская, разобщенными друг от друга крупными синклиналями. Синклинорий раскры-

вается в сторону Каспийского моря. К северу от Шахдагско-Хизинского синклинория протягивается узкий (5—8 км) и длинный (100 км) Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий, осложненный четырьмя самостоятельными поднятиями, расположенными с севера на юг — Афурджинским, Угахским, Атачай-Гильгильчайским и Бешбармакским, отделенными друг от друга седловинами. В ядрах антиклиналей в большинстве своем обнажаются юрские отложения. Седловины и крыльевые участки выполнены меловыми (чаще нижнемеловыми) осадками. Антиклинорий в целом скошен на северо-восток и вдоль крыльев осложнен крупными разрывными нарушениями.

В районе Килязинской косы Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий характеризуется общекавказским простиранием, на юго-востоке, погружаясь, уходит под воды Каспийского моря. Северо-западное окончание антиклинория наблюдается в районе среднего течения р. Карачай. К северо-западу от нее вплоть до бассейна р. Самур антиклинорий скрыт под надвинутыми на него титонскими отложениями Шахдагской зоны.

По северному крылу антиклинория вдоль фронтального разрыва прослеживается зона развития верхнемеловых и палеоген-миоценовых отложений, именуемая Сиазанской моноклиналью. В ее пределах на значительном участке отложения мела и палеоген-миоцена опрокинуты с юго-запада на северо-восток. Зона распространения Сиазанской моноклинали является переходной от Тенгинско-Бешбармакского антиклинория к Кусаро-Дивичинской наложенной мульде.

Кусаро-Дивичинская наложенная мульда охватывает северную часть Прикаспийско-Кубинской области — к северу от Сиазанской моноклинали вплоть до берега Каспийского моря.

Вдоль юго-западной границы наложенной мульды в общекавказском направлении простирается крупная Талаби-Кызылбурунская антиклинальная зона, представленная Талабинской, Шабранчайской, Кайнарджинской, Кызылбурунской, Кызылбурун-море и Зарат-море антиклинальными поднятиями. В геологическом строении этой зоны принимают участие третичные и мезозойские отложения. На сводах структур выступают понтические и более молодые осадки. Синклиналь, отделяющая Сиазанскую моноклиналь от Талаби-Кызылбурунской антиклинальной зоны, выполнена породами продуктивной толщи, акчагыла и апшерона.

Антиклинальные структуры характеризуются значительными размерами и осложнены тектоническими разрывами.

Проведенными геофизическими исследованиями и разведочным бурением в зоне Кусаро-Дивичинской мульды выявлены Яламинская, Худатская, Имамкуликендская, Хачмасская, Агзыбирская, Тагиркенд-Казмаларская, Чархинская, Северо-Хачмасская, Ширванская, Западно-Хачмасская, Бориспольская, Узунбоятская, Кусарская, Западно-Худатская структуры. Детали строения большинства из отмеченных структур недостаточно изучены. Ряд из них, как Кусарская, Хачмасская, Худатская, Яламинская и Ширванская, в недостаточной степени освещены глубоким разведочным бурением.

Выявленные поднятия размещаются на пяти антиклинальных зонах с общекавказским простиранием.

Для структур Кусаро-Дивичинской наложенной мульды (в том числе Талаби-Кызылбурунской антиклинальной зоны) характерно значительное сокращение мощностей отдельных свит и горизонтов третичного комплекса и мезозоя; часто наблюдается полное выпадение из разреза по восстанию пластов отдельных стратиграфических интервалов.

Нефтегазоносность и водоносность

Прикаспийско-Кубинская область является единственной в Азербайджане, в пределах которой нефтегазоносность связана со столь широким стратиграфическим диапазоном: средняя юра — миоцен.

Основные нефтегазоносные свиты области — отдельные стратиграфические единицы палеоген-миоцена и частично мела. Что же касается юрских отложений, то пока по ним нет данных, свидетельствующих об их промышленной нефтегазоносности.

Нефтегазопроявления, связанные со среднеюрскими отложениями, установлены на площади Афурджа (скв. 11), где в процессе бурения наблюдались сильные проявления, перешедшие затем в кратковременный выброс. Признаки нефти и газа, связанные с верхнеюрскими отложениями, отмечены при бурении скважин на Атачай-Гильгильчайском участке (скважины 3, 5, 10, 11, 13, 23 и др.).

На Яламинском участке признаки нефти и газа, связанные с нижнемеловыми отложениями, установлены по скв. 9.

Интересные результаты получены при опробовании средней юры (аален) на площади Кешчай. В скв. 1 при опробовании песчаной пачки на глубине 1866—1874 м имел место газовый фонтан с суточным дебитом 75 000 м³ с водой.

Проявления газа, связанные с юрскими отложениями, отмечены в скв. 2 и 3 (Кешчай), скв. 3 (Текчай и др.).

Воды среднеюрских отложений площадей Ялама (скв. 9) и Худат (скв. 10) относятся к жестким с минерализацией 262,4—348,8 мг·экв на 100 г воды и относятся к хлоркальциевому типу.

Воды верхнеюрских отложений, изученные на площади Кешчай (скважины 1, 2), слабоминерализованные (34,2—45,6 мг·экв) гидрокарбонатно-натриевого типа.

Интенсивные нефтегазопроявления, а в ряде случаев промышленные притоки нефти и газа, связанные с отложениями нижнего мела, установлены в основном на площадях Шахдагско-Хизинской зоны и частично Кусаро-Дивичинской наложенной мульды.

Проявления различной степени интенсивности, а в ряде случаев и промышленный приток были установлены и по другим площадям. Так, на площади Советабад при опробовании кюлюлинских песчаников (верхний альб) в скв. 4 имело место кратковременное фонтанирование нефтью с дебитом до 5—6 т/сут. Опробование альбского яруса в скв. 8 показало приток газа с дебитом 40 000 м³/сут. Положительные данные получены и по другим скважинам этой площади (скважины 2, 14, 10 и 26).

Проявления, связанные с нижнемеловыми отложениями, установлены также на Яламинской, Кешчайской, Ситалчай-Яшминской структурах.

Воды нижнемеловых отложений изучены на площадях Хизинской зоны и Кусаро-Дивичинской наложенной мульды.

Воды валанжинского яруса площадей Кешчай и Тегчай относятся к щелочным, относительно слабоминерализованным (26,8—36,6 мг·экв), в основном гидрокарбонатно-натриевого типа. Воды готеривского яруса изучены на площади Тегчай. Относятся они к щелочным, относительно слабоминерализованным (28,8—30,8 мг·экв) водам, обычно гидрокарбонатно-натриевого типа. На площади Ялама воды барремского яруса имеют высокую минерализацию (284,6—287,0 мг·экв) и характеризуются незначительным (0,2 мг·экв) содержанием сульфатов. Относятся в основном к хлоркальциевому типу, а на площади Советабад — к сла-

боминерализованным (41,2—43,2 мг·экв) бессульфатным щелочным водам гидрокарбонатно-натриевого типа.

С аптскими отложениями (площадь Худат) связаны сильно минерализованные (233,0—253,2 мг·экв) воды хлоркальциевого типа.

В сторону Яламинской площади минерализация вод аптского яруса заметно снижается и они относятся к слабоминерализованным (40—50 мг·экв) водам гидрокарбонатно-натриевого типа.

К альбскому ярусу площади Ялама приурочены жесткие и щелочные воды, но преобладают жесткие сильноминерализованные (101,4—220,8 мг·экв) воды хлоркальциевого типа.

В Советабаде преобладают воды с минерализацией 32,2—48,4 мг·экв гидрокарбонатно-натриевого типа. Наблюдаются также воды сульфатно-натриевого типа.

Воды верхнемеловых отложений изучены на площадях Ялама, Худат, Советабад, Сиазанская моноклиналь.

С отложениями сеноманского яруса площади Советабад связаны слабоминерализованные (33,2—40,0 мг·экв) воды обычно гидрокарбонатно-натриевого типа.

Воды турон-коньякского интервала (Ялама) относятся к высокоминерализованным (232,2—305,0 мг·экв) бессульфатным водам хлоркальциевого типа.

С породами сантон-кампана (площадь Ялама) связаны в основном сильноминерализованные (245,8—252,8 мг·экв) слабосульфатные (SO_4=0,3 мг·экв) воды хлоркальциевого типа.

К отложениям маастрихтского яруса приурочены сильноминерализованные (до 313,8 мг·экв) бессульфатные воды хлоракльциевого типа.

В целом по разрезу мезозойских отложений удается установить увеличение минерализации вод со стратиграфической глубиной. Однако четкой закономерности изменения основных генетических типов вод уловить по площади и разрезу не удается.

Верхнемеловые отложения наиболее полно, с точки зрения нефтегазоносности, изучены на площадях Сиазанской моноклинали, а также на Советабадской и Бегимдаг-Текчайской структурах.

Притоки нефти и нефтегазопроявления в процессе бурения связаны почти со всеми стратиграфическими интервалами этого комплекса.

Нефтегазопроявления, приуроченные к сеноманским отложениям, установлены на площади Чандагар-Зарат (скв. 717), Текчай (в структурно-картировочной скв. 7) и др. При опробовании сеномана в скв. 717 (интервал 2043—2404 м) получен кратковременный приток нефти (0,2—0,5 т/сут).

Турон-коньякские отложения, пользующиеся широким распространением на ряде участков, с точки зрения условий нефтегазонакопления представлены в благоприятных литофациальных условиях.

Нефтегазопроявления, связанные с отложениями свиты кемчи, замечены при опробовании в скв. 717 (интервал 1750—2043 м).

Отложения сантона-нижнего кампана с точки зрения нефтеносности изучены на различных участках Прикаспийско-Кубинской области.

На площади Советабад при вскрытии сантон-нижнекампанских отложений в скв. 4 были замечены сильные газопроявления, перешедшие затем в кратковременный выброс газа. Эти отложения изучены по площади Сиазанской моноклинали. Однако характер насыщения разреза установить пока не удалось.

Наиболее полно, с точки зрения нефтегазоносности, изучен маастрихт-датский стратиграфический интервал, представленный в благоприятной литофации, с которым на Заглы-Зейвинском участке связаны залежи нефти.

На отдельных площадях, как например, Заглы, Сиазанской моноклинали, в разрезе маастрихта прослеживаются прослои песчаников (1,0—1,5 м) и известняков (3—5 м), пропитанные нефтью.

Промышленные скопления нефти, связанные с отложениями маастрихтского и датского ярусов, установлены по площади Сиазанской моноклинали. При опробовании в скв. 616 площади Амирханлы маастрихт-датского интервала получено 6 т нефти в сутки. Положительные результаты получены при опробовании отложений маастрихта в скв. 103, 200, 214 и др. площади Саадан, 545, 614, 619 площади Амирханлы, скв. 3, 147 площади Чандагар-Зарат и др.

Пробуренная в последнее время на площади Чандагар-Зарат разведочная скв. 922 еще раз подтвердила правильность выводов о перспективах нефтегазоносности мезозойских отложений. При опробовании маастрихт-датского интервала получен приток нефти до 7 т/сут.

Показатели коллекторских свойств верхнемеловых отложений Прикаспийско-Кубинской области изменяются в очень широких пределах. Значение проницаемости варьирует от 0,2 до 546,6 мД (по Э. А. Даидбековой). Значение пористости колеблется от 1,7 до 26%, карбонатность 1,3—48,4%.

В целом верхнемеловая нефть относится к типу легких с плотностью 0,8594 г/см^3 при 20° С. Она содержит 8% акцизных смол, 3,7 силикагелевых, 0,56% парафина, 1,08% асфальтенов, 0,15% серы.

Выход светлых нефтепродуктов до 300°С составляет 60%.

Отложения сумгаитской свиты (палеоцена) в зонах развития песчано-глинистой литофации (Сиазанская моноклиналь) одни из наиболее нефтегазонасыщенных в разрезе третичного комплекса Прикаспийско-Кубинской области.

Весьма интересные результаты при опробовании сумгаитской свиты получены на северо-западных площадях Сиазанской моноклинали (Заглы, Зейва) там, где разрез представлен в песчано-глинистой и отчасти терригенно-карбонатной литофациях. В результате опробования сумгаитской свиты в скв. 665 площади Заглы имел место приток нефти до 30 т/сут *. Более значительный приток имел место при опробовании свиты в скв. 771 площади Заглы (вступившей с начальным суточным дебитом фонтана 80 т нефти).

Проявления нефтегазоносности и притоки нефти были установлены при прохождении и опробовании сумгаитской свиты в скв. 526, 537, 561, 574, 658 и др. площади Амирханлы, скв. 657 и 859 и др. площади Заглы.

Сумгаитская свита характеризуется следующими показателями коллекторских свойств: пористость 2,9—19,9%, проницаемость 5,4—64 мД, карбонатность 1,3—28,1%. Нефть сумгаитской свиты легкая, плотность 0,845—0,870 г/см^3.

Нефтегазоносность коунских (эоцен) отложений установлена по всей полосе моноклинали — от площади Чандагар-Зарат на юго-востоке до Заглы на северо-западе.

Приток нефти до 20 т/сут имел место при опробовании коунской свиты в скв. 456 площади Чандагар-Зарат. На площади Сиазань-Нардаран промышленные скопления, связанные с породами коуна, установлены в скв. 82, 451, 776 и др. Опробование коунской свиты на площадях Саадан, Амирханлы, Заглы подтвердило мнение о ее промышленной нефтегазоносности по всей полосе моноклинали. Значительные притоки

---

* На Сиазанской моноклинали миоцен-палеогеновый нефтеносный интервал с 1954—1955 гг. разрабатывается, как правило, общим фильтром без цементировки эксплуатационной колонны, и поэтому дебит скважин по отдельным свитам установлен условно. *(Ред.).*

нефти получены по скв. 1, 739 площади Чандагар-Зарат, 151, 281, 320, 351, 399 и др. площади Саадан, скв. 523, 532, 560, 561 площади Амирханлы, скв. 635, 657 площади Заглы.

Показатели коллекторских свойств коунской свиты по площадям Сиазанской моноклинали следующие: пористость 1,5—27,81%, проницаемость 0—372 мД, карбонатность 1,7—68,9%.

Майкопская свита, представленная песчано-глинистой литофацией, является основной нефтегазосодержащей в разрезе третичного комплекса и изучена с точки зрения нефтегазоносности довольно хорошо. Разрабатывается с 1938 г. Промышленные скопления связаны в основном с более песчанистой нижней частью майкопской свиты. Скопления нефти и газа верхней части майкопской свиты значительно уступают нижней части. Эта свита разрабатывается по моноклинали более чем 900 скважинами, начальный дебит по некоторым из них достигал 40—50 т/сут.

Из отдельных скважин за период эксплуатации отобрано уже более 30—50 тыс. т нефти, что свидетельствует о благоприятной нефтенасыщенности разреза.

Породы нижнего майкопа характеризуются следующими коллекторскими показателями: пористость 17,6—28,5%, проницаемость 14—320 мД, карбонатность 5,6—14%. По верхнему майкопу показатели коллекторских свойств следующие: пористость 16—20,4%, проницаемость 2—90 мД, карбонатность 2,6—6,2%.

Сиазанская нижнемайкопская нефть относится к типу легких, плотностью 0,8687 г/см^3; она содержит 18% акцизных смол, 10% силикагелевых, 12% парафина, 0,28% нафтеновых кислот, 0,22% асфальтенов. Отгон светлых нефтей до 300°С составляет 54%.

Групповой углеводородный состав фракции от НК до 300° С следующий: ароматических 16,45%, нафтеновых 36,55%, парафиновых 47%.

Чокракский горизонт пользуется широким развитием и представлен в зоне Сиазанской моноклинали и на структурах Кусаро-Дивичинской наложенной мульды благоприятной литофацией. По скважинам, пробуренным в пределах Кусаро-Дивичинской наложенной мульды, можно проследить улучшение литофациального состава осадков на север, в сторону Яламинской складки. Здесь в разрезе чокракского горизонта встречена песчаная пачка значительной мощности (50 м). Осадки чокракского горизонта на этой площади очень похожи на одновозрастные, расположенные в пределах Южного Дагестана. Однако до сих пор единственным в Прикаспийско-Кубинской области районом с установленной нефтегазоносностью чокрака является Сиазанская моноклиналь, на основании материалов которой можно судить о потенциальных возможностях горизонта. Этот горизонт был впервые удачно опробован в 1951 г. скв. 196, а затем скв. 154, которая вступила в эксплуатацию с начальным дебитом 16 т/сут. С 1957 г. чокракский горизонт Саадан-ской площади находится в разработке. Отдельные скважины вступили в эксплуатацию с высокими начальными суточными дебитами.

Скважина 494 при опробовании чокракского горизонта (ввиду спуска сплошного фильтра в эксплуатации частично участвует и верхний майкоп) вступила в эксплуатацию с дебитом 36 т/сут, скважина 504—с начальным суточным дебитом 28 т безводной нефти. Приток нефти 10—30 т/сут в начальный период был получен и по другим скважинам площади Саадан (145, 183, 413, 415, 429, 758, 762 и др.). Впоследствии с целью прослеживания нефтеносности чокракского горизонта был пробурен ряд скважин (67, 490, 752, 753, 813) на площади Сиазань-Нардаран. Опробование показало наличие скоплений нефти, хотя и незначи-

тельные, в разрезе чокракского горизонта на этой площади. В дальнейшем чокракский горизонт был опробован и на Амирханлинской площади. По ряду скважин начальный суточный приток нефти достигал 10—15 т. Если учесть улучшение литофациального состава осадков далее на северо-запад от Амирханлинской площади, то станут очевидными перспективы этих отложений.

Породы чокракского горизонта характеризуются следующими показателями коллекторских свойств: пористость 16,6—17,2%, проницаемость 0—162 мД (по полевым сборам 584,4 мД). Нефть чокракского горизонта характеризуется следующими физико-химическими свойствами: цвет коричневый, темно-коричневый; плотность 0,900 г/см³, вяз-

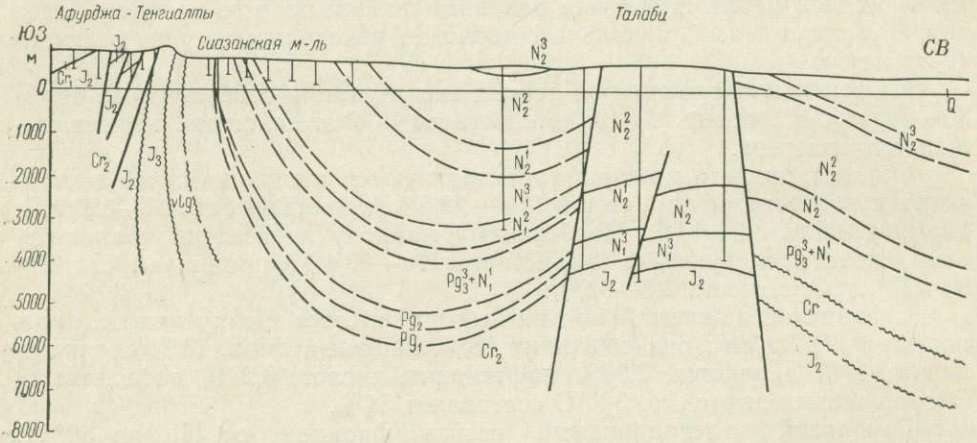


Рис. 19. Геслогический профиль площади Талаби

кость сП, содержание парафина 15%. Выход светлых фракций при 200—300°С: бензина 16,5—21,3%, керосина 17,4—19,7%, масла 9,0—13,6%, содержание тяжелой фракции 55,3%.

Караган-конкские слои и сарматский ярус до последнего времени не являлись объектом прямых разведочных работ, несмотря на то, что они характеризуются сравнительно большой мощностью, широким площадным развитием и благоприятной литофацией (на отдельных участках). Попутно при разведке на майкоп и чокрак эти отложения опробованы на Сиазанской моноклинали. Выяснено, что с этими отложениями могут быть связаны значительные скопления нефти.

В ряде скважин при опробовании караган-конкских и сарматских отложений имели место притоки нефти. При опробовании сарматского яруса в скв. 143 площади Саадан отмечен приток нефти до 1 т, а в скв. 38—0,5 т/сут.

Нефтегазопроявления, связанные с отложениями караган-конка, установлены в скважинах 76, 143 площади Саадан, в скв. 752 площади Сиазань-Нардаран; по сарматскому ярусу — в скважинах 490, 752 площади Сиазань-Нардаран, в скважинах 67, 143, 145 площади Саадан и в скв. 13 площади Зейва.

Нефть сарматского яруса темно-зеленого цвета. Плотность 0,911 г/см³, вязкость 2,29 сП. Содержание акцизных смол 40%, силикагелевых 2,91%.

Весьма интересные данные получены на Талабинской площади (рис. 19), введенной в разведку в 1970 г.

В скв. 12 на глубине 4536 м глинистый раствор стал перебиваться нефтью и газом. Плотность раствора упала с 2,12 до 1,75 г/см³. В связи

с отмеченным при забое 4559 м в скважину на глубину 4456 м был спущен пластоиспытатель с пакером при обсадной колонне до 4461 м. Испытание пласта показало приток нефти с дебитом около 40 м³/сут, что явилось первым результатом опробования сарматских отложений в полосе Талаби-Кызылбурунского антиклинального пояса. Нефть тяжелая, плотность 0,934 г/см³ при 40°С. Содержание акцизных смол 50%, асфальтенов 12,7%, парафина 3,08%.

* *
*

В пределах Сиазанской моноклинали, протягивающейся узкой полосой вдоль северо-восточного крыла Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, от берега Каспийского моря на юго-востоке до междуречья Вельвеличая и Кудиалчая на расстоянии более 70 км условно выделяется семь площадей, соответствующих названиям одноименных населенных пунктов (с юго-востока на северо-запад): Чандахар-Зарат, Сиазань-Нардаранская, Сааданская, Амирханлы, Заглы, Зейва, Тенгиалты. На первых пяти площадях осуществляется промышленная разработка залежей нефти палеоген-миоценовых и незначительно верхнемеловых отложений. На площади Зейва в настоящее время продолжают осуществляться разведочные работы по подготовке к промышленной разработке нефтяных залежей чокракского горизонта, майкопской, коунской, сумгаитской свит и частично верхнего мела в основном стратиграфического и реже тектонически экранированного типов.

Чандагар-Заратская площадь приурочена к крайней юго-восточной части Сиазанской моноклинали и охватывает равнину вдоль берега Каспийского моря и к северо-западу от него. В геологическом строении месторождений участвуют отложения верхнего мела, сумгаитской, коунской, майкопской свит и чокракского горизонта. Залегание пластов крутое, достигающее в северо-западной части площади 79—86°. Установлено, что контакт между отдельными стратиграфическими интервалами мела и палеоген-миоцена трансгрессивный. Пласты по всей площади характеризуются нормальным залеганием и северо-восточным погружением с некоторой тенденцией на выполаживание при больших глубинах. Залежи нефти связаны с отложениями майкопской, коунской свит, дат-маастрихта и частично чокракского горизонта. Залежи нефти майкопской свиты разрабатываются с 1941 г.

С 1951 г. единичными скважинами начали разрабатываться отложения верхнего мела. Дебиты отдельных скважин в начальный период достигают 3—7 т/сут.

В 1955 г. введены в разработку залежи нефти чокракского горизонта, а с 1958 г. разрабатываются отложения коунской свиты. Основным объектом является майкопская свита.

Средняя плотность нефтей майкопской свиты площади Чандагар-Зарат 0,8730 г/см³. Нефти коунской свиты сравнительно легкие, плотностью 0,855 г/см³.

Верхнемеловая нефть, так же как и нефть коунской свиты, относится к типу легких, плотность ее 0,8594 г/см³ при 20°С.

Воды верхнемеловых отложений по гидрохимическим показателям относятся в основном к переходному типу — от хлоридно-магниевых к гидрокарбонатно-натриевым.

Общая минерализация изменяется от 92,2 до 107,7 мг·экв.

Для майкопских вод Чандагар-Заратской площади характерно полное отсутствие SO_4, присутствие нафтеновых кислот от 0,05 мг·экв и HB_4O_7 до 0,26 мг·экв. Минерализация вод достигает 115,6 мг·экв. Воды в основном щелочные, гидрокарбонатно-натриевого типа.

На площади Чандагар-Зарат, как и на других площадях, попутно с нефтью добывается газ. Химический состав газов характеризуется повышенным содержанием метан-этановой фракции, достигающей по чокракскому горизонту 91,17%, при содержании тяжелых углеводородов до 3,51% и углекислого газа 2,6%. Сравнительно жирными являются на площади Чандагар-Зарат газы майкопской свиты, характеризующиеся содержанием метан-этана до 88,28% и тяжелых углеводородов до 6,37%.

Сиазань-Нардаранская площадь размещена к северо-западу от Чандагар-Заратской и охватывает в геоморфологическом отношении на юго-востоке равнинный, а на северо-западе переходный к предгорному участки Сиазанской моноклинали.

На севере граница площади ограничивается зоной распространения южной периклинали Кайнарджинской структуры. В геологическом строении ее, так же как и Чандагар-Заратской площади, участвуют меловые и палеоген-миоценовые отложения. Пласты залегают почти вертикально, а в северо-западной части характеризуются опрокинутым залеганием с юго-западным погружением. Углы падения пластов достигают 83—85°. Кроме того, наблюдается некоторая тенденция к выполаживанию углов падения от более молодых (майкопская свита) отложений к более древним (верхний мел). На участке площади Сиазань-Нардаран, к северо-западу от р. Атачай, интенсивность опрокидывания возрастает, в результате углы падения пластов несколько выполаживаются (до 70°).

Основными нефтегазоносными на Сиазань-Нардаранской площади являются майкопская, частично коунская свита и чокракский горизонт. Залежи нефти майкопской свиты разрабатываются с 1938 г. Плотность нефтей майкопской свиты изменяется от 0,854 до 0,895 г/см^3. По мере погружения пластов намечается снижение плотности.

Газы коунской свиты относятся к жирным, со средним содержанием метан-этановой фракции до 70,83°, тяжелых углеводородов до 13,38% и углекислого газа до 15,79%.

Газы майкопской свиты характеризуются сравнительно повышенным содержанием метан-этановой фракции, достигающей в среднем 78,20%. Содержание тяжелых углеводородов 10,79%, а углекислого газа 11,71%.

Наиболее сухие газы чокракского горизонта, в составе которых содержание метан-этановой фракции 91,88%, тяжелых углеводородов 4,46 и углекислого газа 3,66%.

Минерализация вод майкопской свиты площади Сиазань-Нардаран 117,8 мг·экв. Воды майкопской свиты Сиазань-Нардаранской площади относятся в основном к гидрокарбонатно-натриевому типу.

Саадданская площадь расположена к северо-западу от Сиазань-Нардаранской, в районе одноименного населенного пункта. Северо-западной границей ее служит р. Гильгильчай. Рельеф площади с отметками до +420 м изредка изрезан сетью оврагов.

В геологическом строении месторождения участвуют верхнемеловые и палеоген-миоценовые отложения. Повсеместно верхнемеловые и палеогеновые отложения опрокинуты с юго-запада на северо-восток, характеризуясь юго-западным погружением пластов. Миоценовые слои залегают нормально, с северо-восточным погружением пластов. Для разреза верхнего мела и палеогена характерно трансгрессивное залегание отдельных стратиграфических интервалов и сокращение мощностей по восстанию, вплоть до выклинивания. Это в основном свойственно отложениям маастрихт-датского ярусов и большинства свит и горизонтов палеоген-миоцена.

Поперечные и продольные нарушения прослеживаются вдоль всей площади в зоне контакта верхнемеловых и палеогеновых отложений с миоценовыми. Углы падения пластов изменяются в сравнительно широких пределах: от 38—45° по верхнемеловым отложениям на северо-западе до 75—81° по майкопским отложениям юго-восточного участка.

Саадан — основная нефтегазоносная площадь на Сиазанской моноклинали — характеризуется широким интервалом нефтегазоносных свит (от маастрихтского до сарматского ярусов) и наибольшей нефтегазонасыщенностью разреза. Залежи нефти майкопской свиты разрабатываются с 1940 г., а чокракского горизонта с 1951 г.

Плотность верхнемеловой нефти 0,875—0,880 г/см³, она относится к типу легких. Плотность нефтей майкопской свиты изменяется от 0,843 до 0,905 г/см³.

Характерно, что нефть с повышенной плотностью приурочена к наиболее повышенной части структуры. Чокракская нефть относится к типу тяжелых с плотностью 0,870—0,909 г/см³ и характеризуется сравнительно повышенным содержанием парафина.

Воды верхнемеловых отложений площади Саадан относятся к гидрокарбонатно-натриевому типу. Общая минерализация изменяется от 92 до 94 мг·экв. Присутствие ионов SO_4 не установлено.

Воды майкопской свиты относятся в основном к хлоркальциевому и гидрокарбонатно-натриевому типам. Минерализация их изменяется от 93,2 до 167,3 мг·экв и в направлении погружения пластов уменьшается. Наиболее минерализованные воды приурочены к повышенным участкам структуры.

Воды миоценового комплекса площади Саадан в основном хлоркальциевого и хлормагниевого типа.

Газы майкопской свиты относятся к жирным с содержанием метан-этановой фракции до 85,8%. Содержание тяжелых гомологов 10,09%, а углекислого газа до 4,11%. Газы более молодых отложений характеризуются сравнительно повышенным содержанием метан-этановой фракции и относятся к более сухим. Содержание метан-этановой фракции по совместно разрабатываемым верхнемайкопско-чокракским отложениям 90,56%, а по собственно чокракскому горизонту 91,88%.

Площадь Амирханлы расположена к северо-западу от р. Гильгильчай. Она занимает предгорную полосу, рельеф которой расчленен сетью оврагов.

В геологическом строении площади Амирханлы, как и соседних площадей, участвуют верхнемеловые и палеоген-миоценовые отложения. На отдельных участках скважинами вскрыты отложения нижнего мела (в опрокинутом залегании).

В юго-восточной части площади отложения верхнего мела и палеогена характеризуются сравнительно пологим залеганием; углы падения верхнемеловых отложений составляют 35—42°; сумгаит-майкопским отложениям свойственно более крутое залегание (40—50°). Пологая юго-восточная часть площади отделяется от крутопоставленной северо-западной поперечным нарушением с амплитудой до 300 м. В пределах северо-западного участка площади пласты крутого падения (до 85—87°). Здесь, как и на соседней Сааданской площади, отложения верхнего мела и палеогена опрокинуты. Миоценовые слои характеризуются нормальным залеганием и северо-восточным погружением под углом 65—75°.

Нефтеносность площади Амирханлы связана с отложениями верхнего мела, сумгаитской, коунской, майкопской свит и чокракского горизонта. Основной нефтегазоносной является майкопская свита, разрабатываемая с 1952 г.

Плотность нефти майкопской свиты площади Амирханлы 0,843—0,897 г/см³. Более тяжелые нефти плотностью 0,881—0,890 г/см³ приурочены к повышенной части юго-восточной зоны площади.

По данным единичных определений воды верхнего мела (маастрихт) площади Амирханлы относятся к типу гидрокарбонатно-натриевых с общей минерализацией 82,0—84,0 мг·экв. Воды майкопской свиты относятся в основном к гидрокарбонатно-натриевому и хлоркальциевому типам. Минерализация их изменяется от 95,4 до 139,8 мг·экв.

На площади Амирханлы изучены лишь газы коун-нижнемайкопских отложений и майкопской свиты. В коун-нижнемайкопских отложе-

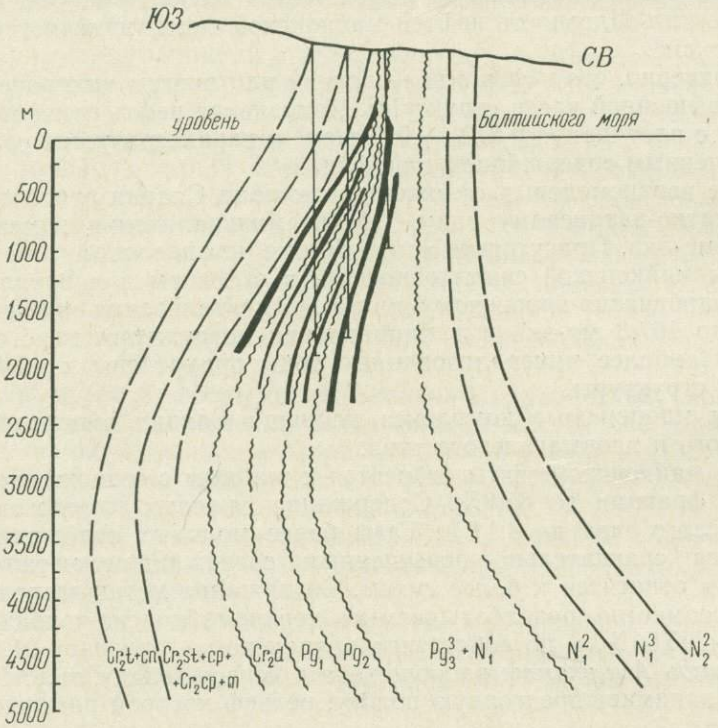


Рис. 20. Геологический профиль площади Заглы

ниях содержание метан-этановой фракции в среднем 80,15%, тяжелых гомологов 15,75%, углекислого газа 4,10%.

Газы майкопской свиты характеризуются сравнительно повышенным содержанием метан-этановой фракции (82,20%). Содержание тяжелых гомологов в среднем 14,29%, а углекислого газа 3,51%.

В результате разведочных работ, проведенных на Заглы-Зейвинском участке Сиазанской моноклинали, обнаружены высокодебитные залежи нефти, связанные с верхнемеловыми (дат-маастрихт) и палеогеновыми (сумгаит, коун, нижний майкоп) отложениями. Значительный интерес представляют результаты, полученные по скважинам 827, 925, 1004, 1007, 1008, 1025, 1044 и др., вступившим в эксплуатацию с начальным суточным дебитом нефти 50—150 т (рис. 20).

Так, скв. 1008, вскрывшая отложения верхнего мела и палеогена, при опробовании интервала 1200—2060 м, соответствующего верхам верхнего мела и палеоген-эоцена, в начале эксплуатации дала фонтан с дебитом около 150 т/сут через 12-миллиметровый штуцер. Скважина в течение длительного времени фонтанирует с устойчивым дебитом и ста-

бильным давлением ($P_б$ 35—36 кгс/см^2), что свидетельствует о значительной области питания и высокой насыщенности разреза нефтью.

Совместное опробование верхнемеловых и палеогеновых отложений не позволяет достоверно судить о характере нефтенасыщенности отдельных стратиграфических комплексов. Поэтому для уточнения характера нефтенасыщенности разреза верхнемеловых и палеогеновых отложений необходимо остановиться на результатах раздельного опробования рассматриваемых комплексов в ряде разведочных скважин Заглы-Зейвинского участка.

При повсеместном опробовании палеоцен-датских отложений (интервал 1679—2291 м) в скв. 1007 площади Заглы был получен фонтанный приток нефти дебитом 85—90 т/сут через 8 мм штуцер, при давлениях $P_б$ — 65 кгс/см^2; $P_з$ — 115 кгс/см^2.

О весьма высокой нефтенасыщенности палеогеновых отложений площади Заглы свидетельствуют результаты опробования скв. 827 (интервал 138—1170 м), вступившей в эксплуатацию фонтанным способом с начальным дебитом нефти более 50 т/сут.

Интересные данные получены и по Зейвинской площади. Скважина 1044 при опробовании палеогеновых отложений в интервале 1227—1810 м вступила в эксплуатацию фонтаном с начальным дебитом нефти более 80 т/сут.

Приток нефти с дебитом более 70 т/сут получен при опробовании палеогеновых отложений в разведочной скв. 925 площади Зейва.

Значительные притоки нефти получены и в ряде других разведочных и эксплуатационных скважин Заглинской, а также Зейвинской площадей, что свидетельствует о весьма благоприятной нефтенасыщенности верхнемеловых (маастрихт — дат) и палеогеновых (сумгаит, коун, нижний майкоп) отложений северо-западной части Сиазанской моноклинали.

Перспективы нефтегазоносности

Прежде чем перейти к освещению перспектив нефтегазоносности мезо-кайнозойских отложений Прикаспийско-Кубинской области, следует указать на весьма широкий стратиграфический диапазон нефтегазопроявлений, промышленных притоков нефти, газа и газоконденсата — от средней юры до сарматского яруса включительно.

Изучение нефтегазопроявлений, промышленных притоков нефти, газа и газоконденсата в комплексе с геолого-геохимическими, литофациальными, структурно-тектоническими, палеогеологическими и палеотектоническими и другими исследованиями позволяет говорить, что перспективы нефтегазоносности территории Прикаспийско-Кубинской области связаны с мезо-кайнозойским комплексом.

Юрские и нижнемеловые отложения, несмотря на низкую эффективность разведочных работ в Хизинской зоне (Бегимдаг-Текчай, Кешчай, Ситалчай, Советабад, Гядысу), перспективны в смысле газонефтеносности. Нижнемеловые отложения, промышленная нефтегазоносность которых установлена на площади Бегимдаг-Текчай, представлены хорошей для нефтегазонакопления литофацией, а геохимические условия их накопления благоприятны для нефтегазообразования. Если принять во внимание и приемлемые тектонические условия их развития, то станет вполне очевидной оценка перспективности нижнемеловых отложений Хизинской зоны. В пользу перспективности нижнемеловых отложений в Хизинской зоне свидетельствуют и результаты опробовательских работ, проведенных в 1961 г. на площади Бегимдаг-Текчай (скв. 3), где при опробовании валанжин-готеривского интервала получены значительные притоки газа и нефти.

Проведенные за последние годы исследования показывают, что локализация залежей нефти, газа и конденсата связана не с литофациальной изменчивостью пород-коллекторов, как полагали ранее, а с характером осложненности складок разрывными нарушениями. Это удалось наблюдать на площади Бегимдаг-Текчай, где выявленные залежи нефти, а также газа и конденсата приурочены к различным тектоническим блокам юго-восточной периклинали складки. На отсутствие значительных литофациальных замещений по площади указывают и результаты региональных (в продольном и поперечном сечении) электрокаротажных сопоставлений по отдельным ярусам нижнего мела. Поэтому ожидаемые залежи нефти, газа и газоконденсата расцениваются как структурные — тектонически экранированного типа. Перспективы нефтегазоносности нижнемеловых (валанжин-готерив) отложений связываются с Ситалчайской. Гядысунской и Бегимдаг-Текчайской площадями.

Нельзя считать решенным вопрос о нефтегазоносности мощной терригенной толщи юрского комплекса, слабоизученного бурением. Средний и нижний его отделы, представляющие наибольший интерес как объект поисков залежей нефти и газа, изучены недостаточно. Перспективы поисков нефтегазовых залежей в средне- и нижнеюрских отложениях связываются с Кешчайской площадью.

В зоне северо-восточного крыла Тенгинско-Бешбармакского антиклинория наиболее реальные перспективы нефтегазоносности связаны с верхнемеловыми (маастрихт-дат) и палеоген-миоценовыми отложениями северо-западного продолжения Сиазанской моноклинали. С перемещением на северо-запад в сторону площадей Заглы, Зейва, Тенгяалты в разрезе верхнего мела, нижнего палеоцена и эоцена наблюдаются значительные замещения терригенных (глины, пески) пород карбонатными (известняками, мергелями). С последними, как показывают результаты разведочных работ, связаны наиболее значительные скопления нефти.

Олигоцен-миоценовые отложения представлены типичной для них песчано-глинистой литофацией и характеризуются весьма благоприятными условиями нефтегазообразования и нефтегазонакопления.

Залежи верхнего мела, палеоцена и эоцена приурочены в основном к запечатанным вверх по восстанию пластам, что позволяет отнести их к типу стратиграфических. Реже встречаются литологические залежи, связанные с отложениями верхнего майкопа и чокракского горизонта.

В зоне Кусаро-Дивичинской наложенной мульды по перспективам нефтегазоносности можно выделить ряд зон. Перспективы нефтегазоносности палеоген-миоценовых отложений связываются с локальными поднятиями Талаби-Кызылбурунского антиклинального пояса.

Последнее подтверждается наличием промышленных скоплений в палеоген-миоценовых отложениях Сиазанской моноклинали, результатами опробования пластоиспытателем сарматских отложений в скв. 12 площади Талаби, а также данными комплексных исследований. Значительный интерес в связи с поисками залежей нефти и газа в меловых и палеоген-миоценовых отложениях представляют склоны Кусарского и Хачмасского погребенных выступов, где ожидается наличие нефтяных залежей стратиграфического типа, подобных залежам Сиазанской моноклинали.

В пределах Кусарского и Хачмасского погребенных выступов заслуживают внимания неизученные бурением низы средне- и нижнеюрских отложений.

На Яламинском и Худатском поднятиях разведочные работы должны также быть ориентированы на вскрытие нижних ярусов юры.

Заслуживает внимания выявленное в мелководной полосе Каспийского моря поднятие им. А. Г. Алиева, где, согласно данным сейсморазведки, кровля мезозоя залегает на глубине 2900—3000 м.

ШЕМАХИНО-КОБЫСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Шемахино-Кобыстанская область занимает значительную восточную часть южного склона юго-восточного погружения Большого Кавказа.

В предлагаемой работе приведены краткие сведения о геологическом строении и перспективах нефтегазоносности этой обширной области, недра которой таят запасы нефти и газа, связанные с песчано-глинистыми и карбонатными отложениями мезо-кайнозойского комплекса — от средней юры до верхнего плиоцена.

При этом широко использованы результаты проведенных в этой области исследований, в особенности новейшие данные детальной геологической съемки, структурно-картировочного и поисково-разведочного бурения, геофизических, геохимических и других научно-исследовательских работ.

Территория Шемахино-Кобыстанской области характеризуется в различной степени расчлененным рельефом, исключительно хорошей обнаженностью мезо-кайнозойских слоев, обильными внешними нефтегазопроявлениями, развитием грязевого вулканизма.

С конца прошлого столетия эта область привлекла к себе внимание исследователей. Более детальное геологическое изучение стало осуществляться после установления Советской власти в Азербайджане. Вся территория области покрыта гравимагнитной съемкой, а на отдельных участках Южного Кобыстана проводились полудетальные сейсмо- и электроразведочные работы с целью уточнения структурных особенностей нижнетретичных и мезозойских отложений.

В юго-восточной части области, отличающейся широким распространением сопочной брекчии грязевых вулканов, осуществлялось бурение структурно-картировочных, структурно-поисковых и разведочных скважин.

Детальная геологическая съемка с широким применением структурно-картировочного бурения проводилась на отдельных площадях Центрального и Северного Кобыстана и в южной полосе Шемахинской зоны.

Стратиграфия и литология

Шемахино-Кобыстанская область характеризуется прекрасной обнаженностью и полнотой геологического разреза, охватывающего большой стратиграфический диапазон от средней юры до верхнего плиоцена (рис. 21).

Юрские отложения имеют ограниченное распространение на локальных участках приводораздельной полосы северной зоны области. Отложения средней юры (байосский и батский ярусы) представлены чередованием довольно мощных плотных песчаников, алевролитов, известняков, глин и глинистых сланцев. Подобные пачки песчаников вскрыты на площади Бегимдаг-Текчай и Кешчай Прикаспийско-Кубинской области, где они имеют спорадическое газонефтенасыщение. Мощность песчаных пачек на этих площадях достигает 25—30 м.

Третичная												1	Система
Неогеновая												2	Отдел
Плиоцен												3	Подотдел
												4	Свита
												5	Подсвита
Пант	Балаханский							Акчагыл	Апшерон			6	Ярус
	Продуктивная толща								Нижний	Средний	Верхний	7	Подъярус и горизонт
400	3300							100-150	160-350	350-450	400-450	8	Мощность, м (максимальн)
												9	Литологическая колонка

Третичная																1	Система
Палеоген							Неоген									2	Отдел
Палеоцен	Эоцен			Олигоцен		Миоцен										3	Подотдел
Сумгаитск.	Коунская			Майкопская												4	Свита
	Верхний	Нижний	Средний	Верхний	Нижний	Верхний						Тортон			Сармат		Меотис	5	Подсвита
												Чокрак	Караган	Конк	Нижний	Средний	Верхний			6	Ярус
80-100	175-200	180-200	300-400	300-325	350-400	705						450-500	200-225	125-200	375-400	150-180	250-260	300-500		7	Подъярус и горизонт
																				8	Мощность, м (максимальн)
																				9	Литологическая колонка

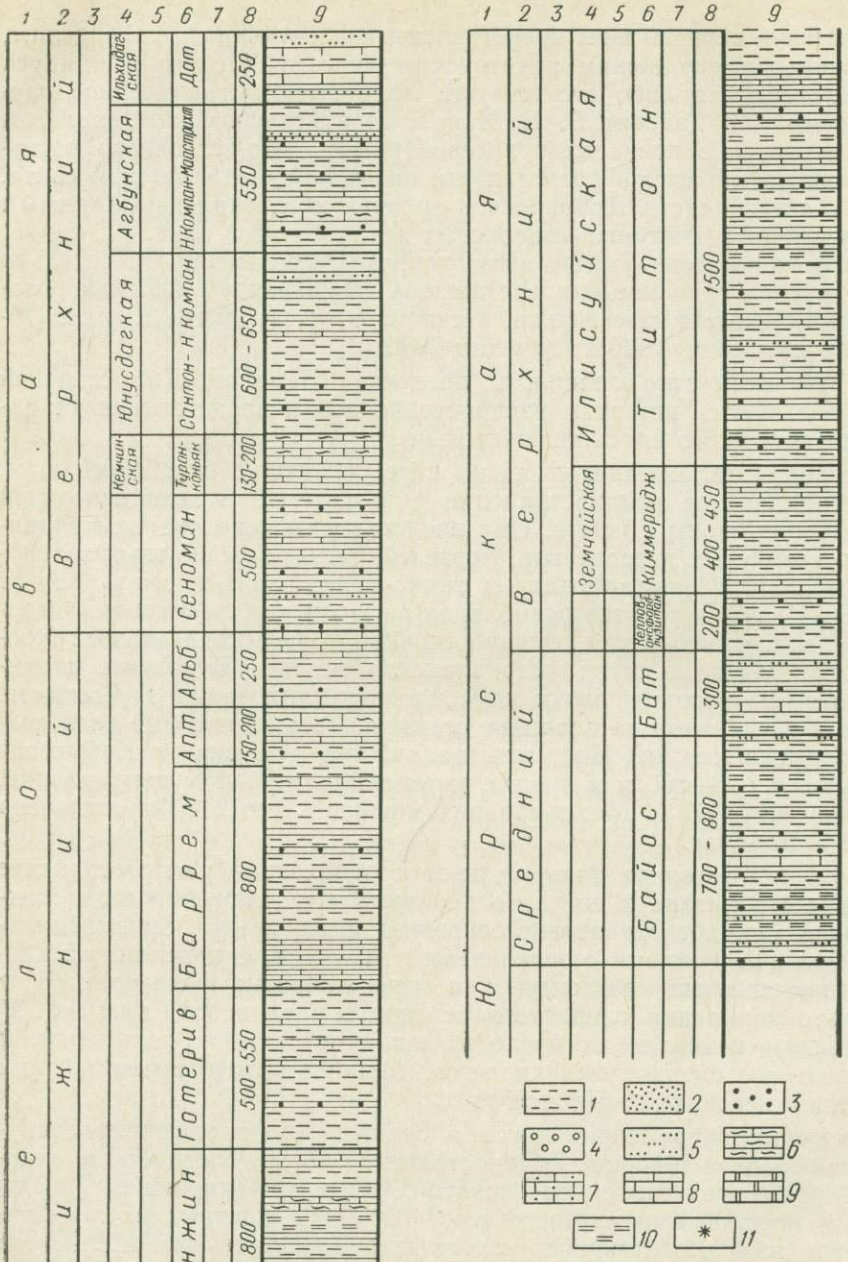


Рис. 21. Сводный геологический разрез Шемахино-Кобыстанской области:
1 — глины; *2* — пески; *3* — песчаники; *4* — гравелит; *5* — алевролиты; *6* — мергели; *7* — известковые песчаники; *8* — известняки; *9* — доломиты; *10* — сланцы, глинистые сланцы; *11* — вулканические пеплы

Отложения верхней юры представлены келловейским, оксфордским, лузитанским, кимериджским и титонским ярусами. Первые три яруса в пределах области либо отсутствуют, либо имеют ограниченное распространение. По данным В. Е. Хаина, стратиграфическим аналогом этих трех ярусов в пределах приосевой полосы юго-восточного погружения Большого Кавказа является так называемая салаватская свита, которая в осевой части Дибрарского прогиба представлена флишевым чередованием кремнисто-известковистых алевролитов и глин.

Отложения кимериджского и титонского ярусов имеют относительно широкое распространение и представлены чередованием крепких розоватых трещиноватых известняков, песчаников, алевролитов и глин. Общая мощность верхней юры достигает 2000 м.

Меловые отложения в пределах Шемахино-Кобыстанской области пользуются широким распространением и представлены от валанжина до датского яруса включительно.

Отложения валанжина, согласно перекрывающие отложения юры, имеют ограниченное распространение и выступают в водораздельной полосе северной зоны области. Они представлены чередованием глинистых и песчанистых известняков, мергелей, сильнокарбонатных зеленовато-серых, серых и некарбонатных темно-серых глин. К юго-западу от Дибрарской зоны в разрезе преобладают известняки, песчаники и мергели. В сравнительно узкой северо-восточной полосе появляются грубообломочные разности пород (нардаранская фация). В разрезе валанжинского яруса вскрыты пачки карбонатно-трещиноватых известняков, мергелей и песчаников на площади Бегимдаг-Тегчай, которые являются слабонефтегазоносными. Мощность валанжина в северном Кобыстане не превышает 700—800 м и иногда, уменьшаясь в южном направлении, доходит до 500—550 м. Максимальная мощность (до 2000 м) отмечена в районе г. Бабадаг.

Отложения готерива также имеют ограниченное распространение в северном Кобыстане и согласно перекрывают отложения валанжинского яруса. Они представлены в основном темно-серыми, серыми, сильнокарбонатными глинами с зеленоватым оттенком, с прослоями маломощных песчанистых известняков и известковистых алевролитов, с включением конкреций глинистого сидерита различного размера. В юго-восточном направлении число и мощность пластов песчаников и известняков постепенно увеличивается. Мощность готеривского яруса колеблется в пределах от 500 до 550 м.

Отложения барремского яруса в сравнении с предыдущими ярусами имеют более широкое распространение. В литологическом отношении баррем представлен зеленовато-серыми карбонатными глинами с тонкими прослойками плотных мергелей, слабоуплотненных песчаников, алевролитов и обломочных известняков. Мощность таких прослоев карбонатных и гранулярных коллекторов в изученных нами разрезах колеблется в пределах 5—10 и иногда 10—15 см. Суммарная мощность глинистых пластов 1—1,5 м. Незначительная верхняя часть разреза барремского яруса вскрыта в структурной скв. 21 площади Астраханка. Представлена она глинистыми породами.

Мощность барремского яруса колеблется в пределах 500—800 м.

Фаунистически охарактеризованные отложения аптского яруса в виде сравнительно узкой полосы прослеживаются в сводовой части Чикильчайской, Сарыдашчайской, Пирбейлинской, Арпабулакской и других структур и представлены почти равномерным чередованием оливково-серых глин с обильными септариями мергелистого известняка (септариевый горизонт — нижний апт) и красно-бурых, иногда битуми-

нозных глин, маломощных мергелей, тонкозернистых песчаников и алевролитов (ханагинская свита — верхний апт). В такой литофации отложения апта вскрыты также на площади Астраханка. Мощность отдельных прослоев песчаников, алевролитов и мергелей колеблется в пределах 5—10 см, известняков 15—20 см.

Общая мощность аптского яруса в Северном Кобыстане достигает 150—200 м.

Отложения альбского яруса распространены в сводовых частях Сарыдашчайской, Чикильчайской, Астраханской, Арпабулакской и других антиклинальных структур.

Альбский ярус характеризуется непостоянством литофации и мощности отложений. В разрезе отдельных участков (Арпабулак) встречаются маломощные прослойки мергелей и известняков, мощность которых колеблется в пределах от 5 до 12 см. Мощность и количество отдельных прослоев алевролитов, песчаников и известняков увеличиваются в юго-восточном направлении.

Верхний подъярус делится на нижний (кюллюлинский) и верхний (ауцеллиновый) горизонты. Первый из них представлен частым чередованием песчаников, алевролитов и глин различной мощности.

Мощность горизонта кюллюлинских песчаников колеблется от нескольких метров до 100 м. При этом всюду наблюдается полное или частичное выклинивание горизонта от крыльев к своду отдельных структур. Общая мощность и песчанистость горизонта заметно увеличиваются в юго-юго-восточном направлении. В разрезе кюллюлинского горизонта установлены небольшие залежи нефти и газа на площади Советабад Прикаспийско-Кубинской области.

Разрез альбского яруса кончается ауцеллиновым горизонтом, представленным чередованием серых, коричневато-серых известняковистых глин и маломощных (15—20 см) прослоев песчаников и мергелей. Общая мощность альбского яруса в северной зоне колеблется в пределах 180—250 м и увеличивается в юго-восточном направлении.

Верхнемеловые отложения в Шемахино-Кобыстанской области согласно залегают на нижнемеловых и имеют относительно более широкое распространение.

Разрез сеноманского яруса представлен ритмичным чередованием бурых, зеленовато-серых карбонатных глин и известковистых, разнозернистых и кривослоистых песчаников и маломощных песчанистых известняков и мергелей.

В юго-западной зоне разрезы представлены почти равномерным чередованием карбонатных, глинистых и песчанистых пород, в некоторых случаях песчаные материалы преобладают над остальными. Подобная литофация сеноманского яруса вскрыта также на площади Астраханка. В верхней части разреза количество и мощность песчаных прослоев увеличивается. В районе Гядысу мощность песчаных пластов достигает 2—2,5 м. Общая мощность яруса 400—450 м.

Отложения турона имеют более широкое распространение и подразделяются на два подъяруса. Нижний подъярус представлен кремнистыми известняками и аргиллитами с прослоями тонкозернистых, кривослоистых известняковистых песчаников, а также бентонитовыми и битуминозными глинами. На некоторых участках области отложения нижнего турона выпадают из разреза. Верхний подъярус в отличие от подстилающих сеноманских и нижнетуронских отложений заметно обогащается карбонатными материалами. На отдельных участках (Чапутчай, Арчиман и др.) подъярус представлен тонкослоистыми пелитоморфными известняками и мергелями, маломощными прослойками сильноизвестковистых песчаников, известковистых и песчанистых глин.

Карбонатный разрез туронского яруса вскрыт также скважинами на площадях Астраханка, Новоастраханка, в трещинах которых обнаружены признаки нефти и газа. Мощность турона достигает 200 м.

В пределах северной зоны Шемахино-Кобыстанской области отложения коньякского яруса имеют несколько ограниченное распространение и представлены флишевым чередованием трещиноватых, пелитоморфных известняков, мергелей и глин.

Характерными особенностями карбонатных пород являются их трещиноватость, кавернозность, наличие стилалитовых швов, косая слоистость и др., в трещинах которых на площади Астраханка наблюдались проявления газа и нефти.

Мощность яруса колеблется в пределах 150—180 м в северной части области и уменьшается в южном направлении.

Типичным для рассматриваемой области является ритмичное чередование пестроцветных известковистых глин, мергелей, известняков и известковистых алевролитов сантона. Разрез сантонского яруса изучен также структурными скважинами, пробуренными на площадях Астраханка, Новоастраханка и Хильмилли. По сравнению с подстилающими ярусами верхнего мела разрез сантонского яруса глинистый.

Мощность сантонского яруса в пределах северной полосы области колеблется в пределах 300—400 м, а в сторону Центральной зоны постепенно увеличивается и достигает 450—500 м.

Полный разрез отложений кампана представлен двумя подъярусами, из которых нижний характеризуется флишевым чередованием зеленовато-серых карбонатных глин, известковистых песчаников, известняков и мергелей.

Верхний подъярус характеризуется частым чередованием светло-серых известковистых песчаников, светлых и зеленоватых мергелей, слабопесчанистых трещиноватых (нередко пелитоморфных) известняков и зеленых карбонатных глин с фукоидами.

Мощность кампанского яруса 300—350 м.

Отложения маастрихта представлены в виде двух литофаций. В юго-западной части северной зоны (Авахыл, Ангехаран, Чухурюрд и др.) отложения маастрихтского яруса характеризуются чередованием серых, светло-серых, иногда зеленовато-серых карбонатных глин, довольно мощных (1,5—2 м), розоватых слабопесчанистых трещиноватых, иногда пелитоморфных известняков и мергелей и светло-серых, тонкозернистых алевролито-песчаников. По направлению к востоку и юго-западу (Дузан, Хильмилли, Агбурун, Геоктепе и др.) разрез маастрихта постепенно приобретает глинистый характер.

Вскрытая часть разреза маастрихтского яруса на площадях Хильмилли, Тува, Геоктепе и др. литологически выражена чередованием песчано-глинистых и карбонатных пород. Мощность яруса 200—250 м.

Фаунистически охарактеризованные отложения датского яруса имеют ограниченное распространение в южной и юго-западной частях северной зоны области. Литологически они представлены серыми, зеленовато-серыми глинами с прослоями алевролитов и разнозернистых сильносцементированных известковистых песчаников, мергелей и известняков. Мощные (50—60 м) песчаники и песчанистые известняки, чередующиеся с маломощными прослоями глин, встречаются в верхней части разреза площадей Авахыл, Ангехаран и др. Мощность яруса не превышает 450 м.

Третичные отложения в Кобыстане имеют чрезвычайно широкое распространение и представлены всеми стратиграфическими единицами от нижнего палеогена до верхнего плиоцена включительно.

Фаунистически охарактеризованные отложения палеогена довольно широко обнажены в центральной зоне области и представлены двумя горизонтами.

Нижний горизонт отличается непостоянством литофации и мощности. Выражен он чередованием темно-бурых, кирпично-красных и зеленовато-бурых некарбонатных глин с прослойками песчаников и мергелей.

Общая мощность нижнего палеогена колеблется от 0 до 100 м.

Верхний горизонт, имеющий относительно более широкий контур распространения, представляет собой мощную толщу красно-бурых, обычно неслоистых и некарбонатных глин с редкими тончайшими прослойками плотных плохо отсортированных песчаников.

Общая мощность 125—200 м.

Более широким распространением пользуются отложения эоцена, разрез которых делится на три горизонта.

Нижний горизонт представлен чередованием зеленовато- и светло-серых плотных мергелистых глин с частыми прослоями светло-серых оскольчатых мергелей и редкими выклинивающимися по простиранию пропластками кривослоистых песчаников и песчанистых известняков, кремнистых аргиллитов и редко бентонитов. Мощность горизонта в северной части центральной зоны не превышает 70—80 м, но она постепенно увеличивается в южном направлении, достигая 180—200 м. Средний горизонт представлен чередованием коричневато- и зеленовато-бурых некарбонатных глин с налетами сульфатов на плоскостях напластования и тонкими прослоями плотных известковистых песчаников, брекчиевидных известняков и пиробитуминозных сланцев.

Мощность горизонта изменяется от 200—350 м в центральной зоне до 350—400 м в пределах развития песчано-глинистой (шахандагской) подфации.

Верхний горизонт, пользующийся более широким распространением, чем средний и нижний горизонты, выражен в виде двух литофаций. В северной части центральной зоны он представлен чередованием бурых, красно-бурых, местами кирпично- и вишнево-красных карбонатных глин, иногда очень сходных с глинами верхнего сумгаита. Глины обычно чередуются с тонкими прослоями плотных тонкозернистых песчаников. Попадаются также тончайшие прослои зеленовато-серых глин и темно-серых алевролитов. В пределах южной зоны распространения верхнего эоцена к нему относится почти однородная толща преимущественно зеленых и темно-зеленых скорлуповатых глин с частыми прослоями серых кривослоистых песчаников.

Мощность верхнего горизонта колеблется от 25—60 м на севере до 300—325 м на юге.

В пределах центральной и Шемахинской зон области майкопские отложения олигоцена — нижнего миоцена — низов среднего миоцена (майкопская свита) имеют весьма широкое распространение. В разрезе четко выделяются нижняя и верхняя подсвиты.

Нижняя подсвита в пределах всей области представлена преимущественно темно-серыми и зеленовато-бурыми глинами с прослоями и линзами мергелей и глинистых сланцев. В более южных районах попадаются также редкие пропластки алевролитов и песчаников.

Верхняя подсвита представлена в виде двух литофаций: северной — глинистой и южной — песчано-глинистой. В южной полосе Центрального Кобыстана и в юго-западной зоне области в разрезе верхнего майкопа появляются песчаные прослои и пласты, число и мощность которых постепенно увеличивается с севера на юг. Наибольшая песчанистость верхнего майкопа отмечена в юго-западной зоне, где Г. А. Ахме-

довым (1957) выделяется шесть самостоятельных горизонтов-коллекторов (I, II, III, IV, V, VI), мощность которых достигает 45—50 м.

Общая мощность верхнего майкопа — 350—550 м.

В пределах Шемахино-Кобыстанской области фаунистически охарактеризованные отложения тарханского горизонта установлены на локальных участках лишь юго-западного Кобыстана, где, по данным В. В. Вебера (1931 г.) и Г. А. Ахмедова (1957), они представлены темно- и голубовато-серыми мергелями и мергелистыми глинами. Мощность редко превышает 25 м.

Отложения чокракского горизонта имеют ограниченное распространение в южной полосе центральной зоны, во всей юго-западной подзоне и юго-западной прилянгябизской полосе Шемахинской зоны. В Центральном Кобыстане он представлен чередованием темно- и буровато-коричневых и голубовато-серых глин с выцветами желтых сульфатов с прослойками кремнистого и брекчиевидного доломита. В Южном Кобыстане в разрезе чокракского горизонта имеется 40—60-метровая пачка кварцевых песчаников, с которым связано нефтегазопроявление (овраг Чеилдере).

Мощность горизонта в пределах развития глинистой литофации не превышает 250 м, а в юго-западной подзоне достигает 450—500 м.

Отложения караганского горизонта распространены в тех же зонах и подзонах, что и чокракские и представлены чередованием бурых и серовато-бурых неслоистых глин с прослоями доломитов и мергелей.

Мощность горизонта колеблется в пределах 50—120 м в центральной зоне и 200—225 м в юго-западной зоне области.

Контуры распространения отложений конкского горизонта почти совпадают с отложениями караганского горизонта. Они представлены чередованием глин и глинистых сланцев с обильными отпечатками диатомовых водорослей. В более южных зонах и подзонах области в разрезе появляются тонкие прослои алевролитов и слабоуплотненных песчаников. Мощность горизонта колеблется в пределах от 25—50 м на севере до 125—150 м на юге.

Отложения сарматского яруса наиболее широко распространены в центральной зоне Кобыстана, где выделяются нижний, средний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус представлен в виде глинистой литофации. В более южных районах в разрезе появляются тонкие прослойки алевролитов и глинистых песков.

Средний сармат выражен чередованием глин с тончайшими прослойками слабоуплотненных алевролитов и песчаников, количество и мощность которых постепенно увеличиваются по мере движения с севера на юг.

Верхний сармат характеризуется непостоянством литофации и в качестве самостоятельного горизонта выделяется только на отдельных участках области по литологическим признакам. Для этого горизонта устанавливаются следующие литофациальные участки: а) северный участок (от Ахудага до Байгушы) — чередованием глин, песчаников и алевролитов с примесью грубообломочного материала; б) средний участок (южная полоса центральной зоны) — чередованием глин, доломитов, мергелей; в) южный участок (южнее Чеильдаг-Загирдаг-Ильхыдагской полосы) — чередованием глин, доломитов, песчаников, алевролитов; г) юго-западный участок (от Алятской гряды до полосы Каламадын — Пашалы-Ахтарма) — чередованием глин, песчаников и ракушечниковых известняков.

Мощность сарматского яруса 350—650 м.

Фаунистически охарактеризованные слои меотического яруса имеют весьма ограниченное распространение в южной части центральной зоны и юго-западной подзоны. Литологически они представлены чередованием разноцветных глин, глинистых сланцев, тонких плитчатых мергелей и брекчиевидных доломитов. В редких случаях в разрезе встречаются пропластки конгломератов.

Мощность меотиса 50—500 м.

Понтический ярус на бортах Сунди-Маразинской, Джейранкечмазской депрессий и в Шемахинской зоне представлен чередованием бурых, грязно-бурых и серых карбонатных глин с редкими прослойками и линзами детритусовых известняков, плотных мергелей и вулканического пепла.

Мощность яруса 100—350 м.

Продуктивная толща в пределах Шемахино-Кобыстанской области широко распространена в юго-восточной (Джейранкечмазской), Алятской и Лянгябизской подзонах. В пределах же Центрального Кобыстана сохранились незначительные останцы грубоотсортированных пород, трансгрессивно перекрывающих разные слои миоцена.

В северной краевой полосе Джейранкечмазской депрессии продуктивная толща характеризуется чередованием грубообломочных отложений (донгуздыкская литофация), состоящих из нижней песчано-суглинистой и верхней галечниковой свит. В остальной части этой депрессии, а также в Алятской и Лянгябизской подзонах разрез представлен в виде песчано-глинистой литофации и отличается от разреза синхронных отложений Апшеронского полуострова относительно более слабой дифференциацией по вертикали, относительно более слабой отсортированностью кластического материала песчаных и алевритовых пород, резким непостоянством состава и мощности отложений по площади, большой глинистостью разреза.

В разрезе отдельных свит выделяются довольно постоянные преимущественно песчаные горизонты, мощность которых колеблется от 10—15 м в бортовых частях Джейранкечмазской депрессии до 30—50 м в центральной части последней и Алятской гряде. Особенно хорошо выделяются аналоги VII горизонта продуктивной толщи по Карадагской разбивке, представленные 100-метровой пачкой переслаивающихся песков и глин на площадях Кянизадаг, Дашгиль и южной части Алятской гряды.

Весь верхний отдел и верхи нижнего отдела (аналоги НКГ, НКП и КС) представлены неравномерным чередованием глин, реже песчаников, песков, алевролитов и алевритов.

Общая мощность продуктивной толщи достигает 3500 м.

Акчагыльский ярус широко распространен в Сунди-Маразинской и Джейранкечмазской депрессиях, Алятской и Лянгябизской грядах и на локальных участках северной части Шемахинской зоны.

В пределах первой депрессии акчагыльские слои налегают на подстилающие отложения трансгрессивно. Нижняя часть разреза состоит из серых и буровато-серых глин, а верхи его выражены чередованием серых глин, ракушечников и песчаников. В остальных зонах отложения акчагыла залегают на продуктивной толще без видимых признаков несогласия и представлены в виде глинистой литофации.

Мощность акчагыльского яруса 120—250 м.

Фаунистически охарактеризованные отложения апшеронского яруса верхнего плиоцена развиты в трех подзонах области (Джейранкечмазской, Алятской и Лянгябизской). Полный разрез отложений апшеронского яруса (нижний, средний и верхний подъярусы) описан в юго-восточной части Джейранкечмазской депрессии и юго-западном

склоне восточной части Алятской гряды. В остальных частях указанных подзон распространены отложения нижнего и среднего подъярусов.

Нижний апшерон представлен чередованием глин песчанистых, тонкозернистых песков и вулканического пепла.

Мощность 250—350 м.

Средний апшерон выражен чередованием глин с частыми прослоями ракушечниковых известняков. В более южных районах области в разрезе появляются довольно мощные прослои мелкозернистого песчаника и слабоуплотненного песка (Дашмардан, Удулы и др.).

Мощность 350—450 м.

Верхний апшерон занимает сравнительно узкую площадь в юго-восточной части области и представлен в основном детритусовыми и ракушечниковыми известняками с прослоями глин.

Общая мощность яруса 600—850 м.

Структурно-тектоническая характеристика

Шемахино-Кобыстанская область охватывает одноименный синклинорий и расположена в пределах южного крыла Центрального поднятия юго-восточного погружения Большого Кавказа.

Проведенные региональные исследования показывают, что эта обширная область отличается своеобразной тектоникой, определяющейся наличием сложной системы складок различного морфологического и генетического характера с широким стратиграфическим диапазоном слагающих отложений. По этим признакам рассматриваемая область разделяется на крупные и, в известной степени, самостоятельные тектонические зоны (рис. 22).

Северная тектоническая зона, где распространены преимущественно верхнемеловые терригенно-карбонатные отложения, характеризуется сложным геологическим строением, связанным нарушением структур, крупными продольными и поперечными разрывами, опрокидыванием их крыльев, веерообразным очертанием сводов крупных поднятий и др. В пределах этой зоны выделяется восемь крупных антиклинальных поясов северо-западного — юго-восточного простирания, отделенных друг от друга узкими, обычно асимметричными синклинальными прогибами, местами осложненными вторичной складчатостью. Кроме того, зона характеризуется резким колебанием шарниров антиклинальных поясов в вертикальной плоскости и горизонтальными изгибами осей складки.

Центральная тектоническая зона, отличающаяся заметной разряженностью складчатых линий, сложена в основном палеоген-миоценовыми отложениями, смятыми в резко выраженные крупные антиклинальные складки субширотного простирания, осложненные продольными осевыми разрывами, с которыми нередко связаны грязевые вулканы. В рассматриваемой зоне выделяется шесть антиклинальных поясов, отделенных сравнительно более широкими синклинальными прогибами и мульдами. В отдельных синклинальных прогибах обнаружены вторичные складки, простирающиеся в различных направлениях под разными углами к основному простиранию складок.

Юго-западная тектоническая зона характеризуется широким распространением миоценовых отложений, смятых в крупные асимметричные складки субширотного простирания, осложненные осевыми разрывами, часто надвигового характера, по которым относительно пологие северные крылья складки надвинуты на противоположные крутые, местами опрокинутые крылья. Здесь выделяются три крупных антиклинальных пояса широтного простирания с некоторыми ответвлениями. Крупные и четко выраженные антиклинальные пояса отделены широкими

плоскодонными синклинальными прогибами, сложенными верхнемиоценовыми и в отдельных случаях трансгрессирующими плиоценовыми отложениями.

Юго-восточная тектоническая зона (Джейранкечмазская депрессия) сложена верхне- и среднеплиоценовыми отложениями, смятыми в бра-

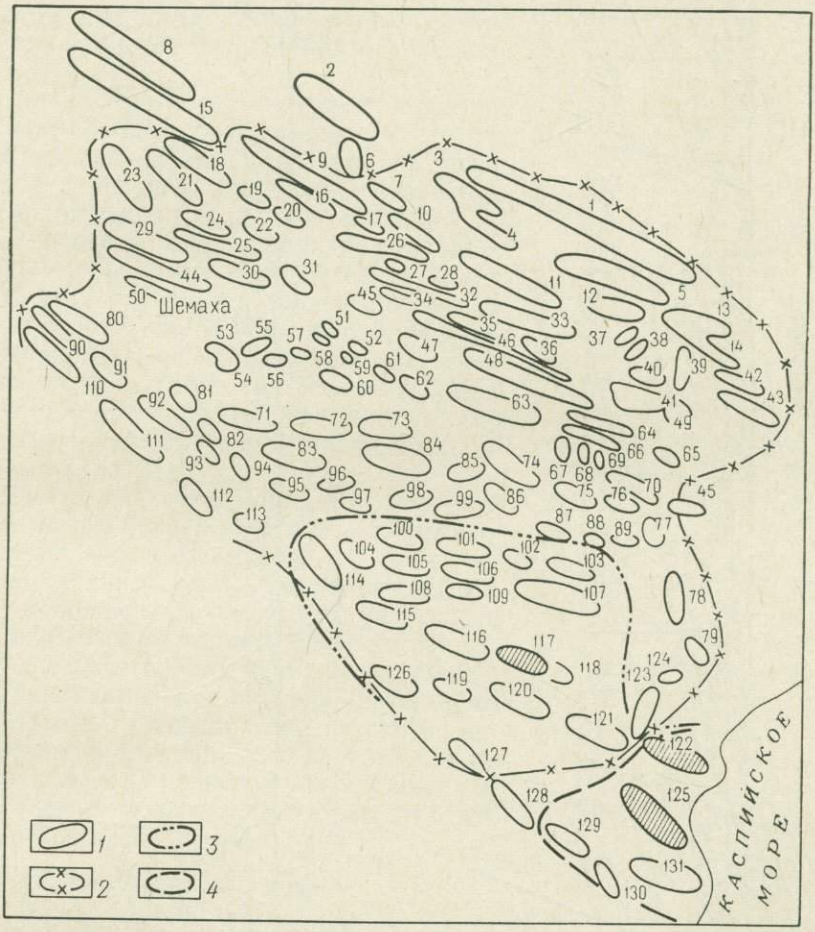


Рис. 22. Карта расположения выявленных структур Шемахино-Кобыстанской области:
1 — антиклинальная структура; *2—4* — перспективные зоны по отложениям мезозоя (*2*), миоцена — олигоцена (*3*), плиоцена (*4*)

Антиклинальные структуры: 1 — Куркачидаг, 2 — Алтыагач, 3 — Кемчи, 4 — Южн. Кемчи, 5 — Кабандаг, 6 — Ангелан, 7 — Тудар, 8 — Сарыдашчай, 9 — Чикильчай, 10 — Аладаш, 11 — Шахандаг, 12 — Зап. Агбурун, 13 — Агбурун, 14 — Юнусдаг, 15 — Пирбейли, 16 — Арпабулак, 17 — Агдере, 18 — Астраханка, 19 — Курудаг, 20 — Тюрфа, 21 — Новоастраханка, 22 — Хильмилли, 23 — Талышнури, 24 — Гаджылы, 25 — Кюрдамич, 26 — Караяз, 27 — Южн. Караяз, 28 — Кишкайрак, 29 — Чухурюрд, 30 — Ковбулак, 31 — Хильмилли, 32 — Герадиль, 33 — Кюблядаг, 34 — Южн. Герадиль, 35 — Тува, 36 — Межсияки, 37 — Зап. Кенда, 38 — Южн. Кенда, 39 — Агриджа-Котурдаг, 40 — Нефтик — Сев. Нефтик, 41 — Сев. Кечаляр (Зарбачи), 42 — Ильхидаг, 43 — Исламдаг (Котурдаг), 44 — Ангехаран, 45 — Набур, 46 — Караджюзли, 47 — Чай-Курбанчы, 48 — Джангичай, 49 — Южн. Кечаляр (Южн. Зарбачи), 50 — Южн. Ангехаран, 51 — Ахудаг, 52 — Шимшади, 53 — Ленинабад, 54 — Марзангали, 55 — Текля, 56 — Джагирли, 57 — Каледжа, 58 — Южн. Ахудаг, 59 — Южн. Шимшади, 60 — Маразы, 61 — Курбанчи (Арабшахверди), 62 — Сыгыркечмез, 63 — Джанги, 64 — Достыбозы, 65 — Бабаджан, 66 — Южн. Джанги, 67 — Южн. Сунгур, 68 — Котурдаш, 69 — Алакышлак, 70 — Бурансыз-Бояната, 71 — Хыдырлы, 72 — Козейдаг, 73 — Ганбляр-Шанбляр (Мушкемир), 74 — Байгушти, 75 — Каладжалар, 76 — Кирдаг, 77 — Киркишлак, 78 — Шихикая, 79 — Анарт, 80 — Каравелли, 81 — Чирахли, 82 — Аджидере, 83 — Екахана, 84 — Шихзагирлы, 85 — Бюргыт, 86 — Донгуздык, 87 — Каргабазар, 88 — Кафтаран, 89 — Агзыкыр, 90 — Зархи, 91 — Матраса, 92 — Чараган-Меликчобанлы, 93 — Караяманлы, 94 — Полатлы, 95 — Явандаг, 96 — Шорсулу, 97 — Гиджаки, 98 — Джуан, 99 — Шейтануд, 100 — Гиджаки-Ахтарма, 101 — Нардаран-Ахтарма, 102 — Сулейман-Ахтарма, 103 — Ченльдаг-Ахтарма, 104 — Сюнди, 105 — Вост. Сюнди, 106 — Нефтик (Кюрдамич), 107 — Чейльдаг, 108 — Ильхичи, 109 — Загирдаг, 110 — Сагиян, 111 — Гейляр, 112 — Кушчу, 113 — Гирданы, 114 — Гюнгермез, 115 — Адживели, 116 — Вост. Адживели, 117 — Умбаки, 118 — Рагим, 119 — Шокихан, 120 — Арзани-Клыч, 121 — Тоурачай, 122 — Кянизадаг, 123 — Утальги, 124 — Миаджик, 125 — Дуванный — М. Кянизадаг, 126 — Дашмардан, 127 — Баридаш, 128 — Солахай, 129 — Айрантекян, 130 — Котурдаг, 131 — Дашгиль

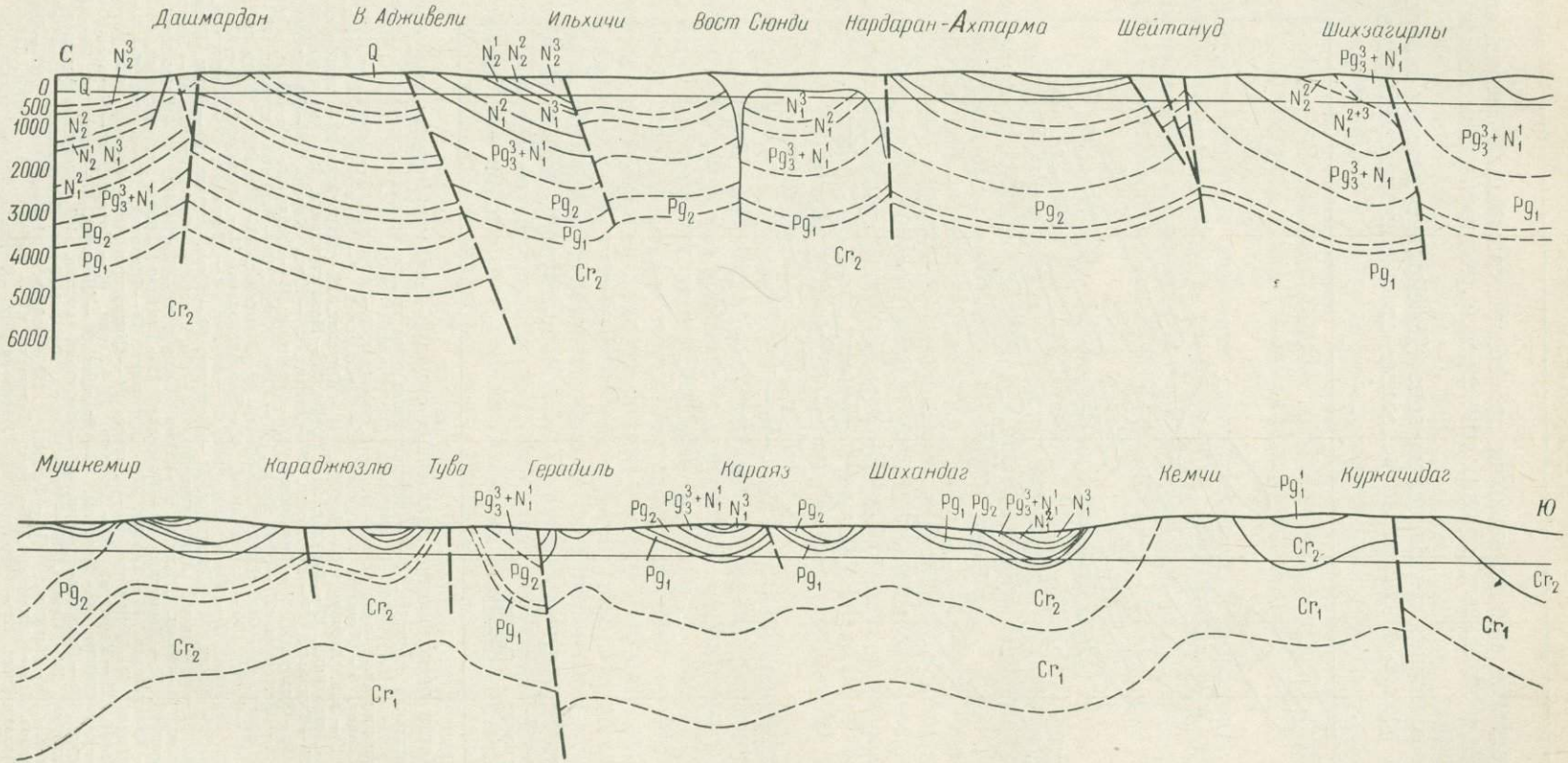


Рис. 23. Региональный геологический профиль Шемахино-Кобыстанской области

хиантиклинальные складки различного простирания (от широтного до меридионального) и осложненными осевыми нарушениями, к которым приурочены грязевые вулканы (см. рис. 23, 24). Здесь выделяются три самостоятельных пояса, отделенные довольно широкими мульдами, сложенными слабодислоцированными отложениями апшеронского яруса.

Алятско-Лянгябизская тектоническая зона, занимающая юго-западную часть области, характеризуется сравнительно более сложным строением и широким развитием грязевулканических явлений. Отличительная особенность зоны — наличие крупного продольного разрыва, протяженностью более 100 км, приведшего верхнемиоценовые отложения в контакт со среднеплиоценовыми и миоценовыми отложениями. Расположенные на этом поясе антиклинали резко асимметричны с пологими и приподнятыми северными и крутыми опущенными южными крыльями (рис. 24).

Шемахинская тектоническая зона характеризуется более сложным геологическим строением. Северную часть зоны составляют сильно сжатые, опрокинутые на юг и осложненные осевыми разрывами складки. В сводах поднятий выступают отложения верхнего мела и нижнего палеогена, а синклинальные прогибы выполнены отложениями плиоцена (понтического, акчагыльского и апшеронского ярусов). В южной части зоны выделяется ряд крупных антиклинальных поясов, сложенных отложениями неогена.

Нефтегазоносность

В Шемахино-Кобыстанской области выявлено большое количество антиклинальных поднятий, в геологическом разрезе которых принимают участие нефтегазоносные свиты и нефтегазосодержащие горизонты-коллекторы, собранные в благоприятные для скопления промышленных залежей нефти и газа структурные формы.

Ниже приведено краткое описание двух разрабатываемых площадей.

Площадь Умбаки расположена в юго-западной тектонической зоне Кобыстана, к северо-западу от ж.-д. ст. Сангачалы, на холмистой местности со слаборасчлененным рельефом.

Геологическое строение площади изучено Н. С. Шатским, В. В. Вебером, И. И. Муллаевым, К. С. Магатаевым и др.

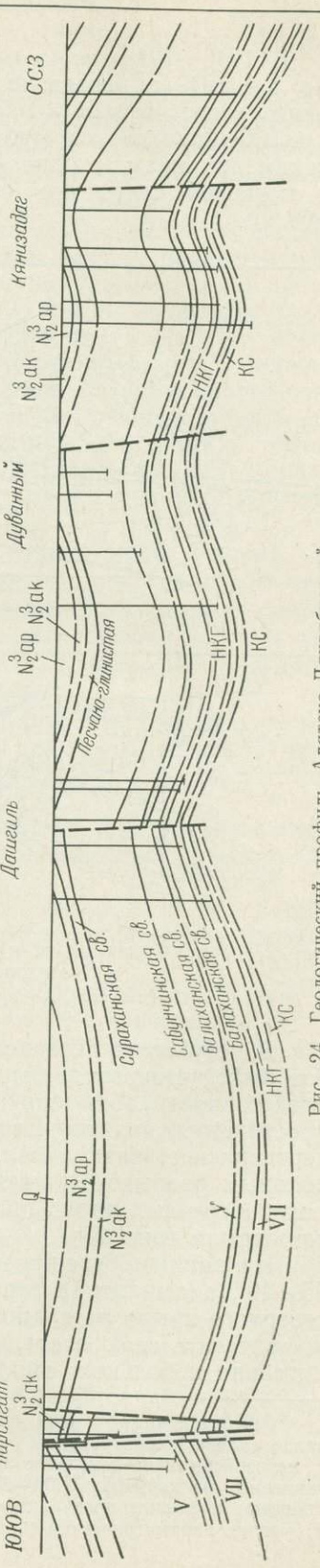


Рис. 24. Геологический профиль Алятско-Лянгябизской зоны

В 1946—1948 гг. на площади проводилось структурно-картировочное, а с 1949 г. разведочное бурение. Начиная с 1965 г. с целью изучения разреза верхнего мела здесь были заложены три глубокие скважины. Однако две из этих скважин (1 и 3) ликвидированы по техническим причинам, а одна (скв. 2) пробурена на 5000 м, но не вышла из коунской свиты при ожидаемой глубине залегания кровли мела 3800 м*.

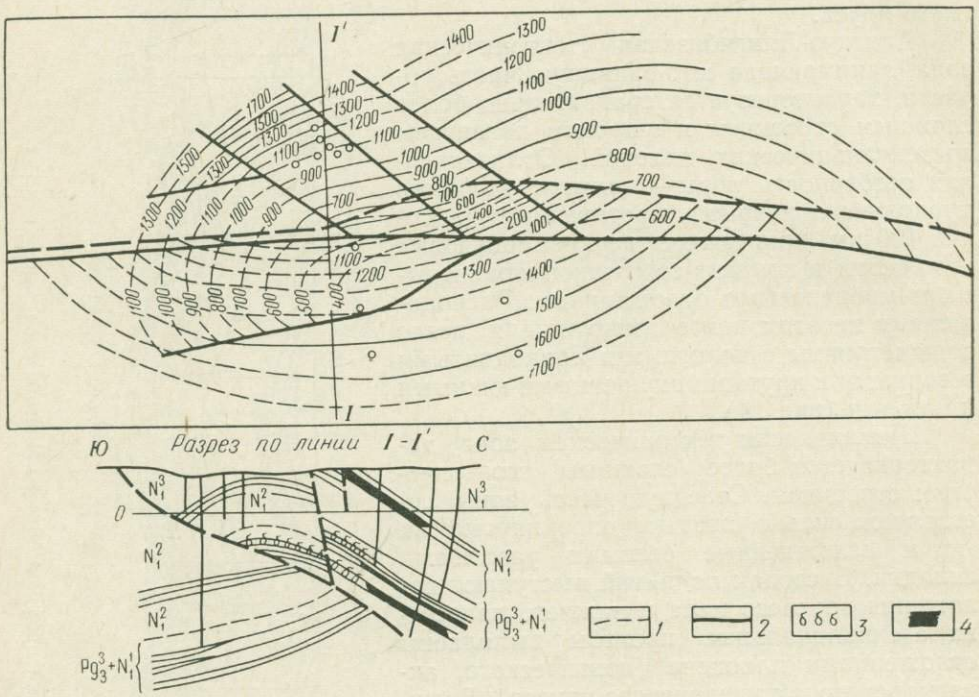


Рис. 25. Структурная карта и геологический разрез по нефтеносному III горизонту майкопской свиты площади Умбаки:

1 — изогипсы, *2* — нарушения, *3* — залежи газа, *4* — залежи нефти

В результате перечисленных геолого-поисковых и разведочных работ было установлено, что площадь Умбаки по третичным отложениям представляет собой брахиантиклинальную складку почти широтного простирания, являющуюся крайне восточной ундуляцией Гирда-Каландертепинского антиклинального пояса. Складка осложнена крупным продольным разрывом надвигового характера и рядом сравнительно мелких поперечных нарушений, осложнивших строение северного надвинутого крыла (рис. 25).

По данным бурения плоскость надвига падает на север под углом 35—40°, а амплитуда горизонтального смещения (надвигания свода и северного крыла на южное) достигает 1250—1300 м. Надвинутое северное крыло в свою очередь осложнено поперечными нарушениями сравнительно небольших амплитуд смещения синхроничных пластов.

---

* Проведенные в этой связи сейсмические и электроразведочные работы показали полное несоответствие структурного плана третичного комплекса отложений с мезозойскими и залегание в разрезе последних плотных пород (высокого сопротивления) на глубинах 6300—6950 м. Поэтому глубокое поисковое бурение на этой площади временно прекращено до детального изучения структурного плана мезозоя и бурения параметрической скважины на 7000 м. *(Ред.)*.

Бурением вскрыт разрез до низов коунской свиты, литологическое описание которого приведено в разделе литостратиграфии.

Площадь Умбаки отличается обильными естественными нефтегазопроявлениями в виде просачивания нефти и газа из многочисленных грифонов и сопок, расположенных в зоне надвига, и выходов нефтесодержащих песков чокракского горизонта на северо-восточном крыле складки.

Бурением первых разведочных скважин на северо-восточном надвинутом крыле складки было выявлено наличие в разрезе верхнего майкопа трех промышленно нефтеносных горизонтов (III, IV, V), из которых основной III горизонт введен в разработку в 1951 г., и трех малодебитных и литологически непостоянных горизонтов (I, II, VI), имеющих второстепенное значение. На локальном участке западной половины складки выявлена небольшая залежь нефти в песчаном пласте чокракского горизонта. При опробовании III горизонта верхнего майкопа в разведочных скважинах 23 и 230, заложенных на одном из тектонических полей северного крыла складки, получен фонтанный приток газа с начальным дебитом 100—150 т/м^3 через 10-миллиметровый штуцер.

Анализ геолого-геофизического материала по площади Умбаки показывает, что более или менее хорошо изучено геологическое строение северного надвинутого крыла складки. Южное поднадвиговое крыло складки, где есть основание ожидать запечатанные залежи нефти и газа не только в песчаных коллекторах майкопской свиты, но и чокракского горизонта, остается недостаточно изученным.

Пока слабо изучено также широтное восточное погружение складки, где основные нефтегазоносные объекты (майкопская свита и чокракский горизонт) залегают под мощными трансгредирующими отложениями плиоцена.

Перспективы поисков богатых залежей нефти и газа на рассматриваемой площади предположительно связываются с верхнемеловыми карбонатными коллекторами.

Площадь Дуванный-суша расположена в юго-восточном Кобыстане, в районе одноименной станции и характеризуется слегка расчлененным холмистым рельефом.

В пределах площади осуществлялось структурно-картировочное и разведочное бурение, в результате установлено, что площадь по верхним слоям продуктивной толщи представляет собой куполовидную антиклинальную складку северо-западно — юго-восточного простирания с осложненным сводом и крутыми крыльями (45—47°). По кровле свиты VII горизонта вырисовывается крупная и довольно пологая структура почти меридионального простирания (рис. 26).

Бурением установлено постепенное увеличение мощности продуктивной толщи в южном и юго-восточном направлениях, главным образом за счет приобщения к разрезу стратиграфически все более древних свит и горизонтов продуктивной толщи. Наиболее глубоко залегающая часть разреза, вскрытая в далекой юго-восточной приморской полосе площади (скв. 48), предположительно относится к свите НКГ, трансгрессивно перекрывающей отложения миоцена. Выше залегает песчано-глинистая пачка, соответствующая VII горизонту по схеме расчленения Карадаг-Кушханинского разреза продуктивной толщи. Над ней выделяется глинистая пачка, соответствующая разделу VI—VII горизонтов. Последняя подстилает довольно мощную (до 85—100 м) глинисто-песчаную пачку, соответствующую свите V горизонта Карадага. В верхней части разреза (от кровли V горизонта до контакта с акчагыль-

скими отложениями) выделяется ряд песчаных и алевритовых горизонтов (V, VI, VII, VIII, IX горизонты по местной номенклатуре), чередующихся с плотными песчанистыми глинами.

Отложения акчагыльского и апшеронского ярусов представлены обычной для юго-восточного Кобыстана литофацией.

Опробованием разведочных скважин были установлены малодебитные чисто газовые залежи небольших размеров в V—IX горизонтах,

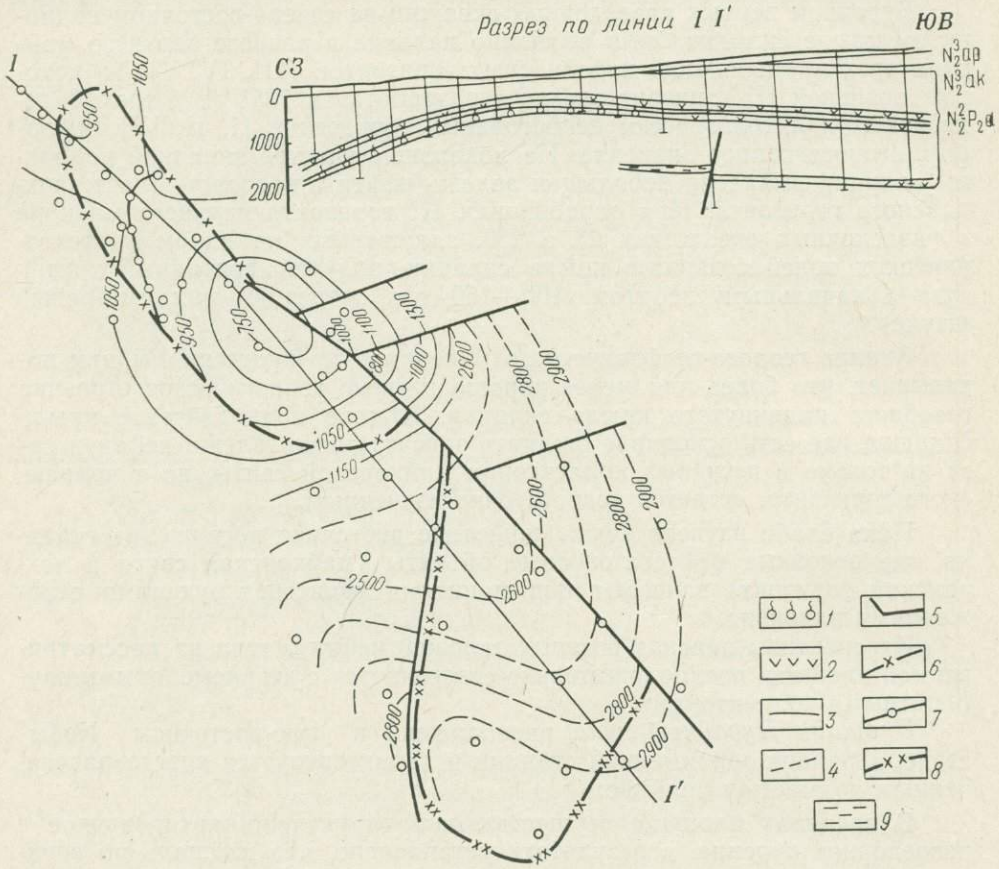


Рис. 26. Структурная карта и геологический разрез по кровле VII горизонта продуктивной толщи площади Дуванный-суша:

1 — залежи газа; *2* — вода; *3* — горизонтали по подошве VII горизонта (по Дуванинской разбивке); *4* — горизонтали по подошве V горизонта (по Карадагской разбивке); *5* — нарушения; *6* — контур газоносности по VII горизонту продуктивной толщи (по Дуванинской разбивке); *7* — контур газоносности по V горизонту ПТ, *8* — контур газоносности по V горизонту (по Карадагской разбивке), *9* — глины

залегающих в низах сураханской и сабунчинской свит, и газоконденсатная залежь в свите V горизонта, залегающей в средней части балаханской свиты. Промышленные залежи газа, связанные с коллекторами верхних (V—IX) горизонтов, приурочены к своду складки.

Залежь газа и конденсата, связанная с песчано-алевритовыми коллекторами свиты V горизонтов, расположена в юго-восточной периклинали поднятия и является литологически ограниченной.

Основными объектами дальнейших поисков новых залежей нефти и газа на площади Дуванный-суша, кроме продуктивной толщи, должны служить тортонский ярус и майкопская свита, представленные, судя по продуктам выброса грязевых вулканов, песчано-глинистой литофацией.

Перспективы нефтегазоносности

В пределах Шемахино-Кобыстанской области известно большое количество естественных нефтегазопроявлений, которые по стратиграфическим и тектоническим характеристикам разбиваются на северную и центральную, юго-западную, юго-восточную и Шемахинскую группы.

Северная группа нефтегазопроявлений в основном приурочена к выходам меловых отложений от готеривского до датского яруса включительно. Нефтегазопроявления связаны с песчаниками, известняками, известковистыми песчаниками, алевролитами и мергелями барремского, альбского, сеноманского, туронского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов.

Следует отметить, что отложения юры и валанжинского яруса нижнего мела в пределах Северного Кобыстана не обнажаются. Однако в прилегающих к Северному Кобыстану районах Большого Кавказа известны характерные разрезы средней и верхней юры, хотя и не обнаруживающие признаков нефтеносности, но содержащие в разрезе песчаники, алевролиты, известняки и мергели, способные служить коллекторами нефти и газа. Отложения валанжинского яруса, широко развитые в Бабадагской зоне Юго-Восточного Кавказа, к которой примыкает Северный Кобыстан, выражены в основном известняками, известковистыми песчаниками, чередующимися маломощными пластами карбонатных глин.

Как показали результаты изучения тектоники области, отложения средней юры и мела погружаются к востоку — юго-востоку.

Юрские и нижнемеловые отложения в северной зоне хорошо запечатаны верхнемеловыми и местами нижнепалеогеновыми отложениями и залегают на вполне досягаемых бурением глубинах.

Наиболее благоприятными объектами для изучения нефтегазоносности юрских отложений являются площади Астраханка, Новоастраханка, Хильмилли, Кюрдамич. В дальнейшем, по мере освоения техники бурения разведочных скважин глубиной более 5,5—6 км, на указанные отложения следует вести разведку на более южных структурах. Основанием для рекомендации средней юры в качестве одного из перспективных объектов поисков залежей нефти и газа в северной зоне Шемахино-Кобыстанской области являются положительные результаты, полученные из этих отложений в Прикаспийско-Кубинской области (Кешчай).

Верхнеюрские отложения в северной зоне Шемахино-Кобыстанской области должны считаться объектом попутного изучения.

Нижнемеловые отложения оказались нефтегазоносными в юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области. Учитывая постепенное улучшение литофации и увеличение мощности песчаных и карбонатных коллекторов нижнего мела с севера на юг, есть основание считать перспективными объектами поисков нефти и газа почти все ярусы этого стратиграфического интервала мезозоя до верхнего альба включительно. При вскрытии этих отложений бурением зафиксированы промышленные притоки нефти и газа на площадях Бегимдаг-Текчай и Советабад.

Наиболее перспективными структурами для поисков залежей нефти и газа в нижнемеловых отложениях следует считать Астраханскую, Новоастраханскую, Хильмиллинскую, Кюрдамическую, Набурскую, Караджюзлюнскую и др.

В центральной тектонической зоне развиты в основном палеоген-миоценовые отложения, с которыми связаны выходы нефти и газа.

В сторону центральной зоны со стороны Шемахинской зоны погружаются также все стратиграфические единицы верхнего мела, с которыми связаны многие нефтегазопроявления в пределах Северного Кобыстана. В разрезе принимают участие отложения сеноманского, туронского, коньякского, маастрихтского и датского ярусов, характеризующиеся наличием в геологических разрезах довольно мощных пачек известняков, мергелей, песчаников и алевролитов, заслуживающих внимания как возможные коллекторы для скопления нефти и газа.

Изучением ряда характерных разрезов верхнемеловых отложений по обнажениям выяснилось, что сеноманский, туронский, коньякский ярусы характеризуются преобладанием карбонатных трещиноватых коллекторов. В разрезе сеномана выделяются пачки известняков и песчаников мощностью до 30—35 м с маломощными прослоями глин. Туронский и коньякский ярусы выражены почти монотонными пелитоморфными известняками, в трещинах которых обнаружены примазки нефти.

В отличие от подстилающих ярусов верхнего мела коллекторы маастрихтского и датского ярусов представлены трещиноватыми и гранулярными породами. Песчанистость этих ярусов заметно увеличивается с северо-запада на юго-восток в сторону общего погружения меловых отложений.

Для изучения нефтегазоносности верхнемеловых отложений Центрального и Южного Кобыстана первоочередными объектами следует считать Нардаран-Ахтарминскую, Адживелинскую, Гиджакинскую, Набурскую, Зарбачинскую, Киркишлакскую, Дашмарданскую, Меликчобанлинскую, Чараганскую, Сагиянскую и Кушчунскую структуры. На указанных структурах верхний мел будет вскрыт на глубинах 3000—5500 м.

Присутствием более мощных песчаных и алевролитовых коллекторов отличается разрез третичных отложений Шемахино-Кобыстанской области.

Естественные нефтегазопроявления, связанные с третичными отложениями (в основном сумгаитской, коунской, майкопской свит, тортонского яруса и продуктивной толщи), сосредоточены в Центральном, Юго-Западном, Юго-Восточном Кобыстане и Шемахинском районе. С отдельными интервалами этих отложений связаны промышленные притоки нефти и газа в пределах юго-западной подзоны (Умбаки — майкопская свита, чокракский горизонт), юго-восточной подзоны (Миаджик, Шихикая, Чеильдаг, Кянизадаг, Дуванный, Анарт — продуктивная толща), подзоны Алятской гряды (Дашгиль, Котурдаг, Солахай — продуктивная толща).

Зафиксированные песчано-алевритовые породы в разрезе сумгаитской и коунской свит являются сильносцементированными и маломощными, непостоянными по площади. Поэтому они могут служить объектами попутных исследований при осуществлении бурения на меловые отложения.

Наиболее мощные (15—20 м) и сравнительно хорошо отсортированные пески и песчаники, которые могут служить хорошими коллекторами нефти и газа, зафиксированы в разрезе верхнего майкопа Юго-Западного Кобыстана.

Довольно мощные (до 55—60 м) пачки хорошо отсортированных кварцевых песчаников зафиксированы в разрезе чокракского горизонта Южного Кобыстана, с которыми связаны многочисленные проявления нефти и газа (Чеильдаг, Умбаки, Киркишлак, Нардаран-Ахтарма).

Маломощные песчаные прослои караганского и конкского горизонтов, сарматского и меотического ярусов, с которыми на многих струк-

турах Юго-Западного и Центрального Кобыстана связаны нефтегазопроявления, также представляют определенный практический интерес.

Помимо песчано-алевритовых коллекторов в разрезе сарматского и меотического ярусов отмечены трещиноватые и кавернозные известняки и доломиты. Подобные нефтеносные известняки развиты в Юго-Западном Кобыстане и в Каламадино-Ахтарма-Пашалинской зоне, где среди сопочной брекчии грязевого вулкана Ахтарма-Пашалы найден известняк-ракушечник, насыщенный нефтью, с характерной фауной сарматского возраста.

В разрезе меотического яруса в Центральном Кобыстане развиты трещиноватые и кавернозные доломиты, заполненные нефтью, которые также в благоприятных геологических условиях могут оказаться перспективно нефтегазоносными.

По отложениям олигоцен-миоценового возраста перспективно нефтегазоносными являются площади Дуванный, Тоурагай, Кянизадаг, Утальги, Миаджик, Чеиль-Ахтарма, Малый Кянизадаг и др., расположенные в пределах Джейранкечмазской депрессии, а также антиклинальные складки Алятской гряды.

В пределах Юго-Восточного Кобыстана и Алятской гряды одним из нефтегазоносных объектов является продуктивная толща, в разрезе которой зафиксированы многочисленные мощные песчаные пачки. Следует отметить, что улучшение степени отсортированности кластического материала продуктивной толщи, увеличение мощности отдельных пластов песков и песчаников, содержания зерен более устойчивых минералов происходит по вертикали сверху вниз с северо-запада на юго-восток. С нижними горизонтами (V и VII) продуктивной толщи связаны промышленные притоки нефти и газа на площадях Дуванный, Кянизадаг, Сангачалы-море, Дуванный-море и др.

Таким образом, в разрезе третичной системы в качестве нефтегазоносных объектов выделяются майкопская свита, чокракский и караганский горизонты и продуктивная толща. Поиски промышленных залежей в отложениях перечисленных стратиграфических единиц следует осуществлять в основном в пределах Юго-Восточного Кобыстана и в восточной части Алятской гряды.

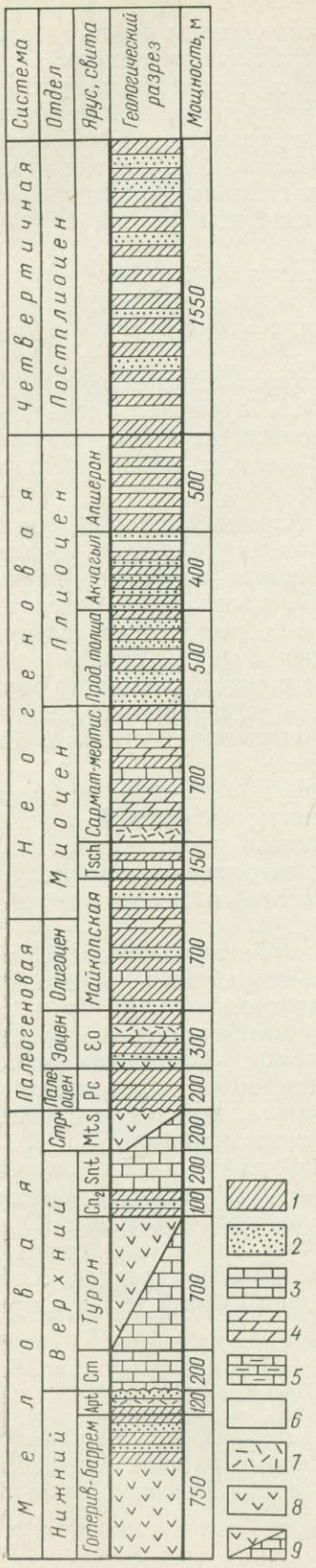
При бурении скважин на верхний мел, майкопскую свиту и чокракский горизонт следует попутно проверить нефтегазоносность конкского горизонта, сарматского и меотического ярусов.

Перспективы нефтегазоносности Шемахино-Кобыстанской области изучены слабо. Совершенно недостаточно изучены перспективы нефтегазоносности карбонатных коллекторов верхнего мела, гранулярных и частично карбонатных коллекторов нижнего мела, верхней и средней юры в условиях их запечатанности третичными отложениями.

Не выявлены перспективы поисков залежей нефти и газа, связанных с нижними выклинивающимися песчаными горизонтами продуктивной толщи на далеких крыльях и погружениях крупных поднятий в Юго-Восточном Кобыстане, с песчаными горизонтами майкопской свиты и тортона в пределах поднадвиговых крыльев крупных складок Юго-Западного Кобыстана (Умбаки, Адживели, Арзани-Клыч и др.) и в пределах Джейранкечмазской депрессии.

КЮРДАМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Кюрдамирская нефтегазоносная область охватывает Кюрдамирский, Зардобский, Имишлинский административные районы Азербайджанской ССР и расположена в центральной части Куринской впадины. Основными водными артериями области являются реки Кура и



Аракс, которые в районе сел. Саатлы, сливаясь, образуют широкую полноводную систему р. Куры, протекая в равнинной части Мильской и Муганской степей.

Юго-западная граница Кюрдамирской нефтегазоносной области совпадает с юго-западной бортовой зоной Предмалокавказского прогиба; в центральной части ее расположена зона Кюрдамирского гравитационного максимума силы тяжести, где комплексными геофизическими исследованиями (сейсморазведка и гравиразведка) выявлены локальные поднятия Мурадханлы, Зардоб, Саатлы-южный, Саатлы-северный, Джарлы, Сор-Сор, Караджаллы. Геологическое строение и нефтегазоносность разреза отложений указанных поднятий изучены бурением поисково-разведочных, параметрических и опорных скважин.

Стратиграфия

В геологическом строении Кюрдамирской нефтегазоносной области принимают участие меловые, палеоген-неогеновые и антропогеновые комплексы отложений. Общая мощность изученной части мезо-кайнозойского разреза по отдельным локальным поднятиям 6000—6200 м (рис. 27).

Меловые отложения принимают участие в строении всех выявленных локальных поднятий и представлены верхним и нижним отделами.

Нижний мел широко развит на площади Джарлы, Сор-Сор, Саатлы, где эти отложения вскрыты скважинами разведочного бурения; разрезы их выражены в вулканогенной, вулканогенно-осадочной и осадочной фациями. В стратиграфическом разрезе нижнего мела выделяются готеривский, барремский и аптский ярусы. Ниже готеривского яруса разрез меловых отложений еще не вскрыт.

Рис. 27. Кюрдамирская нефтегазоносная область. Сводный геологический разрез:

1 — глины, *2* — пески, *3* — известняки, *4* — мергели, *5* — доломиты, *6* — песчаники, *7* — туфы, туфопесчаники, туфобрекчии, туфоконгломераты, *8* — эффузивные породы, *9* — замещение эффузивных образований карбонатными отложениями

Готеривский и барремский ярусы изучены скважинами 1, 4 и 6 площади Джарлы, скв. 3 площади Сор-Сор и литологически представлены вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями. Нижняя часть разреза выражена андезитовыми порфиритами хлоритизированными, роговообманковыми. По данным лаборатории Института геологии АН АзССР абсолютный возраст части разреза относится к низам готеривского яруса (127 млн. лет). Мощность вулканогенной толщи готеривского яруса более 500 м. На андезитовых порфиритах залегают туфогенные образования, представленные туфопесчаниками, туфогравелитами. Мощность этой толщи 150—160 м.

Выше туфогенной толщи в разрезе готерива и баррема залегают нормально осадочные отложения, выраженные темно-серыми аргиллитами, часто пиритизированными, слабоизвестковистыми, чередующимися с тонкими прослойками песчаников, алевролитов и мергелей. В составе аргиллитов в основном преобладают хлориты, каолиниты и монтмориллониты (определения Э. А. Даидбековой и Г. И. Сафарова). В этих отложениях найдены и определены Д. А. Агаларовой макро- и микрофауна, характерные для готеривского и барремского ярусов. Мощность осадочной части разреза готерива и баррема около 250 м.

Аптский ярус вскрыт скважинами 1, 4, 6 площади Джарлы, скв. 3 площади Сор-Сор и литологически представлен в нижней части туфогенной пачкой чередования туфогравелитов, туфопесчаников темно-зеленого и черного цвета; эти образования главным образом состоят из грауваккoв, пироксенов и полевых шпатов с хлоритовым и глинистым цементирующим веществом. В верхней части залегают песчаники крупно- и среднезернистые, слабосцементированные, известковистые, с обильными включениями углистых веществ. Мощность аптского яруса 100—120 м.

Верхнемеловые отложения в пределах Кюрдамирской нефтегазоносной области имеют более широкое развитие и представлены сеноманским, туронским, коньякским, сантонским, кампан-маастрихтским ярусами. Разрезы верхнего мела вскрыты скважинами на площадях Сор-Сор, Джарлы, Саатлы, Мурадханлы, Караджаллы и выражены вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями (см. рис. 29). Известняковые толщи вскрыты на площадях Джарлы, Сор-Сор и Саатлы; в пределах последней известняковые толщи (200 м) чередуются с эффузивными образованиями (50—60 м).

Сеноманский ярус изучен на площадях Саатлы (скв. 1) и Сор-Сор (скв. 2) и представлен известняками, доломитами, гравелитами, песчаниками, туфопесчаниками с характерной микрофауной. На площади Саатлы эти отложения залегают на вулканогенных образованиях, представленных миндалевидными базальтами. Мощность известняковой толщи сеноманского яруса 200 м.

Туронский ярус вскрыт скважинами на площади Мурадханлы и представлен вулканогенными образованиями. Наличие туронских отложений подтверждается определением абсолютного возраста пород из скважин 3, 5, 6, 10, 11; породы представлены сильноизмененными роговообманковыми, пироксеновыми, роговообманково-биотитовыми и плагиоклазовыми андезитовыми порфиритами, порфировидными базальтами. Мощность вулканогенных образований турона 700—850 м.

Коньякский ярус изучен только на площади Сор-Сор, где скв. 2 вскрыта толща серых и темно-серых глин, чередующихся с известковистыми и полимиктовыми алевролитами с характерной микрофауной. Мощность 100—120 м.

Сантонский ярус изучен на площадях Джарлы и Сор-Сор и выражен в основном доломитами светло-бурыми, буровато-серыми, кри-

сталлическими, зернистыми, трещиноватыми и кавернозными. Мощность 170—200 м.

Кампан-маастрихтский ярусы развиты более широко и вскрыты скважинами на всех локальных поднятиях — Джарлы, Сор-Сор, Саатлы и др. В литологическом отношении они представлены известняками и мергелями кристаллически-зернистыми, сгустковыми, песчанистыми, часто детритовыми. На площади Саатлы кампанские известняки светло-розового цвета, трещиноватые, в них развиты стилолитовые образования. На площади Джарлы известняки кристаллические, в них встречаются сильно измененные силлы микродиабазов. На площади Мурадханлы разрезы кампан-маастрихта представлены вулканогенными образованиями и вскрыты скважинами 4, 5, 6, 9 и др. Эти эффузивы состоят из трахиандезитов и их разновидностей, в основном роговообманко-биотит-пироксенового состава. На площади Саатлы маастрихтские вулканогенные образования представлены в верхней части базальтами черного цвета, а в нижней — миндалевидными базальтами, абсолютный возраст которых 74—76 млн. лет.

Палеогеновые отложения вскрыты на площадях Мурадханлы, Зардоб и по соседству с указанными структурами в Советляре; представлены палеоценом, эоценом и олигоценом — нижним миоценом.

Палеоценовый ярус в пределах большинства структур отсутствует; в скважинах, пробуренных на сводовых частях поднятий Джарлы, Саатлы, Сор-Сор, Караджаллы, они выпадают из разреза, как и последующие комплексы палеогена. Однако на площади Мурадханлы в пределах северо-восточного крыла скв. 13 вскрыты палеоценовые отложения, представленные серыми и темно-серыми глинами, глинистыми алевролитами. В образцах пород из этой скважины с интервала 3060—3065 м Д. А. Агаларовой определены характерные формы нижнего палеоцена. Вскрытая мощность 100 м.

Эоценовые отложения в Саатлы-Джарлинской зоне поднятий отсутствуют, неполные разрезы вскрыты на площадях Мурадханлы (скважины 5, 6, 10 и др.) и Зардоб (скв. 1). Литологически они представлены чередованием серых известковистых глин, песчаников, алевролитов, мергелей, известняков, доломитов, туфопесчаников и туфогравелитов. Максимальная вскрытая мощность 300 м.

Олигоцен-нижнемиоценовые (майкопская свита) отложения вскрыты скважинами только на площадях Мурадханлы и Зардоб и выражены темно-серыми слабоизвестковистыми глинами с редкими и тонкими прослоями песчаников, алевролитов, мергелей, доломитов и сидеритов. Максимальная мощность майкопской свиты 720 м (Зардоб).

Неогеновые отложения в пределах области имеют более широкое развитие и представлены средним и верхним миоценом (чокрак, сармат-меотис) и плиоценом (продуктивная толща, акчагыл и апшерон).

Миоценовые отложения в зоне Саатлы-Джарлы относятся к сарматскому ярусу, а средний миоцен здесь полностью размыт и уцелел лишь в пределах площадей Зардоб и Мурадханлы. Литологически миоценовые отложения представлены глинами с прослоями известняков; известняки песчанистые, глинистые, органогенные и оолитовые; встречаются мергели, доломиты, песчаники и алевролиты. Мощность 150—300 м.

Плиоценовые отложения представлены продуктивной толщей, акчагыльским и апшеронским ярусами. Отмечается перерыв между плиоценом и миоценом, и продуктивная толща залегает на размытой поверхности миоценовых слоев.

Продуктивная толща выражена бурыми и серыми глинами с прослоями полимиктовых песчаников и алевролитов. За пределами этой области отложения продуктивной толщи между Мурадханлы и Советляром выклиниваются. Мощность колеблется от 150 м (Мурадханлы) до 500 м (Саатлы-Джарлы).

Акчагыльский и апшеронский ярусы имеют более широкое площадное распространение и литологически выражены серыми известковистыми глинами с прослойками песчаников, алевролитов и известняков. Эти отложения, имея почти горизонтальное залегание, трансгрессивно перекрывают нижележащие слои. Мощность до 1000 м.

Четвертичные отложения толстым покровом покрывают нижележащие отложения (в отдельных случаях до 1650 м).

Тектоника

Кюрдамирская нефтегазоносная область в тектоническом отношении приурочена к одноименной зоне гравитационного максимума силы тяжести. В пределах этого максимума на фоне общего поднятия, соответствующего глубинному строению области, установлены локальные поднятия. На многих из них обнаружены резко сокращенные мощности или полное отсутствие неоген-палеогеновых и местами верхнемеловых отложений. В случае выпадения из разреза указанных стратиграфических единиц слои верхнего миоцена (сарматский ярус) залегают на размытой поверхности меловых отложений.

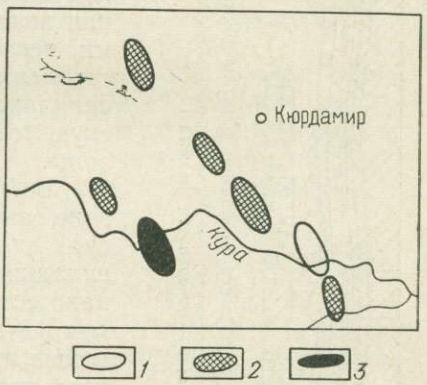


Рис. 28. Схема размещения структур Кюрдамирской нефтегазоносной области:

1 — выявленные локальные поднятия; *2* — поднятия, находящиеся в разведке; *3* — поднятия с установленной нефтяной залежью

В пределах этой области выделяются две тектонические зоны: Джарлы-Саатлинская и Мурадханлы-Зардобская (рис. 28).

К первой зоне приурочены антиклинальные поднятия: Караджаллы, Сор-Сор, Джарлы, Саатлы-северный, Саатлы-южный. Эти локальные поднятия, выявленные первоначально сейсмической разведкой, подтверждаются бурением глубоких поисковых и разведочных скважин.

В пределах этой тектонической зоны выделяются следующие структурные этажи: мезозойский, миоценовый и плиоцен-антропогеновый.

Мезозойский структурный этаж более интенсивно дислоцирован, чем верхний неогеновый; погружается он в северо-восточном и юго-западном направлениях, в то время когда вся зона погружается в северо-западном и юго-восточном направлениях от Джарлинского поднятия.

Самый высокоприподнятый участок тектонической зоны — Джарлинская структура, где сарматские отложения залегают непосредственно на размытой поверхности нижнего мела. Глубины залегания поверхности нижнего мела (аптский ярус) на поднятии Джарлы 3340—3350 м.

Если судить о палеотектонике Джарлы-Саатлинской зоны, то можно констатировать, что наиболее приподнятой к концу мезозойской эры была Джарлинская площадь. Она в течение большого промежутка геологического периода оставалась сушей и естественно подвергалась размыву. Мезозойская складчатость в общем является погруженной, но в пределах Джарлы-Саатлинских локальных поднятий, где верхнеме-

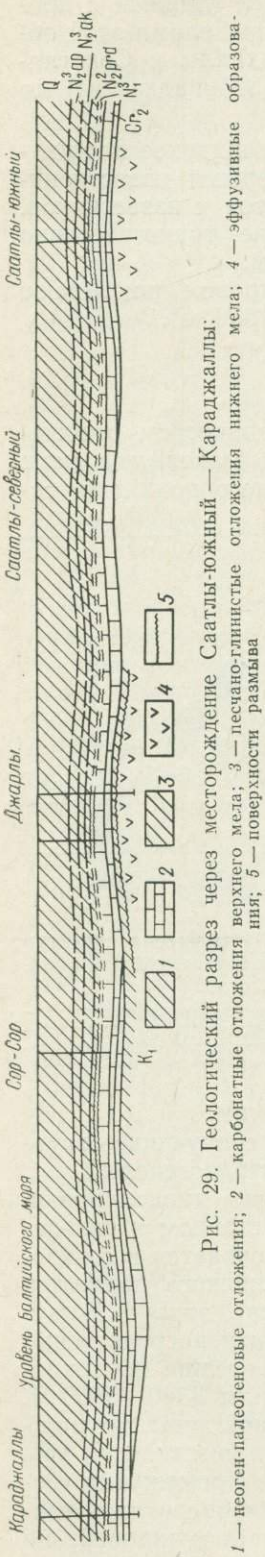


Рис. 29. Геологический разрез через месторождение Саатлы-южный — Карадаллы:
1 — неоген-палеогеновые отложения; *2* — карбонатные отложения верхнего мела; *3* — песчано-глинистые отложения нижнего мела; *4* — эффузивные образования; *5* — поверхности размыва

ловые отложения вскрываются на глубине 2800 м (скв. 1, Саатлы), стратиграфически приподнят Джарлы. Судя по поверхности нижнего мела, мезозойская складчатость погружается от площади Джарлы в юго-восточном и северо-западном направлениях. Осадочные отложения нижнего мела подстилаются эффузивными образованиями, а часто эффузивы в виде пласта чередуются с осадочными слоями (рис. 29).

Миоценовый структурный этаж характеризуется меньшей степенью дислоцированности, состоит из отложений сарматского яруса и является переходным этажом между мезозойским и плиоцен-антропогеновым. Плиоцен-антропогеновый структурный этаж залегает почти горизонтально и в дислокации слоев не принимает заметного участия (рис. 30).

К юго-западу от предыдущей антиклинальной зоны располагается неглубокая синклинальная зона, выполненная меловыми, палеогеновыми, неоген-четвертичными отложениями, представленными осадочными образованиями; эта синклинальная зона отделяет Джарлы-Саатлинскую от Мурадханлы-Зардобской складчатой зоны.

В Мурадханлы-Зардобской антиклинальной зоне выделяются Мурадханлинская и Зардобская складки. К северо-западу от Зардобской складки локальные структуры не известны, однако есть основание предполагать наличие таковых в юго-восточном направлении. Эта зона также имеет трехэтажное тектоническое строение: первый этаж — мезозойский — представлен вулканогенными образованиями. Есть основание полагать, что в северо-восточном и юго-западном направлениях от зоны складчатости, в сторону Джарлинской и Советлярской тектонических зон, эффузивные излияния замещаются карбонатными толщами верхнего мела. Возможно, что в сторону северо-восточной неглубокой депрессии, расположенной между указанными двумя тектоническими антиклинальными линиями, контакт этих фациальных зон будет выражен разрывным нарушением, ограничивающим тело эффузивных образований Мурадханлы от известняков и доломитов Джарлы. В отличие от первой антиклинальной зоны здесь палеогеновые комплексы представлены почти полными разрезами.

Тектоническое развитие зоны показывает, что она является в некоторой степени шовной зоной, ограничивающей Куринскую межгорную впадину от Предмалокавказского прогиба. Сравнительная характеристика тектоники всей области подтверждает, что зона Джарлы-Саатлинской антиклинальной линии имела субплатформенные условия развития локальных поднятий;

это отражено в их геологическом строении. Наличие пологих структур, вытянутых на большие расстояния, в особенности с пологими северо-восточными и сравнительно крутыми юго-западными крыльями, длительный подъем первой складчатой зоны и ее постепенный размыв, более широкие сводовые части складок — все эти признаки характерны для

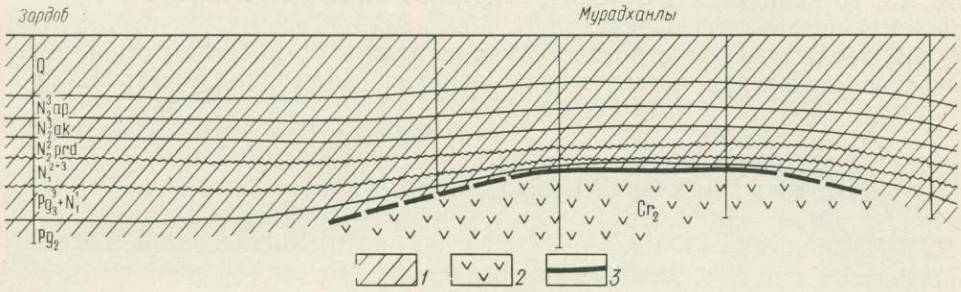


Рис. 30. Геологический разрез через месторождения Зардоб — Мурадханлы:
1 — неоген-палеогеновые отложения, *2* — эффузивные образования, *3* — нефть

субплатформенных условий. Геологическое развитие локальных структур Джарлы-Саатлинской антиклинальной зоны подтверждает, что Куринская межгорная впадина сравнительно молодая область прогибания. Прогибание ее в последнем этапе развития начало интенсифицироваться в позднемиоценовое, особенно средне-, верхнеплиоценовое и четвертичное время.

Нефтегазоносность

Признаков естественных нефтегазопроявлений в Кюрдамирской области не имеется. Они зафиксированы в процессе бурения и опробования поисковых и разведочных скважин.

В скважинах при прохождении плиоценовых отложений, в частности продуктивной толщи на площадях Саатлы, Джарлы, Караджаллы, отмечены нефтегазопроявления.

В олигоцен-миоценовых отложениях нефтегазопроявления отмечены в скв. 1 (Саатлы), скв. 2 (Сор-Сор), скв. 1 (Караджаллы), скважинах 3, 5, 6, 10 и др. (Мурадханлы). На Мурадханлинской площади залежь нефти установлена в пачке андезитовых порфиритов верхнего мела. В скважинах 1, 3, 5 площади Джарлы в верхнемеловых отложениях отмечены водогазопроявления.

Основные перспективы нефтегазоносности этой области связаны с карбонатными коллекторами верхнего мела.

Разведочные площади

Площадь Мурадханлы расположена в пределах юго-западной части Кюрдамирской нефтегазоносной области. Начиная с 1949 г. на данной площади проводились поисковые работы методами геофизических исследований по выяснению ее геологического строения; в результате была выявлена глубоко погруженная антиклинальная складка. Она четко выражена по нижнепалеогеновым и верхнемеловым отложениям и вытянута в северо-западном — юго-восточном направлении (рис. 31).

Для изучения тектоники площади, литологического состава и нефтегазоносности разреза мезозойских отложений заложено 13 поисковых

и разведочных скважин. Из них две (1 и 2) ликвидированы по техническим причинам при забое 2769 и 2797 м в неогеновых отложениях. Скважины 3, 5, 6, 9 и 10 пробурены до верхнемеловых отложений, в которых при опробовании установлена залежь нефти в сильно измененных андезитовых порфиритах. Скважины 4, 11 также вскрыли вулканогенные образования мела; их бурение продолжается. Скважины 8, 12, 13, 16 находятся в бурении, вскрыли неоген-палеогеновый и верхнемеловой интервалы разреза.

В геологическом строении Мурадханлинского поднятия принимают участие отложения четвертичного периода, апшерона, акчагыла, продуктивной толщи верхнего и среднего миоцена, олигоцена — нижнего миоцена (майкопской свиты), эоцена, палеоцена и верхнего мела.

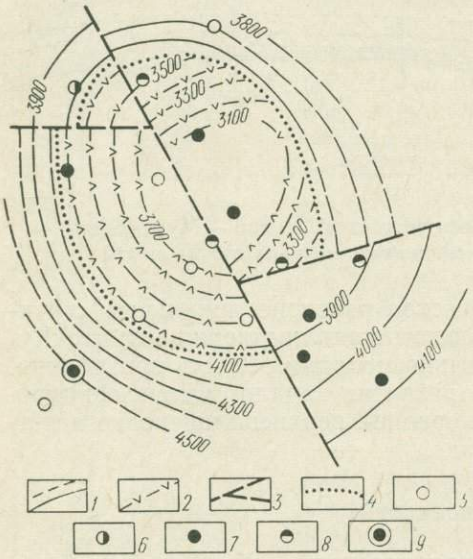


Рис. 31. Схематическая структурная карта по кровле верхнего мела и поверхности рельефа эффузивных пород площади Мурадханлы:

1 — изолинии по кровле осадочного верхнего мела; *2* — изолинии по поверхности эффузивных пород; *3* — линии разрывных нарушений; *4* — примерные границы распространения осадочного мела; *5* — скважины, находящиеся в бурении; *6* — скважины, находящиеся в опробовании; *7* — скважины, давшие нефть из мела; *8* — скважины, в которых получены притоки нефти и газа; *9* — скважины, давшие нефть из эоцена

Верхнемеловые отложения вскрыты в основном в пределах юго-западной части площади скважинами 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13 и 16; литологически они выражены осадочными, вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями, состоящими главным образом из известняков (скв. 16), туфопесчаников, туфов, биотит-пироксеновых, пироксеновых и плагиоклазовых трахиандезитов. Максимальная мощность вулканогенных отложений вскрыта скв. 6 (1950 м).

Отложения палеоцена обнаружены только скважинами 8, 13; в глинах определена характерная микрофауна палеоценовых отложений. Мощность палеоцена составляет около 100 м.

Эоценовые отложения в пределах юго-западного крыла и присводовых частях поднятия залегают непосредственно на верхнемеловых; литологически они выражены туфобрекчиями, туфогравелитами и туфопесчаниками с глинисто-хлоритовым цементом. Мощность отложений 125—275 м.

Отложения олигоцен-нижнего миоцена (майкопская свита) вскрыты скважинами по всей площади и представлены темно-серыми неизвестковистыми глинами с растительными остатками. Мощность их колеблется от 100 м на своде до 500 м на крыльях поднятия.

Верхне- и среднемиоценовые отложения представлены чокракским и сармат-меотическими слоями; литологически они выражены темно-серыми глинами с прослоями песчаников, алевролитов и мергелей. Мощность отложений 250—500 м.

Отложения продуктивной толщи залегают на размытой поверхности миоцена и представлены буровато- и темно-серыми глинами, песчаниками и алевролитами. Мощность их 450—500 м.

Отложения акчагыльского яруса на площади развиты повсеместно; в основном они представлены темно-серыми глинами, алевролитами и песчаниками незначительной мощности. Мощность отложений 300—400 м.

Отложения апшеронского яруса выражены главным образом глинами и песчаниками, редко встречается пласт известняка. Мощность отложений около 500 м.

Четвертичные отложения состоят из суглинков, супесей, песчаников. Мощность их 1200—1500 м.

В тектоническом отношении Мурадханлинское поднятие представляет собой брахиантиклинальную складку более или менее симметричного строения, ориентированную в северо-западном — юго-восточном направлении. Более подробно изучено положение юго-западного крыла. По строению поверхности эффузивных образований складка имеет сравнительно крутую юго-восточную периклиналь. Наличие палеоцена в присводовой части северо-восточного крыла складки, обращенного к неглубокой синклинали, расположенной между Мурадханлы и Джарлы, возможно, указывает на наличие полного разреза палеогена и верхнего мела.

С юго-запада крыло Мурадханлинской складки обращено к более глубокой депрессии, расположенной между данной и Советлярской площадями.

Нефтеносна пачка эффузивных образований мелового возраста, литологически выраженная трещиноватыми, сильноизмененными и разрыхленными андезитовыми порфиритами. Три скважины (3, 5, 6) дали промышленную нефть и находятся в пробной эксплуатации. Скважина 10 ниже 3940 м при испытании пластоиспытателем также дала промышленный приток нефти и вступила в эксплуатацию. Залежь нефти в этих породах несомненно является вторичной, а главные перспективы нефтегазоносности площади Мурадханлы связаны с нормально осадочными карбонатными образованиями верхнего мела.

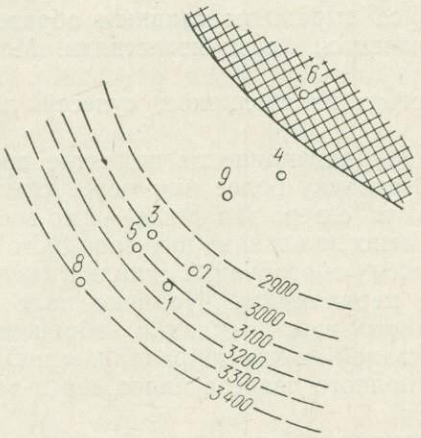
Перспективные участки в пределах площади Мурадханлы — погруженные части юго-западного крыла поднятия, обращенные в сторону депрессии, расположенной между Советляром и Мурадханлы и юго-восточное продолжение периклинального погружения структуры. В указанных частях складки ожидается замещение вулканогенной фации верхнего мела карбонатной фацией.

Джарлинская площадь расположена в пределах центральной части Куринского межгорного прогиба, в районе одноименного населенного пункта.

Впервые в 1949 г. здесь проводились геофизические исследования; в результате было выявлено Джарлинское поднятие по палеогеновым и верхнемеловым отложениям. В 1971 г. проводились детальные сейсмические исследования методом МОГТ, которые подтвердили наличие Джарлинского локального поднятия. Как показало в дальнейшем бурение глубоких скважин на площади Джарлы, наличие поднятия в геометрической форме антиклинальной складки не подтвердилось. На месте локального поднятия по материалам бурения последних лет вырисовывается одно юго-западное крыло Джарлинского крупного поднятия (рис. 32).

С 1968 г. с целью уточнения геологического строения и изучения нефтегазоносности меловых отложений на данной площади проводится бурение параметрических и поисково-разведочных скважин.

Первая параметрическая скважина, заложенная на глубину 7000 м, с глубины 3200 м вошла в карбонатную толщу верхнего мела и прошла по нему более 500 м. Далее скважина вскрыла терригенные отложения нижнего мела и вулканогенную толщу готеривского яруса. Скважины 2, 4 и 5 также вскрыли разрез меловых отложений. Скважина 4 после



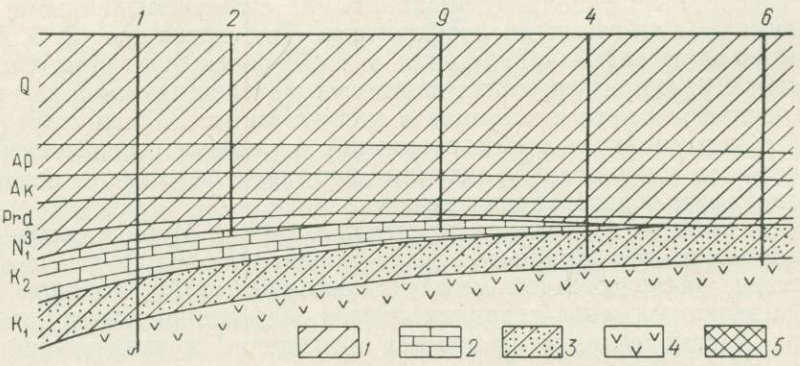


Рис. 32. Структурная схема поверхности верхнего мела и геологический разрез площади Джарлы:

1 — неоген-палеогеновые отложения; *2* — карбонатные отложения верхнего мела; *3* — песчано-глинистые отложения нижнего мела; *4* — эффузивные образования; *5* — зона отсутствия верхнего мела

вскрытия карбонатной части верхнего мела вошла в нижний мел. Скважины 3, 6, 8 и 9, находящиеся в бурении, вскрыли отложения мела. Скважина 6, кроме осадочной части мелового разреза, вскрыла вулканогенные образования.

Полученные данные показывают, что в геологическом строении площади Джарлы принимают участие отложения четвертичного периода, апшерона, акчагыла, продуктивной толщи, миоцена, верхнего и нижнего мела.

Отложения нижнего мела представлены на этой площади апт-барремским интервалом разреза. Из скв. 1 с глубины 4263—4269 м поднят керн, абсолютный возраст которого 118 млн. лет, что стратиграфи-

чески соответствует отложениям барремского яруса. Вулканогенные образования нижнего мела вскрыты скв. 6 и литологически выражены хлоритизированными роговообманковыми андезитовыми порфиритами. Осадочные образования нижнего мела сложены песчаниками, туфопесчаниками, темно-серыми аргиллитами с редкими прослоями мергелей, песчаников. Мощность нижнего мела во вскрытой части разреза более 1100 м.

Верхнемеловые отложения выражены известняками, доломитизированными известняками и трещиноватыми, кавернозными доломитами. Кроме того, в кернах верхнего мела исследованы породы гомогенных, органогенных трещиноватых известняков. Разрез верхнего мела здесь представлен сантон-маастрихтским интервалом. Отложения верхнего мела в присводовой части складки полностью размыты. Скважиной 6 установлено отсутствие верхнего мела, а на нижнемеловых отложениях зафиксированы миоценовые слои (сармат). Мощность верхнего мела 560 м.

Выпадают из нормального разреза отложения палеогена (палеоцен, эоцен, олигоцен), нижний и средний миоцен. Миоценовые отложения (сармат) литологически выражены комковатыми серовато-желтыми глинами и органогенными известняками. Мощность миоценовых отложений (сармат) 150 м.

На миоценовых отложениях залегает продуктивная толща, сложенная туфопесчаниками, песчаниками, бурыми алевролитами, серыми глинами. Мощность продуктивной толщи 350—500 м.

Верхнеплиоценовые отложения (акчагыл и апшерон) представлены серыми глинами с прослоями песчаников, алевролитов и известняков. Мощность их 800 м.

Мощность четвертичных образований 1150—1200 м.

По данным бурения, на площади Джарлы вырисовывается только одно юго-западное крыло складки; другое крыло ее, по-видимому, расположено к северу и северо-востоку от данной площади. В приподнятой части юго-западного крыла зафиксировано отсутствие верхнего мела. Миоценовые отложения трансгрессивно с перерывом залегают на нижнемеловых. Судя по юго-западному крылу, здесь ожидается наличие складки облекания. Осадочные и вулканогенно-осадочные образования мела и неоген-палеогена облекают крупное поднятие Кюрдамирского максимума силы тяжести.

Для уточнения геологического строения северо-восточного крыла и выяснения перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений практический интерес представляют далекие северо-восточные погружения этого поднятия. Вскрытые эффузивные образования также могут быть коллекторами нефти и газа.

Площадь Сор-Сор расположена в пределах центральной части Куринской депрессии к северо-западу от площади Джарлы.

Складка Сор-Сор выявлена в 1949 г. геофизическими исследованиями (рис. 33). Для уточнения геологического строения и установления нефтегазоносности меловых отложений с 1969 г. на данной площади проводится поисково-разведочное бурение.

Скважина 1 (проектная глубина 4500 м) вскрыла верхнемеловые отложения с глубины 3000 м до забоя (3175 м). Она ликвидирована по техническим причинам. Скважина 2 (проектная глубина 4000 м) вскрыла верхнемеловые отложения с глубины 3275 м до забоя (4005 м); ликвидирована по геологическим причинам. Скважина 3 (проектная глубина 4500 м) бурится вторым стволом; на глубине 3200 м она вошла в меловые отложения и прошла по ним более 600 м. Скважина 4 (проектная глубина 5000 м) на глубине 3100 м вскрыла верхнемеловые

отложения. Скважина 8 (проектная глубина 5000 м) пробурена до 2600 м.

В геологическом строении площади Сор-Сор принимают участие отложения четвертичного периода, апшерона, акчагыла, продуктивной толщи, среднего и верхнего миоцена и мела.

Петрографический состав пород разреза площади Сор-Сор изучен по керновому материалу скважин 1, 2, 3; исследованы отложения апшерона, акчагыла, миоцена и верхнего мела.

Мощность четвертичных отложений 1700 м.

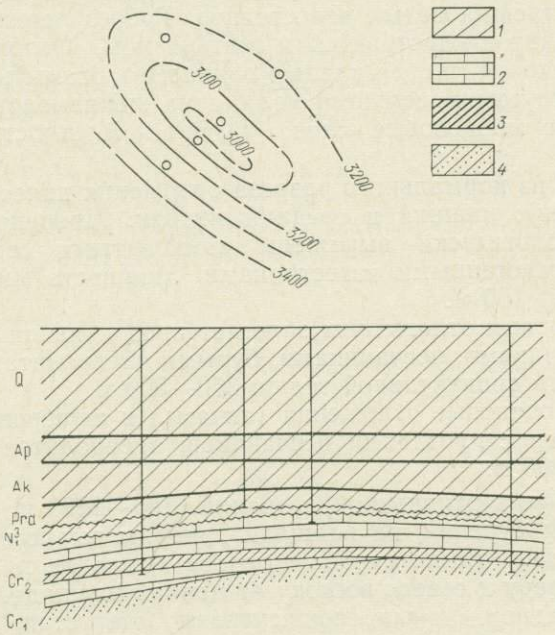


Рис. 33. Структурная схема площади Сор-Сор и геологический разрез по поверхности верхнего мела:

1 — неоген-палеоген; *2* — карбонатные отложения верхнего мела; *3* — песчано-глинистые отложения верхнего мела; *4* — песчано-глинистые отложения нижнего мела

Плиоценовые отложения (апшерон, акчагыл, продуктивная толща) представлены серыми, темно-серыми плотными известковистыми глинами, серыми, буровато-серыми полимиктовыми песчаниками и алевролитами с известковистым и глинистым цементом. Мощность 1500 м.

Миоценовые отложения сложены серыми известковистыми глинами с прослоями песчанистых, глинистых и оолитовых известняков, мергелей, доломитов, реже полимиктовых песчаников и алевролитов. Мощность 250 м.

Верхнемеловые отложения литологически представлены в верхней части крупнозернистыми известняками с прослоями сгустковых известняков, а в нижней — чередованием мергелей, известняков, туфопесчаников и туфогравелитов; еще ниже они сложены кристаллическими крупнозернистыми трещиноватыми доломитами. Мощность 600 м.

Нижнемеловые отложения вскрыты скв. 3 в более приподнятой части северо-восточного пологого крыла складки.

В тектоническом отношении Сор-Сорское поднятие представляет собой асимметричную антиклинальную складку, ориентированную в северо-западном — юго-восточном направлении.

Сор-Сорское поднятие находится на северо-западном продолжении Джарлинской складки; юго-западное крыло складки крутое, а северо-восточное более пологое.

Перспективные участки Сор-Сорского поднятия — юго-западное крутое крыло, обращенное в сторону депрессии, расположенной между Мурадханлами и Сор-Сор, а также северо-восточное очень пологое крыло. На этих участках объектами поисков и разведки являются верхнемеловые карбонатные и нижнемеловые гранулярные коллекторы разреза.

Площадь Караджаллы расположена на Ширванской равнине, в районе сел. Баргюшад.

Первые сейсморазведочные работы в районе расположения площади проводились в 1950—1951 гг., а в 1966—1968 гг. — детальные сейсморазведочные работы. В 1969 г. в пределах исследуемой площади проводилась сейсморазведка методом общей глубинной точки.

В пределах Ширванской и Мильской равнин расположены Сабирабад-Геокчайская, Саатлы-Геокчайская и Зардоб-Мурадханлинская зоны поднятий по мезозойским отложениям. Описываемое Караджаллинское поднятие входит в Саатлы-Геокчайскую зону, которая расположена к северо-западу от Сор-Сорской складки, ориентированной в северо-западном — юго-восточном направлении. Она расположена в юго-восточной части крупного Мюсюслинского максимума и, вероятно, обязана своим происхождением ундуляции его шарнира.

Для детализации геологического строения, а также выявления перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений в присводовой части складки в 1972 г. заложена скв. 1 (проектная глубина 5000 м). Скважина пробурена до глубины 3744 м. Она прошла по третичным отложениям и вскрыла вулканогенные породы мелового возраста.

Скважина вскрыла следующий разрез:

1. Четвертичные отложения	0—2119 м
2. Отложения акчагыльского яруса	2520—2994 "
3. Продуктивную толщу	2994—3383 "
4. Отложения миоцена	3383—3420 "

С глубины 3420 м скважина вошла в меловые отложения и прошла по ним 324 м.

Перспективы нефтегазоносности меловых отложений на данной площади связаны с северо-восточным и юго-западным крыльевыми участками поднятия.

Площадь Саатлы расположена недалеко от г. Саатлы, на равнинной местности.

Различными геофизическими исследованиями, проводимыми с 1929 г., установлено крупное Талыш-Вандамское погребенное поднятие. В результате геофизических исследований (1950—1955 гг.) выявлено почти моноклинальное погружение плиоценовых отложений к северо-востоку. На фоне этого погружения выявлена Джарлы-Саатлинская зона поднятий.

В течение 1959—1960 гг. в пределах указанной зоны проводились геофизические исследования, установившие сокращенную мощность мезо-кайнозойского комплекса.

Начиная с 1968 г. на соседней площади Джарлы начато глубокое бурение, которым выяснено, что мезо-кайнозойские отложения имеют сокращенную мощность и в их разрезе принимают участие отложения нижнего и верхнего мела, сарматского яруса, плиоцена и антропогена.

По обобщению сейсморазведочных работ (1962—1968 гг.) по палеоген-верхнемезозойским отложениям выделяются два поднятия: Саатлы-северный и Саатлы-южный.

Для заложения сверхглубокой скважины выбрано поднятие Саатлы-южный. По имеющимся материалам, для этой скважины отведен участок, северная граница которого проходит на юго-востоке от круглогодично функционирующего канала им. Шаумяна. Точка заложения сверхглубокой скважины расположена в южной части отведенного участка. В связи с этим опережающая скважина (5000 м) заложена в северо-западной части указанного участка (рис. 34).

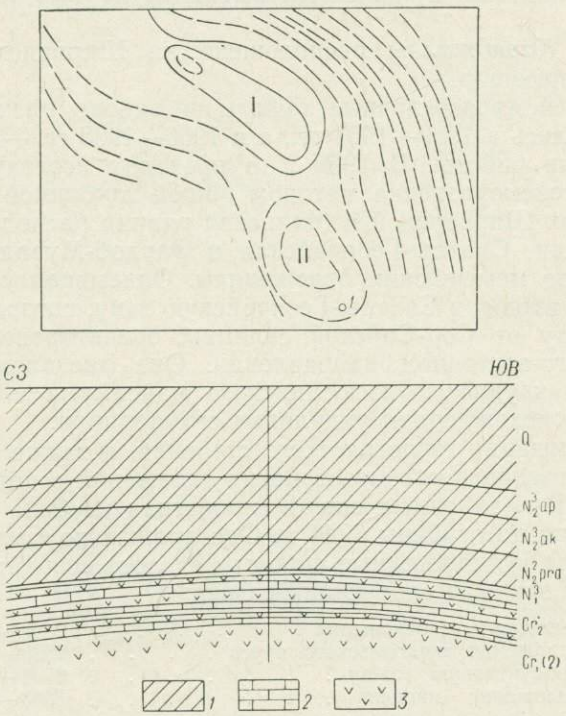


Рис. 34. Структурная схема площади Саатлы по условному сейсмическому горизонту II в верхнемеловых отложениях:

I — Саатлы-северный; II — Саатлы-южный
1 — неоген-палеоген; *2* — карбонатные отложения верхнего мела; *3* — эффузивные образования

Поднятие Саатлы-южный ориентировано с северо-запада на юго-восток и по верхам мезозоя окаймлено изогипсами 3300—3400 м. В тектоническом отношении место положения сверхглубокой и опережающей скважин соответствует юго-восточной периклинальной части поднятия Саатлы-южный.

Проведенными геофизическими и буровыми работами на соседних площадях и по скв. 1 Саатлы установлено, что в пределах площади Саатлы из разреза выпадает ряд стратиграфических единиц (отсутствуют часть отложений миоцена, полностью олигоцен, эоцен и палеоцен). Верхнемиоценовые отложения трансгрессивно залегают на размытой поверхности мелового комплекса. Отложения верхнего мела представлены неполной мощностью. Скв. 1 Саатлы вскрыла кампанские отложения. Допускается, что отложения нижнего мела и юры, по-видимому, также представлены здесь неполностью.

Отложения постплиоцена развиты широко, в разрезе их хорошо выделяются отдельные ярусы и горизонты. Литологически представлены неравномерным чередованием серых, серо-бурых толстослоистых

глин с серыми, рыхлыми, крупно- и среднезернистыми песками с включениями гравелитов. В верхней части разреза мощность и число пластов песчаников заметно увеличиваются. В низах разреза преобладают глинистые породы. Мощность 1340 м (по скв. 1).

Отложения апшеронского яруса делятся на три подъяруса и представлены чередованием серых, бурых, буровато-серых, коричневых глин с прослоями песков, песчаников, алевролитов и известняков.

Общая мощность апшеронского яруса 400 м.

Акчагыльский ярус имеет широкое распространение и литологически представлен чередованием глин, песчаников и алевролитов с преобладанием первых. Мощность 500 м.

Отложения продуктивной толщи распространены относительно ограниченно. Литологически они представлены чередованием серых, темно-серых, тонко- и мелкозернистых плохоотсортированных песчаников, алевролитов, серых, коричневато-серых песчанистых глин. Общая мощность продуктивной толщи, судя по данным скв. 1 Саатлы, не превышает 500 м.

Между плиоценом и миоценом наблюдается перерыв в осадконакоплении, нижнеплиоценовые отложения (понтический ярус) выпадают из разреза.

Отложения миоцена литологически представлены чередованием глин, песков, алевролитов, известняков, мергелей и доломитов.

Общая мощность миоцена 50—60 м.

Отложения верхнего мела в верхней части разреза состоят из базальтов, сильно разрыхленных и трещиноватых. Ниже вскрыта мощная пачка карбонатных пород, состоящих из известняков и мергелей. Мощность известняков в сводовой части уменьшается за счет размыва, а в крыльевых частях, по-видимому, будет увеличиваться. Вскрытая часть 300—310 м.

Нефтегазопроявления на площади Саатлы отмечены в скв. 1 (опережающей) на глубине 2707 м в отложениях продуктивной толщи. С этой глубины был поднят нефтеносный песчаник, слабосцементированный, карбонатный, плохоотсортированный.

В пределах верхнего мела в интервалах глубин 2890—2894 и 2898—2903 м отобраны керны трещиноватых светло- и розовато-серых известняков верхнего кампана; известняки в небольшом количестве содержат маслянистый битум.

Скважина 1 верхнемеловые отложения в карбонатной фации вскрыла на глубине 2890 м. В разрезе ее отмечается три слоя известняка мощностью 200—250 м каждый, перемежающиеся с эффузивными образованиями мощностью 50—60 м. Вскрытая суммарная часть разреза карбонатных трещиноватых пород более 500 м. Таким образом, верхнемеловые отложения представляют практический интерес, как объект поисков и разведки на нефть и газ. Кроме верхнего мела, здесь перспективными могут быть нижний мел и юра.

Условия залегания мезозойских и палеоген-неогеновых отложений показывают, что на площади Саатлы имело место субплатформенное развитие складчатых структур. Выявленные сейсморазведкой поднятия Саатлы-южный и Саатлы-северный, по-видимому, образовались на фоне Талыш-Вандамского максимума и имеют формы облекания. Эти пологие поднятия (очертание горизонтали 3500 м) соединены в крупное поднятие. При заложении поисковых скважин следует это учесть. Характер развития структур платформенный, что вызывает необходимость увеличения расстояния между разведочными скважинами.

Перспективы нефтегазоносности площади Саатлы связаны с меловыми и неогеновыми (продуктивная толща) отложениями. По мере

передвижения к погруженным участкам поднятия Саатлы-южный нижняя часть разреза продуктивной толщи нарастает. В этом же направлении за счет появления верхних ярусов (маастрихт-дат) и замещения вулканогенных пород карбонатными образованиями может увеличиться мощность верхнего мела.

КИРОВАБАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Кировабадская нефтегазоносная область охватывает широкую южную полосу Куринской депрессии и северо-восточные предгорья Малого Кавказа от р. Храми на северо-западе до р. Аракс на юго-востоке.

Возвышенная часть и предгорная полоса, характеризующаяся относительно расчлененным рельефом, сложена отложениями верхнего мела и палеогена. В орографическом отношении важную роль играют долины горных рек Таузчай, Шамхорчай, Генджачай, Кюракчай, Тертер, Акера и др., небольшие возвышенности гор Еленсутепе, Агдаг, Учтепе, Биргез и др.

Основную часть области занимает покрытая мощными четвертичными образованиями правобережная наклонная равнина Куринской впадины, которая также расчленена долинами указанных горных рек и небольшими увaловидными возвышенностями, сложенными постплиоценовыми и плиоценовыми отложениями.

В пределах этой равнины расположены Казах-Кировабадская, Карабахская и Мильская степи.

В данной главе описаны результаты проведенных исследований, в особенности новейшие данные детальной геологической съемки, структурно-картировочного и глубокого разведочного бурения, геофизических, геохимических и других научно-исследовательских работ.

Почти вся территория области покрыта крупномасштабной геологической и гравиметрической съемками.

В последнее время в отдельных низменных зонах области проводились детальные электроразведочные и сейсморазведочные работы с целью уточнения структурных особенностей палеогеновых и мезозойских отложений.

Стратиграфия и литология

В геологическом строении Кировабадской нефтегазоносной области в основном принимают участие мезозойские, палеоген-неогеновые и четвертичные отложения (рис. 35).

Юрские отложения (все три отдела) широко развиты в пределах юго-западной части Кировабадской нефтегазоносной области.

Нижняя юра имеет широкое распространение и представлена в основном вулканогенно-осадочными образованиями. В разрезе встречаются различные глины, глинистые сланцы, плотные метаморфизованные известняки и известняковистые песчаники.

В разрезе нижней юры выделяются геттангский, синемюрский, плинсбахский и тоарский ярусы. Мощность нижней юры 425—455 м.

Средняя юра также имеет большое распространение и состоит в основном из кварцевых порфиров, порфиритов, туфобрекчий, различных прослоек и линз глинистых сланцев и плохоотсортированных грубообломочных песчаников. Отложения средней юры расчленяются на ааленский, байосский и батский ярусы. Мощность средней юры до 3200 м.

Верхняя юра развита главным образом на северо-восточном склоне Малого Кавказа и представлена вулканогенно-осадочными и осадочными разностями пород. В ее разрезе выделяются келловейский, оксфорд-

ский, кимериджский и титонский ярусы. Мощность верхней юры до 1570 м.

Меловые отложения широко развиты в пределах высокогорной полосы Кировабадской области, от границы с Грузией на северо-западе до р. Аракс на юго-востоке, где принимают участие в геологическом строении всех структур Сомхито-Агдамской зоны, а также южного борта Предмалокавказского прогиба.

Нижний мел в пределах северо-восточного склона Малого Кавказа распространен неодинаково. В северо-западных районах (в междуречье Дебетчай — Генджачай) разрезы его начинаются с аптского и альбского ярусов, а в юго-восточных — в Севано-Карабахской зоне встречаются берриас-валанжинский, готеривский, барремский, аптский и альбский ярусы. Более или менее детально изучены баррем, апт и альб.

Барремский ярус представлен туфопесчаниками, туфобрекчиями, местами окремненными и мелоподобными известняками, трансгрессивно налегающими на отложения верхней юры. Мощность 210 м.

Аптский ярус выражен грубозернистыми плохо отсортированными песчаниками, туфопесчаниками, туфоконгломератами с маломощными прослоями глинистых песчаников и песчанистых глин. Отложения аптского яруса встречаются в разрезе Агджакендского прогиба у сел. Агджакенд, где они несогласно залегают на титонских образованиях. В литологическом отношении разрез апта выражен известковистыми туфопесчаниками и полимиктовыми песчаниками, в которых попадаются обугленная древесина и отпечатки листьев. Мощность 60 м.

Альбский ярус по сравнению с другими ярусами нижнего мела имеет относительно широкое распространение и представлен известковистыми туфопесчаниками, грубозернистыми плохоотсортированными песчаниками, глинами и прослоями конгломератов. Мощность 350 м.

Верхний мел в пределах северо-восточного предгорья Малого Кавказа и низменной полосы Кировабадской нефтегазоносной области имеет большое распространение и протягивается в виде полосы с северо-запада на юго-восток. Верхняя часть верхнего мела (дат — сантон) вскрыта и изучена структурно-картировочными, параметрическими и разведочными скважинами на площадях Тауз-Казах, Далляр-Тауз, Даль-

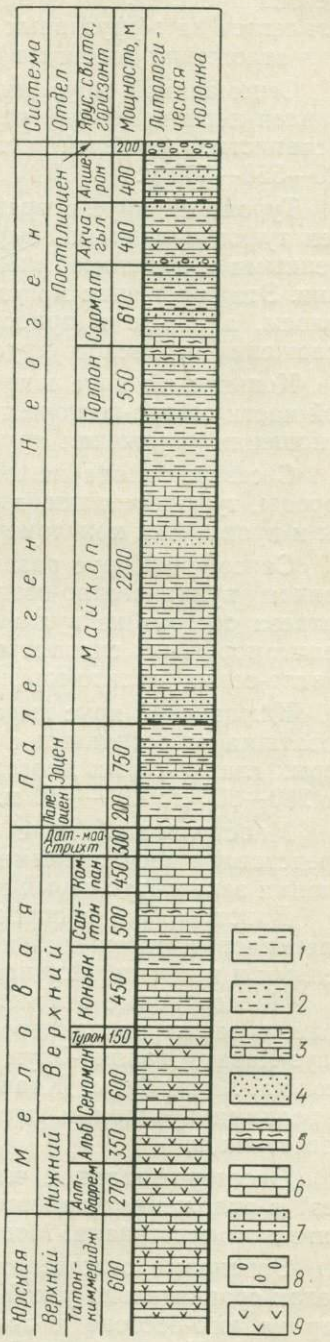


Рис. 35. Сводный геологический разрез Кировабадской области:

1 — глины; *2* — глины песчанистые; *3* — глины известковистые; *4* — песчаники; *5* — мергели; *6* — известняки; *7* — песчанистые известняки; *8* — конгломераты; *9* — вулканогенные породы

мамедли, Казанбулак, Мир-Башир, Гюллюджа, Ждановск и Советляр, где она представлена в виде карбонатной фации мощностью 20—400 м и залегает на эффузивных породах, а на площади Борсунлы мощность этих отложений достигает 600—700 м.

Сеноманский ярус имеет ограниченное распространение и представлен неравномерным чередованием сильно песчанистых известняков, песчанистых мергелей и туфогенных песчаников. Мощность сеномана 120—550—600 м.

Туронский ярус в пределах Малого Кавказа развит слабо и выражен туфопесчаниками, туфоконгломератами, аргиллитами, а также зоогенными и пелитоморфными известняками с маломощными прослоями глин. Эти отложения могут быть широко развиты в пределах Агдамской полосы, а также в прибортовой зоне Куринской впадины. Мощность отложений туронского яруса до 150 м.

Коньякский ярус широко распространен в пределах северо-западной части северо-восточного склона Малого Кавказа. В литологическом отношении отложения яруса выражены песчано-глинистыми породами.

С северо-запада на юго-восток в разрезе появляются карбонатные породы, туфопесчаники, грубозернистые песчаники, известковистые глины и пропластки конгломерата. Мощность яруса 250—450 м.

Сантонский ярус развит в пределах всей области. Он сложен в основном вулканогенно-осадочными породами, местами верхняя часть разреза состоит из вулканогенных пород, неравномерных чередований пелитоморфных сильнотрещиноватых толстослоистых известняков и светло-серых пелитоморфных известняков. Мощность сантона 500 м.

Кампанский ярус выражен серыми пелитоморфными сильно трещиноватыми известняками с маломощными прослоями серых, зеленовато-серых глин и серых мергелей. Мощность кампанского яруса колеблется от 280—300 до 400—450 м.

Маастрихтский ярус широко развит в пределах всей области и представлен песчанистыми трещиноватыми известняками, местами прослоями зеленовато-серых глин. Мощность до 250 м.

Датский ярус распространен лишь в северо-восточной зоне развития меловых отложений и выражен трещиноватыми известняками, мергелями и глинами. Мощность 70—120 м.

Палеоценовые отложения, изученные по обнажениям в предгорной зоне, а также по данным бурения разведочных скважин на площадях Тауз-Казах, Далляр-Тауз, Дальмамедли, Казанбулак, Аджидере, Гюллюджа, Агджабеды, Ждановск и др., представлены в основном глинами с редкими прослоями плотных мергелей, известковистых песчаников и известняков.

В северо-западной части области (Тауз-Казах, Далляр-Тауз, Биргез) в отложениях палеогена несколько увеличивается содержание терригенного материала. Мощность до 200 м.

Эоценовые отложения (фораминиферовые слои) обнажены в пределах сравнительно узкой полосы от р. Генджачай на западе до р. Тертер на юго-востоке и вскрыты разведочными скважинами на многих площадях Кировабадской области. Во всех изученных разрезах удается выделить нижний, средний и верхний горизонты.

На площадях Тауз-Казах, Далляр-Тауз, Биргез и др. отложения нижнего и среднего эоцена выражены глинистой литофацией. Несколько восточнее на участках Дальмамедли, Казанбулак, Аджидере, Хархапут, Инджачай, Норгюх и др. разрез обогащается песчано-алевритовыми и карбонатными породами. На юго-востоке на площадях Агджа-

беды, Ждановск, Советляр и др. в нижней части разреза доминируют карбонатные породы. Мощность эоцена до 750 м.

Майкопские отложения распространены в предгорной полосе и в долинах крупных рек, пересекающих северо-восточные склоны Малого Кавказа.

В центральной части области отложения майкопской свиты выражены серыми и буровато-серыми ярозитизированными глинами с прослоями конгломератов и грубозернистых песчаников (Аджидере, Казанбулак), которые в восточном направлении (Нафталан и Мир-Башир) переходят в крупно- и среднезернистые песчаники и алевролиты. Юго-восточнее (Гюллюджа, Агдам) нижняя часть разреза представлена глинами с частыми тонкими прослоями песчаных и пирокластических пород. На площадях Мартуни-Агджабеды и Ждановск нижний майкоп представлен глинистой литофацией. Грубообломочные породы (конгломераты и брекчии) широко развиты в разрезах Зейва, Карачинар, Хархапут, Нижний Агджакенд, Аджидере и др.

Максимальная мощность конгломератов, представленных плотносцементированными и рыхлыми разностями, отмечается в разрезе Хархапут (25,6 м). Обломки состоят из осадочных, реже изверженных и метаморфических пород. В разрезах площадей Казанбулак, Мир-Башир, Дальмамедлы встречены слабосцементированные породы, выполненные из обломков глин и мергелей.

Песчаные и алевритовые породы в виде маломощных пропластков наибольшее развитие имеют в разрезах Дальмамедли, Казанбулак, Нафталан, Аджидере, Мир-Башир, Кызылкаджилы, где слагают песчаные горизонты, известные под названием I и II казабулакских, I—VI нафталанских, которые являются промышленно-нефтеносными.

Нередко встречаются прослойки и линзы вулканических пеплов, глин (гильаби), туфопесчаников и туффитов.

Песчаные и алевритовые породы вскрыты на западном крыле Нафталанской складки на участке Тап-Каракоюнлу, где выделяются I горизонт и литерные горизонты А, В, С, Д, Е. Эта часть разреза на участках Аджидере и Зейва названа инджачайским горизонтом, изученным впервые на р. Инджачай. Мощность майкопской свиты 2200 м.

Тортонский ярус вскрыт разведочными скважинами на площадях Борсунлы, Дуздаг, Кызылкаджилы, Барда, Ширванлы, Агджабеды, Советляр, Ждановск, Худаферин-Бекманлы.

По микрофаунистическому составу пород в разрезе выделяются тарханский, чокракский, караганский, конкский горизонты, представленные глинами и мергелями, с небольшими прослоями песчаных и алевритовых пород. В разрезе встречаются также пропластки (караганский и конкский горизонты) известняков, мергелей, грубозернистого песчаника. Мощность до 550 м.

Сарматский ярус рассматриваемой области имеет широкое распространение и представлен нижним, средним и верхним подъярусами. Песчанистость всех трех подъярусов постепенно увеличивается с юго-востока на северо-запад. Средний подъярус представлен тонкослоистыми известковистыми глинами с прослойками алевролитов. На площади Ширванлы в разрезе отмечены отдельные прослои разнозернистого песка с галькой, состоящей из мергелей и песчаников. Мощность до 610 м.

Плиоценовые отложения, представленные акчагыльским и апшеронским ярусами, в основном выполняют всю низменную часть рассматриваемой области.

Акчагыльский ярус трансгрессивно, с угловым и азимутальным несогласием залегает на более древних отложениях майкопской свиты. Он

представлен глинами, глинистыми песчаниками, ракушечниками, галечниками с прослоями вулканического пепла. Мощность колеблется от 200 до 600 м.

Апшеронский ярус развит в пределах низменной части рассматриваемой области, представлен полуконтинентальной и пресноводной фациями. Мощность 400—600 м.

Постплиоценовые отложения имеют широкое распространение в низменной части области и выражены континентальной толщей. Мощность до 200 м.

Структурно-тектоническая характеристика

Кировабадская нефтегазоносная область в тектоническом отношении занимает юго-западный борт Предмалокавказского прогиба и часть низменной полосы северо-восточного склона Малого Кавказа. В пределах этой области выделяются три тектонические зоны: северо-западная, центральная и юго-восточная.

В пределах северо-западной зоны в основном геофизическими методами выявлено девять структур: Пойлинская, Тауз-Казахская, Даллар-Таузская, Дальмамедлинская, Карасаккальская, Боздагская, Дагирманданская, Каладагская, Бозеринская, имеющих северо-западное и восточно-юго-восточное простирание. Кроме них, в северо-западной части в предгорной полосе расположены Акстафинский выступ, Крахкесаманское, Хатунлинское, Шамхорское, Ковлярское, Сарыкамышское, Караджамирлинское и другие поднятия, имеющие антикавказское направление.

Центральная тектоническая зона занимает относительно меньшую площадь и состоит из тринадцати структур: Дуздагской, Алиушагинской, Казанбулакской, Борсунлинской, Аджидеринской, Сариялдагской, Гелакбозской, Кызылкаджилинской, Нафталанской, Мир-Баширской, Ширванлинской, Бардинской и Гюллюджинской, которые имеют общекавказское и субмеридиональное направление.

Юго-восточная тектоническая зона включает в себя пять крупных структур: Агджабединскую, Восточно-Агджабединскую, Ждановскую, Советлярскую, Худаферин-Бегманлинскую общекавказского простирания (рис. 36).

Установленный структурный план по мезозойским отложениям несколько отличается от таковых эоценовых и олигоцен-миоценовых отложений. Бурением установлено, что общий план складчатости по эоцен-олигоценовым слоям по отношению к складчатости меловых отложений немного сдвинут на северо-восток, в сторону осевой части Куринской депрессии. На некоторых участках во время накопления этих отложений существовали отдельные выступы, сложенные меловыми отложениями.

На территории Кировабадской области происходит сочленение элементов тектоники Самхито-Карабахского антиклинория и Предмалокавказского прогиба. Здесь наблюдаются более 25 различных структурных форм, связанных с комплексами палеоген-неогеновых и мезозойских отложений. Эти структурные формы устанавливаются по отложениям мела, палеогена, миоцена и плиоцена. Структурный план по верхнемеловым отложениям характеризуется рядом поднятий, сравнительно малодислоцированных и ориентированных в основном в общекавказском, реже антикавказском и субмеридиональном направлениях.

Структурный план по эоценовым (фораминиферовым) отложениям

почти повторяет таковые по меловым отложениям (рис. 37), но несмотря на это все же между ними имеются некоторые различия. Несовпадение общего плана складчатости по фораминиферовым отложениям по от-

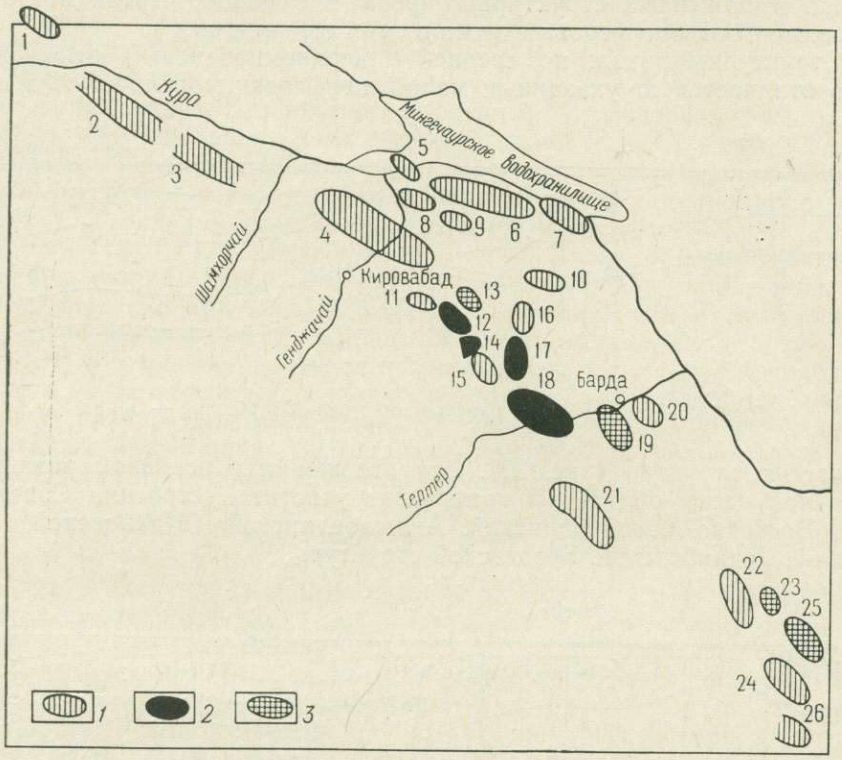


Рис. 36. Схема расположения структур Кировабадской области:
1 — Пойлинская; 2 — Тауз-Казахская; 3 — Далляр-Таузская; 4 — Дальмамедлинская; 5 — Карасаккальская; 6 — Боздагская; 7 — Дагирмандинская; 8 — Каладагская; 9 — Бозеринская; 10 — Дуздагская; 11 — Алиушагинская; 12 — Казанбулакская; 13 — Борсунлинская; 14 — Аджидеринская; 15 — Сариялдагская; 16 — Кызылкаджилинская; 17 — Нафталанская; 18 — Мир-Баширская; 19 — Ширванлинская; 20 — Бардинская; 21 — Гюллюджинская; 22 — Агджабединская; 23 — Восточно-Агджабединская; 24 — Ждановская; 25 — Советлярская; 26 — Худаферин-Бегманлинская
1 — выявленные структуры; *2* — эксплуатационные площади, где основным объектом разработки является майкопская свита; *3* — структуры, находящиеся в разведке по меловым отложениям

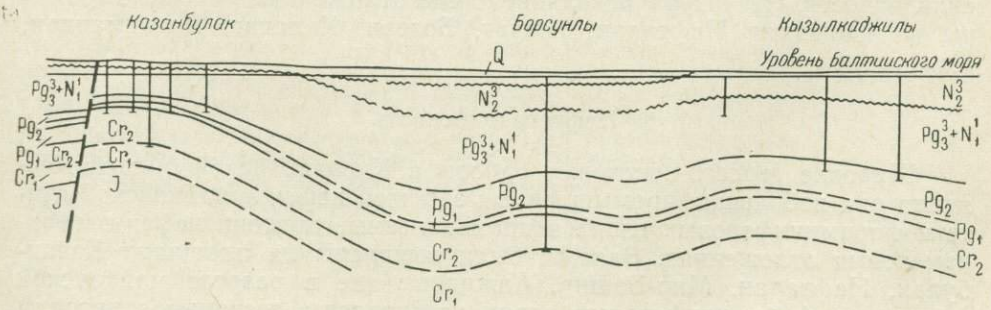


Рис. 37. Геологический профиль по линии Казанбулак — Кызылкаджилы

ношению к меловым и перемещение первого в северо-восточном направлении в сторону Куринской депрессии объясняется миграцией осевых линий прогиба и воздыманием Малого Кавказа (рис. 38). Юго-восточ-

ная и северо-западная зоны характеризуются сравнительной сглаженностью и малой дифференцированностью структур.

Структурный этаж майкопских отложений отличается наличием хорошо выраженных структурных форм и в общих чертах повторяет тектонику фораминиферовых слоев в этих структурах.

Структурный этаж по средне- и верхнемиоценовым отложениям резко отличается от указанных малой дифференцированностью и сгла-

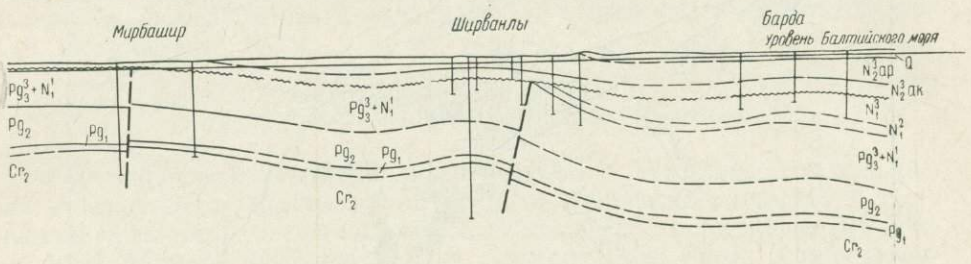


Рис. 38. Геологический профиль по линии Мирбашир — Барда

женностью структур (рис. 39). Эти отложения в основном развиты в восточной части области и принимают участие в строении Советлярской, Восточно-Агджабединской, Агджабединской, Ждановской, Бардинской, Гедакбозской, Боздагской структур.

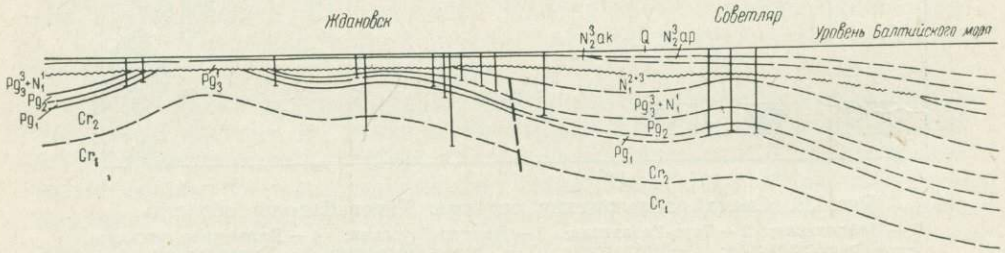


Рис. 39. Геологический профиль по линии Ждановск — Советляр

Плиоценовый структурный этаж области характеризуется ослаблением интенсивности дислокаций; по этому этажу отмечается относительно меньшее количество структур, выделяющихся в плиоценовой складчатости. Структуры по плиоценовым отложениям хорошо выражены на площадях Нафталан, Боздаг, Бозери, Каладаг, Дагирмандан, Карачинар.

Нефтегазоносность

Широкие геолого-поисковые работы в Кировабадской области выявили ряд небольших промышленных залежей нефти в майкопской свите и фораминиферовых слоях и промышленные притоки нефти в верхнемеловых отложениях. Залежи были выявлены на площадях Казанбулак, Нафталан, Мир-Башир, Аджидере, где в разрезе майкопской свиты и в фораминиферовых слоях установлены песчаные горизонты значительной мощности с широким ареалом распространения.

В разрезе майкопской свиты отмечается несколько нефтеносных горизонтов — карачинарский, I казанбулакский, II казанбулакский и II литерные казанбулакские горизонты (II-а, II-б, II-в), на площади Нафталан — I мергельный, II—VI нафталанские горизонты.

В разрезе фораминиферовых слоев выделяются нефтеносный горизонт, названный I мергельный, приуроченный к верхам нижнефораминиферовых слоев, и ряд нефтеносных песчаных пачек в разрезе среднефораминиферовых слоев (III казанбулакский горизонт). Начальные дебиты нефти отдельных скважин из этих горизонтов довольно высоки, но быстро снижаются до 0,2—0,5 т/сут.

Верхнемеловые отложения вскрыты небольшим количеством скважин на площадях Казанбулак, Борсунлы, Аджидере, Дальмамедли, Саридялаг, Мир-Башир, Гюллюджа, Агджабеды, Ждановск, Советляр, Худаферин-Бегманлы. Признаки нефтегазоносности и притоки нефти получены из разреза верхней части верхнего мела на площадях Казанбулак и Советляр соответственно 0,2 и 16—18 м³/сут.

Из приведенных данных видно, что в Кировабадской области отложения верхнего мела, фораминиферовых слоев и майкопской свиты обладают всеми признаками, характерными для нефтеносных свит.

Перечисленные нефтегазоносные свиты принимают участие в геологическом строении почти всех выявленных структур Кировабадской области и на некоторых из них они являлись объектами разработки. К числу разрабатываемых площадей относятся Казанбулак, Аджидере, Нафталан, Мир-Башир. Разведочные площади по меловым отложениям — Борсунлы, Дуздаг, Ширванлы, Агджабеды и Советляр.

Месторождения нефти и газа

Казанбулакское месторождение расположено к востоку от г. Кировабада на одноименном плато, осложненном небольшими холмами и отделяющими их балками.

В 1945 г. здесь была начата промышленная разведка, в результате которой выявлены малопродуктивные залежи нефти в двух песчаных горизонтах нижнего майкопа (I и II казанбулакские горизонты) и одной песчаной пачке в разрезе фораминиферовых слоев (III казанбулакский горизонт).

В сводном геологическом разрезе площади принимают участие меловые, палеоген-неогеновые отложения, во вскрытой части которого выделяются:

1. Верхи верхнего мела* — туфогенные породы 550—600 м и пелитоморфные, трещиноватые известняки с маломощными прослоями глин и мергелей, мощностью до 200 м в верхней части разреза . . 750—800 м
2. Палеоцен — неравномерное чередование известняков, мергелей, известковистых песчаников и глин. Мощность . . . . . до 90—100 м
3. Эоцен (фораминиферовые слои) — чередование глин, песчаников и известковистых мергелей с преобладанием первых. В нижней части разреза выделяется III казанбулакский глинисто-песчаный нефтеносный горизонт. Мощность . . . . . до 120—140 м.
4. Олигоцен — нижний миоцен (майкопская свита) — чередование глин, песков и песчаников. В разрезе выделяются карачинарский, I и II казанбулакский нефтеносные горизонты. Мощность соответственно 70 и 120—130 м. Общая мощность майкопской свиты . . 1000—1100 м
5. Акчагыльский ярус (трансгрессивно перекрывающий майкопскую свиту) — зеленовато-серые слоистые глины и крупнозернистые пески и песчаники. Мощность . . . . . до 100 м
6. Апшеронский ярус и антропоген сложены континентальными породами. Мощность . . . . . 50 м

В тектоническом отношении площадь Казанбулак представляет собой асимметричную складку северо-западного — юго-восточного простирания с пологим (до 10°) северо-восточным и относительно крутым

* Вскрыты скважинами 2, 3, 29 глубокого и скважинами 37 и 38 структурно-поискового бурения.

(15—16°) юго-западным крыльями. По слоям нижнего майкопа складка состоит из двух небольших ундуляций, одна из которых известна под названием Шадылинской, другая Казанбулакской. По данным скважин, Казанбулакская складка осложнена четырьмя поперечными разрывами, приведшими к образованию отдельных тектонических полей (рис. 40). Амплитуда смещения этих разрывов по кровле нижнефораминиферовых слоев небольшая. На всех трех северо-западных разрывах она не превышает 50—60 м. Только амплитуда поперечного разрыва,

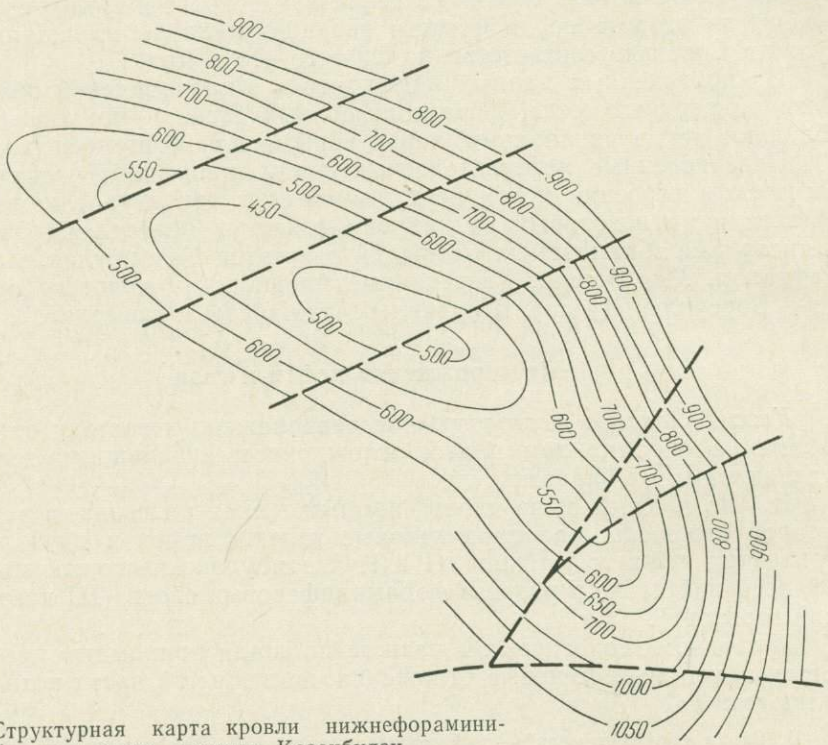


Рис. 40. Структурная карта кровли нижнефораминиферовых слоев площади Казанбулак

проходящего по юго-восточной периклинали складки, достигает 250 м.

В результате разведочного бурения выявлена промышленная нефть в двух горизонтах нижнего майкопа — I казанбулакском (мощность 90—100 м) и II казанбулакском (мощность 150—160 м). Плотность нефтей I горизонта 0,919—0,920 г/см^3, а II — 0,847—0,907 г/см^3.

Небольшая по размерам и запасам залежь нефти выявлена в разрезе эоцена. В разрезе верхнего мела имели место нефтепроявления при опробовании скв. 2 (забой 1923 м), из туфогенных пород в интервале 1659—1655 м по подъему уровня в эксплуатационной колонне получена нефть 0,2 м^3/сут и воды 4,5 м^3/сут. Кроме того, из отложений мела в интервалах 1622—1575 и 1416—1401 м в той же скважине был отмечен перелив воды с обильными пленками нефти. Все выявленные залежи нефти оконтурены и находятся в поздней стадии разработки.

В пределах Казанбулакской площади перспективы нефтегазоносности связаны с верхнемеловыми карбонатными и сильноизмененными эффузивными породами.

Нафталанское месторождение расположено к югу от ж.-д. ст. Герань; характеризуется слегка расчлененным рельефом. Нефть этого

месторождения получила мировую известность благодаря лечебным свойствам.

Судя по сохранившимся архивным данным, примерно до 1873 г., лечебную нафталанскую нефть добывали из колодцев и неглубоких скважин ручного бурения. В 1874 г. в пределах Нафталанского месторождения начали поисково-разведочную работу вначале ручным бурением, а затем станками. В 1890 г. на площади Нафталан впервые была пробурена скважина глубиной до 250 м, из которой добывалась лечебная нефть. Поэтому после 1890 г. немецкий инженер Егер организовал производство двух видов нефтей «Нафталан» и «Кожелан».

Несмотря на всемирную известность, до национализации промышленности Азербайджана добыча нефти была очень низка. Достаточно указать, что с 1905 по 1914 г. было добыто лишь около 1000 т нафталанской лечебной нефти.

Первым исследователем геологического строения площади Нафталан был И. Н. Стрижев, проводивший глазомерную геологическую съемку с нанесением на план старых колодцев и скважин ручного бурения. Сравнительно более детальные геологические исследования проведены Л. К. Конюшевским, А. М. Коншиным, А. И. Сорокиным и другими геологами.

В 1929 г. изучением геологического строения площади Нафталан занимался И. М. Губкин, а позже проводили полевые работы В. В. Богачев, К. А. Ализаде, В. А. Сулин, Б. И. Султанов, А. И. Мерсопян и др.

В 1930—1935 гг. на площади Нафталан было пробурено более 20 скважин; некоторые из них вскрыли ниже горизонтов лечебной нефти разрез майкопской свиты. В разведочной скв. 37 впервые выявлены песчаные горизонты, содержащие легкую горючую нефть.

После положительных результатов разведки на нефть в более глубоко залегающих слоях майкопской свиты были развернуты детальные съемочные работы с большим объемом структурно-картировочного и разведочного бурения, в результате которых было установлено, что в геологическом разрезе месторождения принимают участие низы верхнего эоцена (глины, мергели и песчаники). Мощность вскрытой части около 300 м. Олигоцен — нижний миоцен (майкопская свита) представлен частым чередованием темно- и коричневато-серых, шоколадно-бурых ярозитизированных глин с тонко- и мелкозернистыми песками и песчаниками. В нижней части разреза выделяются II—VII песчаные горизонты (по местному делению), характеризующиеся непостоянством гранулометрического состава и мощности. В верхней части разреза некарбонатные глины чередуются с мергелями и тонкими прослоями песчаников и алевролитов. В разрезе верхней части майкопской свиты, развитой на далеких переклинальных и крыльевых частях площади, выделяются пачки частого чередования песчаников, мергелей и глин, известные в литературе как мергельный I, А, В, С, Д и Б горизонты (мощность до 2500 м).

Акчагыльский ярус представлен серыми и темно-серыми глинами с редкими тончайшими прослойками песка. Мощность 300 м. Апшеронский ярус состоит в основном из глин, суглинков, линзовидных прослоев плохоотсортированных песков и гравелитов. Мощность до 200 м.

В тектоническом отношении площадь Нафталан по майкопским отложениям представляет собой асимметричную брахиантиклинальную складку почти меридионального простирания с пологим (15—25°) восточным и относительно крутым (40—45°) западным крыльями (рис. 41).

По отложениям акчагыльского яруса, трансгрессивно залегающим на размытой поверхности майкопской свиты, вырисовываются три ун-

дуляции — Нафталанская, Каракоюнлинская и Борсунли-юг. Первые две расположены параллельно друг другу, а третья на южном продолжении Нафталанской ундуляции.

Нафталанская складка осложнена поперечными нарушениями с амплитудами смещения от 200 до 150 м. Как показали результаты бурения, некоторые нарушения с глубиной затухают.

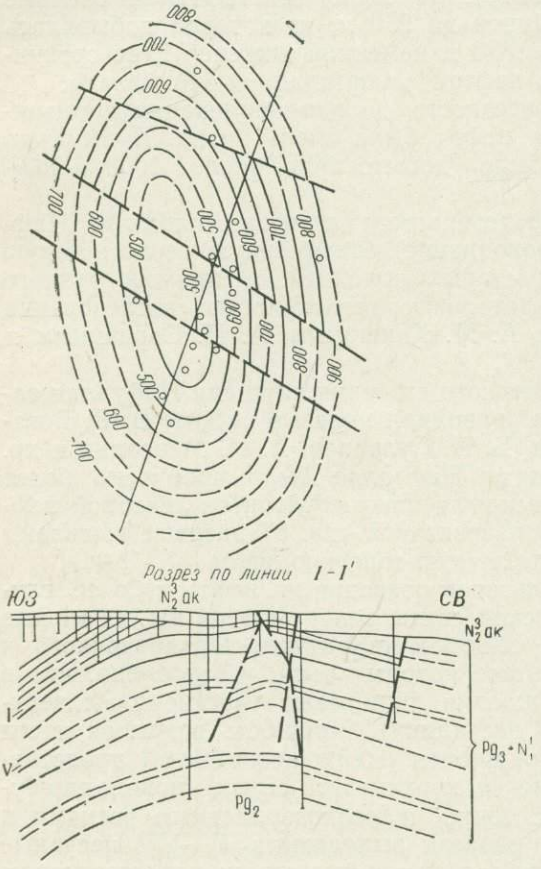


Рис. 41. Структурная карта кровли V нафталанского горизонта и геологический разрез площади Нафталан

Разведочными работами в разрезе майкопской свиты выявлен ряд нефтеносных горизонтов, из них три (I, мергельный и II) содержат лечебную нефть плотностью 0,945—0,948 г/см³, а с нижележащими четырьмя горизонтами (III—VI) связаны малопродуктивные промышленные залежи горючей нефти плотностью 0,860—0,900 г/см³. Необходимо отметить, что песчаные горизонты — коллекторы майкопской свиты — характеризуются низкой проницаемостью и в силу этого сравнительно высокие начальные дебиты скважин (40—60 т/сут) в течение непродолжительного времени снижались до 0,5—3 т/сут.

Перспективы нефтегазоносности площади в основном связаны с карбонатными коллекторами верхнего мела и терригенно-карбонатными коллекторами палеогена.

Мирбаширское месторождение расположено к северу от г. Мир-Башир. Рельеф местности в основном равнинный и характеризуется наличием небольших холмов.

Наличие Мир-Баширской структуры впервые установлено в 1945—1946 гг. гравиметрической и магнитометрической съемками. В течение 1946—1948 гг. проводилось структурно-картировочное бурение, в результате установлено наличие крупной антиклинальной складки, сложенной майкопскими отложениями и закрытой трансгрессивно налегающими на них отложениями акчагыльского яруса.

Исходя из этого, в 1948 г. в пределах площади начато разведочное бурение и через год были выявлены промышленные скопления нефти, приуроченные к песчано-глинистым отложениям майкопской свиты. Месторождение введено в разработку в 1950 г.

В пределах вскрытого геологического разреза площади выделяются (снизу вверх): верхи верхнего мела, палеоцен, эоцен, майкопская свита, верхний плиоцен (акчагыльские и надакчагыльские отложения) с базальным конгломератом в основании. По литологическим особенно-

стям разрез почти ничем не отличается от отложений соседней площади Нафталан.

Площадь Мир-Башир представляет собой брахиантиклинальную структуру северо-западного простирания с пологим (14—15°) юго-западным и несколько крутым (25—26°) северо-восточным крыльями (рис. 42).

Складка осложнена рядом продольных нарушений, охватывающих весь разрез майкопской свиты до верхнего мела включительно. Пло-

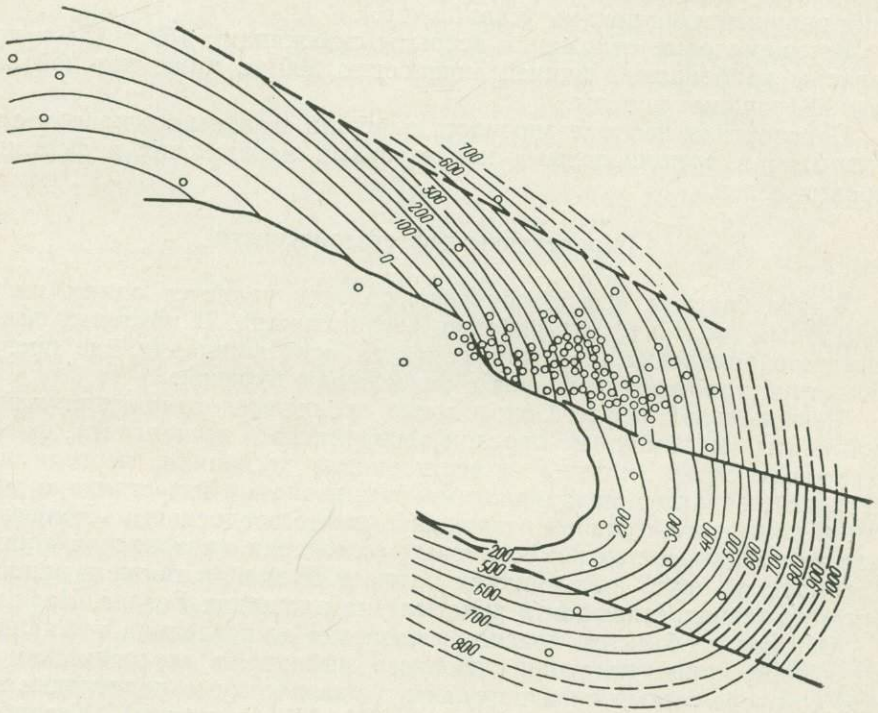


Рис. 42. Структурная карта кровли I нафталанского горизонта площади Мир-Башир

щадь лишена естественных нефтегазопроявлений. Промышленные залежи нефти выявлены бурением в песчано-глинистых отложениях I и II казанбулакского горизонтов (II и III тертерских горизонтов по местному делению) майкопской свиты. Бурением установлено, что нефтяная залежь в основном приурочена к северо-восточному опущенному крылу складки.

Второй тертерский горизонт представлен плотными трещиноватыми глинами, глинистыми мергелями и тонкими прослоями песков и песчаников. Нефть приурочена к трещинам плотных глин и глинистых мергелей. При опробовании верхней части горизонта (мощность 100—120 м) в отдельных скважинах (42, 46, 48 и др.) были отмечены фонтанные притоки чистой нефти с последующим резким снижением дебитов.

Третий тертерский горизонт является менее песчанистым и, следовательно, менее нефтеносным.

Нефтегазопроявления отмечены также в разрезе фораминиферовых слоев при бурении скважин 100, 152, а при опробовании в скв. 153 получен приток нефти до 0,5 т/сут.

В результате разведочного бурения выявлены нефтеносные пачки, состоящие из частого чередования маломощных песчаников, алевролитов и плотных глин. Вся нефтеносная мощность майкопской свиты эксплуатируется общим фильтром (I и II казанбулакские горизонты). Плотность нефти майкопской свиты 0,856—0,897 г/см³. Залежи нефти находятся в поздней стадии разработки.

Из I и II казанбулакских горизонтов в скважинах были получены воды хлормагниевого и сульфатно-натриевого типов. В отдельных скважинах получены фонтаны хлоркальциевых вод, связанных с тектонически нарушенными зонами (скв. 3 и др.).

Верхнемеловые отложения вскрыты скважинами 153 и 154 и представлены карбонатной фацией мощностью 300 м, ниже которой залегают эффузивные породы.

Перспективы нефтегазоносности площади связаны в основном с терригенными и трещиноватыми коллекторами мезозойских и фораминиферовых слоев.

Перспективы нефтегазоносности

Кировабадская нефтегазоносная область является одним из перспективных геологических районов Азербайджана. В пределах области нефтегазопроявления отмечены почти на всех площадях, где проводилось структурно-картировочное и разведочное бурение.

Региональной нефтегазоносностью отличаются отложения майкопской свиты (маломощные прослои алевролитов и песчаников), фораминиферовых слоев (плотные известковистые песчаники, мергели и известняки), верхнего мела (плотные трещиноватые известняки и мергели). Кроме того, слабые признаки нефтегазоносности отмечены в разрезе средне- и верхнемиоценовых отложений (чокракский горизонт и сарматский ярус) на площадях Барда и Дуздаг, а также в плиоценовых отложениях (апшерон и акчагыл) на площадях Боздаг, Нафталан.

Основным объектом поисков и разведки до последних лет являлись глинисто-песчаные отложения нижнего майкопа, в геологическом разрезе которого выявлены и переданы в разработку малодебитные залежи нефти на площадях Нафталан (III—VI горизонты), Казанбулак (I и II казанбулакские горизонты), Аджидере (карачинарский и надкарачинарский горизонты), Мир-Башир (I и II казанбулакские горизонты). Кратковременные, но порой промышленные притоки нефти отмечены в процессе бурения и опробования отдельных глинисто-песчаных пачек майкопской свиты на площадях Дальмамедли, Борсунлы, Кызылгаджылы, Ширванлы, Ждановск и др.

Нефтегазопроявления отмечены при вскрытии и опробовании фораминиферовых слоев (Дальмамедли, Казанбулак, Борсунлы, Кызылкаджилы. Нафталан, Мир-Башир, Ждановск) и верхнего мела (Казанбулак, Советляр). На площади Нафталан в разрезе майкопской свиты выявлены и разрабатываются с середины прошлого столетия локальные залежи лечебной нефти «Нафталан».

Сравнительная оценка перспектив нефтегазоносности отдельных стратиграфических единиц показывает, что основным объектом поисков и разведки на нефть и газ в рассматриваемой области должны служить отложения верхнего мела и палеогена, составляющие значительную часть сводного геологического разреза северо-восточного предгорья и низменной полосы Малого Кавказа. Результаты геофизических работ и бурения отдельных разведочных скважин показывают, что толща плотных карбонатных и прочих трещиноватых пород верхнего мела и палеогена, погружаясь на северо-северо-восток (в сторону Куринской

впадины), участвует в строении крупных антиклинальных поднятий.

Верхнемеловые отложения в пределах области сильно меняют литофациальный состав как с северо-запада на юго-восток, так и в направлении регионального погружения, что требует детального изучения закономерностей их изменения. Мощность карбонатной части разреза верхнего мела, с которой связаны притоки нефти и газа и нефтегазопроявления, отмеченные при бурении отдельных скважин в низменной полосе области, где расположены глубоко погруженные антиклинали Борсунлы, Ширванлы, Барда, Арджабеды и Советляр, достигает 1000 м. Нефтегазоносность Кировабадской области в основном связана с указанными поднятиями. Возможно, в разрезе меловых, палеоценовых и нижнефораминиферовых отложений разведочными скважинами будут вскрыты сильнотрещинные коллекторы эффузивных пород, на отдельных поднятиях представляющие практический интерес, например, как на площади Мурадханлы, где эти образования содержат промышленную залежь нефти. Учитывая, что в разрезе верхнего мела основными нефтегазоносными объектами являются трещинные коллекторы, необходимо при опробовании применять новейшие методы воздействия.

Первоочередные площади для разведочных работ — Борсунлы, Кызылкаджилы, Гедакбоз, Ширванлы, Барда, Агджабеды (восточный), Советляр, в пределах которых основными нефтегазоносными объектами должны являться трещинные коллекторы верхнего мела, а попутными — отдельные ярусы и горизонты палеогена и миоцена.

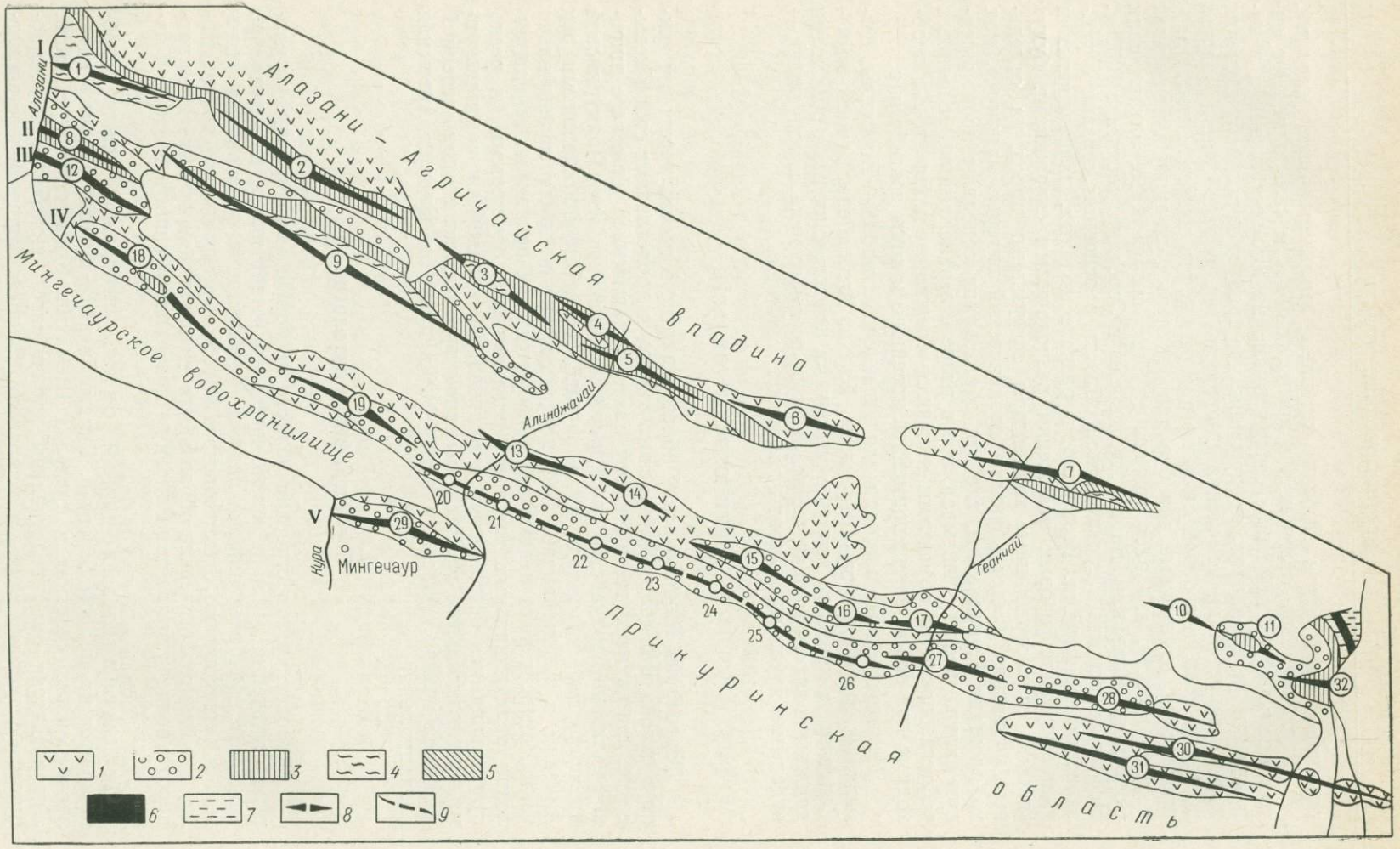
АДЖИНОУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Территория Аджиноурской области входит в состав предгорий южного склона Большого Кавказского хребта и представляет собой невысокое, слегка наклоненное к югу плато, ограниченное на севере широкой Алазано-Агричайской подгорной долиной, на юге Прикуринской низменностью, на западе и на востоке соответственно долинами рек Алазани и Гирдыманчай. Это плато состоит из ряда сравнительно узких, относительно невысоких, вытянутых в общекавказском направлении антиклинальных хребтов, разделенных обширными и резко суживающимися бессточными синклинальными долинами и котловинами. Антиклинальные хребты в основном протягиваются вдоль северной и южной границ области, а между ними проходит крупная Арешская синклинальная долина.

Стратиграфия и литология

В геологическом строении области на поверхности принимают участие отложения от майкопской свиты до четвертичных включительно (рис. 43). Наиболее широко развиты четвертичные образования, отложения апшеронского, акчагыльского ярусов и продуктивной толщи. Более древние геологические образования имеют весьма ограниченное распространение и выходят на дневную поверхность лишь в восточной части области.

Отложения майкопской свиты небольшой мощности обнажаются на правом берегу р. Гирдыманчай и широко развиты на ее левобережных участках в пределах Шемахино-Кобыстанской области. Литологически они представлены коричневато-, шоколадно- и темно-бурыми слоистыми глинами с ярозитом. Глины в основном некарбонатные и участками содержат конкреции сидерита. Редко в разрезе присут-


I
II
III
IV
V
Алазани
Алазани – Агричайская впадина
Мингечаурское водохранилище
Алинджачай
Геранчай
Кура
Мингечаур
Прикуринская область
1
2
3
4
5
6
7
8
9

ствуют маломощные прослойки песчаника, мергеля и доломита. В Шемахинском нефтегазоносном районе, где мощность свиты превышает 1000 м, в верхах майкопа появляются мощные пласты песчаника, часто с признаками нефтегазоносности.

Отложения тортонского яруса в рассматриваемой области пока не установлены. Они широко развиты на территории соседних с Аджиноуром нефтегазоносных областей. Общность их палеогеографического положения, геотектонической обстановки и условий осадконакопления в миоценовом бассейне Куринского межгорного прогиба позволяет допустить наличие таких отложений в геологическом разрезе Аджиноура. При этом предполагается, что их литофация будет несколько отличаться от литофации соседних областей некоторой отсортированностью терригенного материала, уменьшением мощности и количества песчаных прослоев и грубообломочных пород; мощность яруса 100—600 м.

Сарматский ярус (мощность до 100 м) обнажается лишь на правом берегу р. Гирдыманчай и сложен серыми, серовато-бурыми слоистыми глинами. Глинистая пачка трансгрессивно залегает на майкопских отложениях и перекрывается отложениями понтического яруса, в основании которого имеются глыбы известняков-ракушечников с фауной херсонского горизонта верхнего сармата. Характер изменения литофаций и мощностей отложений сарматского яруса в районе междуречья Куры и Иори, в Кировабадской области и в Шемахинском нефтегазоносном районе показывает, что эти отложения в юго-западной и южной частях Аджиноура будут представлены песчано-глинистыми образованиями, а на северных участках области будут обогащаться пластами грубообломочных пород в виде гравелита, галечника и конгломерата. Мощность яруса будет увеличиваться с севера на юг и на юго-запад до 1400 м.

Отложения меотического яруса в рассматриваемой области не установлены. Разрозненные выходы их в виде оолитового известняка известны на территории соседнего Шемахинского нефтегазоносного района. К западу от Аджиноура меотические отложения в виде пресноводных образований предполагаются в разрезе ширакской свиты. Следовательно, в пределах Аджиноурской области можно ожидать переход от морских образований к континентально-пресноводным. Можно допустить, что в западной части области в разрезе меотического яруса будут присутствовать песчано-глинистые породы типа продуктивной толщи, а в восточной — в основном глинистые образования. Предполагаемая мощность яруса 100—300 м.

Понтический ярус в Аджиноуре имеет весьма ограниченное распространение; его отложения на поверхности встречаются в долинах рек Гирдыманчай и Геакчай. Литологически ярус сложен синевато-серы-

Рис. 43. Структурная геологическая карта Аджиноурской области:

1 — четвертичные отложения; *2* — апшеронский ярус; *3* — акчагыльский ярус; *4* — продуктивная толща; *5* — понтический ярус; *6* — сарматский ярус; *7* — майкопская свита; *8* — антиклинальные складки; *9* — тектонические разломы

I — Дашюзская зона. Антиклинали: 1 — Западно-Дашюзская; 2 — Восточно-Дашюзская; 3 — Айдынбулакская; 4 — Северо-Айдынбулакская; 5 — Чайкендская; 6 — Согутлинская; 7 — Гейвандлинская. II — Кудбарекдагская зона. Антиклинали: 8 — Кудбарекская; 9 — Камыкая-Аджибулакская; 10 — Каракеллинская; 11 — Гезгинская. III — Аджиноур-Хошавандская зона. Антиклинали: 12 — Аджиноурская; 13 — Чанкаракоюнлинская; 14 — Олмазская; 15 — Савалинская; 16 — Сурхайханская; 17 — Теклинская. IV — Ходжашен-Геакчайская зона Антиклинали: 18 — Западно-Ходжашенская; 19 — Центрально-Ходжашенская; 20 — Восточно-Ходжашенская; 21 — Налбандагская; 22 — Пирсеидская; 23 — Кошаковахская; 24 — Юхары-Агджаязинская; 25 — Агджаязинская; 26 — Арабская; 27 — Геакчайская; 28 — Восточно-Геакчайская. V — Караджа-Карамарьямская зона. Антиклинали: 29 — Караджинская; 30 — Карамарьямская; 31 — Южно-Карамарьямская; 32 — Северо-Западная периклиналь Ленгебиз-Гюрдживанской антиклинали

ми и бурыми глинами с прослоями известняков-ракушечников, песков и песчаников. Мощность до 400 м.

Отложения продуктивной толщи в Аджиноуре спорадически обнажаются в долинах рек Гирдыманчай и Геакчай и в наиболее тектонически приподнятых частях отдельных складок Дашюзской и Кудбарекдагской складчатых зон. На большей территории области эти образования перекрыты мощной толщей верхнеплиоценовых и антропогеновых отложений и залегают на глубинах 2000 м и более. Литологически эти отложения представлены бурыми, серо- и красно-бурыми, серыми плохоотмученными песчанистыми карбонатными глинами с прослоями и пластами разнозернистого песка и песчаника, гравелита и конгломерата. Мощность отдельных пластов песка и песчаника доходит до 10 м, а конгломерата до 3 м. В верхней части разреза имеется один прослой вулканического пепла мощностью 0,7 м.

Максимальная предполагаемая мощность 1500—1800 м.

Акчагыльские отложения в Аджиноуре широко развиты в северной, восточной и западной частях области и представлены морскими, прибрежными и континентальными образованиями.

Литологически отложения акчагыльского яруса выражены серыми, бурыми, серо-бурыми слоистыми карбонатными глинами с прослоями и пластами песка, песчаника и редко известняка-ракушечника. Часто в разрезе встречаются прослои белого вулканического пепла. В северных и западных районах области вследствие фациальной изменчивости разрез яруса обогащается грубообломочными образованиями в виде пластов и прослоев суглинков, гравелита, галечника и конгломерата. В приалазанской полосе в подошве яруса залегает пласт базального конгломерата мощностью 37 м (Кудбарекдагская складка).

Мощность яруса колеблется от 300 до 830 м. Предполагается увеличение мощности до 1000 м в западной части Коджашен-Геакчайской складчатой зоны.

В целом увеличение мощности акчагыльского яруса в Аджиноуре происходит с севера на юг и с юго-востока на северо-запад.

Отложения апшеронского яруса на рассматриваемой территории имеют широкое распространение. Они представлены всеми тремя подъярусами, состоящими из различных тонов серых и бурых песчанистых карбонатных глин, суглинков, песков, песчаников, гравелитов, галечников и конгломератов с редкими прослойками вулканического пепла. При этом в южной части области разрез яруса сложен в основном морскими образованиями, которые в северном и западном направлениях постепенно замещаются континентальными разностями. В этих же направлениях происходит резкое огрубение литофаций. Мощность яруса изменяется от 500 до 1800 м. Увеличение в основном происходит с северо-запада на юго-восток и с севера на юг. В этих же направлениях происходит улучшение отсортированности терригенного материала и выпадение из разреза грубообломочных пород.

Четвертичные отложения широко развиты в Аджиноуре и представлены в основном грубообломочными континентальными образованиями. Морские их разности имеют весьма ограниченное распространение и развиты лишь в южной части области. В разрезе морских отложений выделяются бакинский ярус и гюргянский горизонт, сложенные глинами различной окраски, песками, песчаниками и конгломератами. На остальной территории области рассматриваемый стратиграфический интервал представлен исключительно континентальными образованиями (суглинки, гравелиты, галечники, конгломераты), в разрезе которых по литологическим признакам выделяются уштальская и ивановская свиты, суммарная мощность которых 600—750 м.

Данные структурно-поискового бурения, полученные за последние годы, показывают, что в восточной части Дашюзской складчатой зоны мощность галечниковых образований четвертичного возраста изменяется от 600 до 1200 м и более. Увеличение мощности происходит от свода складок к их крыльям.

Структурно-тектоническая характеристика

Аджиноурская область входит в состав Средне-Куринской впадины и является восточной заалазанской частью Ширакско-Аджиноурского антиклинория. В составе последнего с севера на юг выделяются Красноколодско-Дашюзский антиклинорий, Мирзаано-Арешский синклинорий и Чатминско-Геакчайский антиклинорий низшего порядка, которые протягиваются до правобережного участка долины р. Гирдыманчай.

На севере Аджиноур отделяется от Нухино-Вандамского антиклинория — крайнего южного тектонического элемента мегантиклинория Большого Кавказа — Алазани-Агричайской наложенной четвертичной впадиной. К югу от нее простирается обширная Прикуринская область, выполненная слабодислоцированными отложениями антропоген-плиоценового возраста.

Тектоника области характеризуется наличием пяти антиклинальных зон, объединяющих 31 антиклинальное поднятие, которые либо представляют собой самостоятельные складки, либо являются резко выраженными ундуляциями общей оси складчатых зон. Эти антиклинальные зоны с севера на юг располагаются в следующей последовательности: Дашюзская, Кудбарекдагская, Аджиноур-Хошавандская, Коджашен-Геакчайская и Караджа-Карамарьямская.

Дашюзская складчатая зона является восточным продолжением Красноколодско-Дашюзского антиклинория и с запада на восток объединяет следующие антиклинальные складки: Западно-Дашюзскую, Восточно-Дашюзскую, Айдынбулакскую, Северно-Айдынбулакскую, Чайкендскую, Согутлинскую и Гейвандлинскую. Она простирается с запада-северо-запада на восток-юго-восток и в районе между долинами рек Геакчай и Гирдыманчай погружается под мощный покров галечниковых образований антропогена. В геологическом строении ее на поверхности принимают участие преимущественно отложения верхнего плиоцена, которые участками трансгрессивно с угловым несогласием перекрываются континентальными образованиями четвертичного периода. В сводах отдельных антиклиналей выступают породы продуктивной толщи и понтического яруса.

К наиболее характерным чертам зоны относятся кулисообразное расположение складок, асимметричность всех антиклиналей, осложнение сводов вторичной складчатостью, а их крутых южных крыльев — разрывными нарушениями надвигового характера, уменьшение амплитуды горизонтального смещения по надвигу с запада на восток. Следует еще упомянуть о наличии в западной части зоны в пределах Восточно-Дашюзской складки выходов титонских известняков, которые надвинуты на верхний плиоцен и перекрываются галечниковыми образованиями акчагыльского яруса.

Кудбарекдагская складчатая зона является элементом тектоники Мирзаано-Арешского синклинория и в Аджиноуре представлена двумя антиклинальными складками (см. рис. 43): Кудбарекской и Камыкая-Аджибулакской. Эта зона на поверхности сложена отложениями среднего, верхнего плиоцена — антропогена, простирается в восточно-юго-восточном направлении и на правом берегу р. Алинджа-

чая погружается под широкую Арешскую синклиналь, выполненную мощной толщей четвертичных образований. С противоположной стороны, т. е. с востока, навстречу этой зоне погружаются Каракеллинская и Гензинская складки, которые находятся на одной тектонической линии с крупной Ленгебиз-Гюрдживанской антиклиналью. Тектоническая связь этих складчатых зон пока не установлена; но не исключена возможность, что обе они являются элементами единой складчатой зоны.

Складки Кудбарекдагской зоны имеют кулисообразное расположение, построены асимметрично, южные крутые крылья осложнены надвигом. Отмечается осложнение отдельных структур вторичной складчатостью.

Аджиноур-Хошавандская складчатая зона первоначально рассматривалась как вторичная складчатость на фоне северного крыла Коджашен-Геокчайской антиклинальной линии. Впоследствии в результате крупномасштабной инструментальной съемки тектоника ее в значительной степени была уточнена; в пределах ее был выявлен ряд новых поднятий, что позволило Ф. А. Ширинову выделить эту тектоническую линию как самостоятельную складчатую зону.

В рассматриваемой зоне с запада на восток расположены следующие антиклинальные поднятия: Аджиноурское, Чайкаракоюнлинское, Олмазское, Савалинское, Сурхайханское и Теклинское. В геологическом строении всех этих поднятий на поверхности принимают участие отложения апшеронского яруса и антропогена. Все складки асимметричные, с крутыми южными и пологими северными крыльями. Южные крутые крылья их осложнены надвигом.

Коджашен-Геокчайская складчатая зона вместе с Аджиноур-Хошавандской зоной является восточным продолжением Чатминско-Геокчайского антиклинория. Она протягивается с запада-северо-запада на восток-юго-восток и на поверхности сложена отложениями апшеронского яруса и антропогена. Лишь в западной части зоны в ядре одной из складок обнажаются породы акчагыльского яруса.

В этой складчатой зоне с запада на восток выделяются следующие антиклинальные складки (см. рис. 43): Западно-Коджашенская, Центрально-Коджашенская, Восточно-Коджашенская, Налбандагская, Пирсеидская, Кошаковахская, Юхары-Агджаязинская, Агджаязинская, Арабская, Геокчайская и Восточно-Геокчайская. Все складки асимметричные с крутыми южными крыльями и пологими северными. Южные крутые крылья всех складок пересекаются крупным Геакчайским надвигом, по которому своды и северные крылья надвинуты на южные. Амплитуда вертикального смещения по данному надвигу согласно материалам скв. 2 (Центрально-Коджашенская складка) около 1200—1300 м, а горизонтального — около 2 км.

Караджа-Карамарьямская тектоническая линия является восточным продолжением сложно построенной складчатой зоны, охватывающей на западе антиклинальные поднятия — Дагирмандагское, Бозлагское, Каладагское, Карасаккальское и др. Для этой зоны характерно отсутствие той почти строгой линейности, которая имеет место в пределах описанных складчатых зон Аджиноура. Эта зона в Аджиноуре представлена двумя антиклинальными складками — Караджинской и Карамарьямской; последняя на поверхности по четвертичным отложениям представлена в виде двух узких параллельных складок (Карамарьямской и Южно-Карамарьямской), которые на глубине по более древним геологическим образованиям сливаются в единую крупную антиклинальную складку. Караджинская и Карамарьямская антиклинальные складки отделяются от Коджашен-Геокчайской складчатой зоны соответственно синклинальными долинами Ханабадской и

Караязской. Что же касается строения низменного участка протяженностью около 30 км, расположенного между антиклинальными складками Караджа и Карамарьям, то ранее высказывалось мнение о существовании здесь трех погребенных поднятий — Туркменского, Касильского и Джувинского. Однако структурно-картировочными работами в пределах вскрытых глубин (антропоген и частично верхи верхнего апшерона) не удалось выявить ясно выраженных антиклинальных поднятий. Лишь был установлен слабый сводовый перегиб по четвертичным отложениям несколько к северу от линии Караджа — Карамарьям, на правобережном низменном участке р. Туранчай.

Для всех описанных складчатых зон Аджиноурской области наиболее характерны: линейность складчатых зон, их большая протяженность и малая ширина, асимметричность всех антиклинальных структур и их кулисообразное расположение. Южные крутые крылья всех антиклиналей осложнены разрывами взбросо-надвигового характера, по которым их пологие северные крылья со сводами надвинуты на южные. Амплитуда горизонтального и вертикального смещения по разрывам уменьшается с севера на юг и от центральных частей складок к их периклиналям. Продольные разрывы протягиваются параллельно осевым плоскостям и наклон их соответствует наклону осевых плоскостей складок. В западной части области развиты поперечные разрывы-сдвиги, в восточной части они не наблюдаются. Интенсивность складчатости заметно убывает с запада-северо-запада на восток-юго-восток и с севера на юг. В этих же направлениях в строении складок на поверхности принимают участие более молодые образования. Отмечается осложнение отдельных структур вторичной складчатостью.

Нефтегазоносность и водоносность

Аджиноурская область сравнительно бедна естественными нефтегазоводопроявлениями. Признаки их в виде пленок нефти, пузырьков газа и минерализованных вод установлены в пределах Восточно-Коджашенской, Камыкая-Аджибулакской и Западно-Коджашенской антиклиналей, на стыке Караджинской структуры с Дагирмандагской и на соседней Боздагской группе складок.

На Восточно-Коджашенской складке скв. 2, заложенная на северном крыле структуры, в виду тектонического разрыва два раза пересекала отложения верхнего плиоцена и на глубине 3003 м не вышла из этих отложений. Проявления нефти и газа в процессе бурения не были отмечены. Несколько лет спустя после окончания бурения скважина стала переливать соленой водой с пузырьками газа и пленками нефти. Газ горючий. Нефть маслянистая и имеет темно-коричневую окраску. Состав ее: асфальтенов 0,96%, смол 14,42%, парафина 7,69%, масла 76,93%.

На площади Камыкая — Аджибулак скв. 1, пробуренная на северном крыле складки, вскрыла отложения среднего и верхнего плиоцена, пересекла разрыв и после окончания бурения стала переливать водой со слабыми пузырьками газа.

Бурные выходы горючего газа приурочены к осевой части Западно-Коджашенской антиклинали. Здесь имеется пять источников, выделяющих газ и воду. Наиболее бурное выделение газа приурочено к источнику, расположенному ближе к западной периклинали складки, где дебит газа 60—70 м³/сут; состав газа: метана 91,8%, этана 1,5%, пропана 0,7%, бутана 0,4%, пентана 0,4% и выше, CO_2 4,8%. Выходы газа на стыке антиклиналей Караджа и Дагирмандаг связаны с разрывными нарушениями и характеризуются следующим составом:

CO_2 0,2%, C_nH_{2n+2} 97,9%, свободного азота 1,9%. Плотность 0,6173 г/см³.

На соседней Бождагской площади бурные выделения газа и воды наблюдаются в роднике Аджибулак и приурочены к выходам пород акчагыльского яруса. Состав газа: C_nH_{2n+2} 86,6%, свободного азота 15%. Плотность 0,6800 г/см³.

В Аджиноуре выходы минерализованных вод также приурочены к перечисленным структурам. Бурные выделения воды отмечаются в пределах Бождагской и Западно-Коджашенской антиклинальных складок, где дебит их составляет соответственно 150 и 40 м³/сут.

О химическом составе вод Аджиноура можно судить лишь по данным двух анализов вод, отобранных из выходов, приуроченных к акчагыльским отложениям. Воды эти относятся к хлорнатриевым, соленость их 2,95—3,7° Боме.

В воде Аджиноурского родника Бождага содержание иода 26,7 мг/л.

Перспективы нефтегазоносности

Аджиноурская область сравнительно бедна естественными нефтегазопроявлениями. Признаки их в виде пленок нефти, пузырьков газа и высокоминерализованных вод установлены в пределах ряда антиклинальных складок, где их приуроченность к тектоническим разрывам в значительной степени затрудняет установление их стратиграфической локализации. Поэтому о возможной нефтегазоносности тех или иных отложений в геологическом разрезе Аджиноура можно судить лишь исходя из фактических данных по нефтегазоносности соседних с ним областей.

Как известно, Аджиноур находится между нефтегазоносными областями Азербайджана и Восточной Грузии; на востоке и на юге он граничит с Шемахино-Кобыстанской, Прикуринской и Кировабадской нефтегазоносными областями, а на западе — с нефтегазоносными районами междуречья Куры и Иори и Восточной Грузии, где нефтегазоносность приурочена к большому стратиграфическому диапазону — от верхнего мела до апшеронского яруса включительно. При этом более постоянной и региональной нефтегазоносностью обладают отложения эоцена, майкопской свиты, сарматского яруса и среднего плиоцена, что подтверждается фактическими данными.

Исходя из общности геотектонического и палеогеографического развития Аджиноура и соседних с ним областей, близости их геологических особенностей (фациальных, структурных и др.) и принимая во внимание, что Аджиноур в течение всего третичного периода подвергался интенсивному прогибанию, обусловившему накопление приблизительно 8-километровой толщи морских и континентальных образований, можно полагать, что на территории рассматриваемой области отложения эоцена, майкопской свиты, сарматского яруса и продуктивной толщи также могут оказаться нефтегазонасыщенными.

Перспективы нефтегазоносности отложений эоцена и майкопской свиты положительно оцениваются в пределах западной и юго-восточной частей Аджиноура, где в их разрезах предполагается наличие песчаных пачек и горизонтов. На остальных участках области они в основном будут сложены глинистыми образованиями и не представляют интереса в качестве объекта для поисков залежей нефти и газа.

Отложения сарматского яруса перспективны в западной части области, в пределах Камыкая-Аджибулакской, Кудбарекской, Аджиноурской антиклиналей и Коджашенской групп складок, где они представлены песчано-глинистыми образованиями. В северной части Аджи-

ноура сарматский ярус имеет небольшую мощность и сложен грубообломочными образованиями. В восточной половине области предполагается наличие в разрезе яруса в основном глинистых пород.

Продуктивная толща в северной части Аджиноура, в полосе Дашюзской складчатой зоны, будет представлена маломощным разрезом из грубообломочных пород. Предполагается увеличение мощности этих отложений в южном и юго-восточном направлениях за счет наращивания снизу к разрезу более древних пачек и горизонтов. В этих же направлениях предполагается улучшение отсортированности терригенного материала и выпадение из разреза более грубых разностей. Исходя из этого, перспективы нефтегазоносности продуктивной толщи положительно оцениваются в пределах южных складчатых зон области.

К перечисленным стратиграфическим интервалам следует добавить также отложения акчагыльского яруса, нефтегазоносность которого установлена на отдельных площадях соседней Нижне-Куринской депрессии (Кюровдаг, Мишовдаг и др.). Эти отложения в Аджиноуре находятся в более благоприятных фациальных условиях и имеют мощность, достигающую местами 1000 м. Перспективы их нефтегазоносности положительно оцениваются в западной части Коджашен-Геакчайской складчатой зоны.

ОБЛАСТЬ МЕЖДУРЕЧЬЯ КУРЫ И ИОРИ

Область, входящая в состав Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна, занимает крайне западную часть внутренней зоны Куринской межгорной впадины в пределах Азербайджанской ССР.

С севера и с запада она граничит с Грузинской ССР, а с юга и с востока — соответственно с Кировабадской и Аджиноурской нефтегазоносной областями Азербайджанской ССР.

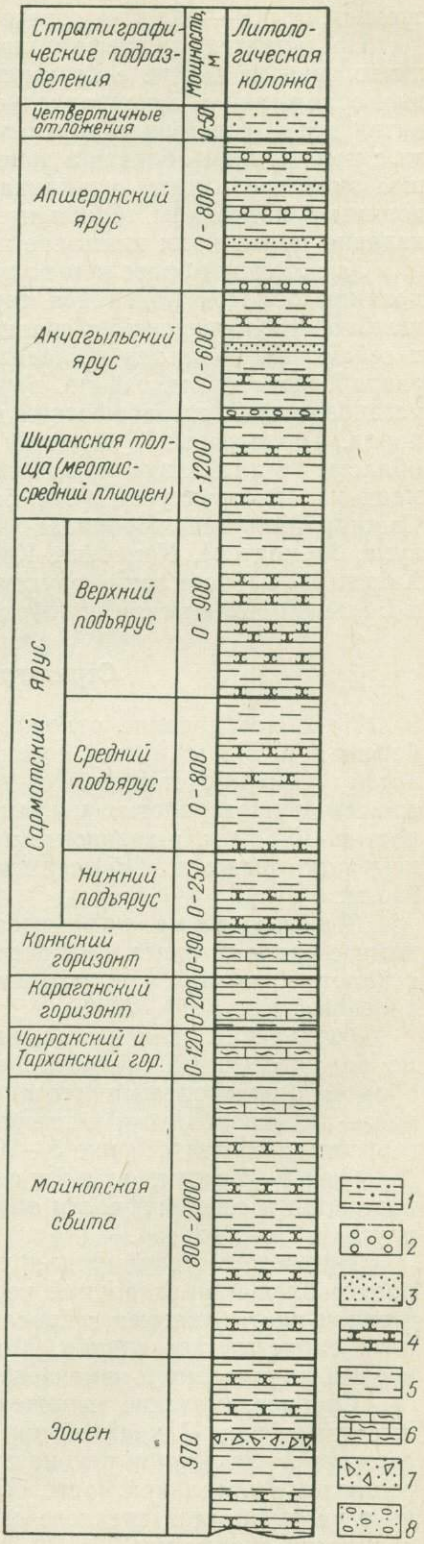


Рис. 44. Стратиграфический разрез кайнозойского комплекса отложений области междуречья Куры и Иори:
1 — суглинки и супеси; *2* — галечники; *3* — пески; *4* — песчаники; *5* — глины; *6* — мергели; *7* — брекчии; *8* — конгломераты

Протяженность области 124 км. Абсолютные отметки колеблются в среднем от 600—700 м на севере до 300—400 м на юге.

По характеру рельефа область делится на два района: Чатминские низкогорья на севере с преимущественным распространением миоценовых отложений и Джейранчельские плоскогорья на юге в области развития преимущественно верхнеплиоцен-четвертичных отложений. В связи с положением области в зоне молодой складчатости в рельефе большое значение имеют антиклинальные хребты, гряды и синклинальные долины и котловины. Обильные газонефтепроявления на поверхности издавна привлекали внимание исследователей.

За истекший более чем полувековой период систематического исследования области почти вся территория ее была покрыта крупномасштабной геологической и гравитационно-магнитометрической съемками и сейсморазведочными исследованиями. Полученные данные позволили разработать стратиграфию, выяснить условия залегания отложений и установить стратиграфический диапазон перспективно нефтегазоносных пород. Геологической съемкой выявлено в пределах рассматриваемой области 44 антиклинальных структуры, из которых к настоящему времени на 16 структурах (Сатибе, Алачыг, Армудлы, Геоктепе, Удабно, Саждаг, Молладаг, Чобандаг-Ахтахтатепе, Западный-Палантекан, Кушкуна, Мамедтепе, Каратепе, Кейрюккейлан, Гюрзундаг, Кырахкесаман, Хатунлы) проводилось структурно-поисковое и на двух (Эльдароюгу и Большой Палантекан) глубокое разведочное бурение.

Стратиграфия и литология

Наиболее древние отложения, вскрытые бурением в полосе левобережья р. Куры между селениями Хатунлы и Салоглы, относятся к эоцену. Они представлены серыми слоистыми глинами с частыми прослоями мелкозернистых песчаников, образующих местами пачки мощностью 30—40 м, и горизонтом брекчии мощностью до 70—80 м в средней части разреза. Общая вскрытая мощность эоценовых отложений 970 м.

Майкопская серия сложена в нижней и средней частях глинами с частыми прослоями песков и песчаников, а в верхней — глинами с налетом ярозита и прослоями мергелей и сидеритов. Мощность майкопской серии 1500—2000 м.

Тарханский, чокракский, караганский и конкский горизонты обычно пластуются без следов перерыва и представлены в западной части области мелководными песчано-глинистыми отложениями, в восточной — глубоководными мергелисто-глинистыми отложениями. Мощность горизонтов соответственно 5—20, 15—100, 86—200 и от 15 до 180—190 м.

Сарматские отложения широкой непрерывной полосой обнажаются в северной части области и представлены всеми тремя подъярусами (рис. 45, 46).

Нижнесарматский подъярус в западной и южной частях области представлен в мелководной песчано-глинистой литофации, в северо-восточной части глинами с прослоями плитчатых мергелей и мелкозернистых слоистых песчаников. Мощность подъяруса, возрастающая в северном направлении, изменяется от 20 до 250 м.

Среднесарматские отложения обнаруживают резкие литофациальные изменения. В крайней западной части области в разрезе среднего сармата отсутствуют так называемые криптомактровые слои, широко развитые в остальной части области, где они обычно составляют нижнюю часть разреза среднего сармата, выраженного преимущественно в глинистой литофации.

Весь разрез среднего сармата представлен отложениями с типично среднесарматской фауной, сложенными чередованием глин, песчаников и известняков с прослоями конгломератов. К востоку в нижней части они постепенно замещаются криптомактровыми глинами. В районе Чобандаг последние охватывают почти половину разреза среднесарматских отложений. Еще восточнее (в районе Ахтахтатепе, Палантекан и Эльдароюгу) средний сармат полностью переходит в фации криптомактровых слоев — глины с прослоями мергелей и редко песчаников.

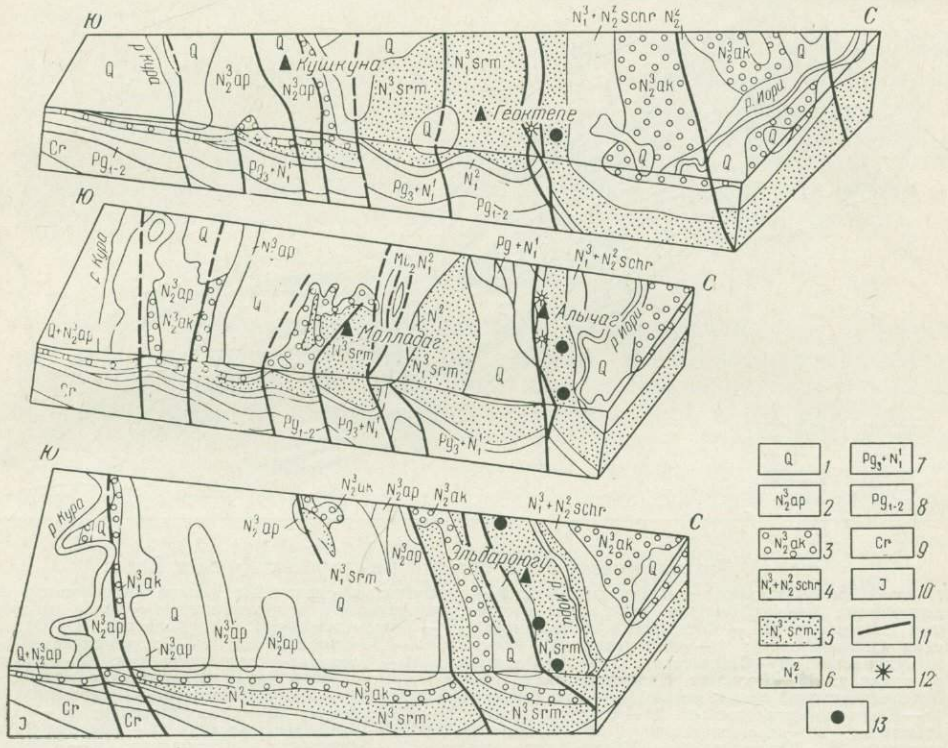


Рис. 45. Блок-диаграмма междуречья Куры и Иори:

1 — четвертичные отложения; *2* — отложения апшеронского яруса; *3* — отложения акчагыльского яруса; *4* — ширакская толща; *5* — сарматский ярус (не расчлененный); *6* — отложения среднего миоцена; *7* — майкопская серия; *8* — палеогеновые образования; *9* — меловые отложения; *10* — юрские отложения; *11* — разрывные нарушения; *12* — грязевые вулканы; *13* — выходы нефти

В крайней юго-западной части области в районе Караязы средний сармат представлен континентальной фацией — пестроцветными глинами, грубозернистыми песчаниками и конгломератами. Мощность среднесарматских отложений изменяется от 20 м на юге в прикуринской зоне до 500—800 м на севере в прииорской зоне.

В верхнесарматском подъярусе выделены ростовский, херсонский и эльдарский горизонты.

Ростовский горизонт (мощность до 200—300 м) сложен глинами и прослоями песчаников мощностью 1,5—10 м. Херсонский горизонт (мощность до 300—350 м) представлен переслаиванием глин, ракушечников и песчаников. Мощность отдельных пластов песчаников достигает 20—30 м.

Эльдарский горизонт (мощность до 200—250 м) сложен комковатыми пестроцветными глинами с прожилками и штоками гипса.

Отложения сарматского яруса выше по разрезу сменяются комплексом континентальных отложений, получивших название ширакской толщи. Она отличается от остальных горизонтов неогена сравнительно ограниченным распространением. Площадь ее распространения ограничивается узкой полосой правобережья р. Иори. Представлена она пепельно-серыми гипсоносными глинами с прослоями разнозернистых песчаников мощностью 400—500 м.

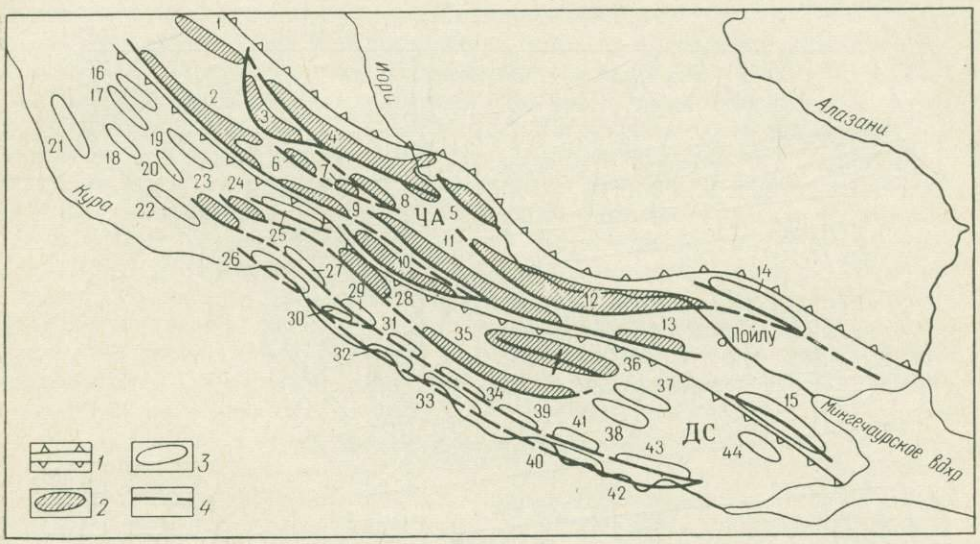


Рис. 46. Тектоническая схема области междуречья Куры и Иори:

1 — границы антиклинориев и синклинориев; *2* — антиклинали, сложенные в ядре миоценовыми отложениями; *3* — антиклинали, сложенные в ядре плиоценовыми отложениями; *4* — линии разрывных нарушений. ЧА — Чатминский антиклинорий: 1 — Тауртапинская; 2 — Удабнинская; 3 — Сатибская (Яйлачыгская); 4 — Алачыгская; 5 — Иорская; 6 — Дамиртепинская; 7 — Геоктепинская; 8 — Армудлинская; 9 — Саждагская; 10 — Молладагская; 11 — Чобандаг-Ахтахтатепинская; 12 — Эльдароюгунская; 13 — Большая Палантеканская; 14 — Эльдарская; 15 — Малая Палантеканская. ДС — Джейранчельский синклинорий: 16 — Западно-Карабыхская; 17 — Джандарская; 18 — Беюккесикская, 19 — Восточно-Карабыхская; 20 — Оглутепинская; 21 — Караязская; 22 — Союгбулакская; 23 — Кушкунинская; 24 — Мамедтепинская; 25 — Салоглинская; 26 — Кырахкесаманская; 27 — Западно-Ортагашская; 28 — Каратепинская (Южно-Молладагская); 29 — Центрально-Ортагашская; 30 — Кафландаринская; 31 — Восточно-Ортагашская; 32 — Хатунлинская; 33 — Кирзанская; 34 — Западно-Гуйрухэнчинская; 35 — Кейрюккеланская; 36 — Гюрзундагская; 37 — Северо-Джейранчельская; 38 — Южно-Джейранчельская; 39 — Восточно-Гуйрухэнчинская; 40 — Даллярская; 41 — Байрамлинская; 42 — Хулуфская; 43 — Еникендская; 44 — Тарсдалларская

Стратиграфическое положение этой толщи между фаунистически охарактеризованными сарматскими и акчагыльскими отложениями и уверенное сопоставление значительной по мощности верхней части толщи по литофациальным признакам и результатам палеомагнитных исследований с разрезами продуктивной толщи восточного Азербайджана, а также тот факт, что северная и южная границы распространения продуктивной толщи в западном направлении идут навстречу соответствующим границам распространения ширакской толщи, позволяют определить возраст этой толщи как мэотис-среднеплиоценовый.

Акчагыльские отложения (80—600 м) с базальными конгломератами (до 200 м) в основании залегают на различных горизонтах миоцена и палеогена и подразделяются на три подъяруса. Нижний и верхний подъярусы представлены преимущественно глинами и сравнительно бедны фауной; средний сложен глинами и песчаниками с прослоями ракушечников и содержит весьма обильную и разнообразную фауну.

Апшеронские отложения (до 800 м) обычно залегают согласно на акчагыльских и выражены континентальной и морской фациями.

Континентальные отложения развиты в западной и южной частях области. Это бурые, красно-бурые суглинки с прослоями грубозернистых песчаников, песков и галечников.

Морские отложения апшеронского яруса развиты в северо-восточной части области на площадях Гюрзундаг и Палантекан и сложены глинами с частыми прослоями песков, песчаников, галечников и конгломератов.

Четвертичные отложения выполняют синклинальные прогибы и слагают террасы рек Куры и Иори. Выражены суглинками, супесями, песками и галечниками. Мощность их не превышает 50—60 м.

Общая мощность неогеновых отложений сокращается с севера на юг за счет последовательного выпадения из разреза ширакской толщи, сарматских и среднемиоценовых отложений. Аналогичная картина изменения мощностей характерна, вероятно, и для майкопской серии.

Структурно-тектоническая характеристика

В тектоническом отношении область междуречья Куры и Иори входит в состав Куринского мегасинклинория. По геолого-геофизическим данным она имеет различную структурную расчлененность и тип складчатости в структуре разных комплексов отложений. В строении области четко обособляются два структурных комплекса. Нижний сложен интенсивно дислоцированными и метаморфизованными породами докембрия — нижнего кембрия и составляет кристаллический фундамент области.

По данным ГСЗ и КМПВ, фундамент залегает на глубинах 7—11 км. Погружение фундамента в разных частях области неодинаково. Максимальная глубина залегания его (11 км) фиксируется в северо-западной части области, а минимальная (7—8 км) — в северо-восточной (эльдарский выступ). Судя по геофизическим данным, кристаллический субстрат области разбит серией поперечных и продольных разломов и имеет глыбовое строение.

Верхний структурный комплекс, включающий альпийский осадочный чехол, — отложения мезо-кайнозоя, залегает на байкальском фундаменте с резким несогласием.

Наибольший интерес в отношении нефтегазоносности представляет верхний структурный комплекс, так как все газонефтепроявления области и нефтяные месторождения прилегающих областей связаны с мезо-кайнозойскими отложениями. Внутри верхнего структурного комплекса четко выделяются два структурных этажа, каждый из которых характеризуется своим структурным планом. Нижний включает толщи пород мезозоя — эоцена, верхний — молассовые отложения майкопской серии, среднего и верхнего миоцена, плиоцена и четвертичного периода. Нижний структурный ярус, изученный пока слабо, отличается меньшей структурной расчлененностью и развитием весьма пологих платформенного типа структур. По нему пока достоверно установлены три антиклинальные структуры: Гюрзундагская, Саждагская и Мамедтепинская. Первые две структуры, которые вырисовываются 3500—3600-метровыми стратоизогипсами по кровле мезозоя, имеют брахиантиклинальное строение и характеризуются смещением сводов к северу по отношению к сводам одноименных складок, выраженных в верхнем структурном ярусе, а Мамедтепинское поднятие имеет гемиантиклинальное строение и ориентировано вкрест простирания одноименной складки верхнего струк-

турного яруса, т. е. в северо-восточном направлении. Верхний структурный ярус изучен достаточно детально и отличается более сложным строением.

По характеру строения верхнего яруса область расчленяется на два отлично построенных структурных элемента: Чатминский антиклинорий и Джейранчельский синклинорий.

Чатминский антиклинорий сложен преимущественно отложениями миоцена и отделяется с юга от Джейранчельского синклинория региональной зоной кулисообразно замещающихся разрывных нарушений. Почти на всем протяжении эта зона разрывных нарушений сопровождается опрокидыванием и надвиганием складок антиклинория на юг. Наибольшую амплитуду (до 2—2,5 км) данная зона надвигов имеет в среднем отрезке, на участке между Удабно и Западным Палантеканом, где миоценовые отложения северо-восточного крыла крайне южной зоны поднятий Чатминского антиклинория приходят в тектонический контакт с верхнеплиоценовыми отложениями северного крыла Джейранчельского синклинория.

Характерные особенности Чатминского антиклинория — максимальная мощность палеоген-неогеновых отложений (более 4—5 км), наиболее полный стратиграфический разрез неогена, широкое распространение выходов нефти и газа. Складки Чатминского антиклинория крупные и сильно разбиты разрывами. В большинстве антиклинальные поднятия на поверхности представлены северо-восточными крыльями, юго-западные крылья их скрыты под надвигами. Типичных брахиантиклиналей нет, и положительные структуры представлены в основном крупными (до 40—50 км протяженности) антиклинальными поднятиями, изредка веерообразного и псевдодиапирового строения. По геофизическим данным, большинство структур и осложняющих их разрывных нарушений на глубине в подошве майкопской серии затухает.

В структуре молассового комплекса Чатминского антиклинория выделяются две крупные и одна короткая промежуточная антиклинальные зоны, объединяющие ряд поднятий.

Наиболее северная антиклинальная зона включает поднятия Тауратапа, Алачыг и Эльдароюгу, промежуточная — Яйлачыгскую (Сатибе), Дамиртепинскую, Геоктепинскую и Армудлинскую антиклинали, а южная — поднятия Удабно, Саждаг, Молладаг, Чобандаг-Ахтахтатепе, Западный Палантекан и Восточный Палантекан. К последней зоне поднятий относятся ее виграционные структурные элементы — Малоудабнинская, Дамиртепинская, Легвис-Цхальская и Молладагская антиклинали. Все эти складки асимметричные, разорваны надвигами и опрокинуты на юг.

Джейранчельский синклинорий охватывает прикуринскую зону области междуречья Куры и Иори и сложен на поверхности преимущественно верхнеплиоцен-четвертичными отложениями. Специфическая особенность строения синклинория — выпадение из разреза ширакской толщи и сильное сокращение мощности миоценовых отложений. Тектоника синклинория менее напряженная, чем Чатминского антиклинория. Складки сравнительно короткие, расположены кулисообразно и представляют собой типичные брахиантиклинали и брахисинклинали.

Первые, так же как и в Чатминской зоне, асимметричны, осложнены надвигами и взбросами и опрокинуты на юг. Амплитуда поднятия складок сильно уменьшается в направлениях с севера на юг и с северо-запада на юго-восток. В указанных направлениях отмечается относительное выполаживание складок и уменьшение амплитуд сопровождающих их разрывов. По данным структурно-поискового бурения и сейсморазведки, большинство структур в отложениях палеогена затухает.

Антиклинальные складки Джейранчельского синклинория в общем группируются в три антиклинальные зоны. Северная Мамедтепе-Кейрюккеланская зона поднятия объединяет Джандарскую, Западно- и Восточно-Карабыхскую, Мамедтепинскую, Салоглинскую, Каратепинскую, Кейрюккеланскую, Гюрзундагскую, Северо- и Южно-Джейранчельскую, Тарсдалларскую антиклинали; центральная Ортагаш-Гуйрухэнчинская антиклинальная зона — Беюккесикскую, Оглутепинскую, Кушкунинскую, Западно-, Центрально- и Восточно-Ортагашскую, Западно- и Восточно-Гуйрухэнчинскую, Байрамлинскую и Еникендскую антиклинали; южная Куринская антиклинальная зона — Караязскую, Союгбулахскую, Кырахкесаманскую, Кафландаринскую, Хатунлинскую, Кирзанскую, Даллярскую и Хулуфскую антиклинали. Длина антиклиналей 10—15 км, высота 500—1000 м.

Процесс складкообразования в покровном молассовом комплексе обусловливался тектоническими движениями, проявившимися в предакчагыльское и в нижнечетвертичное время.

Заключительная фаза складчатости (валахская) была, по-видимому, самой интенсивной в цикле альпийского тектогенеза. Она сформировала основной современный облик тектоники области междуречья Куры и Иори.

В геологическом развитии область междуречья Куры и Иори неразрывно связана с Куринским межгорным прогибом, который как самостоятельный структурный элемент формировался в заключительную орогенную стадию развития Кавказа — в олигоцен-четвертичном периоде, когда в его пределах окончательно взяли верх погружения и почти повсеместно установился морской режим с накоплением мощной (более 5—6 км) толщи молассовых образований. Начиная с силура преобладающая часть территории области характеризовалась чередованием умеренных поднятий и погружений с накоплением маломощных платформенных осадков, т. е. выступала в качестве зоны консолидации (срединного массива) внутри Кавказской геосинклинали.

Нефтегазоносность и водоносность

На территории области в междуречье Куры и Иори в настоящее время нет промышленных месторождений нефти и газа. Однако поверхностные газонефтепроявления распространены довольно широко и представлены различно: в виде выходов жидкой нефти и свободного газа, кировых покровов на головных частях пластов песчаников и ракушечников, пропитанных нефтью песчаников, грязевых вулканов, нефтяных пленок на водной поверхности, нефтяного запаха пород и примазок нефти в трещинах пород*.

Все поверхностные газонефтепроявления сконцентрированы в области развития пород миоцена и территориально приурочены к северной части области — Чатминскому антиклинорию.

Значительные газонефтепроявления в области отмечались в процессе бурения. Наиболее древними образованиями, к которым приурочены газонефтепроявления, являются эоценовые отложения. В скв. 16, пробуренной на далеком юго-восточном погружении Союгбулахской антиклинали, вскрытие этих отложений сопровождалось бурным выделением газа и воды с пленками нефти.

Выше по разрезу стратиграфического комплекса пород эоцена признаки нефтегазоносности известны в отложениях майкопской серии.

---

* Подробное описание этих выходов нефти приводится в монографии М. Г. Агабекова и А. В. Мамедова (1960 г.).

В грузинской части области междуречья Куры и Иори эти отложения являются основным объектом добычи нефти (месторождения Норио-Марткоби и Сацхениси). В азербайджанской части области они изучены крайне слабо. Здесь бурением вскрыта лишь самая верхняя часть разреза, сложенная преимущественно глинами (на площадях Пойлы, Яйлачыг и Алачыг). Тем не менее при вскрытии имеющихся в этой части разреза редких тонких прослоев песчаников отмечались интенсивные газонефтепроявления. С отложениями майкопской серии генетически связаны Алачыгские, Полпойтепинские и Тюлькитепинские грязевые сопки, бурно выделяющие в значительном количестве газ, нефть и воду.

Большинство газонефтепроявлений в рассматриваемой области связано с сарматскими отложениями.

Еще во второй половине прошлого столетия на базе многочисленных источников нефти, приуроченных к сарматским отложениям площадей Байда-Чатма, Тюлькитепе и Эльдар, частными предпринимателями были созданы кустарные нефтепромыслы, где добывались десятки тонн нефти в год. Нефтегазопроявления в сарматских отложениях прослеживаются почти на всем протяжении Чатминского антиклинория. В полосе, протягивающейся начиная от границы с Грузинской ССР на западе до Эльдарской степи на востоке, насчитывается около 20 выходов нефти, связанных с отложениями нижнего сармата. Наиболее эффективные признаки нефтегазоносности эти отложения обнаруживают в западной части Чатминского антиклинория, где они содержат значительное количество мощных (до 9—10 м) пластов песчаников и известняков с общей пористостью до 25—30%, эффективной пористостью до 5—6% и проницаемостью до 0,156 Д.

Значительные газонефтепроявления связаны с отложениями среднего подъяруса сармата. Они проявляют себя как нефтегазоносные также только в Чатминской зоне. Начиная от балки Арамдара на западе и до Чатминской долины на востоке в подошве среднесарматских отложений наблюдается мощная (до 30—50 м) пачка песчаников, пропитанных нефтью. Пропитанные нефтью песчаные пласты среднесарматского возраста также наблюдаются на Полпойтепе, Тюлькитепе и Эльдароюгу, в подножье хребта. Интенсивные газонефтепроявления отмечались в процессе бурения и опробования среднесарматских отложений. В скв. 72/1, пробуренной на северном крыле Алачыгской антиклинали, в результате опробования вскрытых в интервале 973—822 м криптомактровых слоев получен приток нефти с дебитом 1,6 т/сут.

Наиболее эффективной и региональной нефтегазоносностью отличаются отложения верхнего подъяруса сармата, которые характеризуются сравнительно высокой песчанистостью и выдержанностью литофаций. Содержание песчаников в них достигает 30—35%, причем отдельные пласты песчаников имеют мощность 20—30 м. Общая мощность песчаных горизонтов достигает 180—200 м. Обращают внимание и высокие коллекторские свойства этих горизонтов. Объемная пористость их 4—9%, проницаемость 0,063—1,510 Д. С запада на восток первые значительные нефтепроявления в виде высачивания нефти из песчаных горизонтов верхнего сармата отмечаются в верховьях балки Байдисхеви. Далее к востоку до площади Кидурма песчаные горизонты сильно пропитаны нефтью. На площади Кидурма, где в прошлом находились кустарные нефтепромыслы, к этим горизонтам приурочены многочисленные источники нефти, на них расположены и заброшенные нефтяные колодцы. Песчаные горизонты сохраняют нефтенасыщенность и восточнее Кидурма, на всем протяжении хребтов Катар и Эльдароюгу на расстоянии более 70 км и дают многочисленные нефтепроявления,

наиболее мощные из которых наблюдаются в районе Тюлькитепе в нефтяных балках к северу от г. Ахтахтатепе, на южном склоне вершины Эльдароюгу и у сел. Пойлы на правом и левом берегах р. Иори.

Эффективная мощность горизонтов 5—14 м. Наблюдения над скважинами, вскрывшими горизонты на площадях Катар и Эльдароюгу, показывают увеличение их нефтенасыщенности вниз по падению. Местами мощные кировые покровы, а также асфальто-смолистые продукты нефтей, образовавшиеся у головных частей этих нефтеносных горизонтов, возможно, затрудняли распространение выветривания вглубь по падению пластов. На площади Катар (юго-восточная часть северного крыла Алачыгской антиклинали) вскрытие этих объектов сопровождалось интенсивными, но кратковременными проявлениями нефти в ряде скважин (скв. 5 и 10 структурно-поискового бурения и скв. 1 и 4 разведочного бурения площади Эльдароюгу) составлял 4—7 т/сут воды с пленками нефти, а структурно-поисковая скв. 16 из самого нижнего горизонта двое суток фонтанировала водой с пленками тяжелой нефти с дебитом до 200 т/сут.

Из более молодых отложений признаки газонефтеносности обнаружены только в акчагыльских слоях, причем в тех случаях, когда они непосредственно стратиграфически контактируют с нефтегазоносными горизонтами сарматского яруса.

Водоносные горизонты имеются в разрезе почти всех стратиграфических подразделений. Наиболее водообильные горизонты содержатся в разрезе эоцена, майкопской серии, сармата, акчагыла и апшерона. Воды акчагыльских и апшеронских отложений жесткие сульфатно-натриевые. Такие воды как обычные представители вод раскрытых участков земной коры в общем не являются благоприятными показателями нефтеносности.

В противоположность плиоценовым водам воды сарматских и подстилающих отложений щелочные и высокоминерализованные (5—8° по Боме). Характерным для этих вод является также наличие в них нафтеновых кислот (от 0,0001 до 0,0002 мг/л), иода (от 1 до 24 мг/л) и сероводорода, что сближает их с водами, выделяющимися из грязевых сопок области.

Перспективы нефтегазоносности

Анализ основных факторов, определяющих перспективы нефтегазоносности области, позволяет здесь отнести к числу перспективных объектов для поисков залежей нефти и газа сарматские, майкопские и эоценовые отложения.

Наличие антиклинальных структур и получение промышленных притоков нефти и газа из мезозойских отложений прилегающих областей (на юго-восточном погружении Триалетского антиклинория, в Кировабадской области на площади Советляр и в средней части Куринской впадины на площади Мурадханлы) дает основание считать перспективными и мезозойские отложения.

Структурно-фациальные особенности и закономерности размещения газонефтепроявлений позволяют считать наиболее перспективными для поисков залежей нефти и газа следующие объекты: по сарматским отложениям — поднадвиговые крылья Эльдароюгунской и Западно-Палантеканской антиклиналей и Восточно-Палантеканского поднятия, по эоценовым отложениям и майкопской серии — Яйлачыгскую, Алачыгскую, Армудлинскую, Чобандагскую, Восточно-Палантеканскую, Молладагскую, Гюрзундагскую, Джейранчельскую, Тарсдалларскую антиклинали, по мезозойскому комплексу — Саждагское, Гюрзундагское и Молладагское поднятия.

ЛЕНКОРАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Под Ленкоранской нефтегазоносной областью понимается собственно Талышский хребет и прилегающие к нему с востока Ленкоранская низменность, а с севера и северо-востока — части Муганской и Сальянской степей. Территория области 8000—9000 км². Значительная часть этой площади относится к Талышскому хребту, а 40—45% представляет собой низменность и предгорья.

Стратиграфия и литология

В Ленкоранской области развиты отложения кайнозоя и четвертичной системы. Наиболее древние стратиграфические комплексы области — породы палеоценового возраста.

Палеоценовые отложения по литолого-минералогическим признакам расчленяются на три горизонта: алевротуффитовый, алевритовый, туфопесчаниковый. Общая обнаженная мощность палеоцена 1270—1380 м.

Эоценовые отложения отличаются полнотой и огромной мощностью составляющих его образований. Доминирующую роль среди последних играют вулканогенные породы: лавы андезит-базальтового состава и разнообразные туфогены. Эоценовые отложения (снизу вверх) подразделяются на нижнюю, среднюю и верхнюю подсвиты.

Отложения эоцена трансгрессивно налегают на породы палеоцена.

Нижний эоцен (мощность не более 2000 м) состоит из базальтов (отчасти андезитов), их туфов и туфобрекчий. Среднеэоценовые отложения представлены сравнительно частым чередованием туфопесчаников, туфогенных алевритов, глин и мергелей мощностью до 600 м и, наконец, верхнеэоценовые отложения мощностью более 1000 м состоят из так называемых анальцимовых андезитов, их туфов и туфобрекчий. Встречаются потоки не только андезитов, но и базальтов.

Олигоценовые и нижнемиоценовые отложения представлены глинами, мергелями, туфопесчаниками, конгломератами с различными включениями. В Ленкоранской области майкопская свита выражена отложениями олигоцена, нижнего и низов среднего миоцена, которые в свою очередь подразделяются на подсвиты и горизонты: хадумский горизонт, первая глинистая подсвита, подсвита песчано-глинистого чередования, первый песчаный горизонт, вторая глинистая подсвита, второй песчаный горизонт.

Отложения олигоцена, нижнего и низы среднего миоцена, представленные характерным для всего Кавказа комплексом майкопской свиты, развиты в депрессии между Главным Талышским и Буроварским хребтами, а также во внутренней полосе зоны северо-восточных предгорий.

Средне- и верхнемиоценовые отложения, включающие в себя отложения тарханского, чокракского, караганского и конкского горизонтов и сарматского яруса, сложены в основном глинами и песчаниками.

Отложения плиоцена, представленные акчагыльским ярусом, трансгрессивно налегают на верхнесарматские породы. Они выражены преимущественно глинами (мощность не превышает 220 м).

Четвертичные и современные отложения развиты в низменной полосе Ленкоранской области и присутствуют в двух фациях: морской и континентальной.

Структурно-тектоническая характеристика

В тектоническом отношении Талышский хребет — крупный антиклинорий первого порядка, входящий в состав северного крыла мегантиклинория Малого Кавказа — Эльбурса. Он состоит из Астаринского (южного) и Буровского (северного) антиклинориев второго порядка и Ярдымлинского синклинория, разделяющего их. Следующее к северо-востоку Южномуганское поднятие отделено от Буроварского антиклинория Астрахан-Базарским синклинорием.

Наибольшее воздымание Талышского антиклинория на юге приурочивается к междуречью Ламарчая и Астарачая. Ось максимального воздымания антиклинория Талышского хребта проходит под углом к общему простиранию антиклинория и слагающих его складок, и направлена с северо-северо-запада на юго-юго-восток.

Астаринский антиклинорий в полосе развития палеоцена состоит из четырех антиклинальных складок и заключенных между ними синклиналей, простирающихся в северо-северо-восточном — юго-восточном направлении. В пределах участка развития отложений палеоцена переход от Астаринского антиклинория к Ярдымлинскому синклинорию осложнен надвигом. Ярдымлинский синклинорий занимает центральную полосу Ленкоранской области. Основную роль в этом синклинории играют мощные песчано-глинистые образования олигоцена и нижнего миоцена (майкопская свита). Общий шарнир синклинория в бассейне р. Ленкорань испытывает воздымание. По р. Виляшчай синклинорий состоит из нескольких чрезвычайно пологих антиклинальных и синклинальных складок. Западнее, в Лерикском районе, синклинорий построен существенно иначе. Северо-восточное крыло Говеринского поднятия переходит в Лерикскую синклиналь, имеющую крутое южное крыло и очень пологое дно. Севернее Лерикской синклинали установлено наличие трех антиклинальных поднятий, протягивающихся почти до побережья Каспия. Наиболее северо-восточными антиклинальными поднятиями Ярдымлинского синклинория являются антиклинальные складки, составляющие северо-западное продолжение Жийской и Гюмаринской антиклиналей.

Буроварский антиклинорий в значительной части приурочен к Алашар-Буроварскому хребту и состоит из нескольких складок, главнейшими из которых являются Тилякендская и Аркиванская антиклинали. В общей схеме тектоники Алашар-Буроварского хребта и вообще в зоне северо-восточных предгорий Ленкоранской области дизъюнктивные дислокации играют видную роль.

Астрахан-Базарский (Джалилабадский) синклинорий представляет собой дальнейшее погружение северо-восточного крыла Буроварского антиклинория и соответствует вместе с тем узкому передовому прогибу, окаймлявшему в миоцене поднятие Горного Талыша. В пределах антиклинория на поверхность выступают отложения от верхов майкопа до низов верхнего сармата. Они собраны в несколько крутых и узких антиклиналей, разделенных довольно глубокими синклинальными прогибами.

Учитывая географическое положение, фациальные особенности, направление складок и возраст складчатости, можно предположить, что Талыш, с одной стороны, является непосредственным продолжением Малого Кавказа, с другой, примыкает к системе Эльбруса, а по истории геологического развития и структуре — аналог Аджаро-Триалетской складчатой системы.

Недавно выделенный Предталышский краевой прогиб конечной историей развития резко отличается от Талышской складчатой обла-

сти, но близок к Куринской впадине. Рассмотренная авторами в составе Талышского антиклинория эта структура К. Н. Паффенгольцем (1959 г.) отнесена к Куринской впадине. В. Е. Хаин и А. Н. Шарданов (1952 г.) считают ее продолжением осевой зоны Куринской впадины, хотя на участке между Сальянами и Нефтечалой, с одной стороны, Джалилабадом (Астрахан-Базаром) и Ленкоранью, с другой, она по сравнению с лежащим западнее участком значительно уже и является соединяющим звеном между Нижнекуринской впадиной и глубокой ванной Каспийского моря.

Границу этой тектонической единицы на юго-западе следует провести вдоль тектонического разрыва, по которому песчано-глинистые отложения олигоцена — нижнего миоцена (майкопская свита) Буроварского антиклинория надвинуты на глинистые отложения тортона — сармата Астрахан-Базарского синклинория. К северо-востоку основная часть синклинального прогиба покрыта горизонтально лежащим плащом молодых аллювиально-пролювиальных образований, слагающих южную часть Муганской степи; о ее глубинном строении можно судить лишь по данным бурения и геофизических исследований.

Установлено, что в этом направлении происходит увеличение мощностей миоценовых отложений и наращивание разреза за счет появления верхнеплиоценовых осадков. По мере приближения к Новоголовской структуре отмечается заметное сокращение мощностей отложений майкопа и сармата, выпадение из разреза отложений чокрака, карагана и конка. На северо-восточном крыле Новоголовского поднятия вновь начинается увеличение мощностей майкопа и сармата, разрез пополняется полным комплексом отложений тортона, появляются отложения продуктивной толщи. В этом направлении происходит интенсивное возрастание мощности отложений продуктивной толщи (3000 м в районе сел. Дайкенд).

Полоса выклинивания отложений продуктивной толщи принимается за северо-восточную границу вышеупомянутого синклинального прогиба. Она прослеживается вдоль северо-восточного далекого крыла Новоголовского поднятия к северо-западу и протягивается по северо-восточному обрамлению Пушкинского поднятия; к юго-востоку она прослеживается до широты сел. Хырмандалы. Линия выклинивания продуктивной толщи совпадает с зоной глубинных разломов, протягивающейся от Астары до Лагича, вдоль которой в мезозое и палеогене произошли излияния магмы основного состава.

Нефтегазоносность

Постановка проблемы нефтегазоносности Ленкоранской области основывается на конкретных данных о нефтепроявлениях в северной части области, кроме того, имеются все теоретические предпосылки о продолжении в области нефтеносных свит Кировабадской зоны Малого Кавказа и зоны предгорий Эльбурса.

Это подтверждается также тем, что в разрезе отложений третичной системы области имеются свиты и горизонты, которые могут служить в качестве вместилищ нефти, мигрировавшей из нижележащих слоев.

Целесообразно всю область в отношении нефтеносности разделить на две части: северную, тяготеющую к Малому Кавказу, и южную, тяготеющую к Эльбурсу. В первой части установлена нефтеносность отложений миоцена, а также в некоторой степени пород хадумско-майкопского комплекса, во второй можно допустить лишь нефтеносность палеогена. Существенное различие в геологическом строении се-

верной и южной частей Ленкоранской нефтеносной области требует раздельного подхода к оценке их в отношении перспектив залежей нефти и газа.

Если при рассмотрении вопросов, связанных с перспективами нефтегазоносности северной части области, можно исходить из конкретных данных как естественных нефтегазопроявлений, так и проявлений, полученных в результате проводки крелиусных и глубоких скважин, то этого нельзя сделать для южной части. Нефтегазоносность южной части Ленкоранской области необходимо рассматривать в тесной связи с историей геотектонического развития и палеогеографической эволюцией всей области с точки зрения возможности образования и сохранения залежей нефти.

Горная часть Ленкоранской области лишена каких бы то ни было благоприятных перспектив в смысле нефтегазоносности. Особенно это можно отнести к южной части области, где развиты в основном вулканические породы и эрозионный срез весьма глубок. Поэтому северная часть области и с этой точки зрения находится в значительно более благоприятных условиях.

Наконец, в пределах северного Талыша выявлен предгорный прогиб, заключающий ряд складок, интересных в отношении нефтегазоносности.

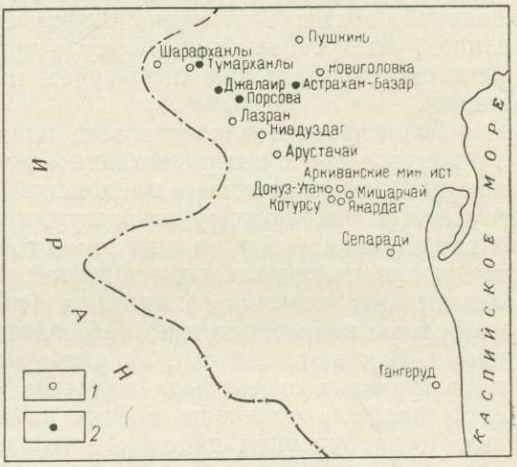


Рис. 47. Карта выходов нефти и углеводородных газов в Ленкоранской области
1 — углеводородные газы; *2* — выходы нефти

Разведочные работы, проведенные в районе Новоголовки, оказались безрезультатными. Здесь было пробурено восемь скважин, которые вскрыли разрез миоценовых и палеогеновых отложений. Серьезных нефтегазопроявлений в этих отложениях не отмечалось. Некоторые скважины вскрыли и верхний мел.

Бурение одной глубокой скважины в районе сел. Агдаш Джалилабадского (Астрахан-Базарского) района позволило вскрыть нефтеносные горизонты в отложениях миоцена и майкопа. Однако опробование скважины не дало ожидаемых результатов, хотя из ее устья до сих пор переливается нефть в небольших количествах. В районе селений Агдаш — Лазран пробурено около 100 структурно-картировочных скважин, во многих из которых имело место нефтегазопроявление.

Из изложенного следует, что представления о нефтеносности Ленкоранской области должны быть пересмотрены.

Все естественные и полученные при поисково-разведочных работах нефтегазопроявления сосредоточены в Джалилабадском (Астрахан-Базарском) районе. Выходы углеводородных газов наблюдаются в Джалилабадском и Астаринском районах (рис. 47).

Все известные естественные нефтепроявления выражены в основном или высачиванием жидкой нефти и закированностью пород, или пленками нефти, плавающей на поверхности воды (у селений Джалаир, Кергяды, Томарханлы, Мансемлю и др.). Выходы горючих углеводородных газов приурочены к небольшим канавкам, шурфам и ямам, заполненным водой, сквозь которую и пробивается газ. Несколько выходов углеводородных газов связано с минеральными источниками, располо-

женными в долинах рек Виляшчай, Мишарчай и др. Выходы нефти и газа приурочены к линиям разрывов и могут быть отнесены главным образом к отложениям олигоцена и миоцена. В некоторых минеральных источниках углеводородные газы связаны, видимо, с отложениями эоцена.

Перспективы нефтегазоносности

Для оценки перспектив нефтеносности области, в частности зоны развития олигоцен-миоценовых отложений ее северо-восточных предгорий, где сосредоточена значительная часть естественных нефтегазопроявлений, а также отмечены нефтегазопроявления в крелиусных скважинах, следует выяснить приуроченность этих проявлений к определенным тектоническим структурам и стратиграфо-литологическим единицам.

Газонефтепроявления в зоне олигоцен-миоценовых предгорий хребта приурочены к антиклинальным складкам и связаны с отложениями чокракского горизонта и майкопской свиты. Приуроченность нефтепроявлений к чокракскому горизонту, по-видимому, имеет место особенно в тех случаях, когда породы этого горизонта располагаются в зоне тектонически ненормальных контактов. К сожалению, эти отложения залегают под мощными наносами (местами более 50 м), которые не позволяют непосредственно наблюдать условия залегания и проявления нефти. В крелиусной скв. 39, пробуренной на Ширинсуинском профиле, из чокракских слоев была получена нефть, в скв. 18 на Томарханлинском профиле отмечены пленки нефти и выделения газа, в глубокой скв. 1, пробуренной рядом с естественным выходом газа на северной окраине сел. Джалаир, также получена нефть и отмечены газопроявления. Фации, которыми представлены чокракские отложения, и условия залегания последних позволяют рассматривать их как источник аккумуляции нефти. Если проанализировать нефтегазопроявления, приуроченные к отложениям чокракского горизонта, то нетрудно заметить, что наиболее эффективные из них отмечены именно в тектонически нарушенных зонах. На участках более или менее спокойного залегания отложений значительные нефтепроявления отсутствуют. Необходимо учесть, что отложения чокракского горизонта в зоне Алашар-Буроварского хребта залегают на относительно небольших глубинах, поэтому едва ли можно надеяться на очень большое промышленное значение нефтепроявлений в горной части области. Астрахан-Базарская зона должна считаться перспективной.

Отложения сарматского яруса в исследованной области представлены всеми тремя отделами и в отношении нефтеносности находятся в менее благоприятных условиях, чем описанные отложения чокракского горизонта, хотя в пределах Талышского предгорного прогиба можно ожидать скопления нефти и в этих отложениях.

Следовательно, в зоне олигоцен-миоценовых предгорий Талыша наиболее перспективными являются отложения майкопской свиты. Крелиусные скважины, пробуренные на Гермелинской и Томарханлинской антиклиналях и вскрывшие отложения майкопской свиты, почти повсеместно установили присутствие жидкой нефти или, по крайней мере, признаки нефтегазоносности, выражающиеся в выделении пленок нефти, газа, наличии запаха нефти и примазок ее в породах. В более южных районах Талыша из скважин, пробуренных на воду, были отобраны глины майкопской свиты с явным запахом нефти, а местами слабо насыщенных нефтью.

Из приведенных данных ясно, что Ленкоранская область может считаться перспективной в смысле нефтеносности. Если учесть, что в Ленкоранской низменности нефтеносные свиты Алашар-Буроварского антиклинория и Астрахан-Базарского синклинория залегают на достаточно больших глубинах, то можно предположить относительную перспективность области.

Перспективы южной части области в отношении нефтегазоносности пока еще не совсем ясны. Поскольку в ее строении в основном принимают участие эффузии базальтов и андезитов, а также их брекчии и туфы и в высокой степени уплотненные песчаники и туфопесчаники, едва ли можно вообще ожидать наличия в недрах залежей промышленного значения. Несмотря на то, что в разрезе отложения майкопской свиты этой части Талышского хребта имеются коллекторы для скоплений нефти, нефтепроявления отсутствуют. Во всяком случае южная часть Горного Талыша не может быть очень перспективной на нефть.

Дальнейшее изучение погребенных структур низменной полосы, прилегающей к горам Южного Талыша, может осветить возможные перспективы и в этой части Ленкоранской области.

Таким образом, Ленкоранская область является одной из возможно нефтегазоносных областей Азербайджанской ССР, перспективы которой могут быть аналогичны Кировабадской области. Нефтегазоносны отложения майкопской свиты и чокракского горизонта. Нефтеносность некоторых свит и горизонтов среднего и верхнего миоцена (караганского, конкского горизонтов и сарматского яруса) пока не доказана. Данных, доказывающих отсутствие нефти в этих отложениях на глубине, также не имеется. Коллекторские свойства пород кайнозоя области приближаются к таковым Кировабадской области и уступают коллекторам нефти продуктивной толщи Прикуринской области.

Необходимо продолжение крупномасштабных геологосъемочных работ, в особенности в районах юго-западного склона Алашар-Буроварского хребта, для выявления структур, подлежащих дальнейшему разбуриванию.

Необходимо проведение разведочных геофизических и буровых работ для оценки промышленной нефтеносности и выявления структур в северной части области и прилегающей низменности, а также в южной части Ленкоранской низменности (скважинами структурного бурения).

Заключение

Потенциальные возможности нефтеносных земель Азербайджана все еще до конца не выяснены. До настоящего времени основными вместилищами залежей нефти и газа были отложения продуктивной толщи среднего плиоцена. Добыча из этих отложений производится на месторождениях, расположенных как на суше, так и на морских участках Каспия. В настоящее время $^2/_3$ добычи нефти в Азербайджане приходится на долю морских нефтяных месторождений и установлено, что под дном Каспия имеются структуры, сложенные отложениями продуктивной толщи. Перспективна продуктивная толща на площадях Прикуринской низменности, где за последние десятилетия открыты газонефтеносные месторождения.

С песчано-алевритовыми коллекторами палеоген-миоценовых отложений, широко развитыми в Азербайджане, связаны естественные нефтегазопроявления и промышленные нефтегазовые залежи в пределах

Прикаспийско-Кубинской, Апшеронской, Шемахино-Кобыстанской и Кировабадской областей. В суммарной добыче нефти Азербайджана доля этих отложений пока незначительна, однако с течением времени за счет вовлечения в разработку новых залежей нефти и газа она будет увеличена.

Наиболее благоприятные признаки возможного скопления залежей нефти и газа в этих отложениях имеются в антиклинальной зоне Талаби-Кайнарджа-Кызылбурун; в восточных продолжениях широтных антиклинальных поднятий Юго-Восточного Кобыстана; в предгорьях Малого Кавказа (Кировабадская область) и в междуречье Куры и Иори.

Проблема мезозойской нефти давно привлекает внимание геологов. Открытие промышленных залежей нефти в мезозойских отложениях на ряде площадей республики, а также палеотектонические и палеогеографические анализы дают основание возлагать надежды на этот комплекс пород как на один из первоочередных объектов для поисков залежей нефти и газа на суше Азербайджана.

Таким образом, в сводном разрезе осадочных отложений четко выделяются три главных нефтегазоносных комплекса — продуктивная толща (средний плиоцен), палеоген-миоцен и мезозой, к детальной характеристике которых мы и переходим.

Нефтегазоносность плиоценового разреза в Азербайджане связана в основном с отложениями среднего и частично верхнего плиоцена.

Перспективы плиоценовых отложений. В практике разведки и разработки нефтегазовых месторождений Азербайджана давно установилось подразделение территории региона на ряд нефтегазоносных областей. Поэтому представляется целесообразным рассмотреть перспективы плиоценовых отложений каждой области в отдельности. Эти области следующие: Апшеронская, Шемахино-Кобыстанская и Прикуринская с прилегающими акваториями Каспия.

Средне-верхнеплиоценовые отложения указанных областей в литофациальном отношении представлены чередованием песков, песчаников, глин, алевролитов. Каждый стратиграфический член средне-верхнеплиоценового комплекса из-за различной степени влияния того или иного источника сноса обломочного материала подвержен значительным литофациальным и литофизическим изменениям, вследствие чего изменяются и условия нефтегазонакопления.

Изучение качественно-количественного характера распределения органического вещества в осадках плиоцена позволяет установить геохимические условия седиментации и направленность изменения захороненных в указанных осадках исходных органических веществ. Эти исследования позволяют утверждать, что средне-верхнеплиоценовые отложения Азербайджана в той или иной степени должны быть отнесены к сингенетично-нефтеносным.

Апшеронская область охватывает Апшеронский полуостров и Апшеронский архипелаг с одноименным порогом и отличается наличием многопластовых месторождений нефти и газа.

Здесь отмечается весьма благоприятное сочетание всех геологических факторов, способствующих образованию и сохранению залежей нефти и газа.

На Апшеронском полуострове резервных структур, где можно было бы вести разведку на нефть и газ в плиоцене, не имеется.

В пределах Апшеронского архипелага открыты и разрабатываются нефтегазовые месторождения: Нефтяные Камни, о. Артема, б. Дарвина, о. Жилой, Гюргяны-море, Южная, Бахар и др. Нефтегазоносность здесь

связана с продуктивной толщей, с ней же связываются и дальнейшие перспективы архипелага.

В связи с тем, что в Апшеронской области вообще, а в пределах Апшеронского архипелага в частности, почти повсеместно среднеплиоценовые отложения находятся в весьма благоприятных с точки зрения нефтегазоносности геологических условиях, то на нынешнем этапе поиски и разведка нефтяных и газовых залежей практически сводятся к обнаружению новых структур и к их разбуриванию. (Последнее в значительной степени сдерживается глубинами моря, превышающими 100 м).

К числу подобных структур могут быть отнесены уже открытые поднятия: им. 40-летия Азербайджана, им. 28 Апреля, им. 26 Бакинских комиссаров, им. Коверочкина, Промежуточная, Шахово-море, им. Зевина, им. Петрова и др.

В Шемахино-Кобыстанской области зоной широкого распространения среднеплиоценовых отложений, которым свойственны благоприятные критерии оценки перспектив нефтеносности, является Юго-Восточный Кобыстан. Нефтегазоносность указанных отложений установлена рядом скважин. Интенсивные нефтегазопроявления, связанные с отложениями продуктивной толщи, отмечались при бурении и опробовании скважин на площадях Дашгиль, Кянизадаг, Утальги, Тоурагай, Дуванный, Шихикая и др.

Перспективы нефтегазоносности продуктивной толщи Юго-Восточного Кобыстана должны связываться с песчаными горизонтами свиты «перерыва» (VII горизонт) и НКП (VIII горизонт), причем из VII горизонта получены промышленные притоки на площадях Дашгиль и Кянизадаг. В этом отношении одной из первоочередных задач является выявление характера залежей VII горизонта в юго-восточной части Кянизадагской площади, ибо на северо-восточном крыле складки Сангачалы-море — юго-восточного продолжения Кянизадагской складки — обнаружены залежи нефти и газа в разрезе упомянутого горизонта, причем северо-западное ограничение этих залежей окончательно еще не установлено.

Прикуринская область в настоящее время является одной из основных нефтегазоносных областей на суше Азербайджана. Здесь ведется разработка месторождений Кюровдаг, Мишовдаг, Калмас, Карабаглы, Кюрсангя, Нефтечала. Промышленные залежи нефти и газа связаны в основном с продуктивной толщей и в незначительной степени с акчагыльским и апшеронским ярусами.

Необходимо упомянуть о том, что полный разрез продуктивной толщи вскрыт лишь в отдельных скважинах на площадях Кюровдаг, Малый Харами и Мишовдаг, Карабаглы, Хиллы, Каламадын. Это обстоятельство сильно сказывается на оценке нефтегазоносности нижних горизонтов продуктивной толщи на указанных площадях.

В пределах Кюровдаг-Нефтечалинской антиклинальной зоны в верхнем отделе продуктивной толщи установлено до 20 песчаных горизонтов, из которых 15 верхних прослеживаются почти на всех площадях области. В северо-восточном направлении песчанистость разреза постепенно увеличивается. Верхние горизонты (I—VI) продуктивной толщи являются вместилищами залежей нефти и газа на площадях Кюровдаг, Мишовдаг, Калмас и др. К числу подобных горизонтов можно отнести также VII и VIII горизонты (по нефтечалинской разбивке), нефтеносные на площадях Кюровдаг, Карабаглы, Нефтечала и др.

Ниже по разрезу перспективны XII—XV горизонты (нефтечалинская разбивка), в разрезе которых отмечены нефтегазопроявления на

площадях Кюровдаг, Карабаглы, Бабазанан и Бяндован. Из XII горизонта на площади Мишовдаг получен промышленный приток нефти.

В разрезе VII горизонта (карадагская разбивка) продуктивной толщи на площади Пирсагат выявлены залежи нефти и газа. На площадях Кюровдаг и Мишовдаг этот горизонт выражен прибрежно-мелководной литофацией. Последняя к юго-востоку замещается песчано-глинистой, благоприятной для нефтегазообразования. Поэтому структуры, расположенные к юго-востоку от Кюровдагской и Мишовдагской складок, могут рассматриваться в качестве перспективных по VII горизонту.

Нижний отдел продуктивной толщи в пределах области вскрыт на площадях Котурдаг (скважины 53, 57 и др.), Кюровдаг (скважины 401, 421, 425 и др.), Мишовдаг (скважины 57, 59) и Калмас (скв. 55), где в разрезе выделяется два песчаных горизонта, являющихся, по мнению авторов, аналогами свит НКП и ПК. На площади Котурдаг ПК свита выражена прибрежно-мелководной литофацией. В юго-восточном направлении последняя замещается песчано-глинистой литофацией, заслуживающей внимания в отношении возможной нефтегазоносности на площадях Пирсагат, Кюрсангя, Хиллы, Нефтечала и др.

Низы продуктивной толщи на площадях Кюровдаг и Мишовдаг относительно глинистые. Исходя из палеогеографических и палеотектонических условий осадконакопления, можно предположить, что северо-западнее рассматриваемые отложения будут более песчанистыми и на структурах Большого и Малого Харами, Каламадын и др. могут оказаться нефтегазонасыщенными.

В целом перспективы нефтегазоносности продуктивной толщи Прикуринской области связываются, во-первых, со вскрытием ее на полную мощность на всех разрабатываемых месторождениях, в пределах отдельных частей структур, во-вторых, с новыми погребенными структурами, поиски которых должны быть первоочередными задачами геофизических исследований, в-третьих, с возможными залежами стратиграфического типа, приуроченными к зонам выклинивания песчаных горизонтов.

Перспективны в отношении нефтегазоносности и отложения акчагыльского яруса, что подтверждается фактическим материалом и промышленной нефтегазоносностью указанных отложений на площадях Кюровдаг и Кюрсангя, нефтегазопроявлениями на площади Восточный Падар, а также нефтенасыщенностью песков яруса в обнажениях северо-восточного крыла Мишовдагской складки.

Установлено, что песчанистость акчагыльских отложений увеличивается в северо-восточном и северо-западном направлениях. В юго-восточной части области (Пирсагат, Хыдырлы-Агзыбир, Бяндован, Хиллы, Нефтечала) эти отложения выражены преимущественно глинами и не могут рассматриваться в качестве перспективных. В зоне расположения складок Западный и Восточный Падар, Мишовдаг, Калмас, Кюрсангя, Карабаглы и Кюровдаг отложения акчагыльского яруса следует отнести к перспективным в отношении нефтегазоносности.

Промышленная нефтегазоносность апшеронского яруса установлена на площадях Нефтечала, Кюровдаг, а газоносность — на площадях Калмас и Дуровдаг, что позволяет отнести эти отложения в местах развития песчано-глинистой фации к перспективным.

С этой точки зрения заслуживают внимания отложения нижнего апшерона в центральной и северо-западной частях области.

Отложения среднего апшерона, имеющие широкое распространение в пределах Прикуринской области, отличаются наибольшей песча-

нистостью. За исключением площадей Каламадын, Большого и Малого Харами среднеапшеронские отложения на остальных площадях области могут считаться перспективными. Это подтверждается установлением залежей нефти и газа в среднем апшероне площадей Нефтечала, Кюровдаг, Кюрсангя, газоносностью песчаных горизонтов среднего апшерона на площадях Дуровдаг, Калмас, получением притоков нефти и газа на площадях Мишовдаг, Хыдырлы-Агзыбир, Бяндован, Пирсагат.

Верхнеапшеронские отложения, выраженные песчано-глинистой литофацией, в сводах большинства складок размыты и их перспективы не могут оцениваться высоко. Лишь на нескольких площадях (Кюровдаг, Карабаглы, Кюрсангя, Калмас), расположенных на юго-востоке области и характеризующихся благоприятным структурно-тектоническим фактором, перспективы нефтегазоносности верхнего апшерона следует оценить положительно, что подтверждается полученными из указанных отложений на площади Кюровдаг промышленными притоками.

Бакинский архипелаг. Наличие крупных нефтегазовых залежей в разрезе продуктивной толщи на площадях Сангачалы-море — о. Дуванный, о. Булла в совокупности с благоприятным характером критериев указывают на большие перспективы дальнейших поисков и разведки новых залежей в пределах Бакинского архипелага. Промышленная нефтегазоносность продуктивной толщи здесь приурочена к VII карадагскому горизонту, а на площади о. Дуванный и к VIII горизонту и свите ПК.

Установлено, что в пределах Бакинского архипелага VII и VIII горизонты продуктивной толщи представлены улучшенной литофацией. Наряду с прослеживанием нефтегазоносности названных горизонтов необходимо выяснить возможную нефтегазоносность низов продуктивной толщи вплоть до ее подошвы.

В настоящее время поисково-разведочное бурение с целью выявления нефтегазовых залежей в VII и VIII горизонтах, ПК свите ведется на площадях Булла-море, Хамамдаг-море, о. Санги-Мугань, камне Персиянина, о. Обливном, камне Игнатия. Полученные данные свидетельствуют о большом сходстве характера нефтегазоносности этих площадей и площадей Сангачалы-море, о. Дуванный, о. Булла.

Комплексные исследования показывают, что мощность продуктивной толщи Бакинского архипелага должна достигать 4000 м. Имея в виду общее погружение тектонических линий Прикуринской области и Южного Кобыстана в пределах архипелага, следует предположить, что низы продуктивной толщи будут здесь вскрываться на глубинах, превышающих 5200 м. Это обстоятельство должно учитываться при выборе местоположения проектных скважин.

Первоочередными объектами для поисков залежей нефти и газа в пределах Бакинского архипелага должны быть отложения продуктивной толщи северо-восточных крыльев складок Булла-море, Гарасу (о. Лось), Санги-Мугань (о. Свиной), камня Персиянина, камня Игнатия, б. Корнилова-Павлова, б. Андреева, им. Фиолетова, б. Карагедова, б. Калмычкова, Нефтечала-море.

Подводя итоги рассмотрения перспектив нефтегазоносности средне-верхнеплиоценовых отложений Азербайджана, приходим к выводу о том, что наиболее благоприятными в этом отношении являются морские площади, охватывающие локальные поднятия западной бортовой зоны Южно-Каспийской впадины — Апшеронский архипелаг с одноименным порогом и Бакинский архипелаг. На следующее место по перспективности следует поставить Прикуринскую область. Меньше новых ме-

сторождений, очевидно, можно обнаружить на Юго-Восточном Кобыстане и Апшеронском полуострове, хотя ресурсы последнего еще далеко не истощены.

Перспективы палеоген-миоценовых отложений. По сравнению с продуктивной толщей перспективы палеоген-миоценовых отложений ограничены, несмотря на то, что в Азербайджане уже разрабатывается несколько месторождений из этих отложений. Добыча из указанного стратиграфического интервала достигает всего 1,5% от общей добычи республики, а в суммарной добыче Азербайджана за все время разработки доля палеоген-миоценовой нефти составляет всего 0,73%.

Однако эти цифры не отражают истинные размеры потенциальных возможностей палеоген-миоценовых отложений, и с течением времени эти соотношения могут меняться за счет добычи газа и нефти из палеоген-миоценовых отложений.

Палеоген-миоценовые отложения широко распространены в Азербайджане; они принимают участие в строении почти всей территории республики, за исключением центральных высокогорных зон Большого и Малого Кавказа. Мощность отложений до 6000 м; сложены они преимущественно глинистыми осадками, и только на некоторых участках наблюдаются прослои песчано-алевритовых пород (Сиазаньская моноклиналь, Юго-Восточный Кобыстан, Кировабадский район и др.). Глинисто-песчаные фации палеоген-миоценовых отложений почти повсеместно нефтегазоносны.

Палеоген-миоценовые отложения Азербайджана принимают широкое участие в строении крупных антиклинальных поднятий (Прикаспийский район, Юго-Восточный Кобыстан, Кировабадский район, междуречье Куры и Иори). Они обладают литофациальной зональностью, отчетливо выраженной в ряде районов. Наиболее ярко эта особенность выражена в Юго-Восточном Кобыстане.

На современном уровне изученности палеоген-миоценовых отложений наибольшие перспективы нефтегазоносности связаны с участками, расположенными вдоль Прикаспийской моноклинали в юго-западной части Кобыстана, вдоль северо-восточных предгорий Малого Кавказа и на западном Апшероне. На этих участках длительное время добывается высококачественная нефть. Фонтаны нефти на площади Казанбулак, газа и нефти на площадях Умбаки и Карадаг, безусловно, являются доказательством того, что палеоген-миоценовые отложения обладают большими потенциальными возможностями для образования в них крупных скоплений нефти и газа.

Кроме перечисленных участков, наиболее благоприятные признаки возможного скопления залежей нефти и газа имеются в антиклинальной зоне Талаби-Кызылбурун, состоящей из крупных пологих антиклинальных поднятий, сложенных на поверхности плиоценовыми отложениями.

Эта зона расположена параллельно Сиазаньской моноклинали, вдоль которой расположены разрабатываемые залежи нефти и газа на площадях Чандагар, Сиазань, Саадан, Амирханлы, Загли, Зейва и др. Наличие многочисленных выходов пузырьков газа на юго-восточном продолжении Сиазаньской моноклинали в море, а также признаки нефти в кернах скважин, пробуренных в море, позволяют положительно оценить перспективы нефтеносности морской части Сиазаньской моноклинали.

Восточное продолжение антиклинальных поднятий Юго-Восточного Кобыстана, сложенных палеоген-миоценовыми отложениями, перекрыто крупной Джейранкечмезской депрессией, представляющей собой нало-

женную структуру. Депрессия расположена между нефтегазоносными участками палеген-миоцена (на западе — Умбаки-Чеилдаг, на востоке — западный Апшерон).

Следовательно, погребенные антиклинальные поднятия, сложенные палеоген-миоценовыми отложениями, представляют большой интерес для поисков залежей газа и нефти.

Обширная зона развития песчано-глинистой литофации палеоген-миоценовых отложений Юго-Восточного Кобыстана и юго-западного Апшерона, включающая как материковые, так и морские поднятия, интересна с точки зрения поисков залежей нефти и газа.

Значительный интерес представляют палеоген-миоценовые отложения западного Азербайджана, где наравне с многочисленными нефтегазопроявлениями в предгорьях Малого Кавказа и в междуречье Куры и Иори в ряде скважин имели место промышленные притоки. В этой зоне разрабатывается четыре малодебитных месторождения, которые не исчерпывают потенциальные возможности области. Поиски залежей нефти и газа необходимо производить на погребенных структурах, расположенных в пределах Предмалокавказского предгорного прогиба.

Перспективы мезозойских отложений. С целью установления перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений проводились комплексные геолого-геофизические исследования и анализ материалов бурения структурных и поисково-разведочных скважин. Установлено, что возможные коллекторы нефти и газа в разрезе мезозоя распределены неравномерно. Это объясняется различными палеогеографическими условиями накопления нефтегазопроизводящих и нефтегазоколлектирующих отложений. Следовательно, при выделении в сводном геологическом разрезе нефтегазоносных объектов необходимо учитывать геолого-геотектоническое развитие района, закономерности изменения литологии и коллекторские свойства пород, геохимический режим бассейна осадконакопления, обусловившие накопление органического вещества и преобразование его в углеводороды.

В разрезе мезозоя выделяются разные нефтегазоносные объекты. Исходя из этого, для каждой выделенной нефтегазоносной области установлен рациональный комплекс критериев, позволяющих правильно оценить перспективы нефтегазоносности той или иной стратиграфической единицы.

В мезозойских отложениях пробурены структурно-поисковые, опорные, параметрические, поисковые и разведочные скважины. В результате в разрезе мезозоя установлены гранулярные и трещинные коллекторы, с которыми связана нефтегазоносность, охватывающая широкий стратиграфический интервал — от средней юры до датского яруса включительно.

Наиболее древними отложениями, с которыми связана нефтегазоносность, являются среднеюрские песчаники (аален, байос, бат). Естественные нефтегазопроявления в этих отложениях встречены в водораздельной зоне Большого Кавказа. В Прикаспийско-Кубинской области проявления нефти и газа, нередко промышленного значения, отмечались в нижнемеловых терригенно-карбонатных отложениях в основном в юго-восточном окончании Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и в Хизинском синклинории. Нефте- и газопроявления в карбонатных породах верхнего мела установлены на отдельных площадях Кировабадской, Кюрдамирской и Прикаспийско-Кубинской областей.

Комплексные исследования показали, что нефтегазоносные области Азербайджана расположены в пределах трех крупных геоструктурных элементов юго-восточного окончания мегантиклинория Большого Кав-

каза, Куринского межгорного и Предмалокавказского прогибов, где широко развиты отложения мезозоя.

На юго-восточном окончании мегантиклинория Большого Кавказа в мезозое выделяются следующие возможные нефтегазоносные области: Кусаро-Дивичинская наложенная мульда, юго-восточная периклинальная полоса Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, западная часть Апшеронского периклинального прогиба и Шемахино-Кобыстанский краевой прогиб.

В Куринском межгорном прогибе выделяется Кюрдамирский гравитационный максимум.

В зоне мегантиклинория Малого Кавказа (включая и горную область Талыша) выделяются: Предмалокавказский предгорный прогиб, Нахичеванская наложенная мульда, Нижне-Араксинский поперечный прогиб и Джалилабадский (Астрахан-Базарский) предгорный прогиб.

В течение последних лет изучены основные критерии нефтегазоносности мезозойских отложений в вышеотмеченных структурных единицах, которые в свою очередь представляют собой зоны нефтегазонакопления. В их пределах отмечается длительное и устойчивое прогибание, что является решающим условием при определении перспектив нефтегазоносности.

В Азербайджане по мезозойским отложениям можно выделить восемь нефтегазоносных областей.

Шемахино-Кобыстанская область относится к числу наиболее перспективных на нефть и газ. Она характеризуется более благоприятными палеогеографическими и палеотектоническими условиями осадконакопления. Особый интерес представляют погребенные мезозойские складки центральной и южной зон области, сложенные карбонатными и терригенно-карбонатными фациями большей мощности; в северной зоне объектами поисков должны быть юрские стложения, а в центральной и южной зонах — верхнемеловые карбонатные породы.

Кюрдамирская область (Саатлы-Сорсорское погребенное поднятие и прилегающие участки Кюрдамирского гравитационного максимума) по перспективам нефтегазоносности мезозойских отложений относится к числу первоочередных. Здесь отложения верхней юры и верхнего мела представлены трещиноватыми карбонатными породами и залегают на доступных глубинах.

Однако палеотектонический анализ показывает, что в центральной части Саатлы-Сорсорского поднятия после мезозоя имел место большой перерыв в осадконакоплении, что оказало отрицательное влияние на сохранность нефтегазоносности. По бортам поднятия кровля мезозойских отложений постепенно погружается, и в разрезе появляются новые стратиграфические единицы, выклинивающиеся в сторону древнего свода. Поэтому есть основание полагать, что длительное и устойчивое прогибание имело место в более погруженных зонах Саатлы-Сорсорского поднятия, в связи с чем можно считать, что в указанных районах отложения мезозойского комплекса представляют практический интерес. Положительные результаты разведочных работ на Мурадханлинской площади подтверждают нефтегазоносность всей Кюрдамирской области.

Кировабадская область по перспективам нефтегазоносности занимает одно из ведущих мест. Более перспективны структуры, расположенные в северо-восточной части области, ближе к Куринской депрессии, в Бозdаг-Дуздаг-Советлярском и Борсунлы-Ширванлы-Худаферинском антиклинальных поясах. На этой территории на отдельных площадях в разрезе верхнего мела при бурении поисковых скважин

отмечены сильные нефтегазопроявления, что указывает на нефтегазоносность карбонатных пород и их перспективность. Кировабадская нефтегазоносная область испытала длительный процесс прогибания, в результате чего в благоприятных геологических условиях формировались нефтегазоносные фации. Мощные глинистые отложения палеогена и нижнего миоцена послужили хорошей покрышкой для сохранения формировавшихся залежей. Кировабадская область должна быть первоочередным объектом для поисков промышленных залежей нефти и газа в мезозойских отложениях. К этой области с юго-востока примыкает Нижне-Араксинский поперечный прогиб, в строении которого принимают участие меловые отложения. Поиски залежей нефти и газа в разрезе последних должны быть поставлены в задачу геофизических и разведочных организаций.

Апшеронская область также относится к числу перспективных. В северной полосе этой области, в основном в пределах Апшеронского архипелага, наибольший практический интерес представляют терригенные отложения средней юры и терригенно-карбонатные отложения нижнего мела, в которых в юго-восточной периклинальной зоне Тенгинско-Бешбармакского антиклинория выявлены промышленные притоки нефти и газа. Однако необходимо иметь в виду, что в процессе накопления осадков мезозоя в этой полосе происходили прерывистые тектонические движения, которые отрицательно повлияли на нефтегазоносность. В центральной части Апшеронской области эти отложения залегают глубже, а отложения верхнего мела представлены флишевой фацией, недостаточно благоприятной для скопления крупных залежей нефти и газа.

Верхнемеловые отложения в западной и юго-западной частях Апшерона, вероятно, сложены в основном карбонатными породами. Здесь в мезозое и позже имело место длительное прогибание, поэтому более перспективными являются структуры, расположенные в юго-западной части области.

Прикаспийско-Кубинская область по перспективам нефтегазоносности занимает одно из ведущих мест. Здесь выделяются весьма благоприятные зоны: Сиазанская моноклиналь, Талаби-Кайнарджинский антиклинальный пояс и их морское продолжение. Основной перспективный объект — толща трещиноватых карбонатных пород сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов.

Кроме того, северо-восточная часть Кусаро-Дивичинской наложенной мульды и ее морское продолжение также представляют определенный интерес. Нефтегазоносными могут оказаться песчано-алевритовые породы средней, а возможно, и нижней юры. Отложения валанжинского и готеривского ярусов на сводах поднятий Кусаро-Дивичинской наложенной мульды отсутствуют. Однако палеогеографический анализ показывает, что они имеются в разрезе морской полосы рассматриваемой зоны, где следует ожидать наличие погребенных мезозойских структур, благоприятных для поисков залежей нефти и газа.

Некоторый практический интерес представляют отложения средней юры и нижнего мела (валанжин и готерив) в пределах юго-восточных частей Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и Хизинского синклинория (далеко от зоны метаморфизма).

Южный склон Большого Кавказа (междуречье Гирдыманчай — Мазымчай) относится к числу возможно нефтегазоносных областей. Мезозойские отложения изучены только по естественным выходам пород верхней юры и нижнего мела. Исходя из общих геологических соображений, надо полагать, что в пределах обширной Алазано-Агричайской долины мезозойские отложения образуют антиклинальные

складки, закрытые мощными осадками кайнозоя. Поэтому мезозойские отложения на южном склоне Большого Кавказа наибольший практический интерес представляют в пределах Алазано-Агричайского наложенного синклинория и Дашюз-Амирванского антиклинория. Возможными объектами для поисков залежей нефти и газа следует считать коллекторы нижнего мела, мощность которых в южном направлении в сторону центральной зоны Аджиноурской области увеличивается.

Нахичеванская нефтегазоносная область относится к объектам второй очереди. Детальные геолого-геофизические работы с целью выявления нефтегазоносности мезозойских отложений не проводились. Однако полевыми работами установлено наличие в разрезе верхнего мела довольно мощных пластов трещиноватых известняков, которые могут служить коллекторами нефти и газа при наличии прочих благоприятных геологических условий. Объектом для проведения поисковых работ является Нахичеванская мульда, в нижнем структурном этаже которой залегают отложения мела.

Джалилабадская (Астрахан-Базарская) область по перспективам нефтегазоносности относится к возможным нефтегазоносным регионам.

Отложения мезозоя обнажаются пятнами в зоне Талышских гор, а на площади Новоголовка буровыми скважинами вскрыт разрез меловых отложений (мощностью 1005 м), представленных плотными мергелями и глинами. В обширном Джалилабадском прогибе и Муганской моноклинали эти отложения не изучены. Есть основание предполагать, что в западной части Джалилабадской области мезозойские отложения будут представлены карбонатной фацией, идентичной фации отложений Нижне-Араксинского поперечного прогиба. Поэтому авторы считают, что в этой области отложения мезозоя, особенно верхнего мела, представляют практический интерес.

Закономерности формирования и размещения эндогенного оруденения

Азербайджан, охватывающий восточные части двух крупных горных сооружений (мегантиклинориев Большого и Малого Кавказа), отличается разнообразием полезных ископаемых (приложение 1, см. вкладку).

Установленные крупные скопления нефти и газа дополняются все увеличивающимися ресурсами рудных месторождений.

В настоящее время находятся в эксплуатации железные и алунитовые руды, функционируют небольшие горнорудные предприятия по разработке молибденовых, свинцовых руд, а также месторождений ртути.

Постоянно увеличивается количество выявленных рудопроявлений таких типичных для Азербайджана металлов, как цинк, свинец, медь, ртуть, кобальт.

Открытие в 1959 г. Филизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения на южном склоне Главного Кавказского хребта и других месторождений и рудопроявлений цинка, свинца и меди позволило выделить в Азербайджане перспективную Белокано-Шекинскую колчеданоносную зону.

За годы, прошедшие после первого выпуска «Геологии Азербайджана» (1952—1956 гг.), произошли значительные изменения в оценке перспектив рудоносности различных районов Азербайджана. Если в этот период наиболее высоко оценивалась потенциальная рудоносность северо-восточной части Малого Кавказа и область Мегри-Ордубадского плутона, то в настоящее время установлена промышленная значимость колчеданной формации в пределах юрских отложений Большого Кавказа, выявлена ртутоносность Севано-Карабахской зоны, определилась металлоносность верхнемелового вулканизма отдельных блоков Сомхито-Агдамской структурно-формационной зоны и др.

Изучение рудных полезных ископаемых Азербайджана имеет длительную историю, в которой выделяются два основных этапа: довоенный и послевоенный.

В первый период отдельные месторождения изучались Е. С. Федоровым (1902 г.), Н. С. Успенским (1910 г.), П. Н. Червинским (1914 г.), К. Н. Паффенгольцем (1922—1926 гг.), Е. Г. Багратуни (1935 г.), И. В. Баркановым (1936 г.), В. А. Котляром (1936 г.), Г. А. Крутовым (1937 г.), И. Н. Ситковским (1935 г.) и др.

Послевоенный период знаменуется большим размахом геологоразведочных работ, выполненных многочисленным коллективом геологов Азербайджана и в особенности Азербайджанским геологическим управлением.

Накопленный фактический материал по разведке отдельных месторождений послужил основой для региональных обобщений, выполненных Ш. А. Азизбековым (1947 г.), М. А. Кашкаем (1965 г.), Г. Х. Эфендиевым (1957), С. М. Сулеймановым (1958), Г. И. Керимовым (1963),

А. Д. Керимовым (1965 г.), Р. А. Абдуллаевым (1968 г.), Э. Ш. Шихалибейли (1966 г.), Т. Г. Гаджиевым (1959 г., 1962 г.) и др.

Металлогенические построения В. Г. Грушевого (1945 г.), Г. А. Твалчрелидзе (1966 г.), И. Г. Магакьяна (1958 г.) по Кавказу включали и отдельные регионы Азербайджана.

Первой сводной работой по металлогении Азербайджана явился коллективный труд «Металлогения Азербайджана», выпущенный АН Аз ССР в 1962 г. Металлогеническая схема Азербайджана была предложена И. Н. Ситковским. Изучены металлогенические особенности отдельных регионов.

В результате возросшей степени изученности геологического строения эндогенных месторождений Азербайджана, а также развития металлогении, как одного из научных направлений геологии, выработались современные представления об основных закономерностях формирования и размещения полезных ископаемых данной территории во времени и в пространстве.

Особенности металлогении

Одним из главных направлений современной металлогении эндогенного рудообразования подвижных поясов земной коры является учение о рудно-магматических формациях. При этом определение характера связи тех или иных геосинклинальных и орогенных рудных формаций с соответствующими магматическими формациями представляется первостепенной задачей поисков и оценки перспектив, а также масштабов месторождений в каждом конкретном металлогеническом поясе. Важность этой задачи значительно возросла в связи с тем, что в активе геологов-поисковиков остается преимущественно поиск «слепых», не выходящих на дневную поверхность, месторождений полезных ископаемых.

Исследования последних лет рудоносных магматических формаций показали значение тектоники не только в режиме становления формаций, но и в определении их состава и характера дифференциации, что в значительной мере предопределяется характером строения и состава лож геосинклинальных поясов земной коры.

В этой связи необходимо напомнить о происшедших в последние годы изменениях, связанных с новой глобальной тектоникой, существенно изменивших наши представления о строении и развитии геосинклиналей. Образование молодых складчатых сооружений, к которым относятся альпийские геосинклинальные структуры Малого и Большого Кавказа, могут быть объяснены гипотезой «тектоники плит» — столкновением и раздавливанием краев двух плит литосферы (В. Е. Хаин, 1970 г.; А. К. Пейве, 1973 г.; Л. П. Зоненшайн, 1972 г. и др.). Однако для сопредельных территорий Ирана заслуживает внимания и мнение Д. Штеклина (1965 г.), который считает, что заложению эвгеосинклинальных зон предшествовало образование платформенного чехла.

В истории развития эндогенных рудных формаций Азербайджана выделяются три металлогенические эпохи, соответствующие полициклическому характеру развития региона: байкальская, герцинская и альпийская.

Сведения о доальпийских металлогенических эпохах азербайджанского сегмента Кавказа весьма ограничены.

Изолированность выходов докембрийских пород на территории Азербайджана не позволяет сколько-нибудь определенно говорить о металлогении байкальской эпохи.

Металлогения герцинской эпохи представлена, по мнению многих исследователей, полиметаллическим оруденением стратиформного типа в терригенно-карбонатных отложениях западной части Араксинской зоны (Гюмушлугское месторождение). Герцинская металлогения Азербайджана также остается практически неизученной.

Таким образом, в пределах азербайджанской части Кавказа наиболее полно проявилась только альпийская металлогеническая эпоха, становление которой охватывает период от ранней юры до антропогена.

Очевидно, альпийской металлогении свойственна преемственность основных металлогенических особенностей более ранних тектоно-магматических циклов, а сложное блоковое строение жесткого доальпийского основания послужило региональным структурным контролем распределения оруденения, однако мы не располагаем достаточным фактическим материалом и можем судить о влиянии этих факторов только по косвенным данным.

История геологического развития Азербайджана освещена в соответствующем разделе тома XLVII «Геологии СССР» ч. 1 (1972 г.), здесь же охарактеризуем лишь металлогеническое значение каждой стадии.

Основные черты альпийской металлогении определяются особенностями развития двух основных металлогенических провинций Азербайджана — Большого и Малого Кавказа.

Альпийская история геосинклинального развития, начавшаяся в ранней юре на Большом Кавказе и с небольшим опозданием на Малом Кавказе, характеризуется длительным периодом начальных и ранних этапов. В течение юры, мела и раннего палеогена различные части Малого Кавказа испытывали прогибание и общая инверсия наступила лишь в конце среднего эоцена.

В соответствии с этими особенностями определились и характерные черты металлогении: широкое развитие колчеданного оруденения ранних стадий геосинклинального развития (Большой Кавказ, Сомхито-Агдамская зона) и возникновение месторождений, характерных для орогенных этапов — медно-молибденовой порфировой формации Ордубад-Зангезурской зоны. Обособленно положение ртутного пояса Азербайджана, пространственно приуроченного к офиолитовой Севано-Карабахской зоне развития глубинных разломов.

Различный фундамент, на котором заложены альпийские эвгеосинклинали Большого и Малого Кавказа, также сказался и на характере эндогенной рудной минерализации.

Область юрской сланцевой и флишоидной серии, заложенная на герцинском геосинклинальном комплексе Большого Кавказа, является крупной колчеданоносной провинцией колчеданно-полиметаллических и медно-пирротиновых руд.

Гетерогенное строение жесткого консолидированного байкальского основания предопределило не только тектоно-магматический режим развития и состав мезо-кайнозойских вулканогенных и вулкано-плутонических комплексов Малого Кавказа, но и отразилось на особенностях металлогении этой провинции, во многом обусловив большой временной размах и контрастность эндогенного оруденения.

Анализ структур, фаций и формаций мезо-кайнозойских отложений Малого Кавказа и развитого в его пределах эндогенного оруденения свидетельствует о существенном отличии металлогении магматизма этой эвгеосинклинальной зоны от таких классических эвгеосинклинальных зон, как Тагило-Магнитогорский мегасинклинорий на Урале. Эти отличия в главных чертах состоят в следующем:

1. Начальный этап мезозойской активизации (тоар — аален) знаменует собой накопление в локальных прогибах маломощных толщ терригенного флиша (северо-восточный склон Малого Кавказа) и продуктов редуцированных трещинных излияний недифференцированных базальтов натровой серии (Араксинская зона юго-западного склона Малого Кавказа).

2. Ареной раннегеосинклинального магматизма (байос — бат) оказался преимущественно северо-восточный склон Малого Кавказа (Сомхито-Агдамская, Севано-Карабахская зоны).

Характерной особенностью этого магматизма является господство вулканогенных и интрузивных фаций, объединяющихся в единую вулкано-плутоническую ассоциацию, в составе которой выделяются ранняя базальт-андезит-дацит-липаритовая формация, сформировавшаяся исключительно в результате вулканизма центрального типа (с высоким коэффициентом эксплозивности 65—70%) в режиме компенсированного прогибания, и завершающая раннегеосинклинальную стадию, габбро-диорит-плагиогранит-порфировая формация, становление которой происходило на фоне общего воздымания и консолидации упомянутых зон.

3. В позднегеосинклинальную, инверсионную стадию (верхняя юра — нижний мел) активизируется почти вся площадь Малого Кавказа. В целом эта стадия характеризуется накоплением вулканомиктовых и карбонатных толщ андезито-базальтовым вулканизмом центрального типа и внедрением гипабиссальных субщелочных интрузий габбро-диорит-гранитного ряда (площади Сомхито-Агдамской и Севано-Карабахской структурно-формационных зон); на северо-восточном склоне, в локальных прогибах накапливаются продукты последовательно дифференцированной формации натровой и калий-натровой серии (Болнисский район Грузии, Казахский и Аджикендский прогибы в Азербайджане).

4. Особое место в истории магматизма и тектоники Малого Кавказа занимает верхнемеловой этап, знаменующийся полной перестройкой тектонического режима, происшедшей в результате раскалывания и, вероятно, раздвигания блоков континентальной коры. Вдоль раскола на Малом Кавказе образовался эвгеосинклинальный трог (Севанский), в котором формировались породы офиолитовой серии с развитием олистростромового комплекса пород цветного меланжа, включающего помимо спилит-диабазовой формации гипербазиты, яшмоиды и турбидиты.

5. Палеогеновый предорогенный этап характеризуется общим воздыманием значительной части территории Малого Кавказа и превращением его в геосинклинальное поднятие на фоне бурного субсеквентного вулканизма. Исключение составляет южная, Араксинская зона, где на северо-западе (Шамшадинский район Армении) и юго-востоке (Ордубадский район НахАССР и Зангезурский хребет Армении) в локальных прогибах накапливаются продукты натровой и кали-натровой серии геосинклинальных вулканитов последовательно дифференцированной андезит-базальт-липарит-дацитовой формации, формирование которых перманентно сменяется внедрением интрузий габбро-монцонит-диоритовой и гранодиорит-гранит-порфировой формаций.

Сложная и многообразная история развития эвгеосинклинали Малого Кавказа отражается и в петрографо-петрохимических особенностях слагающих ее магматических формаций.

Анализ развития рудных формаций альпийской эпохи Азербайджана показывает, что возникали они в течение двух металлогенических этапов: раннеальпийского и позднеальпийского, каждый из которых характеризовался раннегеосинклинальной, позднегеосинклинальной и орогенной стадиями. В раннеальпийском этапе выделяются следующие

стадии: раннегеосинклинальная— нижняя — средняя юра, позднегеосинклинальная (инверсионная) — верхняя юра — нижний мел.

Для позднеальпийского этапа характерны стадии: раннегеосинклинальная — верхний мел — палеоцен, позднегеосинклинальная — нижний эоцен — предолигоцен, орогенная — олигоцен — нижний плиоцен.

Принимая эту схему в целом для азербайджанской части Малого Кавказа, необходимо иметь в виду, что отдельные блоки, заложенные на различном фундаменте и развивающиеся в значительной степени автономно, в некоторых случаях в последовательности развития отступают от намеченной стадийности (например, Казахский прогиб).

РАННЕАЛЬПИЙСКИЙ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЙ ЭТАП

Раннегеосинклинальная стадия (нижняя — средняя юра)

В нижней и средней юре раннегеосинклинальной стадией активизации были охвачены площади Большого Кавказа и та часть срединного массива, которая ныне очерчена границами Севано-Карабахской, Сомхито-Агдамской, Кафанской и, частично, Араксинской структурно-формационных зон.

На площади Центрального хребта Большого Кавказа накапливались мощные толщи сланцевой и песчано-сланцевой серии с редкими покровами лав недифференцированной спилит-диабазовой формации. Раннегеосинклинальный вулканизм более широко представлен субвулканической фацией — дайками, силлами, штоками габбро-диоритов, габбро, габбро-диабазов, андезит-дацитов, дацитов и липарит-дацитов последовательно дифференцированной формации. Небольшой по развитию (в современном эрозионном срезе) базальтоидный вулканизм оказался весьма продуктивным в смысле рудоносности. Парагенетически с ним связано богатое колчеданно-полиметаллическое и медно-пирротиновое оруденение.

В настоящее время можно считать установленным, что месторождения колчеданного типа в геосинклиналях парагенетически связаны с инициальным базальтоидным вулканизмом.

Формационный контроль колчеданного оруденения Большого Кавказа достаточно четок: колчеданоносными являются недифференцированная базальтовая (спилит-диабазовая) и последовательно дифференцированная базальт-андезит-дацит-липаритовая формации с устойчиво натровой специализацией.

Натровая направленность колчеданоносных вулканитов раннегеосинклинальной стадии обусловлена метасоматозом под воздействием богатых натрием глубинных флюидов, генерирующих гидротермальные системы, с которыми связано рудообразование (Т. И. Фролова, 1973 г.).

В пределах металлогенической провинции Большого Кавказа на основании открытия многочисленных месторождений (Филизчай, Кызылдара, Катех, Кацдаг) и рудопроявлений колчеданно-полиметаллической и медно-пирротиновой формаций выделена весьма перспективная зона — Белокано-Шекинская.

Колчеданные залежи Белокано-Шекинской зоны в большинстве своем были сформированы в три этапа: в раннем этапе отлагались серноколчеданные руды, затем руды колчеданно-полиметаллического состава, а в позднем — медно-пирротинового состава.

В пределах Белокано-Шекинской рудоносной зоны выделяются три региональные подзоны, вмещающие все основные известные рудные объекты (с севера на юг): Джихих-Кызылдаринская, Филизчай-Аттагайская и Катех-Гюмбулчайская.

Преобладающим типом минерализации Джихих-Кызылдаринской подзоны является медно-пирротиновый, образующий обычно протяженные жилообразные тела массивных руд.

Более южная Филизчай-Аттагайская подзона характеризуется рудами колчеданно-полиметаллического состава, при подчиненном значении медно-пирротиновой минерализации.

Катех-Гюмбулчайская подзона характеризуется рудами только колчеданно-полиметаллического и кварц-карбонат-полиметаллического составов.

Специфические особенности вулканизма раннегеосинклинальной стадии Малого Кавказа обусловлены развитием геосинклинали на уже сформированной сиалической коре, чем, возможно, и объясняется отсутствие в начальных стадиях развития типичных спилитов. Вулканизм здесь начинается (байос) образованием последовательно дифференцированной вулкано-плутонической ассоциации с преобладанием порфировых разностей среди эффузивов. Магматические формации средней юры Малого Кавказа образованы в условиях перманентности процессов прогибаний и поднятий, при неоднократной смене направлений расширения и сжатия, в условиях затрудненного проникновения магматических расплавов на поверхность и, очевидно, существования самостоятельных очагов на различных уровнях, дающих магмы различного состава.

Образование колчеданных руд происходит уже на заключительных этапах эволюции таких очагов, чем и объясняется пространственная связь колчеданных месторождений с кислыми дифференциатами. Тесная связь оруденений колчеданной формации преимущественно с кислыми вулканитами субвулканической фации байоса повсеместно на Малом Кавказе позволяет выделить как бы продуктивный (байосский) уровень локализации оруденения, что имеет важное значение при прогнозировании поисковых площадей. Колчеданный ряд, генетически связанный с кислыми вулканитами вулкано-плутонической ассоциации средней юры, представлен рудами серноколчеданной, медноколчеданной, барит-полиметаллической и кремнисто-гематитовой субформаций. При этом колчеданное оруденение здесь полигенно и полихронно, полициклично и предшествует внедрению плутонических фаций.

Наиболее ранним является серноколчеданное оруденение, последовательно сменяющееся медноколчеданным и барит-полиметаллическим.

На Малом Кавказе колчеданное оруденение сконцентрировано в пределах Сомхито-Агдамской зоны и Кафанского антиклинория, чем определяется положение юрского Аллахверды-Кафанского колчеданоносного пояса. На территории Азербайджана в этот пояс входят Кедабекское и Чирагидзорское колчеданные месторождения, а также многочисленные рудопроявления Кедабекской и Асрикчайской групп и др. (Ново-Гореловское медно-цинковое, Биттибулакское медно-мышьяковое, Хархарское и др.).

Позднегеосинклинальная (инверсионная) стадия (верхняя юра — нижний мел)

Эта стадия проявилась в пределах Сомхито-Агдамской зоны. Тектонический режим этого периода заключался в преобладании восходящих движений, частной инверсии области и формировании гипабиссальных гранитоидных интрузивов габбродиорит-гранодиоритовой формации (Дашкесанский, Кедабекский, Кабахтапинский, Мехманинский и др.).

Металлогеническое значение этих интрузивов очень велико. Парагенетически с ними связаны на Малом Кавказе месторождения железных руд, кобальта, полиметаллов, а также алунитов.

Наиболее продуктивной оказалась позднеюрская вулкано-плутоническая ассоциация Дашкесана, что, очевидно, предопределилось существованием рудоконтролирующего регионального поперечного разлома глубокого заложения.

К Дашкесанскому рудному району структурно тяготеют весьма интересные медно-полиметаллические колчеданные проявления Кошкардагской группы, перспективное значение которых еще недостаточно выяснено.

Вторым рудным районом, где развито оруденение инверсионного этапа, является Мехманинский.

Перечисленными рудными формациями раннегеосинклинальной и инверсионной стадий ограничивается металлогения раннеальпийского металлогенического этапа.

ПОЗДНЕАЛЬПИЙСКИЙ ЭТАП

Раннегеосинклинальная стадия (верхний мел — палеоцен)

Оруденению раннегеосинклинальной металлогенической стадии позднеальпийского этапа на Малом Кавказе также свойственны полигенность и полихронность для разных структурно-формационных зон, обусловленные различными геологическими процессами, предопределившими рудообразование.

Позднемеловой вулканизм Сомхито-Агдамской зоны (Казахский и Аджикендский прогибы), протекавший в субмаринных условиях, был связан с активизацией соседних структурно-формационных зон и как бы завершил юрско-неокомский магматический цикл названной зоны.

Рудоносность меловых вулканогенных формаций Сомхито-Агдамской зоны выявилась лишь в последние годы. К эндогенным образованиям, связанным с верхнемеловым вулканизмом, относятся крупные скопления бентонитов (Дашсалахлинское месторождение и др.), а также многочисленные рудопроявления марганца, киновари, полиметаллов и др.

Металлогенические черты Агджакендского мелового прогиба Сомхито-Агдамской зоны менее ясны и их нельзя считать полностью раскрытыми. Здесь известно небольшое Молла-Джалинское железо-марганцевое месторождение, генезис которого, так же как и Дашсалахлинского, эксгаляционно-осадочный.

Вместе с тем важную металлогеническую роль играет другой верхнемеловой прогиб — Севано-Карабахская шовная геосинклинальная зона (эвгеосинклинальный трог), отличающийся типичным раннегеосинклинальным набором магматических формаций. Серия широко развитых здесь гипербазитовых интрузивов имеет линейное расположение и трассирует зоны глубинных разломов. Севано-Карабахская зона характеризуется повсеместным распространением киновари.

Непосредственно с гипербазитами, главным образом с серпентинизированными дунитами и перидотитами (гарцбургитами), связаны хромиты.

В породах офиолитовой серии Севано-Карабахской зоны установлены концентрации кобальта, никеля и др.

Позднегеосинклинальная стадия (нижний эоцен — предолигоцен)

В раннем эоцене в Ордубад-Зангезурской и Севан-Карабахской зонах на фоне значительной перестройки структурного плана и формирования наложенных палеогеновых прогибов происходило оживление

глубинных рудоконтролирующих разломов и возникновение базальтоидного вулканизма. В результате этих процессов сформировались дифференцированные базальтоидные формации, давшие колчеданное оруденение.

В отличие от юрского и позднемелового колчеданоносных комплексов, в которых кислые вулканиты слагают верхи разрезов, в палеогеновых прогибах такие породы залегают преимущественно в основании разреза. Подобные прогибы образовались в северо-западной части Севано-Карабахской зоны с известными Чибухлинским и Тандзутским серноколчеданными месторождениями (в Армении) и в юго-восточной части Ордубад-Зангезурской зоны, где разведано Агдаринское колчеданно-полиметаллическое месторождение. К этому же типу прогибов принадлежит Кельбаджарская наложенная мульда, где колчеданные месторождения пока не известны, и, очевидно, эта область является потенциально колчеданоносной.

Все наложенные палеогеновые прогибы ориентированы в близмеридиональном направлении, которое является секущим по отношению к простиранию геолого-структурных зон Малого Кавказа.

Орогенная стадия (олигоцен — нижний плиоцен)

Конец эоцена и начало олигоцена знаменуются переходом всей области от геосинклинальных условий к складкообразованию и консолидации. Орогенный вулканизм Араксинской зоны и Кельбаджарской наложенной мульды явился следствием активизации тектонических движений и воздымания Зангезурского поднятия, которое завершилось внедрением Мегри-Ордубадского и Далидагского интрузивных комплексов гранит-порфирового ряда. Олигоценовый орогенный вулканизм, синхронный времени рудообразования, в области развития интрузивных массивов резко редуцирован, хотя в смежных прогибах Араксинской зоны широко развит. Мегри-Ордубадский массив является крупнейшим на Малом Кавказе, значительная его часть расположена за пределами Азербайджана. По данным Ш. А. Азизбекова, Т. Г. Гаджиева, М. И. Рустамова, в Ордубадском массиве выделяются три интрузивные серии пород: гранодиорит-порфировая, сиенит-диоритовая и монцонитовая.

Далидагский интрузив орогенной стадии состоит из двух серий пород — гранит-гранодиоритового и монцонит-сиенит-диоритового составов (М. А. Кашкай, 1966 г.). По структурно-минералогическим и петрохимическим особенностям, а также металлогенической специализации оба интрузива идентичны.

Многочисленные процессы тектонической активизации определили многообразие минерализации орогенного этапа, представленного в пределах Азербайджана медно-молибден-порфировой формацией.

Месторождения медно-молибден-порфировой формации в Азербайджане расположены в Ордубадском и Далидагском рудных районах.

В Ордубадском рудном районе преобладающим морфологическим типом молибденового оруденения является жильный; к нему относятся Парагачайское кварц-молибденовое месторождение и Урумысское рудопроявление. Зоны гидротермально измененных пород с прожилково-вкрапленным оруденением развиты в пределах Алчалыхского и Гекгюндурского рудопроявлений. В зоне Мисдаг-Капуджихского разлома расположены Диахчайское, Фяхлидаринское, Ходжавердычайское медно-молибденовые проявления прожилково-вкрапленного типа. Структурный контроль оруденения осуществляется мобильными поперечными блоками, ограниченными разломами субширотного простирания.

Широко развиты гидротермально измененные породы — аргиллиты, серицит-кварцевые и кварцевые метасоматиты, этим данный тип медно-молибден-порфировой формации приближается к коунрадскому.

В Далидагский рудный район входят Далидагское, Султан-Гейдарское, Теймурчандагское медно-молибденовое и Багырсахское полиметаллическое рудопроявления жильного типа. Минеральный состав руд, структурный контроль оруденения, фации околорудных метасоматитов аналогичны таковым для месторождений Ордубадского рудного района.

С молодым миоплиоценовым вулканизмом Араксинской зоны связана редкометальная минерализация, проявление кварц-полиметаллической формации (Ортакенд-Башкендские жильные проявления свинца и цинка), а также наиболее поздняя реальгар-аурипигментовая формация. К последней относится Даррыдагское месторождение сурьмы и мышьяка, расположенное в пределах Даррыдагского поднятия. В процессе формирования Даррыдагского поднятия в миоплиоцене структура более древнего (мел — палеоген) основания была усложнена вторичной складчатостью и системой разломов, создав благоприятную обстановку для локализации оруденения. Реальгар-аурипигментовые руды образуют штокверки, антимонитовые — гнездовые скопления, реальгар — вкрапленность.

Из других проявлений этой формации следует отметить Сальвартинское, Ортакендское, Нагаджирское и др., т. е. реальгар-антимонит-аурипигментовая минерализация проявляется почти во всей области неогенового вулканизма Араксинской зоны.

Для неогенового вулканизма свойственны также проявления марганца и серы (Биченаг, Гюмур).

Особого внимания заслуживает довольно широко развитая в Араксинской зоне формация, условно названная нами формацией «медистых песчаников».

Стратиформные залежи комплексных руд, содержащие самородную медь, свинец, цинк, молибден, установлены в нескольких пунктах вдоль зоны глубинного Нахичеванского разлома и оперяющих разломов (проявления Қагаб, Хал-хал, Асадкяф, Қызылджа) среди туфогенно-осадочных отложений олигоцена.

Медистые песчаники и месторождения медно-порфировой формации образуют близкий по времени латеральный ряд. Характерна обычная для формации медистых песчаников приуроченность отложений к участкам прогибов, синхронных орогенному этапу развития окружающих глыб более ранней консолидации с формированием в них медно-порфировых месторождений. Медистые песчаники и медно-порфировые руды контролируются поздними разломами, связанными с орогенным этапом развития Ордубад-Зангезурской и Араксинской зон. Такими глубинными разломами для медно-порфирового комплекса явилась Зангезурская зона близмеридионального направления, а для медистых песчаников — Нахичеванский близширотный разлом. Зона развития последнего из названных разломов трассируется субвулканическими телами и экструзивными образованиями андезит-дацитового и дацитового составов.

В настоящее время большинство исследователей придерживаются мнения о вулканогенно-осадочном происхождении оруденения.

Эндогенная минерализация перечисленных месторождений и проявлений, связанная с молодым миоплиоценовым вулканизмом Араксинской зоны (кварц-полиметаллическая, реальгар-аурипигментовая формация и формация медистых песчаников), входит в состав выделяемого Даррыдаг-Парадашского рудного района.

Ртутное оруденение орогенного этапа наиболее отчетливо проявилось в Севано-Карабахской зоне, которая выделяется в качестве ртутоносного пояса Малого Кавказа. Металлогения Севано-Карабахской офиолитовой зоны не отличается от общеизвестной для подобных структур Средиземноморского пояса. Как уже отмечалось, с гипербазитами связаны мелкие месторождения хромитов и кларковые концентрации никеля, кобальта; с орогенным поздним миоцен-плиоценовым вулканизмом связано ртутное оруденение.

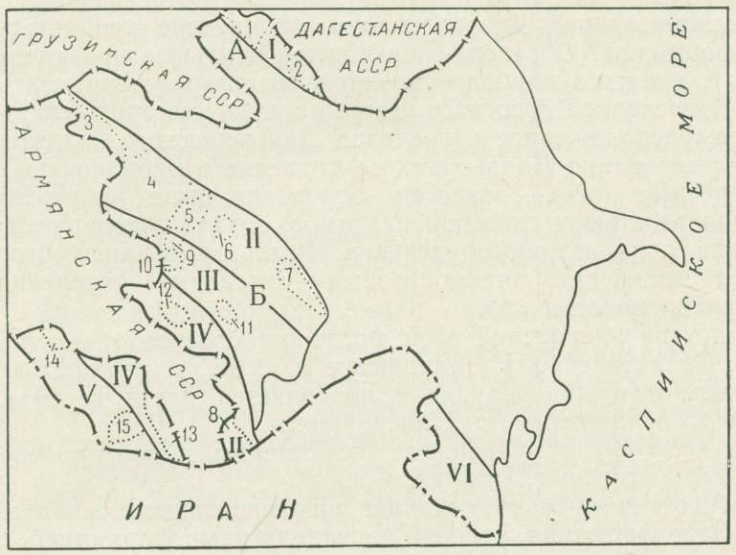


Рис. 48. Схема металлогенического районирования Азербайджана:
А — металлогеническая провинция Большого Кавказа; Б — металлогеническая провинция Малого Кавказа.
Металлогенические зоны и рудные районы: I — Белокано-Шекинская зона: 1 — Белокано-Закатальский, 2 — Шекинский, II — Сомхито-Агдамская с Кафанским блоком: 3 — Казахский, 4 — Шамхорский, 5 — Дашкесанский, 6 — Гекгельский, 7 — Мехманинский, 8 — Кафанский. III — Севано-Карабахская зона: 9 — Левчай-Зодский, 10 — Тутхунский, 11 — Лачинский. IV — Ордубад-Зангезурская зона: 12 — Далидагский, 13 — Ордубадский. V — Араксинская зона: 14 — Гюмушлугский, 15 — Даррыдаг-Парадаштский. VI — Талышская зона

Оруденение имеет молодой, по-видимому, миоплиоценовый возраст и поэтому особый интерес представляют черты тектонического развития зоны на молодом орогенном этапе. О парагенетической связи ртутного оруденения с кислыми дифференциатами позднего вулканизма свидетельствует их пространственная близость. Изучение глубинных структур древнего заложения, но омоложенных в миоцен-плиоценовое время, а также системы оперяющих разломов более высоких порядков позволило выделить северо-западные рудоконтролирующие структуры, в пределах которых концентрируются ртутные месторождения и рудопроявления.

По представлениям Ю. Е. Баранова и др. (1971 г.), на территории Севано-Карабахской зоны наряду с продольной зональностью наблюдается и поперечная, выраженная менее четко, но равнозначная по роли в формировании ртутного оруденения (Транскавказское и др.).

Положение ртутного оруденения в стратиграфическом разрезе в общем контролируется верхнемеловыми отложениями, но имеются повышенные концентрации ртути и в третичных отложениях, так что стра-

тиграфический контроль распространения ртутного оруденения достаточно широк. Важную роль в локализации ртутного оруденения играет литологический контроль.

Схема металлогенического районирования

На основании изложенной последовательности формирования эндогенных месторождений Азербайджана и их размещения в пространстве и времени вырисовывается схема металлогенического районирования Азербайджана (рис. 48).

По характеру геологических формаций, в том числе и рудных, выделяются две металлогенические провинции: Большого Кавказа и Малого Кавказа.

Металлогеническая провинция Большого Кавказа включает колчеданоносную Белокано-Шекинскую металлогеническую зону, в пределах которой расположены Белокано-Закатальский и Шекинский рудные районы.

В металлогенической провинции Малого Кавказа обособляются следующие структурно-металлогенические зоны: Сомхито-Агдамская с Кафанским блоком, Севано-Карабахская, Ордубад-Зангезурская, Араксинская, Талышская.

Талышская зона, металлогения которой практически не изучена и на площади ее развития неизвестны значительные проявления рудной эндогенной минерализации, в настоящем обзоре не описана.

В пределах вышепоименованных зон выделяется ряд рудных районов.

Глава IV

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

На территории Азербайджана известны месторождения и проявления железных, хромитовых и марганцевых руд, из числа которых только железные руды образуют концентрации промышленных масштабов. Что касается титана, который также обычно рассматривается в группе черных металлов, то он самостоятельных проявлений не образует, но присутствует в составе магнетитовых песчаников, представляющих одну из формаций железных руд.

Железные руды

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ

Железорудные формации играют существенную роль в металлогении Азербайджана, на территории которого известен ряд месторождений и проявлений железных руд, принадлежащих к различным генетическим типам.

М. А. Кашкай (1965 г.) среди железорудных месторождений Азербайджана выделяет следующие генетические типы: 1) сегрегационно-магматический; 2) контактово-метасоматический (скарново-магнетитовое оруденение); 3) гидротермально-метасоматический (гематитовое оруденение); 4) осадочный тип железорудных месторождений.

Из выделенных генетических типов промышленный интерес представляет только контактово-метасоматический. Осадочный и гидротермально-метасоматический типы имеют довольно широкое развитие, представлены многочисленными проявлениями, но промышленных месторождений не выявлено. Более или менее заслуживающих внимания сеграционно-магматических проявлений не установлено.

Промышленные месторождения железных руд Азербайджана полностью сосредоточены в пределах Дашкесанского рудного района Сомхито-Агдамской металлогенической зоны (приложение 2, см. вкладку).

В настоящее время в Дашкесанском районе, центр которого г. Дашкесан расположен в 40 км к юго-западу от г. Кировабад, известны собственно Дашкесанское, Южно-Дашкесанское и Дамировское железорудные месторождения, а также небольшие залежи у с. Дардара и на склонах горы Конах-Чермез.

Дашкесанское месторождение известно с древнейших времен, однако вплоть до революции добыча руд на нем производилась примитивным кустарным способом и сведения о месторождении носили отрывочный характер. Первая геологическая карта и оценка запасов в 175 млн. т были даны К. П. Паффенгольцем в 1928 г. Запасы Дашкесанского месторождения впервые были подсчитаны и утверждены в 1933 г. (Е. Г. Багратуни), затем в 1954 г. (Г. Р. Кордовер) в количестве 86 млн. т. С 1954 г. началась эксплуатация Дашкесанского месторождения.

В период с 1954 по 1966 г. Азербайджанским геологическим управлением было доразведано Дашкесанское месторождение, разведано Южно-Дашкесанское месторождение, открыто и разведано Дамировское месторождение. Запасы утверждались ГКЗ на 1/I 1962 г. (183,5 млн. т) и на 1/I 1967 г. (88 млн. т).

Суммарные запасы железных руд месторождений Дашкесанской группы на 1/I 1973 г. составляют 275,7 млн. т по категориям $A+B+C_1$. Разрабатывается АзГОКом пока только Дашкесанское месторождение двумя карьерами, проектной производительностью 2650 тыс. т руды в год. Месторождения Дашкесанской группы являются сырьевой базой металлургической промышленности Закавказья. Плавка руды осуществляется на Руставском заводе.

ХАРАКТЕРИСТИКА СКАРНОВО-МАГНЕТИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ (КОНТАКТОВО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЙ ТИП)

Единственным относительно крупным представителем этой рудной формации в Азербайджане является *Дашкесанская группа железорудных месторождений,* которой и уделяется основное внимание (приложение 2, см. вкладку).

Стратиграфия, тектоника, магматизм, метаморфизм. Геологическая позиция Дашкесанской группы определяется приуроченностью ее к Дашкесанской синклинали, расположенной в центральной части осевой полосы одноименного синклинория, который является ареной интенсивной вулканической деятельности в бате и кимеридже. Переход от синклинали к смежным антиклиналям фиксируется плавным перегибом слоев и выходами на поверхность отложений верхнего байоса, представленных кварцевыми порфирами и их туфами с прослоями фаунистически охарактеризованных туфопесчаников.

Отложения батского яруса общей мощностью 450—800 м расчленяются по литологическим признакам на пять толщ (снизу вверх):

1. Туфогенно-эффузивная толща, представленная чередованием туфов, туфобрекчий, порфиритов, туффитов, туфоконгломератов . . до 300 м

2. Желтая туфогенная толща разнослоистого чередования (туфопесчаники, туфогравелиты, туфоконгломераты). В направлении на се-

веро-восток мощность толщи увеличивается до 270 м за счет появления в составе толщи порфиритов и туфов . . . . . 30 м

3. Нижняя туфоконгломератовая толща, представленная глыбами и валунами вторичных кварцитов (иногда с сульфидным оруденением), кварцевых порфиритов, диабазовых и пироксеновых порфиритов . . . . . 60—120 „

4. Горизонт магнетитовых туфопесчаников и туфогравелитов с весьма изменчивым содержанием железа (от 0 до 50%) . . . . 2—10 „

5. Туфобрекчиевая толща, представленная пепловыми, лаппиливыми и агломератовыми туфами с прослоями туфоконгломератов заканчивает разрез средней юры . . . . . 70—270 „

Наиболее широким развитием в районе Дашкесанской группы месторождений пользуются отложения верхней юры, представленные мощным комплексом вулканогенных и осадочных образований келловея — кимериджа.

По литологическому составу верхнеюрские отложения четко разделяются на три толщи:

1. Толща туфоконгломератов, туфопесчаников, туфогравелитов и туфов с прослоями известняков и песчанистых известняков в верхней части. В кровле толщи появляются известковистые туфопесчаники, местами скарнированные и замещенные магнетитом.

Возраст толщи келловей — нижний оксфорд . . . . . 80—120 м

2. Известняковая толща лузитана (верхний оксфорд — нижний кимеридж). Она представлена известняками с линзами туфов, туфобрекчий, прослойками песчанистого известняка, известковистого туфопесчаника и туфогравелита. Преобладающими в составе толщи являются известняки с включениями сургучно-красной яшмы. Туфогенные породы в составе толщи не образуют выдержанных горизонтов. Они присутствуют в виде отдельных линз и пропластков, залегающих в лузитанских известняках на разных стратиграфических уровнях.

В полосе выклинивания известняковой толщи наблюдается фациальный переход известняков в туфогенно-карбонатные породы прибрежной литофации. Эти породы играют основную роль в процессах рудообразования, метасоматически перерабатываясь в гранат-магнетитовые скарны. Руды, образовавшиеся за счет пород прибрежной литофации лузитанского моря, слагают основную часть Дашкесанского, Восточный участок Южно-Дашкесанского и Дамировского железорудных месторождений. Граница развития пород известняковой толщи является естественной границей железорудного оруденения.

В кровле лузитанских известняков залегают известковистые туфопесчаники, туфогравелиты и песчанистые известняки, которые в контакте с интрузией замещаются гранат-магнетитовым скарном. Эти породы являются переходными литофациями между известняками и вулканогенами верхнекимериджского подъяруса. Г. П. Корнев и Д. М. Ахмедов (1958 г.) назвали их промежуточными, или переходными слоями. Они не имеют повсеместного распространения, образуя в основном линзы мощностью до 20 м. Эти слои, получившие название рудного горизонта, выявлены в северной части Северо-Западного участка, Дашкесанского месторождения, слагают рудную залежь Западного участка Южно-Дашкесанского месторождения и частично рудные залежи Восточного участка Южно-Дашкесанского и Дамировского месторождения. Скарново-магнетитовое оруденение полностью сосредоточено в пределах этой известняковой толщи . . . . . 300 „

3. Непосредственно на породах рудного горизонта залегают отложения верхнекимериджского подъяруса, представленные нижней туфогенной толщей, состоящей из туфов, туфобрекчий порфиритов, туфопесчаников, туфогравелитов, туфоконгломератов; нижней эффузивной толщей, сложенной диабазами, диабазовыми и андезитовыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями; верхней туфогенной толщей, состоящей из туфов, туфобрекчий, порфиритов и туфоконгломератов, и верхней эффузивной толщей, представленной диабазами, диабазовыми и андезитовыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями 600 „

Главнейшие черты тектоники рудного района определяются его положением в системе крупных структурных форм Малого Кавказа. Район расположен в зоне смыкания Муровдагского и Шамхорского антиклинориев общекавказского, северо-западного простирания и Шамхорского

и Пантдагского поперечных (антикавказских) поднятий. Сочетание двух первых складчатых сооружений образует пологий Дашкесанский синклинорий. Две поперечные структурные формы обусловливают крутое воздымание шарнира синклинория к западу и востоку от района железорудных месторождений Дашкесана. Таким образом, весь комплекс средне- и верхнеюрских отложений в пределах Дашкесанского рудного района образует пологую субширотную синклинальную структуру с падением крыльев от 8 до 12°.

Разрывные нарушения не изменяют сколько-нибудь существенно весь тектонический облик района. В районе отмечаются две системы разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного простираний. Параллельные дизъюнктивные дислокации придали ступенчатый тектономорфный рельеф первого типа северному крылу Дашкесанской синклинали. Осевую часть синклинали разрывает в широтном направлении глубинный разлом, к которому приурочен сложный по составу полифазный и полифациальный комплекс интрузивных пород неокомского возраста. С этим интрузивом генетически и пространственно связаны образования железорудных, кобальтовых, сульфоарсенидных, сульфидных, алунитовых, пирофиллитовых, каолинитовых и других месторождений района.

Юрский комплекс пород прорван полифазной полифациальной Дашкесанской интрузией, игравшей большую роль в процессах рудообразования, так как в результате взаимодействия постмагматических растворов с вмещающими породами и образовались скарново-рудные залежи. Первая фаза внедрения представлена продуктами основной магмы — габбро, габбро-диоритами, сиенит-диоритами и др., морфологически образующими небольшие штоки (район гор Пирсултан, Зиаратдаг и сел. Қазах Елчиляр). Основное развитие имеют породы второй фазы внедрения — гранодиориты, адамеллиты, банатиты и др., обнажающиеся на площади более 25 км². В эндоконтактовой полосе пород этой фазы развиты основные разности — габбро-диориты и др. Породы третьей фазы внедрения — аплиты и аляскиты имеют сравнительно небольшое распространение.

Широким развитием пользуются мощные протяженные дайковые образования, отнесенные к четвертой фазе внедрения интрузии. Они представлены в основном диабазовыми порфиритами и диабазами. С этими дайками парагенетически связано кобальтовое оруденение Дашкесанского рудного района и предположительно железорудное оруденение (Г. П. Корнев, Д. М. Ахмедов, 1962 г.). М. А. Қашкай связывает начальные стадии оруденения с первой габброидной фазой.

Внедрение интрузивных масс сопровождалось метаморфизмом вулканогенно-осадочных пород. Метаморфические фации выражены роговиками, роговиковыми метасоматитами и мраморами с соответствующими переходами в зависимости от степени метаморфизма в ороговикованные породы и мраморизованные известняки.

Роговики образовались за счет термального воздействия интрузий на породы эффузивно-пирокластических толщ. При этом главнейшую роль играли процессы перекристаллизации первичных пород, без значительного привноса и выноса компонентов. На контакте с интрузивом наблюдаются черные мелкозернистые роговики, в которых исходная порода неопределима. Дальше от контакта интрузива роговики заменяются ороговикованными породами различной окраски: белой, фиолетовой, серой и др., с видимой реликтовой структурой туфов, туффитов или диабазов и диабазовых порфиритов.

Роговиковые метасоматиты, образование которых сопровождается некоторым изменением состава за счет привноса и выноса компонентов,

представлены пироксен-скаполитовыми, альбит-пироксен-скаполитовыми, пироксен-плагиоклазовыми, амфибол-пироксен-плагиоклазовыми, биотит-пироксен-плагиоклазовыми, биотит-калишпатовыми разностями. Они развиваются как над железорудными залежами, так и под ними.

Мощность роговиков и роговиковых метасоматитов сильно варьирует, достигая мощности 20—30 м, а иногда до 50 м. При этом развиваются они только по существенно силикатным (вулканогенным) породам и приурочены в основном к контактовым зонам габброидов и кварцевых диоритов.

Мраморы и мраморизованные известняки образовались при термальном и контактовом метаморфизме известняков. Степень метаморфизма пород определяется размером зерен, изменением цвета и новообразованием контактовых минералов. Наиболее интенсивно измененная порода представлена крупнокристаллическим мрамором с размером зерен кальцита до 1,5—2 см, гранобластовой, гетеробластовой структуры и с редкими зернами тремолита, волластонита и актинолита.

Мраморы и мраморизованные известняки по своим химическим и физико-механическим свойствам отвечают требованиям, предъявляемым к облицовочным камням и флюсовым известнякам. В непосредственной близости от железорудных залежей разведаны Дашкесанское месторождение белого мрамора и Хачбулахское месторождение флюсовых известняков.

Характер локализации скарново-магнетитового оруденения. Скарново-магнетитовые залежи месторождений Дашкесанской группы сосредоточены в зоне ближайших экзоконтактов пород интрузивного комплекса. Они расположены к северу и югу от интрузии, имеющей в целом широтную ориентировку, что обусловлено, по-видимому, наличием глубинного разлома в осевой части Дашкесанской синклинали.

Дашкесанское месторождение в северном контакте и Южно-Дашкесанское в южном контакте располагаются в единой полосе субмеридионального простирания и разделены долиной р. Кошкарчай на западные и восточные части. Такая ориентировка связана, вероятно, с наличием поперечных разломов, служивших путями продвижения магмы, а затем и рудообразующих растворов. Дамировское месторождение расположено к юго-востоку от Южно-Дашкесанского в контактах обособленного (?) габброидного массива, также вытянутого в близмеридиональном направлении.

Закономерности распределения железных руд в пределах Дашкесанского рудного поля определяются в первую очередь распределением пород, которые при метасоматической переработке в благоприятных магматических и структурных условиях образуют железные руды. Г. П. Корневым и Д. М. Ахмедовым (1962 г.) с полной достоверностью установлено, что процессам скарнообразования поддаются исключительно известково-туфогенные образования известняковой толщи. Чистые известняки в контакте с интрузией только мраморизуются, а силикатные породы ороговиковываются. Как исключение наблюдается небольшое скарнирование даек диабазового порфирита, но оно имеет локальный характер и практического интереса не представляет. Таким образом, характер локализации железных руд полностью определяется распределением прибрежных литофаций лузитанского моря, представленных туфогенно-карбонатным материалом, а также туфогенно-карбонатных пород, залегающих в кровле лузитанских известняков (рудный горизонт).

Иногда приобретают промышленный характер скарнированные (за счет туфогенно-карбонатных прослоев) участки, залегающие среди известняков (Восточный участок Южно-Дашкесанского месторождения).

И. Р. Мовсумовым (1971 г.) на базе огромного фактического материала составлена карта литофаций пород известняковой толщи с изомощностью скарново-рудной залежи. Основой для карты явились данные по 800 пробуренным скважинам, а также материалы по многочисленным естественным обнажениям, описанным Г. П. Корневым и Д. М. Ахмедовым (1958 г.) в процессе геологической съемки. Анализ карты литофаций позволил автору сделать обоснованный вывод об исключительной приуроченности железорудных залежей только к породам известняковой толщи верхнеоксфорд — нижнекимериджского возраста. Основная часть железорудных месторождений локализуется в пределах прибрежной литофации, где количество известняков колеблется от 0 до 30%. Практически эту зону можно считать областью выклинивания известняков. Здесь расположены Северо-Восточный и значительная часть (более двух третей) Северо-Западного участков Дашкесанского железорудного месторождения, значительная часть (примерно три четверти) Восточного участка Южно-Дашкесанского месторождения и основная часть Дамировского месторождения. Примерно 60% запасов железных руд Дашкесанского района локализуется в этой области. Этот тип залежей имеет и наибольшую мощность, в юго-западной части Северо-Западного участка Дашкесанского месторождения мощность скарново-магнетитовой залежи достигает 100 и даже 200 м.

Необходимо отметить, что скарнированию и частичному замещению магнетитом подверглись также известковистые туфопесчаники подошвы известняковой толщи, образующие так называемый нижний рудный горизонт. Однако бурением достаточно большого количества скважин доказано, что магнетитовые руды нижнего горизонта, образующие мелкие изолированные линзы мощностью не более 2—4 м и залегающие на глубине 300—450 м, промышленного значения не имеют.

В области выклинивания известняковой пачки верхний и нижний горизонты скарнов сливаются, образуя единую пачку, залегающую между вулканогенными толщами келловей — оксфорда и кимериджа.

Характер локализации скарново-магнетитового оруденения на отдельных месторождениях имеет следующие особенности. На Северо-Западном участке Дашкесанского месторождения скарново-рудная залежь начинается на северо-восточном склоне горы Қырвакар, где она залегает на мраморизованных известняках. От этой точки в восточном направлении происходит постепенное увеличение мощности залежи при одновременном сокращении мощности известняков (от 70 м до полного выклинивания).

В восточной части Северо-Западного участка в полосе выклинивания известняковой толщи указанная скарново-рудная залежь с максимальной мощностью до 60 м залегает на ороговикованных туффитах келловей — оксфорда.

На Северо-Восточном участке скарново-рудная залежь залегает между роговиками, ороговикованными туффитами келловей — оксфорда и вулканогенной толщей кимериджа.

Аналогичная картина имеет место в размещении скарново-рудной залежи в Дамировском месторождении, где она на южном фланге месторождения залегает выше известняковой толщи. К северу известняки выклиниваются, поэтому скарново-рудная залежь залегает между ороговикованными туфами келловей — оксфорда и вулканогенной толщей кимериджа.

На Южно-Дашкесанском месторождении скарново-рудная залежь в основном приурочена к кровле известняковой толщи, выше которой залегают туфы и туффиты верхнекимериджского подъяруса. Наблюдается наличие скарново-рудной залежи и среди известняковой толщи, где они замещают пласты и прослойки туффитов и туфов.

Локализация скарново-магнетитового оруденения определяется в первую очередь пространственным положением туфогенной литофации известняковой толщи вблизи гранитоидного интрузива.

Морфология и состав скарново-магнетитового оруденения. В целом скарново-магнетитовое оруденение Дашкесанской группы месторождений представлено пологопадающими пластообразными залежами, согласными с залеганием вмещающих пород и относительно хорошо выдержанными по простиранию и падению.

Максимальное удаление скарнов от контуров главного интрузивного массива составляет 2,5 км. Длина скарново-магнетитовых залежей по простиранию на отдельных участках колеблется от 1900 до 4000 м, ширина по падению обычно равна длине и в плане залежи в общем имеют изометричные очертания. Мощность скарново-магнетитовых залежей варьирует от 4—5 до 60 м, а на отдельных локальных участках увеличивается до 100—200 м.

Как уже упоминалось, залежи Дашкесанского и Южно-Дашкесанского месторождений разобщены р. Кошкарчай соответственно на северо-западный, северо-восточный и юго-западный, юго-восточный участки. Для более полной характеристики морфологических особенностей оруденения приводим краткое описание их в разрезе участков.

Скарново-магнетитовая залежь Северо-Западного участка Дашкесанского месторождения расположена на северном крыле синклинали и падает на юго-запад под углом 10—12°. Протяженность залежи по простиранию около 1,7 км и по падению 1,9 км. В центральной части участка мощность залежи достигает 60 м, а к западу и северо-западу резко уменьшается и выклинивается.

По составу залежь представлена сплошной магнетитовой рудой, богатыми и бедными магнетитовыми скарнами и прослоями безрудных скарнов. В южном и юго-западном направлении мощность рудной залежи увеличивается, но состав ее разубоживается из-за увеличения прослоев безрудных скарнов.

Выше скарново-рудной залежи верхние роговики во многих местах пересечены трещинами, выполненными магнетитом, гранатом, антинолитом, эпидотом и цеолитами.

Скарново-рудная залежь Северо-Восточного участка является продолжением залежи Северо-Западного участка и имеет такую же форму и состав, но меньше по размеру, и отличаются лишь наличием дашкесанитовой породы. Последняя залегает в кровле залежи в виде тонких прослоев и к ним приурочена кобальтовая минерализация. По мере приближения к интрузиву пластообразные тела магнетита и скарна с магнетитом выклиниваются, переходя в пачку безрудных скарнов и роговиков.

Скарново-рудная залежь Дамировского месторождения приурочена к южному крылу Дашкесанской синклинали и представлена также пластообразным телом, с пологим падением на северо-северо-запад под углом 8—10°. По простиранию залежь прослежена на 1,5 км, по падению на 1,7 км. К югу и северу мощность залежи постепенно уменьшается до выклинивания. По составу и строению рудная залежь сходна с залежами других участков Дашкесанского месторождения.

Дардаринский участок расположен восточнее Дамировского месторождения, от которого отделяется небольшим интрузивом. По составу

и условиям залегания рудная залежь этого участка аналогична Дамировскому. Она залегает согласно с вмещающими породами, имеет почти широтное простирание, погружается на север под углами 6—8° и прослежена по простиранию на 0,8 км и по падению на 0,4 км.

На Южно-Дашкесанском месторождении, находящемся также на южном крыле, различаются залежи Юго-Восточного и Юго-Западного участков. Залежи Юго-Восточного участка, имеющие пластообразную форму, простираются в широтном направлении, погружаясь к северо-северо-западу под углами 10—12°. Размер основной залежи, расположенной выше известняковой толщи, составляет по простиранию около 2,5 км и по падению 1,3 км. Ниже основной залежи в известняковой толще на участках распространения туффитов зафиксирован ряд других пластообразных залежей, которые от основной залежи отделяются прослоями мраморизованных известняков и роговиков или же объединяются с ней, образуя мощное (до 100—200 м) скарново-рудное тело.

Скарново-рудная залежь Юго-Западного участка, имеющая также пластообразную форму, прослеживается в широтном направлении приблизительно на 4 км. С севера залежь контактирует с интрузивом. К югу от линии, соединяющей села Хачбулаг и Загалы, она выклинивается. Рудная залежь этого участка состоит из ряда рудных линз, разделенных безрудными скарновыми зонами.

Скарново-магнетитовые залежи отличаются сложным внутренним строением, что объясняется колебанием содержания в них магнетита (от 0 до 90%) и большим разнообразием скарнов.

Наиболее распространенные типы скарнов — гранатовые, гранат-магнетитовые, пироксен-гранатовые, гранат-антимонитовые и пироксен-дашкесанитовые.

Гранатовые скарны распространены повсеместно. Это серые, зеленовато- и розовато-серые породы массивного и реже зернистого строения.

Минеральный состав этих пород: гранат, эпидот, хлорит, кальцит, кварц, андалузит, магнетит и пирит. Главный породообразующий минерал — гранат, который преобладает во всех разновидностях скарнов. Остальные минералы присутствуют в разных количествах.

В зависимости от присутствия того или другого минерала выделяются эпидот-хлорит-гранатовая, кальцит-гранатовая и другие разности гранатового скарна.

Гранат относится к андрадит-гроссуляровому ряду с преобладанием андрадитовой молекулы. При андрадитовом составе окраска породы бурая или зеленовато-бурая, при гроссуляровом составе — зеленая.

Исследованиями Г. А. Крутова и др. (1958 г.) в скарнах Дашкесана кроме андрадита и гроссуляра установлены также альмандин и спессартин, а в четырех образцах — шорломит.

Пироксен-гранатовые скарны распространены в основном на Дашкесанском месторождении, а на Южно-Дашкесанском месторождении отмечены в скв. 9 Западного участка и скв. 18, 508, 484 Восточного участка.

Эти скарны представляют собой плотные мелкозернистые породы зеленовато-серого цвета. Микроскопическая структура их гетеро- и гранобластовая.

Главные породообразующие минералы — гранат и пироксен, второстепенные — хлорит, кварц, кальцит, эпидот и гидроокислы железа. Гранат и пироксен всегда преобладают над другими минералами, а относительно друг друга преобладает то гранат (до 60—70%), то пироксен.

Гранаты представлены в основном андрадитом, а пироксены — диопсидом и геденбергитом. Пироксены образовались ранее граната и на общем фоне породы создают нематобластовую структуру.

Магнетит-гранатовые скарны встречаются на всех участках и месторождениях Дашкесана и составляют основную часть скарново-рудной залежи.

Эти скарны отличаются от других типов содержанием в них магнетита, а также слоистой, пятнистой, петельчатой и брекчиевидной текстурой. Содержание магнетита изменяется от нескольких до нескольких десятков процента: по отношению к гранату он является более поздним минералом.

Гранат-актинолитовые скарны развиты на Северо-Восточном участке Дашкесанского месторождения, на Восточном (скв. 29) и Западном (скв. 135) участках Южно-Дашкесанского месторождения и на Дамировском месторождении. Эти скарны отличаются от других более высоким содержанием гроссуляровой молекулы в гранатах и наличием актинолита, чем и обусловлена их зеленовато-серая окраска. Структура их фибробластовая, фиброгранобластовая. Гроссуляр развит в виде изометрических зерен, между которыми развиваются волокнистые зеленые агрегаты актинолита. Последний иногда образует мономинеральные скопления. Магнетит обычно заполняет междузерновые пространства.

Пироксен-дашкесанитовые скарны впервые были обнаружены Г. А. Крутовым (1958 г.) на Северо-Восточном участке Дашкесанского месторождения, а позже — на Восточном участке Южно-Дашкесанского месторождения (скв. 529, 19, 546, 537, 524, 475, 557, 488 и др.). Эти скарны отличаются от других разновидностей присутствием в них дашкесанита — хлорсодержащего щелочного амфибола. Эти скарны макроскопически представлены сероватой породой с пятнистой и неравномернозернистой текстурой. Минеральный состав их выражен дашкесанитом (50—80%), пироксеном (10—50%), гранатом (10—50%).

Из второстепенных минералов, как и в других разновидностях скарнов, присутствуют в различных количествах эпидот, хлорит, ортит, магнетит, цоизит и др.

Магнетитовые руды в пределах скарново-рудной залежи занимают различное положение: накоплялись они и в кровле, и в подошве ее, однако наиболее характерна приуроченность рудных тел к центральной части залежи.

Промышленные рудные тела пластообразной, иногда линзовидной формы имеют протяженность от 100—200 до 1500—2000 м при мощности до 56 м.

По текстурным особенностям и составу различаются: сплошные магнетитовые руды, вкрапленные руды и рудные скарны.

Среди сплошных магнетитовых руд выделяются две разновидности: а) собственно магнетитовые, содержащие до 90% магнетита; б) сульфидно-магнетитовые, содержащие до 20% сульфидных минералов.

В собственно магнетитовых рудах кроме магнетита в незначительном количестве содержатся: гранат, эпидот, хлорит, кальцит, кварц, гематит, изредка актинолит. Содержание железа в собственно магнетитовых рудах составляет 45—60%. Текстура руды массивная, шлаковидная, иногда мелкопористая.

Магнетит образует мелко- и тонкозернистые агрегаты с раковистым изломом. Размер зерен магнетита колеблется от 0,1 до 1 мм. Форма зерен неправильная, ксеноморфная. В массе мелкозернистого магнетита по трещинам развивается крупнокристаллический магнетит, ассоциирующийся с крупнокристаллическим кальцитом, эпидотом, гранатом, кварцем, сульфидами. Гранат встречается в кристаллографически развитых

зернах, часто замещенных магнетитом. Другие минералы располагаются в пустотах между зернами магнетита; иногда они образуют обособленные скопления. Гематит развивается по магнетиту с образованием структур замещения. Сульфиды в рудной массе выделяются в виде рассеянной вкрапленности или в виде скоплений неправильной формы. В составе сульфидной части руд Северо-Западного участка установлены: халькопирит (до 50%), пирит (около 40%), халькозин (5%), единичные зерна борнита, сфалерита и арсенопирита. В сульфидной фации руд Северо-Восточного участка обнаружены: пирит (70—95%), халькопирит (до 15%), арсенопирит (5—7%), галенит (до 5%), халькозин, единичные зерна сфалерита и борнита. Характерно, что в составе сульфидов Северо-Восточного участка преобладает пирит, а Северо-Западного — халькопирит.

Сплошные магнетитовые руды Южно-Дашкесанского месторождения содержат до 12% сульфидов, представленных пиритом (70—80%), халькопиритом (до 10%), кобальтином, редко пирротином, арсенопиритом, глаукодотом, борнитом, сфалеритом, галенитом.

Спектральным анализом установлено, что сульфидно-магнетитовые руды содержат: мышьяк, ванадий, титан, кобальт, цинк, марганец, олово, магний, медь, свинец, молибден, никель, серебро, а также незначительные количества галлия, висмута, индия, кадмия и циркония.

Вкрапленные, как и сплошные магнетитовые руды образуют пластообразные залежи и линзы. Они постепенно переходят в сплошные магнетитовые руды; часто наблюдается переслаивание их с безрудными скарнами. Текстура руд петельчатая, брекчиевидная, пятнистая, субграфическая, прожилковая. В петельчатой и брекчиевидной текстуре более поздний магнетит окаймляет скопления зерен или отдельные зерна граната, цементируя их.

Пятнистая текстура возникает за счет крупных скоплений магнетита, часто массивного сложения руды. Субграфическая текстура характерна для вкрапленных руд, содержащих до 25—30% кальцита, когда последний равномерно пронизан магнетитом параллельными часто извилистой формы прожилками.

Минеральный состав вкрапленного типа руд: магнетит (40—70%), гранат (до 25%), кальцит (до 5%, иногда до 25—30%), кварц (до 1%), эпидот, сульфиды, редко гематит, хлорит, дашкесанит, актинолит, причем наибольшая роль принадлежит гранату. К вкрапленным типам руд относятся и рудные роговики, развитые в кровле скарново-рудных залежей Дашкесанского месторождения. Содержание железа в этих рудах достигает 30%.

Спектральным анализом в сульфидной фракции вкрапленных руд установлены следующие примеси: марганец, галлий, олово, молибден, ванадий, титан, медь, цинк, кобальт, никель.

Магнетит-гранатовые скарны относятся к третьему типу магнетитовых руд. Они развиваются во всех железорудных месторождениях Дашкесана и связаны постепенными переходами с вкрапленным типом руд. Текстура рудных скарнов слоистая, брекчиевидная и равномернозернистая. Минеральный состав их: гранат (60%), магнетит (30—40%), кальцит, актинолит, хлорит, единичные скопления эпидота и кварца. Содержание железа в рудных скарнах составляет 15—25%.

По данным спектрального анализа, рудный скарн содержит: титан, медь, следы серебра, цинка, никеля, кобальта, циркония, хрома, изредка галлия, сурьмы, ванадия, индия и молибдена.

Независимо от содержания магнетита промышленное значение имеют сульфидно-магнетитовые и вкрапленные руды и рудные скарны, содержащие кобальт.

По содержанию кобальта выделяются два типа кобальтовых руд, приуроченных к скарново-рудным залежам Дашкесанского рудного района: кобальтсодержащие пиритовые руды и собственно кобальтиновые руды.

В кобальтсодержащей пиритовой руде количество кобальта выше 0,04%. Кроме пирита в составе руды присутствуют гематит, халькопирит, арсенопирит и другие сульфиды, связанные с наложенными гидротермальными процессами на скарново-рудные залежи. Собственно кобальтиновая руда также образовалась при сульфидной минерализации руд и скарнов. Содержание кобальта в ней колеблется от 0,041 до 0,925%, в единичных случаях доходит до 3%. В среднем содержание кобальта составляет 0,132%. Кроме кобальтина в руде присутствуют: пирит, халькопирит, глаукодот, сфалерит, арсенопирит. Все сульфиды, в том числе и кобальтин, встречаются в виде мелкой рассеянной вкрапленности и реже в виде прожилков.

Промышленные магнетитовые руды внутри скарново-магнетитовых залежей оконтуриваются на основании химических анализов. При этом по содержанию растворимого железа выделяются сплошные магнетитовые руды (более 45%), богатый магнетитовый скарн (30—45%), бедный магнетитовый скарн (25—35%) и рудный скарн (15—25%), или иначе магнетито-гранатовый скарн.

Количество сплошных магнетитовых руд в составе скарново-рудных залежей варьирует от 30 до 50%, богатых магнетитовых скарнов от 10 до 40%, бедных магнетитовых скарнов 6—13%, магнетит-гранатовых скарнов 2—4%.

Помимо Дашкесанской группы на территории Азербайджана известны лишь очень незначительные по масштабам проявления скарново-магнетитовых руд. К ним относятся Ново-Ивановское проявление в Кедабекском районе и Башюртское в Ордубадском районе.

Ново-Ивановское (Дарвадагское) проявление находится в 4—5 км к северо-западу от сел. Ново-Ивановка Кедабекского района.

Район этого проявления расположен в пределах Севано-Карабахской металлогенической зоны на самой границе ее с Сомхито-Агдамской зоной и в структурном плане принадлежит Шахдагскому синклинорию. В районе проявления получили широкое распространение известняки верхнемелового возраста и вулканогенно-осадочные породы эоцена (туфопесчаники, туфоконгломераты), слагающие северо-восточное крыло синклинали, осложненной внедрением послесреднеэоценовой гранитоидной интрузии, вытянутой в северо-западном направлении соответственно простиранию складчатых структур. Ново-Ивановская интрузия представлена двумя фазами: габброидной и сиенит-диоритовой.

Непосредственно на участке рудопроявления сенонские известняки на значительном протяжении контактируют с сиенит-диоритами по региональному надвигу северо-западного простирания с падением на юго-запад под углом 40—45°. Скарнирование и магнетитовое оруденение отмечаются на двух участках: северо-западном и юго-восточном.

На северо-западном участке вдоль контакта с интрузией и в зоне надвига известняки мраморизованы и скарнированы, в них наблюдаются маломощные плоские линзы, жилообразные и неправильной формы тела скарново-магнетитовых руд. Размеры наиболее крупных тел не превышают 10 м в длину и 2 м мощности, а обычно меньшие.

На Юго-Восточном участке рудное тело имеет форму кармана небольших размеров. Наблюдаются и линзовидной формы рудные тела, приуроченные к контакту интрузива сиенит-диоритов с известняками.

Рудные тела представлены мелкозернистым магнетитом с примесью пирита. Последний в ассоциации с кальцитом и кварцем часто образует тонкие прожилки, секущие магнетитовую руду. Гематит замещает магнетитовые зерна в виде оторочек и каемок вокруг них или же образует пятнистые выделения. Лимонит содержится в зоне окисления. Гранат и кальцит сохранились в краевых частях залежи, при этом гранат местами замещен глинисто-карбонатной массой.

Содержание железа в рудных телах колеблется от 9—15 до 58,2%.

Заслуживает внимания содержание кобальта в руде от 0,015 до 0,02%. При этом следует отметить, что кобальтовых минералов не обнаружено; вероятно, кобальт находится изоморфно в пирите (кобальтпирите), чем и обусловлено его более высокое содержание (до 0,035%) в рудах, обогащенных сульфидами.

Пробуренные для оценки этого проявления семь скважин до глубины 65—175 м в полосе северного контакта интрузии и короткометражные штольни и шурфы дали отрицательные результаты. Слабое в целом проявление контактового метаморфизма не дает оснований ожидать здесь сколько-нибудь крупных масштабов оруденения.

Башюртское проявление скарнов и магнетита в Ордубадском районе относится к контактово-метасоматическому типу и расположено в Ордубадском районе Нахичеванской АССР, в верховьях р. Герданычай. Скарново-рудное проявление генетически связано с контактовым воздействием наиболее ранней адамеллитовой фазы Мегри-Ордубадского интрузива. Магнетит образует линзы и полосы, вытянутые в северо-восточном направлении. Мощность руд от 3 до 6 м. По простиранию рудные полосы прослеживаются до 120 м, чередуясь с прослоями эпидот-гранатовых скарнов. Из других рудных минералов в незначительном количестве встречаются сульфиды меди и свинца.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕМАТИТОВЫХ РУД (ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЙ ТИП)

Проявления гематита в минералогическом смысле довольно широко распространены в областях развития вулкано-плутонических комплексов всех возрастов, однако заслуживающие внимания концентрации гематита известны в Дашкесанском рудном районе, где представлены Алабашлинским месторождением и двумя небольшими проявлениями в пределах Шамхорского антиклинория.

Алабашлинское месторождение гематита находится вблизи ст. Алабашлы Азербайджанской железной дороги к западу от г. Кировабад. Район месторождения расположен в предгорной части Малого Кавказа с абсолютными отметками от 465 до 1060 м.

Район месторождения сложен среднеюрскими вулканогенными, верхнемеловыми осадочными образованиями и покрывающими их четвертичными отложениями.

Среднеюрские отложения представлены туфопесчаниками, туфобрекчиями и туфоконгломератами батского яруса. Эти отложения фациально изменяются как по простиранию, так и по падению. Они подверглись гидротермальным изменениям. Мощность батских отложений в пределах месторождения составляет 200—250 м.

Верхний отдел меловой системы в районе месторождения выражен нижнеконьякским, туронским и сантонским ярусами, отложения которых трансгрессивно перекрывают вулканогенную толщу бата. Отложения сантона обнажаются за пределами месторождения, а отложения

нижнеконьякского подъяруса (известковистые конгломераты) сохраняются в пределах месторождения в виде небольших глыб.

В тектоническом отношении месторождение расположено в северо-восточной периклинали Шамхорского выступа. Как железорудные пласты, так и вмещающие породы в пределах месторождения падают на северо-запад по азимуту 335—345° и под углом 20—30°. Тектоника района осложнена дизъюнктивными нарушениями северо-западного 300—350°, частично северо-восточного 50—70° и реже широтного простирания. Амплитуда сбросов колеблется от нескольких до десятков метров. По трещинам, секущим железорудную залежь, наблюдаются каолинизация, алунитизация, эпидотизация пород. Рудное тело представлено одним пластом гематита, разделенным сбросом, что создает иллюзию двух пластов — верхнего и нижнего. Значительная часть верхнего пласта размыта эрозией. Общая протяженность его 500 м, мощность 1,1—2,2 м, содержание железа 17—20%, иногда достигает 30%, плотность руды 3,34 г/см³. Сброшенная часть пласта (нижний) прослеживается по простиранию на 3,1 км. Мощность пласта колеблется от 0,65 до 2,5 м. Содержание железа в нем от 30 до 43%, плотность руды 3,3—3,7 г/см³.

Залежь залегает согласно с вмещающими породами, простирается по азимуту 330° и падает под углом 15—25° на северо-восток, разбита ступенчатыми сбросами с амплитудой около 5—6 м.

Железные руды макроскопически представлены плотным красным гематитом, а местами мелко- и крупнокристаллическим гематитом стально-серого цвета. Иногда встречаются пористые разновидности руд, переходящие постепенно в ожелезненные туффиты.

Текстура руд в основном вкрапленная и слоистая, иногда встречаются полосчатые и брекчиевидные руды. В верхних частях залежи встречаются руды пористой и порошковатой (землистой) текстуры. Основная часть руд характеризуется тонкозернистой и мелкокристаллической структурой, реже встречаются руды криптобластической и скрытокристаллической структур.

Главный рудный минерал — гематит, затем в рудах содержатся гаусманит, гидроокислы железа, в незначительном количестве пирит и халькопирит. Нерудные минералы представлены кварцем, серицитом, хлоритом, эпидотом, кальцитом, алунитом и каолинитом.

По химическому составу руды Алабашлинского месторождения относятся к низкосортному кремнистому типу и имеют следующий химический состав (в %): железо — 25, кремнезем — 47, двуокись титана — около 1, сера — 0,12—0,74, окись кальция — 0,4—2,0, окись хрома 0,04—0,08, цинк 0,02—0,029, медь 0,019, воднорастворимые соли 0,012—0,2.

По показателям химического состава и плотности гематитовые руды Алабашлинского месторождения после обогащения могут быть применены как утяжелители глинистого раствора.

Разведанные запасы оцениваются в 580 тыс. т и являются забалансовыми.

Помимо Алабашлинского месторождения заслуживают упоминания типичные гидротермальные проявления гематита жильного типа в кислых интрузивах Шамхорского антиклинория, характеризующихся практически мономинеральным составом с преобладанием кристаллических разностей.

Чардахлинское проявление находится в 2—3 км к западу от сел. Чардахлы, в верховьях р. Гаранлыхчай.

По Р. Н. Абдуллаеву (1947 г.), проявление расположено в контакте Атабек-Славянского плагиогранитового интрузива с кварцевыми порфи-

рами. Последние в полосе развития оруденения изменены в незначительной степени или местами каолинизированы.

Гематитовое оруденение представлено прожилками и линзами, простирающимися в северо-восточном направлении параллельно контактовой полосе интрузива. В незначительном количестве гематитовое оруденение встречается также в теле интрузива. Прожилки и линзы имеют мощность до 10—15 см.

Более мощная (1—1,5 м) крутопадающая гематитовая жила расположена на правом склоне ущелья Зиядлы-дарасы, в 70 м от русла ручья.

Жила прослеживается по простиранию в северо-восточном направлении на протяжении 80 м, имеет раздувы и пережимы; местами она разветвляется.

Максимальное содержание железа в гематитовой руде — до 60%, кобальта — сотые доли процента, двуокись титана — 0,4—0,5%.

Атабекское проявление гематита находится на северо- и юго-восточной окраинах сел. Атабек, на правом склоне одноименного ущелья. Гематитовое оруденение приурочено к краевой зоне эндоконтакта Атабекского интрузива, в виде прожилков мощностью от нескольких сантиметров до 0,3 м. Интрузивные породы — плагиограниты — в результате гидротермального метаморфизма преобразованы во вторичные кварциты. Маломощные гематитовые жилы и прожилки, заполняющие трещины, имеют северо-восточное простирание 25—30° и падают почти вертикально.

Аналогичные проявления гематитового оруденения в виде жил среди сильно окварцованных пород обнаружены к юго-востоку от г. Шамхор на правом берегу р. Джагирчай в 2,5 км от сел. Нижний Морул, в приконтактовой зоне интрузивного массива плагиогранитов с вмещающими туфопесчаниками, туфоконгломератами и порфиритами. Последние в нижней части сильно изменены гидротермальными процессами, вызвавшими каолинизацию, окремнение и ожелезнение их. Оруденение представлено линзами и гнездами гематита, сильно окисленного и замещенного лимонитом.

Гнезда и прожилки гематита в виде железной слюды наблюдались в долине р. Джагирчай и сел. Мансурлы. Имеются сведения о наличии проявления железной роды у сел. Текналы, расположенного на левом берегу р. Шамхорчай.

ОСАДОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Железные руды осадочного происхождения промышленных скоплений на территории Азербайджана не образуют, как, впрочем, и вообще на Кавказе. Тем не менее характеристика их как самостоятельного генетического типа представляет определенный интерес, особенно с точки зрения их титаноносности.

Проявления осадочных железных руд принадлежат формации аллювиальных и морских россыпей, как ископаемых, так и современных. Ископаемые россыпи известны в северо-восточной части Малого Кавказа, где они представлены маломощными прерывистыми пластообразными залежами титанистых магнетитовых песчаников в вулканогенных толщах мезозойского возраста, а современные россыпи, сложенные авгито-магнетитовыми песками, прослеживаются вдоль побережья Каспийского моря в юго-восточной части республики от г. Ленкорани до г. Астары на границе с Ираном.

Магнетитовые песчаники. Наиболее значительные по масштабам проявления ископаемых россыпей сосредоточены в пределах

Сомхито-Агдамской металлогенической зоны (Дашкесанский, Шамхорский, Ханларский рудные районы), где они стратиграфически приурочены к вулканогенной толще батского возраста. По данным М. А. Кашкая (1965 г.), магнетитовые песчаники локализуются среди нижнебатских краснолиловых кварцевых туфопесчаников и туффитовых брекчий, которые непосредственно подстилаются фаунистически охарактеризованной слоистой свитой желтых туффитов нижнего бата.

Выше горизонта магнетитовых песчаников расположены крупнообломочные конгломераты, а иногда шаровые лавы.

Полоса с выходами магнетитовых песчаников на северо-восточных склонах Малого Кавказа прослеживается с перерывами на протяжении 85 км, при этом насчитывается около 20 мелких рудопроявлений, которые и очерчивают своими выходами, по-видимому, береговую линию нижнебатского моря.

В пределах известных рудопроявлений магнетитовые песчаники имеют форму пластообразных и линзовидных тел мощностью 0,5—2,0 м и прослеживаются по простиранию обычно от 10 до 40 м, чаще 20—25 м, в редких случаях до 200—250 м.

Относительно более детально изучено проявление Тутунцару вблизи Дашкесанского месторождения скарново-магнетитовых руд.

Залежи титанистых магнетитовых песчаников вскрываются в долине р. Кошкарчай и ее правом притоке Тутунцару и прослеживаются по простиранию более чем на 1 км и около 1 км по падению. Мощность пласта меняется от 0,5 до 1,5—2,0 м. Как правило, имеет место постепенный переход обогащенных магнетитом песчаников во вмещающие породы.

По содержанию рудных минералов различаются два типа руд. В первом резко преобладают магнетитовые зерна, плотно сцементированные нерудным материалом. Второй тип имеет характер вкрапленных руд и состоит в основном из нерудных минералов, с количественно подчиненными им вкраплениями магнетитовых зерен.

Главнейшими рудными минералами, участвующими в составе магнетитовых песчаников, являются магнетит (обломочный), титаномагнетит, ильменит, реже гематито-ильменит, гематит и мартит. В незначительном количестве присутствуют гипергенный магнетит, гётит, гидрогётит, реже сидерит. Из сульфидных минералов встречаются редкие зерна пирита и халькопирита.

Магнетитовые песчаники содержат хлорит (главный минерал цемента), кварц, плагиоклаз, кальцит и обломки эффузивных пород (часто окварцованных). Магнетит — главный рудный минерал, представлен в виде окатанных, полуокатанных и угловатых зерен размером от 0,1 до 1 мм и более, содержится в количестве от 30 до 90% (в среднем 50—75%). В зависимости от содержания этих рудных зерен среди магнетитовых песчаников выделяются богатые и бедные разновидности, соответственно содержащие зерна магнетита 70—80 и 20—35%.

Наряду с первичным переотложенным обломочным магнетитом наблюдается, но редко, гипергенный магнетит, образующий каемки вокруг зерен кластогенного магнетита.

Титаномагнетит является вторым по значению рудным минералом в титанистых магнетитовых песчаниках: содержание его не превышает 3—4%. Под микроскопом наблюдается характерная решетчатая структура распада твердого раствора, выраженная ориентированным расположением пластиночек ильменита внутри кристаллов магнетита. Содержание ильменита 2—3%.

Наряду с титаномагнетитом или магнетит-ильменитом часто встречается гематит-ильменит (8—9%) также с решетчатой структурой распада.

Гематит представлен железной слюдкой, а мартит образует оторочки вокруг зерен магнетита, редко встречается в форме отдельных зерен.

Сульфиды железа и меди распространены незначительно и встречаются в виде редких зерен размером от 0,01 до 0,5—1 мм.

Сидерит входит в состав цементирующей массы, реже образует отдельные зерна и слабо раскристаллизованные участки. Местами сидерит заполняет трещины в магнетитовых песчаниках и является вторичным минералом.

Из нерудных минералов наибольшее развитие имеет хлорит, являющийся главным минералом цементирующей массы. Кварц, плагиоклазы, пироксен, эпидот, актинолит, циркон и др. встречаются отдельными зернами. По количеству среди них преобладают кварц и обломки окварцованных пород, продукты разрушения эффузивных пород. Содержание нерудных минералов колеблется в пределах от 1—5 до 30—50%, а количество цементирующей массы, соответственно, от 3—12 до 20—25%.

Наибольшая концентрация рудных зерен наблюдается обычно в средней части пласта. В направлении к подошве и кровле пласта количество рудных зерен заметно уменьшается, вследствие этого почти мономинеральные богатые магнетитовые песчаники постепенно переходят в бедные магнетитовыми зернами полимиктовые и безрудные туфопесчаники.

В химическом составе магнетитовых песчаников содержание Fe_2O_3 от 47,79 до 75,72%, металлического железа соответственно колеблется в пределах от 33,35 до 53,00%, содержится V_2O_5 до 0,36—0,46%. В концентратах, полученных методом магнитной сепарации из магнетитовых песчаников Дашкесанского, Дастафюрского и Шамхорского районов, содержание Fe выше 60%, V_2O_5 0,47—0,57%.

Наличие титана и ванадия в составе железных руд рассмотренных выше месторождений указывает на возможность применения этих руд в качестве металлургического сырья для получения легированного металла.

Исследования, проведенные в КИМСе по обогащению магнетитовых песчаников с целью получения концентрата с повышенным содержанием двуокиси титана, показали, что методом флотации извлекается магнетитовый концентрат до 55% от количества исходной руды, при этом содержание двуокиси титана в концентрате достигает от 9,6 до 10,68%, а процент извлечения титана — 43—63% от общего содержания.

Магнетитовые пески. К числу проявлений железных руд осадочного происхождения относятся россыпи титанистых магнетитовых песков побережья Каспийского моря — от порта Ильича до пограничного города Астара; протяжение их 52 км, ширина от 50 до 300 м. Далее эти пески прослеживаются на иранском побережье Каспийского моря. Минеральный состав песков представлен зернами магнетита (21,5%) и титанистого магнетита, пронизывающего в виде тонких вкраплений окатанные зерна авгита (63,2%), гематита (2%), хромита (0,5%), кварца и полевых шпатов (12,8%). Помимо окиси железа в песках содержится двуокись титана и окись ванадия.

Магнетитовые пески изучались с целью применения в качестве утяжелителя глинистого раствора и использования их в качестве сырья для извлечения титана. Пески не используются, вследствие низкого содержания в них полезных компонентов.

Хромиты

Месторождения и рудопроявления хромитов приурочены к ультраосновным породам офиолитового пояса Азербайджана. Общая длина офиолитового пояса в пределах Закавказья составляет 260 км, из них 160 км приходится на территорию Азербайджана.

В структурном отношении офиолитовый пояс Азербайджана входит в состав Севано-Карабахской (по Э. Ш. Шихалибейли, 1966 г.) складчатой зоны Малого Кавказа и слагает ее наиболее прогнутые краевые части — Тоурагачайский и Сарыбабинский синклинории, выполненные мощными вулканогенно-осадочными отложениями мелового возраста.

Породы ультраосновного комплекса слагают небольшие (от 0,2 до 18 км^2), кулисообразно расположенные массивы, вытянутые вдоль зоны глубинных разломов общекавказского простирания. Морфология интрузивных тел сложная и определяется сочетанием согласных интрузивных залежей (лаколиты, факолиты), развитых в верхних частях разреза, с секущими телами типа штоков, даек и апофиз в более глубоких частях эрозионного среза.

По петрографическому составу среди ультраосновных пород офиолитового пояса выделяются перидотиты (главным образом гарцбургиты), дуниты и пироксениты. Все они в значительной степени метаморфизованы и превращены в серпентиниты.

Геолого-петрографические особенности офиолитового пояса Азербайджана освещенеы в работах Н. К. Паффенгольца, М. А. Кашкая, Ш. А. Азизбекова, А. И. Соловкина, Э. Ш. Шихалибейли и других исследователей.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ И РУДОПРОЯВЛЕНИЯ

Массивы ультраосновных пород, входящих в состав офиолитового пояса Азербайджана, являются в той или иной степени хромитоносными. Большинство месторождений и рудопроявлений хромитовых руд приурочено к выходам дунитов; в более редких случаях вмещающими породами для них служат гарцбургиты.

Из большого количества месторождений и рудопроявлений сравнительно крупными размерами обладают Гейдаринское, Кязимбинское, Заидаринское, Николаевское, Хотованкское и группа Ипякских рудопроявлений. Ниже приводятся характерные особенности хромитовых месторождений и рудспроявлений Азербайджана. В качестве примера дается также краткое описание Гейдаринского месторождения.

Гейдаринское месторождение. Гейдаринское месторождение хромитов — одно из наиболее известных месторождений в Закавказье. Расположено оно в водораздельной части рек Соютлючай (правый приток р. Левчай) и Истибулаг (левый приток р. Тертер) на небольшой плоской вершине с отметкой 2290 м.

Участок Гейдаринского месторождения сложен сильно серпентинизированными гарцбургитами, контактирующими с северо-востока и востока с массивом габбро-амфиболитов. Последний в свою очередь с северо-востока контактирует с вулканогенно-осадочными отложениями сантона.

Рудные тела Гейдаринского месторождения приурочены к линзовидному участку серпентинизированных дунитов, вытянутому дугообразно в направлении 310—320—340° параллельно контакту перидотитов с габбро-амфиболитами. Длина дунитовой зоны около 350 м, мощность весьма непостоянная и колеблется в пределах от 0,5 до 15 м. Падение зоны северо-восточное под углами 50—75°, причем, по направлению с

северо-запада на юго-восток наблюдается постепенное выполаживание зоны. Контакты дунитов с вмещающими перидотитами довольно резкие и ровные.

Хромитовые рудные тела в дунитовой зоне представлены изолированными друг от друга гнездами овальной, реже линзовидной формы или расположенными цепочкой друг возле друга в направлении простирания дунитов. Иногда намечается некоторая вытянутость рудных гнезд как по простиранию, так и по падению зоны, что придает им линзовидный характер. Размеры рудных гнезд чрезвычайно разнообразны и колеблются от 4×6 до 0,2×0,4 м и менее. Реже наблюдаются мелкие сфероидальные тела хромитов и еще реже вкрапленные и прожилковые руды. И те и другие обычно сопровождают более крупные тела массивного хромита, располагаясь по периферии последних.

Отдельные рудные гнезда резко ограничены от вмещающих их дунитов и обладают гладкой блестящей поверхностью, образованной оторочкой плотного серпентина.

По техническим качествам руда относится к высшим металлургическим сортам, содержание окиси хрома 43,5—52,6%, отношение Cr_2O_3 к FeO 3,5—4.

Рудные тела хромитов в дунитовой зоне расположены отдельными группами, приуроченными обычно к местам расширения дунитовой зоны. Расстояние между отдельными группами тел 20—65 м. Самой значительной по величине является юго-восточная группа хромитовых тел — это так называемая Главная рудная зона, включающая (на поверхности) около 40 крупных гнезд хромита. Длина Главной рудной зоны 70 м, мощность ее 12—15 м, падение северо-восточное, под углами 50—55°, причем, висячий блок зоны падает несколько круче. Содержание компонентов в рудах (в %): Cr_2O_3 43,1—52,2, $FeO_{об}$ 12,5—16,4, SiO_2 5,77—5,94, CaO 0,17—0,37, SO_3 0,01—0,03, P_2O_5 0,01—0,02, отношение Cr_2O_3 к FeO 3,0—5,2.

Штольней 101, пройденной на горизонте 43 м от поверхности, установлено, что дунитовая зона книзу постепенно выклинивается. Мощность зоны по штольне 101 составляет всего 0,3—0,5 м. Наблюдается уменьшение размеров рудных гнезд и они принимают форму небольших плоских линз. Буровыми скважинами, пройденными на более глубокие горизонты, установлено полное выклинивание рудной зоны.

Юго-Восточная часть Главной рудной зоны резко суживается и обрывается у массива габбро-амфиболитов. Здесь изредка встречаются единичные мелкие тела хромитов.

Вторая, третья, четвертая и пятая группы рудных гнезд Гейдаринского месторождения имеют идентичное описание с Главной рудной зоной.

Параллельно описанной дунитовой зоне протягивается еще ряд более мелких дунитовых линз, большинство из которых расположено в западной части месторождения. Длина их небольшая, максимум 50 м, мощность от нескольких десятков сантиметров до 2—3 м. Некоторые из них содержат мелкую вкрапленность хромшпинелидов, а дунитовая линза, расположенная в 6 м к северу-востоку от Главной рудной зоны, содержит тело массивного хромита размером 2×3 м, а также ряд более мелких тел.

В морфологическом отношении рудные тела хромитов характеризуются сравнительно большим разнообразием.

Одиночные гнезда массивного хромита, залегающие среди гарцбургитов, встречаются редко. Располагаются они без видимой закономерности. К рудопроявлениям этого типа относятся Левчайское, Ахардаринское, рудное тело вблизи Халифалинского рудопроявления и др.

Рудные гнезда имеют овальную, несколько удлиненную форму с резкими сферическими границами. Размеры их в поперечнике достигают 5×8 м. Они всегда окружены тонкой (10—20 см) оболочкой дунита, возникшей в результате оливинизации окружающих гарцбургитов.

Одиночные рудные линзы, сложенные вкрапленным и нодулярным хромитом, распространены довольно широко. Ими выполнены тела Николаевского, Кязимбининского, Гавриловского, Ипякского и др. рудопроявлений. Размеры рудных линз колеблются от 8 до 70 м в длину при мощности от 2 до 7 м. Простирание рудных линз совпадает с простиранием вмещающих их шлировых участков дунитов. Линзы вкрапленных руд в периферических частях часто сложены полосчато-вкрапленными рудами. Линзообразные тела имеют тенденцию к постепенному переходу.

Группы рудных гнезд, составляющих в совокупности единую рудную зону, слагают сравнительно крупные месторождения и рудопроявления хромитов. К их числу относятся Гейдаринское, Заидаринское, Килисалинское, Халифалинское и др. Гнезда обычно сложены массивной рудой, реже нодулярной. В последнем случае преобладают кокардовые руды (Халифалинское рудопроявление). Форма гнезд сфероидальная, с весьма резкими очертаниями границ для тел массивного хромита. Реже эти гнезда сопровождаются более мелкими сфероидальной формы рудными телами, вытянутыми вдоль простирания и падения рудных зон. Размеры гнезд разнообразны: от нескольких десятков сантиметров до 4—5 м в поперечнике.

Для всех перечисленных выше морфологических типов рудных тел, залегающих среди линзообразных шлировых выделений дунитов, характерно следующее: общая форма их, или порядок расположения отдельных рудных обособлений, всегда соответствует внешней форме вмещающих их участков дунитов. Отмечается также почти постоянная приуроченность рудовмещающих дунитов и самих рудных тел к приконтактовым участкам перидотитов с более поздними по возрасту дайкообразными телами габброидов.

Шлировые выделения вкрапленного и массивного хромита встречаются среди дунитов самостоятельных массивов — Хотованкского, Джомардского, Аджаринского и др. Для них характерны неправильные, расплывчатые, иногда несколько вытянутые формы. Размеры шлировых выделений в длину колеблются от 30—40 см до 7—8 м. Отдельные рудные выделения в пределах рудного участка расположены без видимой закономерности и здесь приходится говорить лишь о площади распространения оруденения, не устанавливая конкретную форму последнего.

ТЕКСТУРНО-СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД

В состав руд входит ряд минералов, из которых главные — хромшпинелиды, оливин и серпентин, а второстепенные — хромсодержащие силикаты (хромхлориты, хромдиоспид и хромгранат), пентландит, миллерит, гарниерит, магнетит, самородная медь, карбонаты магния и кальция, тальк и опал.

Химический состав рудообразующих хромшпинелидов во многом зависит от петрографического состава вмещающих ультраосновных пород. В данном случае эта зависимость сказывается в том, что хромшпинелиды рудных тел, залегающих среди гарцбургитов, обладают повышенными содержаниями глинозема (22,52—22,66%) и пониженными содержаниями окиси хрома (39,2—39,74%) по сравнению с хромшпинелидами, слагающими рудные тела среди дунитов. Для последних содер-

жание Al_2O_3 составляет 10,39—17,01%, Cr_2O_3 — 50,52—58,54%. Магнезиальность рудообразующих хромшпинелидов колеблется от 1,38 до 2,44%, причем наиболее пониженными отношениями MgO и FeO (1,38—1,40) обладают хромшпинелиды из тех рудных тел, в которых вмещающими породами служат дуниты самостоятельных массивов.

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУД

К промышленным хромитовым рудам относятся преимущественно сплошные (массивные) густовкрапленные руды с высоким содержанием Cr_2O_3 и благоприятным отношением $Cr_2O_3 : FeO$, пригодные для производства феррохрома, металлического хрома и хромовых солей, а также с более низким содержанием Cr_2O_3, используемые для производства огнеупоров.

Содержания различных компонентов в массивных хромитовых рудах из месторождений и рудопроявлений Азербайджана следующие (в %): Cr_2O_3 42—54, $Fe_{об}$ 6—17, Al_2O_3 6—11, CaO 0,13—0,16, MgO 16—20, P_2O_5 0,005—0,02, SO_3 0,01—0,02.

Кроме того, по данным химических и спектральных анализов, в хромитовых рудах Гейдаринского месторождения постоянно присутствуют ванадий (0,003—0,03%), цинк (до 0,01%), кобальт (0,01—0,03%) и никель (0,06—0,30%). Массивные хромитовые руды вполне удовлетворяют требованиям промышленности и могут быть использованы для производства ферросплавов.

Вкрапленные и нодулярные руды содержат Cr_2O_3 0,18—39%, FeO 8—18%. Для определения качества хромитового концентрата вкрапленные и нодулярные руды подвергались дроблению и промывке в старательском лотке. Полученный черный шлих анализировался наравне с массивными рудами. Содержание Cr_2O_3 в таком концентрате составляет от 48,5 до 50,5%, содержание $FeO_{об}$ 16,34—17,65%, а отношение Cr_2O_3 к $FeO_{об}$ 2,9—3,5. Как видно из этих данных, вкрапленные хромитовые руды также могут быть использованы для производства ферросплавов после их предварительного обогащения.

Наиболее крупными месторождениями и рудопроявлениями хромитов являются Гейдаринское, Заидаринское, Николаевское, Кязимбининское, Хотованкское, Гавриловское и группа Ипякских, запасы руд в которых ориентировочно следующие (в тыс. т): Гейдаринское месторождение вкрапленных руд 35—40, Николаевское месторождение вкрапленных руд 8—10, Кязимбининское месторождение вкрапленных руд 12—15, Заидаринское проявление массивных руд 3—5, Хотаванкское проявление вкрапленных и массивных руд 5—7, Гавриловское проявление нодулярных руд 5—7, Ипякское проявление нодулярных руд 3—5.

Приведенные выше цифры запасов основываются на данных, полученных в результате разведочных работ, проведенных на указанных месторождениях и проявлениях в 1961—1964 гг.

Условия разработки хромитовых руд весьма благоприятны, так как они расположены в сильно пересеченной местности и могут разрабатываться подземными и открытыми горными работами. Расположение месторождений вблизи шоссейных дорог упрощает транспортировку руд к потребителям. Следует также учесть возможность комплексного использования добытого сырья, так как помимо хромитовых руд широкое применение могут найти дуниты (серпентиниты) в качестве огнеупоров, для получения металлического магния, для нейтрализации кислых почв и т. д., а также попутное извлечение никеля.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ДАЛЬНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТ

Ультраосновные массивы Азербайджана вместе с содержащимися в них хромитовыми рудами являются частью крупного Понтического офиолитового пояса, протягивающегося через Северную Турцию, Армению и Азербайджан. Во всей этой полосе месторождения хромитов обладают сравнительно малыми размерами с запасами руд 5—20 тыс. т, редко до 200 тыс. т.

Для формирования крупных промышленных скоплений хромитовых руд необходимо: наличие крупных выделений дунитовых масс, гистеромагматический характер генезиса хромитовых руд.

Анализируя геологические условия размещения и формирования хромитовых рудопроявлений офиолитового пояса Азербайджана, можно сделать вывод, что относительно крупные рудопроявления гистеромагматического типа приурочены к незначительным участкам линзообразных шлировых обособлений дунитов среди перидотитов. Сравнительно крупные самостоятельные интрузивные массивы дунитов содержат лишь мелкие шлировые выделения хромитовых руд, но уже сегрегационного типа. Таким образом, в каждом из двух случаев не соблюдается единство приведенных выше двух основных условий.

Наиболее перспективным районом для обнаружения крупных промышленных месторождений хромитовых руд среди ультраосновных пород офиолитовой формации Азербайджана следует считать район выходов самостоятельных интрузивных тел дунитов (среднее течение р. Тертер). Эти выходы, возможно, представляют собой отдельные апикальные части единого крупного дунитового массива, лишь частично вскрытого эрозией. Благоприятные результаты, очевидно, могут быть получены только в случае обнаружения в них хромитовых месторождений гистеромагматического генезиса.

Рудные тела хромитов, приуроченные к линзовидным шлировым обособлениям дунитов, изучены мало на глубину. Между тем для хромитовых залежей этого типа не исключена возможность четковидного расположения линзовидных рудных тел на глубине (вдоль ослабленных тектонических зон). Это тем более вероятно, что, судя по наличию в ультрабазитах большого количества ксенолитов боковых пород, эрозионный срез ультраосновных массивов, а следовательно, и хромитовых тел, сравнительно невелик.

Марганец

На территории Азербайджана мелкие месторождения и проявления марганцевых руд известны в Сомхито-Агдамской и Араксинской структурно-формационных зонах, а разрозненные точки марганцевой минерализации отмечены в Севано-Карабахской зоне и в северном Кобыстане.

По перспективам выявления месторождений промышленного масштаба пока только Сомхито-Агдамская зона может представить определенный поисковый интерес, остальные проявления самостоятельного значения не представляют.

СОМХИТО-АГДАМСКАЯ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННАЯ ЗОНА

Все рудопроявления Сомхито-Агдамской зоны связаны с верхнемеловым вулканизмом, характеризуясь чаще всего эксгаляционно-осадочным и гидротермальным генезисом.

Относительно детально изучены Молла-Джалинское месторождение и Эльворское рудопроявление в Агджакендском прогибе и Дашсалахское рудопроявление в Казахском прогибе.

Молла-Джалинское месторождение расположено в Агджакендском прогибе вблизи одноименного селения.

Район месторождения сложен вулканогенными и осадочными породами верхнего мела: андезит-базальтами и их туфами коньяка и нижнего сантона, глинисто-песчаным горизонтом верхнего сантона и белыми мергелистыми известняками кампан — маастрихта.

Пласты железо-марганцевых руд залегают среди песчано-глинистых пород верхнего сантона и перекрываются известняками кампана. Рудные тела вытянуты в северо-западном направлении в виде прерывистых залежей, в основном согласных с общим напластованием пород. От подошвы к кровле состав руды изменяется от кремнисто-марганцевой и железо-марганцевой к более чистым марганцевым рудам, которые затем ближе к кровле вновь сменяются железо-марганцевыми разностями.

Месторождение расчленяется на три участка: Северо-Западный, Центральный, Юго-Восточный. На Северо-Западном участке железо-марганцевые пласты представлены в виде нескольких разобщенных рудных тел протяженностью до 45—90 м, при мощности каждого 0,3—3,0 м. Общая протяженность руд Северо-Западного участка около 700 м. По данным химического анализа содержание основных компонентов в руде составляет (в %): Mg 0,3—16,71, Fe 20,4—42 и P_2O_5 1,54.

К Центральному участку приурочена расположенная по правобережью руч. Агбулаг наиболее крупная рудная залежь протяженностью 200 м, мощностью 0,3—10,0 м; падение рудного пласта на СВ под углом 30°.

Скважинами было установлено, что на глубине 35—40 м по падению руда выклинивается.

Юго-Восточный участок проявления железо-марганцевых руд Молла-Джалинского месторождения находится в 800 м юго-восточнее Центрального. Здесь рудоносный горизонт представлен двумя пластами: мощность верхнего 0,5—0,9 м, нижнего 0,1—0,2 м. Между ними залегают сильно лимонитизированные песчанистые глины кирпично-красного цвета. К северо-западу мощность залежи несколько увеличивается, достигая 3—4 м, тогда как на юго-восточном фланге полностью выклинивается.

Содержание марганца колеблется в значительных пределах (0,4—32%).

В минеральном составе молладжалинских руд участвуют псиломелан, пиролюзит, манганит, гидроокислы железа, а из нерудных — кварц, халцедон, кальцит.

По мнению М. А. Кашкая и Т. А. Халиловой (1957 г.), месторождение имеет вулканогенно-осадочный генезис. Литологический состав рудовмещающих пород дает основание считать, что отложение железо-марганцевых руд происходило в прибрежной зоне морского бассейна в процессе верхнемелового вулканизма.

Эльворское проявление железо-марганцевых руд находится к западу от Молла-Джалинского. Описание его приводится в работах М. А. Кашкая и Т. А. Халиловой (1957 г.). Т. А. Халиловой и П. Ф. Андрущенко (1957 г.) и др.

В строении района принимают участие породы коньяк — верхнего сантона, представленные тремя горизонтами порфиритов, переслаиваемых туфами, перекрываемые породами верхнего сантона в виде горизонта грубозернистых глинистых и известковистых песчаников, выше которых трансгрессивно залегают известняки кампана.

Пропластки и желваки железо-марганцевых руд Эльворского проявления приурочены к глинистым песчаникам верхнего сантона, соот-

ветствующим глинисто-песчаному рудоносному горизонту Молла-Джалинского горизонта.

Юго-восточная залежь протяженностью около 30 м и мощностью 0,6—0,8 м оконтурена по падению на 45 м, после чего выклинивается.

Юго-западная залежь прослеживается по поверхности на 350—400 м, состоит из двух пластов. Содержание марганца до 34% и железа 10—15%.

Среди рудных минералов Эльворского проявления установлены пиролюзит, рамсделлит (ромбическая модификация двуокиси марганца) и в ограниченном количестве манганит, псиломелан и гидроокислы железа.

Сурк-Аванесское железо-марганцевое проявление расположено в Ханларском районе, к северу от вершины с высотной отметкой 1256,3 м.

Участок сложен андезитами и туфами верхнего коньяка — нижнего сантона и известняками кампана. Маломощные линзы окремнелых, брекчированных песчаников с железо-марганцевой минерализацией приурочены к контакту отложений верхнего сантона и кампана. Протяженность линз 3—5 м, мощность 0,4—0,5 м.

Минеральный состав: лимонит, пиролюзит, полианит. Химическим анализом в рудных линзах установлены следующие элементы (в %): Mg 0,5—18,5, Co 0,002—0,01, Cu 0,01—0,02, Zn 0,01—0,02, Pb 0,05—0,1, Hg 0,0001.

При оценке перспектив марганценосности Агджакендского прогиба следует иметь в виду возможность выявления новых залежей в более крупных концентрациях, чем известные в настоящее время. Поэтому комплексные геолого-геофизические исследования и крупномасштабные поиски на металлогенической основе целесообразно продолжить.

Дашсалахлинское рудопроявление расположено к западу от сел. Дашсалахлы.

В геологическом отношении район принадлежит к Казахскому синклинорию Сомхито-Агдамской структурно-формационной зоны. В строении Дашсалахлинского участка принимают участие вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы верхнего коньяка — нижнего сантона, а также комплекс вулканогенных и пирокластических пород верхнего сантона. Среди последних широко развиты экструзивные тела кварцевых альбитофиров, альбитофиров и липаритовых порфиров, потоки лав того же кислого состава, залежи бентонитов и бентонизированных пород. Все эти образования трансгрессивно перекрываются известняками кампана — маастрихта.

Породы как лавовой, так и жерловой фаций подверглись интенсивному метасоматозу — хлоритизации, гематитизации и аргиллитизации. В результате вулканических процессов и гальмиролиза подводного пеплового материала образовались мощные залежи бентонитовых глин.

Рудный горизонт представлен несколькими пластами почти чистых агрегатов марганцевых минералов среди туффитов и туфопесчаников верхнего сантона, подстилаемых пачками бентонитовых глин, туфов и туфолав.

Мощность рудоносной пачки 12 м, из них 4,0 м приходится на несколько пластов и пропластков железо-марганцевых руд, мощность которых 0,03—1,8 м.

Химическими анализами бороздовых проб различных пластов установлены следующие содержания (в %): Mn 1,8—36,2, Fe 19—16,

Со 0,005—0,064. Из марганцевых минералов определены вернадит, пиролюзит, манганит.

На северо-западном продолжении основной рудной залежи Дашсалахлинского участка в 100 м от ее вскрытого выхода на поверхности обнажена рудоносная зона № 1, явно гидротермального происхождения, которая представляет собой крутопадающую брекчированную тектоническую зону, приуроченную к краевой части небольшого экструзива альбитофиров.

По данным химического анализа, марганцевая минерализация, представленная черными натечными выделениями сажистой массы или тонкопластинчатыми агрегатами, показала высокое содержание кобальта, поэтому данное рудопроявление более подробно охарактеризовано при описании кобальтового оруденения Азербайджана.

Для рассматриваемого района характерно широкое развитие зон гематитизации, характеризующихся своеобразным малиновым оттенком. Спектральными анализами в породах подобных зон установлено относительно высокое содержание марганца (0,02—0,05%), поэтому такие зоны можно использовать в качестве одного из поисковых критериев.

По масштабам Дашсалахлинское рудопроявление марганца не представляет практического интереса, но так как в пределах Казахского прогиба известны и другие точки с подобной минерализацией, целесообразно наряду с поисками других металлов обратить внимание на возможность выявления более крупных концентраций кобальт-марганцевых руд вулканогенного или осадочно-вулканогенного генезиса.

АРАКСИНСКАЯ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННАЯ ЗОНА

Известно несколько проявлений марганцевой минерализации: Биченагское, Алягинское, Кванцкое и др.

Биченагское рудопроявление описано Ш. А. Азизбековым (1951 г.). Приурочено оно к андезитам и андезитовым агломератовым лавам биченагской свиты нижнего плиоцена. Выделяются псиломелан-манганитовые и манганит-пиролюзитовые типы рудной минерализации. Марганцевые минералы заполняют пустоты и трещины андезитов, образуя прожилковую и прожилково-вкрапленную сеть с мощностью отдельных прожилков до 2—3 см на площади около 1,2 км^2. Максимальные содержания гидроокислов марганца 22%.

Алягинское рудопроявление расположено в Ордубадском районе, между селениями Аляги и Хурст. В структурном отношении рудопроявление приурочено к Каранчуг-Башкендской антиклинальной складке. Оруденение локализуется среди вулканогенной толщи среднего эоцена и представлено пластообразными плоскими линзами. На протяжении 3,5 км выявлено несколько рудных интервалов длиной 50—350 м каждый, средней мощностью около 2,0 м, максимальной до 8,0 м. Среднее содержание марганца определено в 17,8% (колеблется от 0,05 до 46,8%). Микроскопическими исследованиями определен браунит, замещенный гаусманитом и пиролюзитом. Рудопроявление относится к эксгаляционно-осадочному типу.

Таким образом, по имеющимся данным, в пределах Араксинской зоны нет перспектив выявления месторождений марганцевых руд промышленного значения. Вместе с тем не исключена возможность обнаружения крупных залежей марганцевых руд среди более благоприятных литофаций плиоцена, олигоцена и эоцена эксгаляционно-осадочного генезиса, генетически связанных с синхронным вулканизмом.

Глава V

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь

Рудные формации и минеральные ассоциации, в состав которых входит медь, принадлежат к числу наиболее широко распространенных во всех рудных провинциях Кавказа, в том числе и в выделяемых на территории Азербайджана рудных провинциях Большого и Малого Кавказа.

Медно-пирротиновые месторождения и проявления, развитые в колчеданной провинции Большого Кавказа, достаточно полно охарактеризованы в разделах «Свинец» и «Цинк», поэтому в данном разделе рассматриваются только месторождения Малого Кавказа.

В металлогенической провинции Малого Кавказа медные месторождения и проявления известны и характерны для всех структурно-формационных зон, за исключением офиолитового пояса Севано-Карабахской зоны, который резко отличается металлогеническим обликом ввиду специфического геологического развития.

Столь же широк и возрастной диапазон формирования месторождений, содержащих медь и относящихся к самым различным рудным формациям всех стадий металлогенического развития, проявленных на территории Азербайджана.

Наиболее продуктивными в смысле собственно медного оруденения являются руды колчеданной формации раннеальпийского этапа (J_1—J_3) и меднопорфировой формации орогенной стадии позднеальпийского этапа (Pg_3—N_2).

РАННЕАЛЬПИЙСКИЙ ЭТАП

Месторождения и проявления медных руд, в значительной мере определяющие металлогенический облик раннеальпийского этапа, принадлежат в основном колчеданной формации и в меньшей степени — жильной медно-полиметаллической формации.

Среди руд колчеданной формации по ведущим минеральным ассоциациям выделяются руды серно-медноколчеданные, колчеданно-полиметаллические и медно-мышьяковые. Все они парагенетически связаны с предбатской вулкано-плутонической ассоциацией, представленной базальт-андезит-дацит-липаритовой и габбро-плагиогранитной формациями средней юры Малого Кавказа. Медные руды гидротермальной группы связаны парагенетически с габбро-диорит-гранодиоритовой формацией, представителями которой являются крупные Дашкесанский, Кедабекский и Мехманинский интрузивы верхнеюрского (неокомского) возраста. Эти руды представлены жильным и гнездово-вкрапленным типами с характерными минеральными ассоциациями: пирит-халькопиритовой, магнетит-халькозин-борнит-халькопиритовой.

Необходимо отметить, что обе эти генетические группы месторождений и проявлений обнаруживают тесную связь, выражающуюся в гетерогенном характере некоторых из них, а также в пространственной их близости, что объясняется унаследованностью как магматизма, так и рудогенеза инверсионной стадии (J_3—Cr_1) от раннегеосинклинальной стадии (J_1—J_2).

Ниже приводится краткое описание месторождений и проявлений меди Шамхорского, Дашкесанского, Мехманинского и Кафанского рудных районов.

ШАМХОРСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Рассматриваемый рудный район, охватывающий обширную площадь междуречья Дзегамчая и Шамхорчая, в пределах которого выделяется Кедабекский рудный узел, является одним из важных и известных на Малом Кавказе.

В пределах данного рудного узла, если не считать мелких и малоперспективных рудопроявлений, расположены Кедабекское месторождение меди, Ново-Гореловское месторождение медно-цинковых руд,

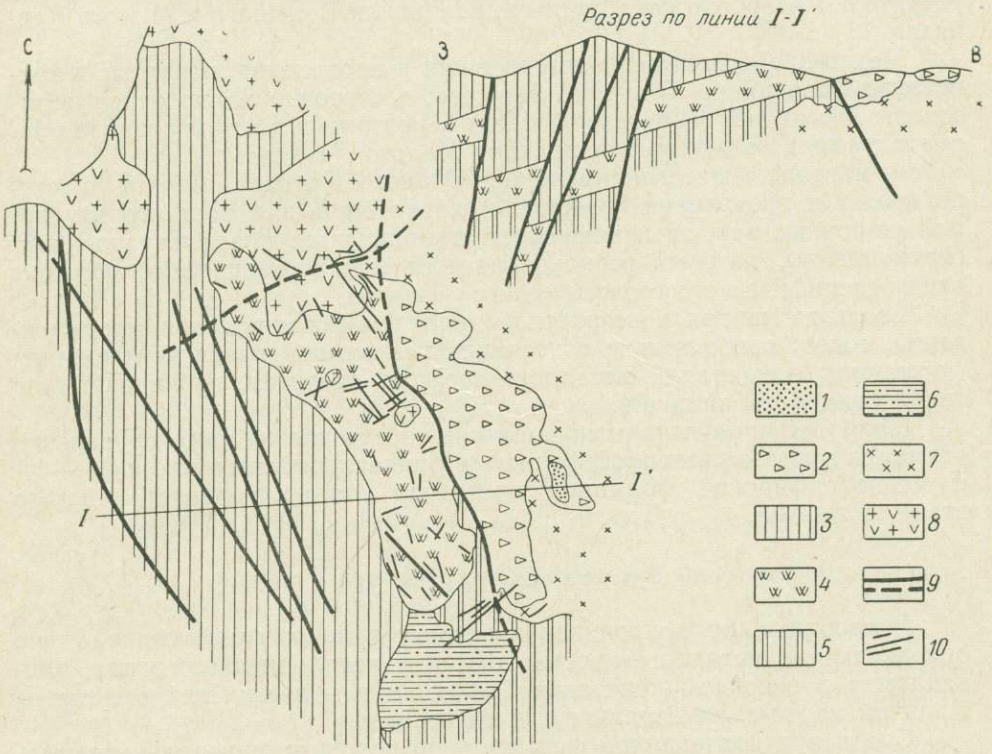


Рис. 49. Схематическая геологическая карта и разрез по линии I—I Кедабекского месторождения. *Составил Г. И. Керимов*

1 — оксфордский ярус — гранат-скаполит-везувиановые скарны; *2* — келловейский ярус — сильно рассланцованные биотитовые, эпидотовые, гранат- и пироксен-эпидотовые роговики; *3* — батский ярус — верхняя вулканогенная толща, порфириты. их туфы и туфобрекчии; *4* — верхний байос — сильно ожелезненные вторичные кварциты; *5* — средний, нижний байос — нижняя вулканогенная толща, порфириты и их туфы и туфобрекчии; *6* — средний байос — нижняя вулканогенная толща — эпидот-гранатовые, эпидот-пироксеновые и гранат-эпидотовые роговики; *7* — нижний мел (досеноман) — кварцевые диориты, местами гибридизированные; *8* — средняя юра (предбатский плагиогранит) — порфириты; *9* — линии нарушений (разломы, сбросы и взбросы); *10* — дайки

Биттибулагское месторождение медно-мышьяковых руд (энаргита) и Хархарское проявление прожилково-вкрапленных пирит-халькопиритовых руд, краткая характеристика которых приводится ниже.

Кедабекскос месторождение меди расположено северо-западнее районного центра Кедабек; в геологическом строении его (рис. 49) принимают участие вулканогенные образования нижнего байоса (мощность до 50 м), верхнебайосская толща кварцевых плагиопорфиров (мощность до 120 м), эффузивно-пирокластические образования батского яруса (мощность 300—350 м), сильно рассланцованные туфогенно-осадочные отложения келловей-оксфордского яруса (сохранившаяся

мощность не превышает 200 м) и карбонатные отложения лузитанской фации (низы кимериджа), слагающие известную Везувиановую горку (сохранившаяся мощность 15—20 м). Эти карбонатные образования в результате воздействия интрузии превращены в везувиановые, гранатовые, волластонитовые и смешанные скарны. В северной части месторождения кварцевые плагиопорфиры прорываются лейкократовыми плагиогранит-порфирами предбатского возраста.

Наряду с многочисленными выходами кварцевых диоритов на территории месторождения развиты также многочисленные дайки плагиоклазовых, диоритовых и диабазовых порфиритов, реже аплита и керсантита.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к антиклинальной складке северо-западного направления, осложненной крупным разломом и многочисленными взбросами того же направления. По главному разлому амплитуда смещения достигает 300 м.

В формировании месторождения важную роль сыграла трещинная тектоника. Главный субмеридиональный Кедабекский разлом, пересекаясь разломами и дайками северо-западного и северо-восточного простирания, образует тектонический узел, весьма благоприятный для концентрации и локализации оруденения.

Морфология рудных тел Кедабекского месторождения имеет штокообразный характер, частые раздувы и сужения мощности на сравнительно небольшом расстоянии. Форма и размеры отдельных штоков различны. Рудные тела приурочены к верхним горизонтам толщи кварцевых плагиопорфиров, хотя некоторые из них захватывают нижний байос и покровные порфириты бата. Намечается общее падение тел согласно падению толщи кварцевых плагиопорфиров на юго-запад под углом от 30 до 70° и редко более.

Всего на месторождении было известно шесть самостоятельных штоков. Размеры штоков различные: длина их меняется от десятков до первых сотен метров при ширине в несколько десятков метров.

По характеру оруденения штоки представлены главным образом медной, серноколчеданной и цинковой рудами. Медные и медно-цинковые руды были сосредоточены в верхних горизонтах штоков. Нижние горизонты штоков выражены серноколчеданными рудами, переходящими книзу во вкрапленные и далее безрудные вторичные кварциты. Серноколчеданные руды обычно довольно интенсивно раздроблены более поздними секущими их дайками различных порфиритов среднего состава. Медноколчеданные и медно-цинковые руды (часто с баритом), как более поздние образования, цементируют раздробленные обломки пиритовой руды и в виде многочисленных прожилков секут их. Обогащенные медью руды локализуются как в контакте вторичных кварцитов с покрывающими порфиритами (бата), так и около пересекающих штоки порфиритовых даек; с удалением от последних оруденение становится убогим. Все это свидетельствует о локализации серноколчеданного оруденения до внедрения даек Кедабекской кварц-диоритовой интрузии. Раздробленные пиритовые руды (додайковые) сцементированы медноколчеданными и медно-цинковыми рудами, жилы и оторочки которых нередко приурочены к зальбандам даек, а местами прожилочки чистого медного колчедана прорезают эти же дайки, что было подмечено еще Н. С. Успенским (1910 г.).

Среди руд месторождения выделяются следующие типы: 1) массивные или сплошные, 2) крустификационные, 3) прожилковые медно-цинковые и реже пиритовые, 4) плотные или мелкозернистые пиритовые, 5) рыхлые пиритовые (сыпучка), слабо сцементированные гипсом или кальцитом, и 6) вкрапленные.

Минеральный состав руд представлен главным образом халькопиритом, пиритом [1] и сфалеритом, причем с глубиной сфалерит сменяется халькопиритом, а последний — пиритом. Из нерудных минералов постоянно присутствуют кварц и барит. Из второстепенных минералов в небольшом количестве встречаются галенит, арсенопирит, тетраэдрит, пирротин, марказит, магнетит, гематит.

В зоне окисления встречаются: лимонит, сера, мелаконит, окислы марганца, малахит, азурит, хризоколла, гипс, госсларит, мелантерит, эпсомит и др.

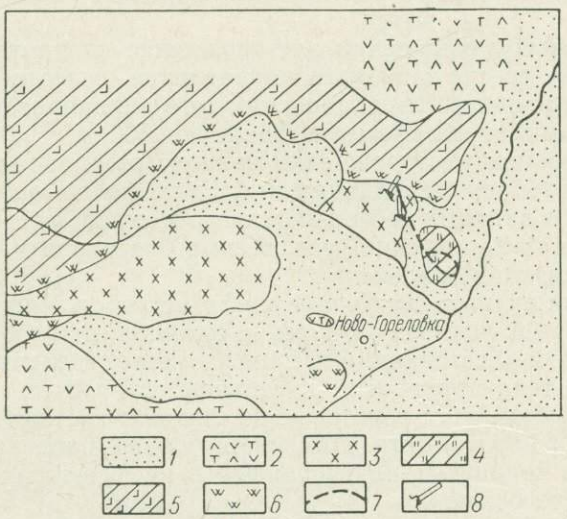


Рис. 50. Схематическая геологическая карта Ново-Гореловского месторождения медно-цинковых руд:

1 — современные отложения; *2* — верхний байос — кварцевые порфиры, их туфы и туфобрекчии; *3* — нижний мел — кварцевые диориты; *4* — бат — серицитовые и серицит-лимонитовые вторичные кварциты; *5* — бат — порфириты, их туфы и туфобрекчии; *6* — вторичные кварциты; *7* — тектонические нарушения; *8* — штольни

Зона цементации на месторождении выражена довольно отчетливо и представлена ковеллином, реже халькозином и самородной медью, местами встречаются также самородное серебро и куприт.

Ново-Гореловское месторождение медно-цинковых руд административно относится к Кедабекскому району. Месторождение известно с конца XIX в.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения средней юры, представленные толщей верхнебайосских кварцевых плагиопорфиров видимой мощностью до 100 м, вулкано-кластическими и вулканическими образованиями батского яруса, мощность которых здесь не превышает 600 м. Весь этот комплекс вулканогенных образований прорван Ново-Гореловской верхнеюрской гранитоидной интрузией, сложенной преимущественно кварцевыми диоритами (рис. 50). В экзоконтактовой зоне интрузива батские отложения довольно интенсивно метаморфизованы — окварцованы, серицитизированы, эпидотизированы и ожелезнены. В тектоническом отношении месторождение приурочено к антиклинальной складке второго порядка,

[1] Халькопирит и пирит представлены двумя генерациями.

образованной на общем фоне Масхитской синклинали, ограниченной с севера Маарифской и с юга Захметкедской антиклиналями. На месторождении развиты также разрывные нарушения, среди которых выделяется Ново-Гореловское кулисообразного строения, сыгравшее важную роль в локализации оруденения (рудоконтролирующим ее). Следы минерализации наблюдаются и по мелким нарушениям.

Морфологически рудное тело имеет штокообразную форму, небольшие размеры и вертикальное залегание.

Минеральный состав руд представлен главным образом сфалеритом и халькопиритом; второстепенными минералами являются пирит, марказит, пирротин, галенит, халькозин и гидроокислы железа; нерудными — кварц и барит. Текстура руд массивная, крупно-, средне- и мелкозернистая. Среди темноокрашенной сфалеритовой массы руды преимущественно резко выделяются различной формы и размеров зерна и прожилки золотисто-желтого халькопирита. Месторождение генетически связано с постмагматической деятельностью Ново-Гореловской верхнеюрской интрузии, и оруденение, будучи локализованным в эндоконтактовой полосе интрузива среди батских вулканогенных образований, несомненно, является послебатским.

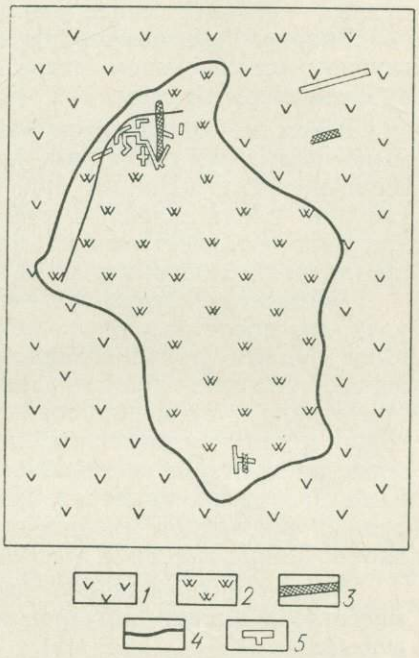


Рис. 51. Схематическая геологическая карта Биттибулахского месторождения. *Составил Г. И. Керимов*

1 — порфириты; *2* — кварц-серицит-каолинитовые породы; *3* — дайки диабазовых порфиритов; *4* — зоны разломов; *5* — штольни

Биттибулахское месторождение медно-мышьяковых руд (Энаргита) относится к Кедабекскому району. Месторождение известно с 1850 г., разведывалось фирмой «Симменс» в 1910—1911 гг., наиболее интенсивно в 1916—1917 гг.

Район месторождения сложен вулканогенными образованиями нижнего байоса, видимая мощность которых здесь превышает 300 м (рис. 51). Этот среднеюрский комплекс вулканогенных образований прорван предбатской Атабек-Славянской плагиогранитовой интрузией, обнажающейся в 2—3 км к югу и востоку от месторождения. На участке месторождения вулканогенные образования весьма интенсивно гидротермально изменены: серицитизированы, окварцованы, каолинизированы и эпидотизированы.

Жильные породы месторождения представлены преимущественно диабазовыми порфиритами, реже диабазами, дайки которых большей частью имеют северо-западную ориентировку.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к северному крылу Маарифской антиклинали широтного простирания. Важную роль в структуре месторождения играют также разрывные нарушения, в частности субмеридионального направления главный Кедабекский разлом. Большую роль в локализации оруденения сыграла также трещинная тектоника месторождения. Морфологически выделяются два типа руд: вкрапленные и гнездово-жильные. Кварц-пиритового состава вкраплен-

ный тип пользуется наиболее широким развитием, прослежен на глубину 122 м, хотя интенсивность оруденения с глубиной постепенно падает. В минеральном составе этих руд в незначительном количестве присутствуют халькопирит и энаргит. Из нерудных минералов развит серицит, менее каолинит. Гнездово-жильный тип представлен энаргит-баритовыми рудами. Неправильные гнездово-, линзо- и жилообразные тела расположены среди кварц-серицитовых пород. Руды тонкозернистые и скрытокристаллические; в минеральном составе их участвуют энаргит и пирит, реже халькопирит, галенит, сфалерит и барит. Из нерудных — серицит, менее кварц и каолинит.

Энаргит-баритовые руды пользуются ограниченным развитием на глубину, на сороковом метре исчезают, уступая свое место вкрапленным пиритовым рудам.

В том же Кедабекском районе помимо медноколчеданных и медно-мышьяковых руд описанных месторождений широко развиты проявления серно-медноколчеданных руд, принадлежащих тому же генетическому типу, но представленных преимущественно серным колчеданом с тем или иным количеством халькопирита. Представителем этого типа руд, практически лишенным меди, является Славянское проявление.

Хархарское проявление выявлено в пределах Кедабекского рудного узла; оно представлено прожилково-вкрапленными пирит-халькопиритовыми рудами, локализованными непосредственно в теле Атабек-Славянской интрузии плагиогранитов предбатского возраста. Оруденение приурочено к субмеридиональной полосе интенсивно трещиноватых и гидротермально измененных плагиогранитов. В пределах полосы оруденение распределяется неравномерно с отдельными обогащенными участками различных размеров. Наряду с пиритом и халькопиритом среди рудных прожилков и сгустково-вкрапленных зон изредка встречаются вкрапленники галенита, магнетита, еще реже молибденита.

Характер оруденения, приуроченного к крупному интрузивному массиву, сближает Хархарское проявление с рудами медно-порфировой формации.

Асрикчайское проявление медно-цинковых руд по предварительным данным представляет собой залежь массивных пирит-халькопирит-сфалеритовых руд, вскрытую скважиной на глубине 220 м от поверхности. Залежь приурочена к сильно эродированной экструзивной постройке кислого состава байосского возраста площадью около 10 км^2. Ядро постройки, вытянутое в меридиональном направлении, сложено эруптивными брекчиями смешанного состава и игнимбритоподобными туфами жерловой фации, которые окаймляются субвулканическими интрузиями липаритов и липарит-дацитов. На крыльях постройки развиты туфы липаритового и смешанного (основного и кислого) составов, чередующиеся с алевролитами и лахароподобными брекчиями. В составе эруптивных и лахароподобных брекчий обнаружены обломки колчеданных руд.

Асрикчайское проявление еще не получило оценки, однако условия его локализации указывают на необходимость тщательного картирования продуктов байосского вулканизма, большая роль которого в локализации медноколчеданного оруденения несомненна.

В бассейне р. Асрикчай внимание привлекает *Сафарлинское, Караларское, Каравеллярское, Иткырланское проявления* пирит-халькопиритовых руд вкрапленно-прожилкового и массивного сложения во вторичных кварцитах, развитых по кварцевым порфирам верхнего байоса. Оруденение контролируется субширотными зонами тектонических нарушений.

На участках Беюк-Кишлак и Гюмушлуг тонковкрапленное пиритовое оруденение с незначительным количеством халькопирита приурочено к песчаникам нижней юры и метаморфизованным глинистым сланцам палеозоя. Эти проявления сами по себе не имеют промышленного значения, но они свидетельствуют о региональной зараженности медью, цинком и свинцом нижне-среднеюрского комплекса пород бассейна р. Асрикчай и могут рассматриваться в качестве одного из критериев, определяющих необходимость более детального и глубокого изучения этого рудного узла.

ДАШКЕСАНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Кошкарчайское проявление меди в Дашкесанском рудном районе является наиболее перспективным.

Медно-серноколчеданное оруденение колчеданной рудной формации приурочено к метасоматически измененным (фации вторичных кварцитов) кислым вулканитам, к вторичным кварцитам верхнего байоса, которые, так же как и перекрывающие их вулканогенно-осадочные образования бата, келловея и оксфорда, прорезаны интрузивными породами гранитоидного состава верхней юры, выступающими в виде мелких массивов, в составе которых наблюдаются постепенные переходы от гранодиоритов и кварцевых диоритов к габбро-диоритам и габбро, слагающим периферические их части.

Наибольших концентраций медно-серноколчеданное оруденение достигает на участках с наиболее широко проявленными серицитовыми фациями вторичных кварцитов. С морфологической точки зрения выделяются руды прожилково-вкрапленного типа, оконтуренные на площади около 0,5 км^2, а также жильного типа. Во вкрапленных рудах распределение оруденения носит неравномерный характер. Тем не менее установлено наличие двух горизонтов, обогащенных медью и пологопадающих (15—30°) на север. Верхний горизонт значительной мощности выходит на поверхность, а нижний залегает на глубине 60—150 м от поверхности. В зоне цементации, выраженной довольно отчетливо, резко увеличивается содержание меди.

Кварц-халькопиритовые жилы приурочены к крутопадающим тектоническим зонам субмеридионального и субширотного простирания и имеют протяженность до первых сотен метров.

Необходимо отметить, что вся область водораздела и северного склона Мровдагского хребта в верховьях рек Кошкарчай и Гянджачай является малоизученной, но по геологической обстановке — весьма перспективной для выявления промышленных концентраций медных и медно-полиметаллических руд.

МЕХМАНИНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

В Мехманинском рудном районе (междуречье Тертерчай — Хачинчай) проявления медных руд развиты очень широко. Наиболее важные из них Тромбонское (Кызылбулахское), Гюльятагская группа жильных проявлений и Эльбекдашское.

Тромбонское (Кызылбулахское) месторождение сложено породами юрского комплекса. Разрез начинается с кварцевых плагиопорфиров верхнего байоса, имеющих мощность около 300 м и подстилающихся, по данным бурения, толщей андезитовых и андезит-дацитовых порфиритов с прослоями туфобрекчий нижнего байоса. Выше трансгрессивно залегают отложения батского яруса общей мощностью 350—400 м, представленные в основном туфоконгломератами с галькой подстилающих кварцевых плагиопорфиров и андезитовых порфиритов, которые в верх-

ней части толщи сменяются туфопесчаниками и туфогравелитами. На батскую толщу несогласно налегают туфопесчаники, известковистые песчаники и туфогравелиты келловея мощностью около 50 м.

Весьма существенную роль в геологическом строении района месторождения играют субвулканические и субинтрузивные образования байосского и батского этапов магматизма, а также малые интрузии и дайки верхнеюрского этапа.

В байосском этапе это кварцевые плагиопорфиры, в батском — кварцевые плагиопорфиры, дациты и андезиты, а в позднеюрском — диоритовые порфириты и липарит-дацитовые порфиры.

Рудная залежь на поверхности интенсивно окислена. Протяженность ее 95 м. В 1932—1933 гг. она была разведана штольней в 50 м ниже выхода на поверхность и рядом буровых скважин. На горизонте штольни прослеживаются магнетит-медные руды, представляющие собой измененную породу с густой тонкой вкрапленностью магнетита, халькопирита, борнита и халькозина, которые по простиранию и падению на глубине 80—100 м от поверхности сменяются пирит-халькопиритовыми вкрапленными рудами. В 1968—1972 гг. на месторождении были проведены поисково-ревизионные работы, в результате которых бурением скважин установлено значительно более широкое распространение интенсивно минерализованных кварцевых порфиров с содержанием меди. По результатам анализов среди них на продолжении ранее разведанного тела вырисовывается более крупная залежь вкрапленных руд пластообразного характера.

Пиритовое оруденение сингенетично с кварцевыми плагиопорфирами верхнего байоса, а наложенное на него медное парагенетически связано с верхнеюрским дайковым комплексом диоритовых порфиритов.

Гюльятагская группа медных проявлений — это медные руды жильного типа, развитые в восточной части Мехманинского рудного поля, в экзоконтактовой части гранитоидной интрузии верхнеюрского возраста.

Кварцевые и кварц-кальцитовые жилы с пиритом, халькопиритом, изредка в сопровождении сфалерита, иногда почти полностью сульфидные залегают в эффузивно-пирокластической толще батского возраста, прорванной многочисленными дайками диоритовых порфиритов, завершающих становление Мехманинского интрузивного комплекса.

Дайки имеют преимущественно северо-восточное простирание, следуя наиболее молодой системе трещиноватости. Меденосные жилы, выполняющие трещины всех систем, часто приурочены к зальбандам этих даек и связаны с последайковой гидротермальной фазой.

Мощность жил от 0,2—0,3 до 1,0, реже 1,5 м. Содержание меди в них варьирует в очень широких пределах — от сотых долей процента до 0,3—0,8%, достигая иногда 2—5%.

Общее количество жил с медным оруденением в восточной части Мехманинского рудного поля, видимо, не менее 100. Малая их мощность и протяженность, неравномерное распределение оруденения, разобщенность в пространстве делают этот тип оруденения малоперспективным в промышленном отношении. Тем не менее столь широкое развитие медной минерализации позволяет предположить возможность обнаружения в области эндоконтакта верхнеюрского Мехманинского гранитоидного интрузива промышленных концентраций меди иного морфологического типа.

Эльбекдашское месторождение расположено выше сел. Атерк на южном склоне Мровдагского хребта и по своей геологической позиции имеет определенный интерес.

Гнездово-вкрапленное и прожилковое оруденение, представленное халькозином, борнитом, халькопиритом, пиритом и реже галенитом и сфалеритом, локализуется в известняках кимериджского возраста, чередующихся с вулканогенами. Оруденение весьма неравномерное. Содержание меди варьирует от десятых долей процента до 17,7%, в среднем около 0,5%. Масштабы самого Эльбекдашского месторождения очень незначительные, однако к настоящему времени пласты оруденелых известняков, в которых на отдельных участках отмечены повышенные концентрации меди, свинца и цинка, прослежены на 700 м.

Вполне вероятно, что при детальном изучении проявления будут установлены критерии поисков промышленных концентраций оруденения в известняковых пластах, генетическая принадлежность которого пока изучена мало.

КАФАНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Этот рудный район расположен в основном в Армении и на территорию Азербайджана заходит только его юго-восточный край. На продолжении рудоносных зон Кафанского месторождения в 1966—1967 гг. выявлено медно-полиметаллическое оруденение прожилково-вкрапленного типа.

Рудовмещающая толща представлена байосскими кварцевыми порфирами и их пирокластами, прорванными многочисленными дайками главным образом диабазовых порфиритов. К юго-востоку отложения верхнего байоса трансгрессивно перекрываются вулканогенно-осадочными породами кимериджа. Оруденение контролируется субширотными разломами, круто падающими на север, вдоль которых протягиваются полосы интенсивно измененных пород, иногда превращенных во вторичные кварциты.

Рудная минерализация, вскрывающаяся на глубине 80—180 м от поверхности, представлена пиритом, халькопиритом, сфалеритом, реже галенитом. Обогащенные интервалы вкрапленного оруденения распределяются неравномерно, корреляция их, как правило, невозможна. Поисково-разведочными работами 1965—1966 гг. установлено три зоны с промышленным содержанием меди и цинка на отдельных интервалах. В зоне Агкенджачай буровыми работами установлено 15 рудных пересечений мощностью от 0,2—0,4 до 3,7 м с содержанием меди 0,5—3,2%, цинка 1,0—19,7%, свинца 0,05—0,84%.

Завершая описание месторождений и проявлений меди раннеальпийского металлогенического этапа, нужно отметить, что основной закономерностью их формирования является приуроченность к участкам развития кислого вулканизма, представленного кварцевыми плагиопорфирами верхнего байоса, особенно его экструзивных и субвулканических фаций, и к участкам эндоконтакта гранитоидных массивов верхнеюрского возраста. Максимальные концентрации меди наблюдаются и могут быть выявлены в дальнейшем на участках, сочетающих в себе эти два элемента.

ПОЗДНЕАЛЬПИЙСКИЙ ЭТАП

Позднеальпийский этап характеризуется широким развитием руд меднопорфировой формации, которые получили распространение в Ордубадо-Зангезурской металлогенической зоне южной части рудоносной провинции Малого Кавказа как на территории Азербайджана, так и в сопредельных районах Армении.

Руды этой формации генетически связаны с эоцен-нижнемиоценовыми полифазными и полифациальными гранитоидными плутонами — Мегри-Ордубадским на юго-востоке и Далидагским на северо-западе.

Кроме того, в Араксинской зоне известны руды формации медистых песчаников, приуроченные к туфогенно-осадочной толще олигоценового возраста.

Рассматриваемые типы месторождений и рудопроявлений в основном получили развитие в следующих выделенных рудных районах: Ордубадском и Далидагском Ордубадо-Зангезурской металлогенической зоны и Даррыдаг-Парадашском Араксинской металлогенической зоны.

ОРДУБАДСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Меднопорфировые руды Ордубадского рудного района локализованы в пределах западной рамы Мегри-Ордубадского гранитоидного массива.

Несмотря на широкое проявление медно-молибденового оруденения, промышленных концентраций в пределах Ордубадского рудного района еще не выявлено, исключение составляет Парагачайское месторождение молибденовых руд, относящееся к категории мелких месторождений (см. раздел «Молибден»).

Рудные поля с интенсивным проявлением меднопорфировой минерализации пространственно связаны с апикальными и периферическими частями граносиенитовых и монцонитовых интрузий, где концентрация рудных залежей во многом предопределяется элементами внутренней структуры последних, характеризующихся длительной мобильностью, охватывающей значительный интервал времени от периода становления ранних фаз интрузий и их дайковых серий до заключительной стадии внедрения самостоятельного комплекса малых интрузий.

Наибольшей концентрации медно-молибденовое оруденение достигает в узлах пересечения основной рудоконтролирующей структуры субмеридионального направления с системами поперечных разрывов субширотного простирания. Указанные поперечные структуры ограничивают наиболее длительно мобильные поперечные блоки, в пределах которых фиксируется наибольшее количество даек разных возрастов, связанных со становлением интрузий Мегри-Ордубадского массива.

Известные в районе рудопроявления меднопорфировой формации (Мисдагское, Агюртское, Шакардаринское, Шелалинское, Диахчайское, Гей-Гельское и др.), образующие Алхалыгский рудный узел, а также приурочены к вышеописанным мобильным поперечным блокам.

Минеральный состав меднопорфировых залежей описываемого района довольно простой. Главные рудообразующие минералы: халькопирит, молибденит и пирит при подчиненной роли сульфидов полиметаллов. Набор гидротермально-жильных минералов, сопровождающих руды медно-молибденовой формации, более разнообразен. Главными из них являются кварц, альбит, эпидот, хлорит, серицит; среди редких следует отметить апатит, сфен и турмалин.

В рассматриваемом районе как и для большинства месторождений меднопорфировой формации формирование рудных залежей отличается многоактностью, приводящей к многоэтапному пульсационно-стадийному накоплению полезных компонентов в результате неоднократного приоткрывания рудолокализующих трещин. При этом вся промышленная медно-молибденовая минерализация формируется в условиях широкого диапазона температур (от высоко- до низкотемпературных) с последовательным количественным изменением основных рудных минералов.

Обобщение имеющегося фактического материала позволяет весь рудный процесс подразделить на следующие продуктивные стадии:

1) продуктивная на молибден — кварц+молибденитовая с примесью пирита и халькопирита;

2) продуктивная на медь и молибден — кварц+молибденит+халькопиритовая;

3) продуктивная на медь — кварц+халькопирит+пиритовая с примесью молибденита и др. (в самостоятельную подстадию иногда выделяется кварц-пиритовая ассоциация);

Вышеперечисленные продуктивные стадии отражают общий процесс формирования рудных залежей рассматриваемой меднопорфировой рудной формации.

Среди рудных залежей выделяются две морфологические разности — системы сближенных жил (мощности отдельных жил от 2—5 см до 3 м, протяженность от первых метров до 150—300 м) и прожилково-вкрапленные залежи, образующие штокверковые зоны различных масштабов. В размещении основных морфологических разностей рудных залежей устанавливается определенная закономерность, выражающаяся в том, что обычно жильные зоны вверх по восстанию и на флангах сменяются прожилково-вкрапленными зонами, где наиболее протяженные прожилки, часто расположенные кулисообразно и неоднократно повторяющиеся вкрест простирания оруденелого участка, играют роль рудораспределяющих структур. Иногда штокверковые и вкрапленные руды образуют и самостоятельные обособленные залежи и развиваются в блоках пород, заключенных между сходящимися жильными зонами.

В геологическом строении Алчалыгского рудного узла принимают участие породы граносиенитовой и монцонитовой фаз. В настоящее время здесь выделяются три изолированных участка оруденения — Агюртский, Пазмаринский и Шелалинский, приуроченные к гранодиоритовой и кварц-диоритовой интрузиям (граносиенитовая фаза) и расположенные к западу от субмеридионального Мисдаг-Капуджихского рудоконтролирующего разлома; со стороны восточного фланга этого разлома в монцонитах (монцонитовая фаза) выделяются еще три изолированных проявления медно-молибденовых руд — Мисдагское, Шилядзорское и Ванандчайское.

Ниже приводится краткая характеристика месторождений и рудопроявлений этого узла.

Мисдагское месторождение находится в Ордубадском районе Нахичеванской АССР, на юго-западном склоне Зангезурского хребта в верховьях р. Ванандчай, на высоте 3000—3800 м. Оно приурочено к эндоконтакту Мегри-Ордубадского плутона и расположено в северо-восточной части Алчалыгского рудного узла.

В геологическом строении участка принимают участие породы монцонитовой фазы, рассеченные дайками двух направлений — субмеридионального и северо-западного.

Северо-западная система выполнена дайками диорит-порфиритов, которые на северо-западном фланге пересекаются ветвящимися субмеридиональными дайками гранит-порфиров; с запада рудовмещающий блок монцонитов ограничивает гранодиоритовая интрузия граносиенитовой фазы, а с востока интрузия гранодиорит-порфиров, вытянутая в субмеридиональном направлении. Указанный интрузивный контакт осложнен рудоконтролирующим Мисдаг-Капуджихским разломом.

Примечательной особенностью рудовмещающих монцонитов рудного участка является слабое их гидротермальное изменение, выразившееся

в развитии вдоль сколовых трещин узких (до 0,5 м) зон эпидотизации, хлоритизации и альбитизации, при весьма незначительном окварцевании.

Наиболее распространенным типом рудных тел участка являются сложные жильные зоны северо-восточного и северо-западного простирания, часто разветвляющиеся как по падению, так и по простиранию. Редкие прожилки фиксируют также трещины пластовой отдельности. В целом совокупность упомянутых систем создает на участке грубый штокверковый узор. Протяженность отдельных рудных зон 300—2560 м, мощность 0,1—1,3 м. Отмечаются факты подпруживания рудных зон и их раздувы по мере приближения в восточном и северо-восточном направлении к дайкам гранит-порфиров. Подавляющее большинство жильных зон круто падает на северо-запад под углами от 60 до 75°.

На Мисдагском месторождении отчетливо выделяются две рудные стадии — кварц-магнетитовая с молибденитом и халькопиритом и кварц-халькопиритовая с редкими гнездами молибденита и пирита.

Наличие в оруденелых зонах альбита, хлорита и эпидота, являющихся продуктами одностадийного процесса, отражают инфильтрационную метасоматическую зональность экзоконтактовых ореолов жильных зон.

Отмечаемые при этом возрастные соотношения внутри этой минеральной ассоциации являются отражением запаздывающих процессов гидротермально-метасоматических изменений отдельных рудоносных жил внутри зон.

В минеральном составе руд участвуют халькопирит, пирит, борнит, кевеллин, халькозин, альгодонит ($Cu_{6-7}As$), виттихенит (Cu_3BiS_3), молибденит, гематит, магнетит и ильменит.

Содержание меди в зонах, по поверхностным данным, колеблется от 0,3 до 11% (преобладают 2—3%) и для всех зон в среднем составляет 2,5%. Содержание молибдена в рудах составляет тысячные и реже сотые доли процента, а кобальта от тысячных до сотых долей (в среднем 0,011%).

Следует отметить, что содержание основного компонента — меди — с глубиной при сокращении мощности основных рудных зон уменьшается и составляет в среднем 0,3%. Такое положение, естественно, резко ограничивает перспективы Мисдагского месторождения.

Агюртское месторождение расположено в весьма благоприятных литолого-структурных условиях.

В пределах месторождения (канавами с поверхности и штольневыми горизонтами на глубине до 320 м) установлено более десяти рудоносных зон северо-восточного простирания, прослеженных на расстоянии нескольких сотен метров. Падение зон СЗ и ЮВ под углом 40—75°. Как по простиранию, так и по падению рудные зоны образуют резкие раздувы и пережимы, мощность их изменяется от 1,5 до 12—15 м. Расстояние между рудными зонами неодинаковое, обусловленное их сгущением и разряжением. Вкрест простирания зон устанавливаются три участка сгущения общей мощностью до 30—40 м и отстоящих друг от друга на расстоянии 20—50 м. В промежутке между отдельными ветвями этих зон вмещающие породы пронизаны штокверково-вкрапленным оруденением различной интенсивности.

В пределах описываемых рудных зон вмещающие породы подвергнуты интенсивному фоновому гидротермальному изменению, выразившемуся в широкой альбитизации, окварцевании и серицитизации. Гидротермальные изменения, связанные непосредственно с рудоносными

жилами различного состава, развитые в пределах самих зон, выражаются в окварцевании, хлоритизации, эпидотизации, серицитизации, каолинизации и карбонатизации. Среди рудоносных наиболее ранними являются жилы, выполненные кварц-молибденит-халькопиритовой ассоциацией (продуктивной на молибден и медь), которая в межжильных пространствах образует также штокверковую сеть и вкрапленную минерализацию. Указанные жилы и штокверковые зоны пересекаются жилами, в составе которых участвуют две последующие продуктивные ассоциации — кварц-пирит-халькопиритовая (продуктивная на медь) и кварц-сфалерит-пиритовая с примесью галенита. В этих жилах смешанного состава отмечается пирротин, молибденит, магнетит, гематит, арсенопирит, тетрадимит, теллуровисмутин, матильдит и эмплектит.

Руды на поверхности в основном окислены, характеризуются убогим содержанием меди (от 0,1 до 0,5%).

На нижних штольневых горизонтах содержания по основным рудным зонам резко увеличиваются и в среднем составляют: меди от 1,3 до 1,6%, молибдена 0,018%.

Шалалинское, Шилядзорское, Пазмаринское и Ванандчайское проявления рассматриваемого рудного узла имеют много общих черт с вышеописанными месторождениями. Следует только отметить, что в пределах Шалалинского и Шилядзорского участков рудоносные жильные зоны сопровождаются широким ореолом штокверковых руд, прослеженных по рельефу на глубину более 300 м. Состав руд здесь идентичен рудам Агюртского рудопроявления. В пределах Пазмаринского участка вмещающие породы почти полностью изменены и превращены во вторичные кварциты с широко развитыми кварц-серицит-каолинитовыми зонами (с алунитом, диккитом и гематитом). На участке рудопроявления отмечаются более 10 зон с халькопирит-пиритовой прожилковой минерализацией, которые по мере приближения к Ордубадскому разлому сливаются в единый штокверк северо-западного простирания.

Учитывая вертикальную зональность в размещении меднопорфировых руд различных глубин локализации и площадную компактность отдельных рудопроявлений Алчалыхского узла (Агюртского, Шалалинского, Пазмаринского и др.), наиболее перспективными следует считать не фланги, а прежде всего глубокие горизонты этих рудопроявлений.

Диахчайское месторождение меди находится в верховьях р. Ордубадчай. В геологическом строении месторождения принимают участие габбро-диориты, диориты и гранодиориты ранней адамеллитовой фазы и граносиениты, кварцевые сиенит-диориты граносиенитовой фазы. Породы третьей порфировидной гранодиоритовой фазы обнажаются в северной части месторождения. Дайковые образования первой фазы представлены диабазовыми порфиритами и диабазами, а второй фазы — диоритовыми порфиритами, гранит-порфирами, лампрофирами, аплитами и пегматитами. Габбро-диориты в контакте с более молодыми интрузивными образованиями второй фазы, в полосе шириной 100—300 м подвергались контактово-метасоматическим изменениям с образованием грейзенов и вторичных кварцитов.

В полосе развития даек диоритовых порфиритов шириной 30—50 м гранодиориты сильно раздроблены и гидротермально изменены (окварцованы, серицитизированы). Оруденение сосредоточено почти исключительно в измененных гранодиоритах, образуя зоны наиболее интенсивной минерализации вдоль лежачих зальбандов отмеченных выше даек. Оруденелые зоны прослеживаются на 500—1000 м.

Центральный блок, расположенный между двумя близмеридиональными разломами, сложен окварцованными и серицитизированными габбро-диоритами и отчасти диоритами ранней фазы и кварцевыми сиенит-диоритами и порфировидными гранодиоритами более поздних фаз интрузивной деятельности. Диориты и габбро-диориты вдоль контакта с кварцевыми сиенит-диоритами в полосе шириной 100—300 м и на протяжении 2,5 км подвержены интенсивному дроблению и метасоматическому изменению с образованием грейзенов и вторичных кварцитов. Здесь оруденение имеет вкрапленно-прожилковый характер и представлено сетью различно ориентированных тонких взаимно пересекающихся кварцево-сульфидных и сульфидных прожилков мощностью от десятых долей до 5—10 мм; наиболее интенсивная сульфидная минерализация вскрывается в тальвегах рек Диахчая и Чегардаша. На самом глубоком горизонте зоны, вскрытом руслом р. Диахчай, содержание меди составляет 0,7—1,17%, молибдена 0,01—0,025%. Минерализация отмечается здесь по ширине зоны. В центральном блоке также имеются кварцево-рудные жилы и минерализованные зоны, оперяющиеся от основной контактовой зоны в юго-западном направлении и прослеживающиеся на расстояние 200—700 м. Они имеют сравнительно небольшое значение и характеризуются медно-молибденовым оруденением.

Юго-восточный блок сложен гранодиорит-порфирами, прорываемыми в северо-восточном направлении порфировидными гранодиоритами. К этим гранодиорит-порфирам приурочен ряд зон с сульфидной минерализацией. Наиболее важной из них является зона Перевальная. По поверхностным данным, средняя мощность зоны составляет 4,36 м, со средним содержанием меди 1,45%. С глубиной мощность и содержание меди увеличиваются.

В пределах Диахчайского месторождения установлено проявление шести рудных стадий:

1) высокотемпературная кварц-магнетитовая — образует редкие прожилки и прерывистые жилы с очень редкими гнездами молибденита и халькопирита;

2) кварц-молибденитовая — представлена жилами с крупночешуйчатым молибденитом и редкой вкрапленностью пирита;

3) кварц-молибден-халькопиритовая — образует прерывистые жилки (10—20 см), прожилки (1—2 см) и пятнистые скопления кварц-халькопирит-молибденит-пиритового состава;

4) кварц-халькопиритовая — представлена халькопиритовыми и халькопирит-пиритовыми (с кварцем) тонкими прожилками. В местах концентрации минеральных ассоциаций третьей и четвертой стадии отмечается заметное увеличение меди;

5) кварц-пиритовая (пирита 80—90%) — выделяется на отдельных локальных участках в виде жилок протяженностью 1—3 м при мощности 10 см;

6) кварц-полиметаллическая — встречается чрезвычайно редко в виде прожилков и проявляется совместно с третьей и четвертой стадиями.

Наиболее перспективной на медь и в меньшей степени на молибден в пределах Диахчайского месторождения оказалась третья стадия — кварц-молибден-халькопиритовая.

Следует отметить, что в пределах Диахчайского рудного поля имеется ряд неисследованных зон, дальнейшее изучение которых может значительно расширить перспективы месторождения.

Вкрапленно-прожилковые руды Диахчайского месторождения могут быть разработаны открытым способом, благодаря большой мощно-

сти и протяженности рудных зон. Разработка аналогичных месторождений в Армении (Агаракское, Каджаранское) подтверждает экономическую целесообразность разработки Диахчайского месторождения. Наряду с медью из руд могут извлекаться молибден, рений и ряд других элементов.

Гек-Гельское проявление меди расположено в Ордубадском районе Нахичеванской АССР.

Выявленное здесь медно-молибденовое оруденение концентрируется в восточной части одноименного мобильного поперечного блока, образуя Гек-Гельский рудный узел. В настоящее время здесь выделяются два участка оруденения — Центральный и Южный, приуроченные к граносиенит-порфировой интрузии (гранодиорит-порфировая фаза), прорывающей субвулканические и прижерловые фации (лавобрекчии, агломератовые туфы, шлаколавы) базальтов, андезит-базальтов нижней толщи последовательно дифференцированной базальт-андезит-липарит-дацитовой формации. Изменения на контактах с интрузией выражены чрезвычайно слабо и представлены узкой зоной (не более 0,5—1 м) калишпатизации и ороговикования.

Структурный каркас Гек-Гельского рудного узла создан двумя системами сколовых трещин близмеридионального (северо-восток 20°) и близширотных (северо-запад 290—310°) простираний. Последняя система подчеркнута дайками гранит-порфиров, рассекающих массив Саккарсу и смещающих вулканогенные породы. Субмеридиональные трещины выполнены в ряде случаев дайками диоритовых порфиритов, не выходящих за пределы массива. Двумя зонами интенсивной трещиноватости и гидротермальных изменений, развитых параллельно Газангельдагскому и Гей-Гельскому разграничительным разломам, массив Саккарсу разбит на три блока. К Центральному блоку приурочено основное оруденение Гей-Гельского рудного узла. Блок Южный характеризуется довольно слабым оруденением. Северный блок практически безрудный.

В пределах Центрального блока ранее проводились поисково-разведочные работы на молибден, которые дали отрицательные результаты. По данным проведенных ранее работ, в пределах Центрального блока прослеживается пять рудоносных зон субширотного простирания на расстоянии до первых сотен метров при мощности от 0,5 до 1—2 м. Они представляют собой интенсивно окварцованные трещиноватые полосы с прожилково-вкрапленной минерализацией меди и молибдена. В пределах рудных зон вмещающие породы подверглись интенсивному фоновому окварцеванию, серицитизации и пиритизации. В результате окисления пирита вокруг рудных зон поверхность Центрального блока очень четко выделяется на общем серовато-белесом фоне массива Саккарсу буроватым цветом. В очень незначительном объеме выражена субмеридиональная трещиноватость с медной минерализацией, причем, как правило, вокруг тонких трещинок (мощность не более 1—1,5 см) с халькопиритом и пиритом почти не проявляются гидротермальные изменения. Изучение вещественного состава руд Центрального блока Гей-Гельского рудного узла показало следующее. В блоке имеет место проявление кварц-магнетитовой стадии в виде тонких прожилков магнетита в кварце часто с вкрапленностью пирита и очень редко халькопирита. Такие прожилки, как правило, удалены от основных рудоносных зон. В рудоносных зонах преимущественно развиты кварц-пирит-халькопиритовые прожилки (мощность 2—3 мм) с блеклой рудой, прослеживающиеся под небольшим углом к основному направлению рудной зоны. Прожилки часто образуют взаимные пересечения. В более редких случаях в рудных зонах были отмечены также прожилки кварц-молибден-халькопи-

ритового состава. Проведенное опробование всех пяти зон показало в них следующие содержания (в %): Cu 0,14—1,5, Mo от следов до 0,005, Pb следы — 0,01, Zn следы.

В Южном блоке минерализация в виде кварц-халькопирит-пиритовых прожилков мощностью до 1—2 мм и протяженностью не более 20—30 см приурочена к сколовым трещинам субмеридионального простирания, не представляющих промышленного интереса ввиду небольшого развития прожилков и малой их мощности.

Таким образом, в Гей-Гельском рудном узле проявились наиболее полно только две продуктивные стадии — кварц-халькопирит-пиритовая (продуктивная на медь) и, в меньшей степени, кварц-халькопирит-молибденитовая (продуктивная на молибден и медь).

Тесная пространственная связь интенсивных гидротермальных изменений и рудных зон с субширотным поясом даек, охватывающем центральный участок граносиенитовой интрузии, позволяет выделить этот блок как наиболее перспективный.

ДАРРЫДАГ-ПАРАДАШСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Этот район представляет собой область развития молодого олигоцен-нижнемиоценового вулканизма, с которым связаны многочисленные, но незначительные по масштабам проявления руд меди, полиметаллов, сурьмы, мышьяка, ртути и марганца, входящих в состав рудных формаций, характерных для конечных стадий альпийского металлогенического этапа.

Медная минерализация в промышленных концентрациях в этом районе пока не обнаружена, тем не менее она интересна, так как по характеру приближается к одному из самых продуктивных промышленно-генетических типов медных месторождений — типу медистых песчаников.

Заслуживают внимания многочисленные проявления меди по северо-северо-восточному борту Нахичеванской наложенной мульды, объединенные в одну группу проявлений Асадкяфскую.

Асадкяфская группа проявлений меди состоит из многочисленных расположенных цепочкой в районе участков Халхал, Сираб, Кагат, Кызылджа, Яйджи, Джамалдин, Кырхлардаг, Даррыдаг, Норашен и др.

Все участки проявления медного оруденения приурочены к вулканогенно-осадочной толще олигоценового возраста, протягивающейся вдоль северо-восточного борта Нахичеванской наложенной мульды и контролируются региональным Нахичеванским разломом северо-западного простирания. Олигоценовая толща, имея общее погружение на юго-запад, образует ряд брахиантиклинальных поднятий, соответствующих центрам вулканических извержений и экструзивным куполам андезит-дацитового состава.

В пределах олигоценовой толщи выделены три меденосных горизонта: нижний, средний и верхний. Первые два залегают соответственно в подошве и кровле нижне — среднеолигоценовой пачки, представленной в основном грубообломочными туфобрекчиями, туфоконгломератами и в меньшей степени туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоалевролитами. Верхний горизонт сложен терригенно-карбонатными породами верхнего олигоцена — нижнего миоцена.

Меденосные горизонты образуют полосу протяженностью около 60—70 км, в пределах которой известно около 20 участков с повышенной рудной, главным образом медной, минерализацией. Меденосные пласты, количество которых варьирует на разных участках и горизон-

тах от 1 до 4, отличаются светлой, серой, голубовато- или зеленовато-серой окраской, имеют незначительную мощность.

В нижнем горизонте (от сел. Яйджи на юго-восток до сел. Кызылджа на северо-запад) фиксируется один основной меденосный пласт туфопесчаников с карбонатами меди (малахит, азурит) мощностью в среднем 1,7 м, средним содержанием меди 0,25%. Спектральными анализами установлены также повышения против фоновых содержаний кобальта (0,076%), никеля (0,024%), молибдена (0,023%), свинца (0,20%).

В среднем горизонте (от сел. Норашен до сел. Панд на северо-запад) выделяется до четырех меденосных пластов мощностью от 0,6 до 3,3 м, состоящих из туфогравелитов, туфоконгломератов и туфобрекчий. Вкрапленное медное оруденение, представленное самородной медью, купритом, халькозином, азуритом и малахитом распределяется по простиранию пластов неравномерно, образуя отдельные обогащенные участки.

Среднее содержание меди для этих линз на участке Норашен колеблется от 0,5 до 1,56%.

На участке Халхал мощность отдельных линз достигает 2,3—9,0 м при среднем содержании меди 1,0—1,2%.

В составе верхнего горизонта (район селений Асадкяф, Кагат, Махмуд) медная минерализация, представленная вкрапленным оруденением халькозина и вторичными минералами меди, приурочена к маломощным пластам известняков и известковистых песчаников.

На участке Махмуд пласт меденосных песчаников прослежен на поверхности на 650 м при среднем содержании меди 0,91%.

Свинец и цинк

Свинцово-цинковые месторождения и проявления, известные на территории Азербайджана, имеют широкий возрастной диапазон от девона до миоцен-плиоцена и характеризуются большим разнообразием генетических и морфологических типов. Вплоть до 50-х годов текущего столетия были известны только Мехманинское (Нагорно-Карабахская автономная область) и Гюмушлугское (Нахичеванская АССР) месторождения, где кустарная разработка производилась еще в дореволюционное время. В 1950—1954 гг. на Малом Кавказе были открыты Агдаринское месторождение и ряд мелких свинцово-цинковых проявлений в Нахичеванской АССР, а также незначительные проявления в районе Далидагского интрузива в Кельбаджарском районе.

В 1958 г. на южном склоне Большого Кавказа было открыто Филизчайское колчеданно-полиметаллическое месторождение. Это открытие дало мощный толчок поисковым работам, приведшим к выявлению в пределах Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа, а также в сопредельной части Дагестана ряда месторождений и проявлений медно-свинцово-цинковых руд.

Месторождения Малого Кавказа, относящиеся к типу гидротермальных среднетемпературных, характеризуются небольшими размерами. Эксплуатируется в настоящее время только Гюмушлугское месторождение, а с 1968 г. начато строительство горно-обогатительного предприятия на Мехманинском месторождении.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

В пределах Восточного сегмента Большого Кавказа, на южном склоне и в приводораздельной его части на теритоии Азербайджана и в смежной с ней территории Дагестана с конца прошлого столетия были известны мелкие месторождения и проявления медно-пирротиновых и свинцово-цинковых руд; при этом вплоть до открытия в 1958 г. Филизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения, эта часть Кавказа считалась малоперспективной.

Восточный сегмент Большого Кавказа, начиная с меридиана р. Мазымчай, сложен преимущественно отложениями терригенного и карбонатного флиша мезо-кайнозоя и расчленяется на три основные геотектонические (структурно-формационные) зоны первого порядка (с севера на юг): 1) Бокового хребта, 2) мегантиклинория центрального хребта Большого Кавказа, 3) Кахетино-Вандамскую. Указанные зоны первого порядка отделены друг от друга глубинными разломами общекавказского простирания.

Все известные месторождения и рудопроявления колчеданоносной провинции сосредоточены в отложениях нижней и средней юры структурно-формационной зоны мегантиклинория Большого Кавказа.

Анализ характера дислоцированности, изменения состава и мощности пород нижнего структурного яруса позволил расчленить нижне- и среднеюрские отложения мегантиклинория Большого Кавказа на следующие продольные структурно-формационные зоны второго порядка (с севера на юг): 1) Метлюта-Ахтычайскую; 2) Тфанскую; 3) Катех-Гюмбулчайскую; 4) Закатало-Ковдагскую (Промежуточная). В современном состоянии структурно-формационные зоны второго порядка отвечают крупным продольным тектоническим ступеням.

Наряду с интрузиями основного состава, представленными субвулканическими, гиповулканическими и гипабиссальными телами габбро и габбро-диабазов, здесь значительную роль играют субвулканические и гиповулканические интрузии дацитов, липарит-дацитов, липаритов, реже андезит-базальтов и базальтов. При этом, помимо поясного расположения, фиксирующего главные дизъюнктивные структуры мегантиклинория, интрузии широко развиты и в пределах ядра Главного хребта, северная половина которого в тектоническом отношении представляет собой мощную зону смятия (веерообразную систему чешуйчатых взбросо-надвигов) шириной от 3—4 (на востоке) до 10—12 км (на западе).

Глубинные взбросо-надвиговые зоны, играющие в настоящее время роль границ продольных тектонических ступеней, в раннегосинклинальный этап являлись границами структурно-формационных зон второго порядка, во многом определяя мощности, состав и характер дислоцированности вмещающих зоны нижне-среднеюрских отложений.

В Метлюта-Ахтычайской зоне отложения нижней и особенно средней юры представлены преимущественно терригенным флишем, в составе которого грубообломочные песчаные фации превалируют над глубоководными глинистыми сланцами; при этом общая их мощность не превышает, по данным опорных разрезов и геофизических исследований, 4—5 км. Господствующим типом складчатых структур первого порядка в пределах зоны являются прерывистые сундучные складки, осложненные многочисленными гребневидными складками высоких порядков и продольными надвигами, осложняющими крылья этих структур.

Тфанская структурно-формационная зона характеризуется прежде всего господством глубоководных глинистых фаций над песчаными и

появлением в разрезе нижней и средней юры покровов и потоков спилитов и диабазов, часто с подушечной отдельностью. Мощность вулканогенно-осадочных пород превышает 8—11 км, причем вулканиты составляют небольшой процент от общего объема пород, в целом не превышая 250—300 м. Характерным типом складчатых структур зоны являются продольные протяженные узкие линейные складки, осложненные многочисленными изоклинальными гребневидными складками высоких порядков. От Главного Кавказского надвига на севере до Кехнамеданского надвига на юге северная часть Тфанской тектонической ступени является единой зоной смятия, состоящей из тесно сближенных взбросов-надвиговых чешуй, в поперечном сечении представляющих собой расходящиеся по восстанию пучки разломов. Южная часть зоны (до ограничивающего Сарыбашского глубинного разлома) отличается тем, что в ее пределах отсутствуют вулканиты; главная роль здесь принадлежит прерывистым сундучным складкам.

Катех-Гюмбулчайская зона по составу и мощности обнажающихся здесь терригенных толщ средней юры, характеру их дислоцированности, а также глубине залегания палеозойского фундамента во многом идентична Метлюта-Ахтычайской зоне. Отличие ее состоит в том, что в составе пород средней юры песчаные фации играют еще большую роль и появляется значительное количество стратифицированных горизонтов песчано-сидеритовых конкреций.

Закатало-Ковдагская (Промежуточная) структурно-формационная зона по структурному положению занимает промежуточное место между зонами мегантиклинория Большого Кавказа с одной стороны и Кахетино-Вандамской складчато-глыбовой зоной с другой; это отразилось на составе и мощности пород нижнего структурного яруса, и на характере их дислоцированности. В составе терригенных пород средней юры здесь наряду с господствующими песчаными фациями значительную роль играют вулканомиктовые фации, представленные туфопесчаниками и туфогравелитами. Мощность среднеюрских отложений в целом не превышает 1,5—2 км, глубина залегания фундамента, по геофизическим данным, 2,5—5 км. Характерными складчатыми структурами зоны являются сундучные брахискладки, осложненные приразломными клино- и гребневидными складками высоких порядков, нередко опрокинутых на север.

Наряду с продольными тектоническими ступенями в строении мегантиклинория Большого Кавказа большую роль играют поперечные элементы структур, расчленяющие продольные зоны на ряд крупных поперечных ступенчато поднятых и опущенных блоков (В. Хаин и др., 1966 г.). На современном уровне эрозионного среза в отложениях нижнего структурного яруса границы поперечных блоков выражены в виде северо-северо-восточных или северо-северо-западных вертикальных флексур, осложненных эшелонированными прерывистыми сбросо- и взбросо-сдвигами и гемисинклиналями того же направления. По геофизическим данным, эти поверхностные поперечные структуры в палеозойском фундаменте отражаются в виде четко выраженных линейных гравитационных ступеней. Поднятые блоки фиксируются магнитными и гравиметрическими максимумами, а опущенные — отчетливо выраженными минимумами.

На основании полученных данных, в пределах Восточного сегмента колчеданоносной провинции с запада на восток выделяются следующие крупные поперечные блоки воздымания: 1) Белокано-Закатальский; 2) Кахский; 3) Исмаиллинский. Блоки воздымания отделены друг от друга опущенными блоками; из них наиболее крупный Нухинский. В его

пределах отчетливо выделяется так называемый Кызыл-Даринский поднятый блок второго порядка.

Анализ фаций и мощностей отдельных свит нижней и средней юры свидетельствует о том, что как и продольные структурно-формационные зоны, поперечные блоки были заложены еще в период интенсивного прогибания ложа геосинклинали Большого Кавказа и были достаточно мобильными также в конседиментационный этап развития региона.

Важной особенностью строения пород нижнего структурного яруса является региональное развитие трещин кливажа течения, наиболее интенсивно проявленных в центральной Тфанской структурно-формационной зоне. Плоскости трещин кливажа течения имеют общекавказское простирание, будучи близко согласными со слоистостью в крыльях складок и перпендикулярными к замкам.

Осевые плоскости подавляющего большинства продольных складок, протяженностью от первых десятков до нескольких сотен метров и малоамплитудных разломов строго подчиняются ориентировке плоскостей трещин кливажа течения. Большинство складок в Белокано-Закатальском поперечном блоке опрокинуто на юг, в Кахском блоке — на север, в Нухинском — преимущественно на юг. Напротив, протяженные амплитудные продольные разломы взбросо-надвигового типа, падающие в том или ином блоке навстречу падения трещин кливажа, существенным образом влияют на ориентировку последних и складчатых структур. Обычно в этих участках складки и трещины кливажа течения в поперечном сечении приобретают локальное веерообразное строение.

Интрузивные породы в пределах мегантиклинория образуют протяженные пояса (К. А. Варданянц, 1940 г.), фиксируя глубинные разломы, играющие роль границ структурно-формационных зон. По составу среди них выделяются диабазы, габбро-диабазовые порфириты, дацитовые и липарит-дацитовые порфиры, а также дифференцированные, нередко крупные (до 8—9 км^2) интрузии габбро- и габбро-диоритов. На основании взаимных пересечений, степени метаморфизма, а также по отношению к складчатым структурам было установлено, что интрузивные породы региона сформированы в три этапа. Наиболее ранние, участвующие в складчатости и нередко метаморфизованные до стадии зеленых сланцев, — дайки и пластовые тела диабазов, являющиеся, по-видимому, корнями среднеюрских покровов. Во второй этап внедрялись дайки, штоки и реже силлы- габбро-диабазовых, андезит-базальтовых, дацитовых порфиритов, липарит-дацитовых порфиров. Они секут складчатые структуры, вмещают протяженные разрывные нарушения, испытывая будинаж, с наложением на них трещин приразломного кливажа. Наиболее поздними являются интрузии габбро- и габбро-диоритов гиповулканических и гипабиссальных глубин становления, фиксирующих те же глубинные разломы. Верхний возрастной предел становления рассматриваемых интрузивных комплексов, судя по наличию их галек в базальных конгломератах основания нижнего мела, устанавливается как донижнемеловой.

Таковы основные черты строения главных рудовмещающих структурно-формационных зон мегантиклинория Большого Кавказа.

БЕЛОКАНО-ШЕКИНСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Переходя к рассмотрению закономерностей размещения и условий локализации известных в провинции месторождений колчеданных и гидротермально-жильных медно-полиметаллических руд, необходимо отметить следующее. Детальное изучение руд колчеданной формации в пре-

делах многих месторождений и рудопроявлений южного склона (Филизчайского, Кацдагского, Катехского, Жихихского, Кацмалинского и др.) показывает, что в их формировании принимают участие сульфиды меди и полиметаллов двух субформаций — колчеданно-полиметаллической и медно-пирротиновой.

На примере Филизчайского, Кацдагского и Жихихского месторождений было установлено, что сульфиды колчеданно-полиметаллической субформации отчетливо замещаются сульфидами медно-пирротиновой субформации. Последние нередко в виде жилообразных тел, сложенных мелкокристаллическими агрегатами халькопирита и пирротина, секут полосчатые пирит-сфалерит-галенитовые руды и часто содержат перекристаллизованные ксенолиты последних.

В пределах Катех-Гюмбулчайской структурно-формационной зоны, на месторождении Катех и рудопроявлении Гюмбулчай неоднократно наблюдались случаи пересечения залежей колчеданно-полиметаллических руд жилами кварц-карбонат-пирит-сфалерит-галенитового состава, отнесенными авторами в самостоятельную гидротермально-жильную формацию полиметаллических руд.

Закономерности размещения месторождений и рудопроявлений указанных формаций характеризуются следующими особенностями.

Наибольшей концентрации руды колчеданной формации достигают в пределах Тфанской и Катех-Гюмбулчайской структурно-формационных зон. Одна из главных закономерностей размещения колчеданного оруденения в пределах этих структурно-формационных зон состоит в том, что месторождения колчеданно-полиметаллической и медно-пирротиновой субформаций образуют самостоятельные, пространственно разобщенные металлогенические зоны. В северной части Тфанской зоны, ограниченной с севера Главным Кавказским надвигом, а с юга Кехнаменданским взбросо-надвигом, сосредоточены месторождения медно-пирротиновой субформации, а руды колчеданно-полиметаллического состава встречаются лишь в виде реликтов или в отдельных, изолированных блоках, будучи почти полностью замещенными халькопирит-пирротиновой ассоциацией (месторождения Жихих, Чугак, Кацдаг, Кызылдаре, Кацмалинское, Сомалит, Гудурдаг и др.).

В пределах этой металлогенической зоны, названной авторами Жихих-Кызылдаринской, границы которой в целом совпадают с тектоническими границами зоны смятия ядра мегантиклинория и контролируются ими, залежи медно-пирротиновых руд локализуются в частных поперечных поднятых блоках, в узлах пересечений поперечных разломов и флексур, осложняющих крупные поперечные поднятия. Жилообразные и линзовидные залежи массивных медно-пирротиновых руд приурочены к продольным взбросо-надвиговым разломам, осложняющим крылья и своды крупных линейных антиклиналей, и сопровождаются штокверком прожилковых руд того же состава; последние прослеживаются по простиранию массивных залежей и нередко сосредоточиваются со стороны лежачих и висячих их боков.

В связи со ступенчатым строением рудовмещающих разломов, обусловленных чередованием пологих участков разбития полостей отслаивания с крутыми участками узких зон расланцевания, массивные залежи медно-пирротиновых руд по простиранию и по падению образуют отчетливо выраженные раздувы и пережимы.

Значительную роль в локализации оруденения и в морфологии залежей играют многочисленные дайки и пластовые тела основного и кислого составов, наибольшее количество которых сосредоточено в пределах рассматриваемой металлогенической зоны. Будучи приуроченными

к одним и тем же разломам, интрузивные тела играют роль рудоконтролирующих экранов, нередко подвергаясь частичному замещению (вдоль контактов и по пересекающим трещинам) сульфидными рудами.

Гидротермально-метасоматические изменения, сопровождающие залежи обычно с обоих зальбандов, в случае замещения даек представлены фациями вторичных кварцитов, а в терригенных породах — карбонатами, кварцем, хлоритом, реже серицитом. На примере Кацдагского, Жихихского и Кацмалинского месторождений было установлено, что руды колчеданно-полиметаллической субформации накладываются на дайки кислого состава и пересекаются гипабиссальными интрузиями габбро. Последние в свою очередь пересекаются массивными рудами медно-пирротиновой субформации.

Таким образом, устанавливается по крайней мере парагенетическая связь руд колчеданной формации с двумя контрастными сериями интрузий — колчеданно-полиметаллической с дайками кислого состава (дацитами, липарит-дацитами) и медно-пирротиновой с дайками габброидов. Это предположение подтверждается тем фактом, что ассоциация скарновых минералов магнетит-актинолит-биотитовой группы, сопровождающая внедрение даек габброидов, отчетливо замещает колчеданно-полиметаллические руды (Н. К. Курбанов и др., 1967 г.) и замещается сульфидами медно-пирротиновой субформации.

Непосредственно к югу от зоны концентрации медно-пирротиновых руд прослеживается металлогеническая зона, характеризующаяся преимущественным развитием руд колчеданно-полиметаллической субформации. Главными рудоконтролирующими элементами этой зоны являются Кехнамеданский глубинный разлом на севере и Сарыбашский на юге. В пределах этой зоны сосредоточены залежи Филизчайского месторождения, где объем руд медно-пирротинового состава не превышает 1—1,5%; к востоку от него в настоящее время известны лишь небольшие рудопроявления (Ахкеманское, Гамзагорское, Агдамкелалское, Сарыбашское и др.). В целом эта металлогеническая зона, названная Филизчай-Аттагайской, прослеживается в субширотном направлении, охватывая всю южную половину площади Тфанской структурно-формационной зоны.

Основное отличие условий локализации колчеданно-полиметаллических руд данной зоны состоит в том, что они приурочены к крупным оперяющим (главные рудоконтролирующие глубинные разломы) взбросо-надвигам, осложняющим присводовые части сундучных складок первого порядка, что во многом предопределяет масштабы оруденения и особенности морфологии рудных залежей. Типичным примером может служить Филизчайское месторождение, где единая мощная залежь массивных, преимущественно полосчатых колчеданно-полиметаллических руд, приурочена к крупному взбросо-надвигу, осложняющему северное крыло и присводовую часть Карабчайской антиклинали сундучного строения.

Южная зона концентрации руд колчеданной формации пространственно совпадает с границами Катех-Гюмбулчайской структурно-формационной зоны, в пределах которой сосредоточены залежи Катехского месторождения, группа Гюмбулчайских рудопроявлений и многих других.

Судя по составу руд и их возрастным взаимоотношениям, рассматриваемая металлогеническая зона относится к числу полиформационных металлогенических зон. В ее пределах сосредоточены руды колчеданно-полиметаллической субформации и гидротермально-жильной

полиметаллической формации, при полном отсутствии руд медно-пирротиновой субформации. Условия локализации, закономерности размещения месторождений и рудопроявлений здесь в целом идентичны таковым более северной Филизчай-Аттагайской зоны. Основное отличие, по крайней мере на современном эрозионном срезе, связано с морфологией рудных тел и их масштабами.

Для иллюстрации особенностей условий локализации колчеданных руд, развитых в вышерассмотренных металлогенических зонах, перейдем к характеристике трех наиболее представительных в этом отношении месторождений — Филизчайского, Кацдагского и Катехского.

Филизчайское месторождение. Филизчайское колчеданно-полиметаллическое месторождение к настоящему времени является наиболее хорошо разведанным среди аналогичных месторождений района.

В пределах месторождения рудовмещающие терригенные отложения верхнесидеритовой и хиналугской свит смяты в крупную, спрокинутую на юг, субширотно ориентированную Карабчайскую антиклиналь.

В изменении фациального состава пород этих свит устанавливается следующая закономерность. В ядре Карабчайской антиклинали наиболее древние отложения верхнесидеритовой свиты представлены монотонными глинистыми сланцами с пачками тонкоритмичного песчаного флиша мощностью до 15—25 м. При установленной общей мощности свиты около 500 м (нижняя граница свиты не обнажается) спрессованная мощность флишоидных пачек не превышает здесь 75—80 м. Однако по простиранию антиклинали на западном и особенно восточном флангах рудного поля роль флишоидных пачек резко возрастает, а сами пачки (мощность до 120—150 м) приобретают груборитмичное строение. Более того, флишоидные пачки фациально замещают глинистые сланцы и в северном направлении, образуя узкие, поперечные, относительно мелководные фациальные барьеры в пределах северного крыла рудовмещающей Карабчайской антиклинали.

Существенную роль в разрезе пород рассматриваемой свиты играют конкреции песчано-, глинисто- и пирит-сидеритового, а также пиритового составов.

Еще более контрастная фациальная изменчивость характерна для отложений хиналугской свиты, слагающих свод и крылья Карабчайской антиклинали. В пределах свода глинистая толща верхнесидеритовой свиты вверх по разрезу постепенно сменяется мощной (до 100 м) пачкой ленточного чередования прослоев песчаников (до 20—25 см мощности) и алевро-глинистых сланцев (до 15—20 см мощности); последние в свою очередь сменяются мощными (до 30—40 м) пластам грубозернистых песчаников, разделенных прослоями (от 2—3 м до 5—6 м) глинистых сланцев. Общая мощность песчаного разреза свиты в своде Карабчайской антиклинали составляет 250—300 м.

Указанная толща по направлению к крыльям антиклинали довольно резко (на расстоянии первой сотни метров) фациально замещается песчано-глинистой толщей общей мощностью более 800 м.

В современном виде Карабчайская антиклиналь имеет асимметричное сундучное строение — относительно пологий, осложненный серией пологих синклинальных складок высоких порядков, широкий свод с крутым (65—75°) опрокинутым южным и сравнительно пологим (45—55°) северным крылом. Северное крыло на всем протяжении осложнено Кехнамеданским глубинным взбросо-надвигом, по которому более древние породы нижнесидеритовой свиты аалена надвинуты на глинистые сланцы хиналугской свиты.

На участке месторождения развит ряд поперечных флексурных перегибов, смещение слоев (преимущественно левостороннее), по которым в плане достигает 50—100 м. Среди них к наиболее значительным относятся восточная и западная флексуры, возникшие на месте поперечных фациальных барьеров северного крыла антиклинали (рис. 52).

Глинистые сланцы с пачками флишоидов верхнесидеритовой свиты и вышележащие песчано-глинистые и глинистые отложения хиналугской свиты северного крыла в пределах центрального поднятого блока смяты в серию продольных (согласно осевой линии Карабчайской антиклинали) складок более высоких порядков. Длина их по простиранию составляет от нескольких десятков до первых сотен метров. Осевые плоскости этих складок падают на север под углом 80—60°.

В центральном блоке, ограничиваясь с юга субширотным вязким сбросом, а с севера Кехнамеданским взбросо-надвигом, между отложениями верхнесидеритовой и хиналугской свит северного крыла Карабчайской антиклинали прослеживается согласный Филизчайский надвиг. Он ориентирован в субширотном направлении (260—270°), падает на север под углом 45—50°, выклиниваясь по простиранию вблизи упомянутых поперечных флексур.

На всем протяжении Филизчайский надвиг ограничивает кровлю основной колчеданно-полиметаллической залежи месторождения, испытывая вместе с ней плавные ступенчатые изгибы по простиранию и по падению.

В целом морфология рудной залежи Филизчайского месторождения отличается простотой строения — это единое линзовидно-пластообразное рудное тело, образующее по падению и по простиранию резкие раздувы и пережимы (рис. 53).

Согласно элементам залегания рудоограничивающего Филизчайского разлома залежь падает на север под углом в среднем 40—45°, а на верхних горизонтах совместно с надвигом приобретает более крутое 60—70°, вплоть до вертикального падения.

В отличие от кровли, где залежь характеризуется резкими и четко выраженными границами, подошва ее имеет более сложное строение.

Вещественный состав руд Филизчайского месторождения как и для большинства месторождений подобного типа отличается однообразием минерального состава. Наиболее широко развит пирит, составляющий основной объем руд, в значительно меньшей степени распространены сфалерит, галенит и пирротин; в еще меньшем количестве встречаются халькопирит, марказит, арсенопирит, магнетит и блеклые руды. Из нерудных минералов в самих рудах широко распространены различные карбонаты, кварц, в меньшей степени — хлорит и серицит. Список редких минералов насчитывает выше 20 названий.

По текстурным особенностям и превалирующему минеральному составу в пределах единой рудной залежи выделяются пять типов руд: 1) полосчатые (пиритовые и пирит-сфалерит-галенитовые; 2) массивные (существенно пиритовые); 3) пятнистые (пиритовые и пирит-сфалерит-галенитовые); 4) прожилковые (пиритовые, пирит-сфалерит-галенитовые и пирротиновые); 5) медно-пирротиновые, массивного сложения.

Полосчатые руды занимают основной объем залежи, локализуясь преимущественно в ее висячем боку, где рисунок полосчатости, за исключением будинированных участков, вплоть до деталей повторяет ступенчатые изгибы рудоограничивающего надвига. Прежде всего полосчатые руды характеризуются хорошо видимым макроскопически-полосчатым строением, обусловленным чередованием тонких субпараллельных полос различного минерального состава, мощность которых

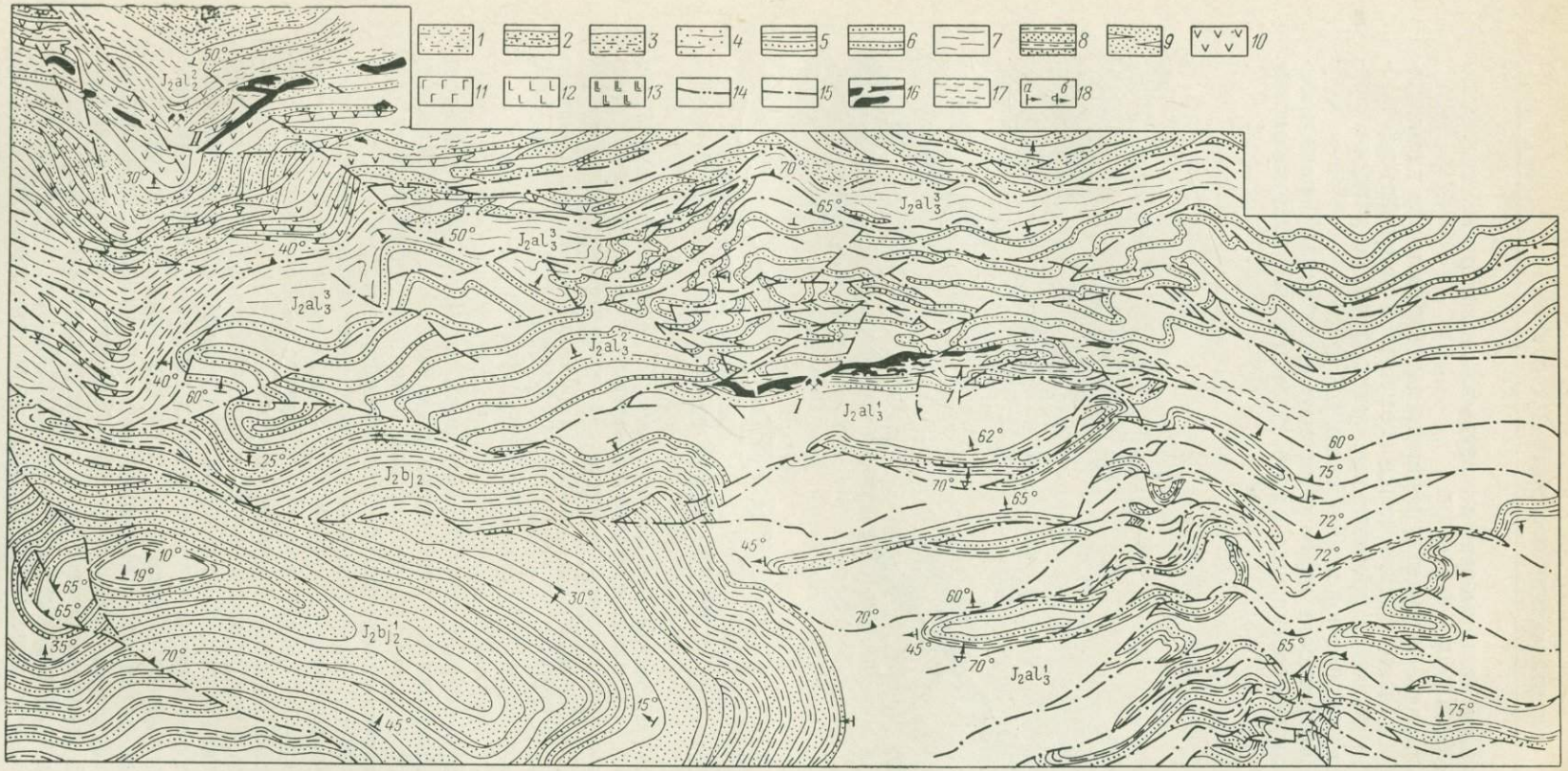


Рис. 52. Литолого-структурная карта Филизчайского рудного поля. *Составили Н. К. Курбанов, В. И. Романов, С. Б. Зульфугаров, Б. М. Исаев, М. А. Гасанов*

Аташкаинская свита (средний аален): *1* — первая толща — мелко-среднезернистые, слоистые песчаники с тонкими прослойками (1—20 см) алевролитов и глинистых сланцев ($J_2al_2^1$); *2* — вторая толща — чередование тонкослоистых, мелкозернистых песчаников и глинистых сланцев ($J_2al_2^2$); *3* — третья толща — тонкослоистые, мелкозернистые песчаники с прослоями глинистых сланцев ($J_2al_2^3$); *4* — четвертая толща — монотонные глинистые сланцы с маломощными прослойками (1—5 см) алевролитов и тонкослоистых глинистых песчаников ($J_2al_2^4$). Верхнесидеритовая свита (верхний аален): *5* — нижняя толща (глинисто-флишоидная) — глинистые сланцы с пачками песчаного флишоида ($J_2al_3^1$); *6* — средняя толща (песчано-глинистая) — ритмичное чередование средне- и мелкозернистых песчаников и глинистых сланцев ($J_2al_3^2$); *7* — верхняя толща (глинистая) — монотонные глинистые сланцы с редкими маломощными (1—3 см) прослойками тонкослоистых алевролитов ($J_2al_3^3$). Джиминская свита (средний байос): *8* — толща тонкоритмичного чередования тонкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев (J_2bj_2); *9* — нижняя толща — массивные тонкослоистые, средне- и грубозернистые песчаники с прослоями глинистых сланцев ($J_2bj_2^1$). Интрузивные породы: *10* — андезитовые и андезит-дацитовые порфириты; *11* — габбро-диабазы; *12* — диабазы и габбро-диабазы; *13* — диабазы и диабазовые порфириты. Разрывные нарушения: *14* — разломы первого порядка; *15* — разломы второго и более высокого порядка; *16* — пластообразные залежи колчеданно-полиметаллических руд; *17* — зоны интенсивного рассланцевания. Элементы залегания: *18* — залегание нормальное (*а*), опрокинутое (*б*); I—II — колчеданно-полиметаллические м-ния

колеблется от долей миллиметра до первых сантиметров, составляя в среднем около 1,5—3 мм.

Массивные пиритовые руды с незначительной примесью халькопирита, сфалерита и галенита встречаются совместно с полосчатыми и образуют в их теле довольно протяженные линзообразные участки, приуроченные к кровле или к подошве последних.

Текстурные особенности их не отличаются особенным разнообразием. Чаще всего это совершенно однородные очень тонкозернистые

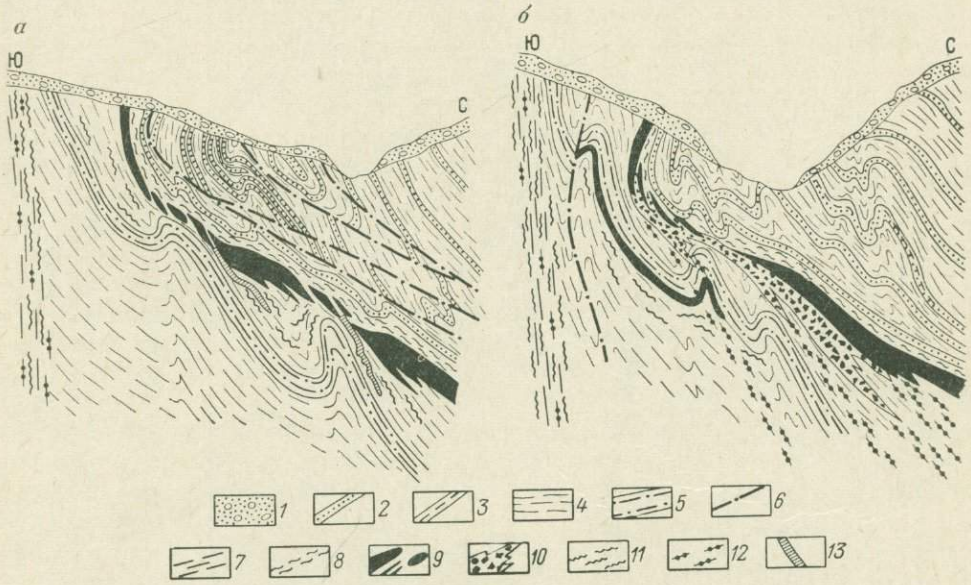


Рис. 53. Поперечные разрезы через центральную часть (*а*) и восточный фланг (*б*) Филизчайского месторождения:

1 — аллювиально-делювиальные отложения; *2* — мелко- и среднезернистые песчаники; *3* — алевролиты; *4* — глинистые сланцы; *5* — пачки флиша среди глинистых сланцев нижней подсвиты верхнесидеритовой свиты; *6* — разрывные нарушения с глинкой трения; *7* — вязкий сброс; *8* — зона полосчатых сланцев; *9* — полосчатые и массивные колчеданно-полиметаллические руды; *10* — пятнисто-вкрапленные руды; *11* — прожилковые пиритовые руды; *12* — прожилковые пирит-полиметаллические руды; *13* — медно-пирротиновые руды

(афанитового сложения) и почковидные образования с мелкими (доли миллиметра) линзовидными или неправильными включениями жильных минералов. Иногда в этих рудах заметна тонкая паутинообразная сеть прожилков жильных минералов (кварца и карбоната).

Пятнистые руды резко отличны от вышеописанных прежде всего крупной зернистостью и текстурным рисунком, основу которого составляют крупные (до 1—1,5 см) выделения пирита грубокубической и неправильной формы на фоне жильного цемента.

Этот тип руд известен только в восточной половине месторождения, где образует тела довольно сложной формы, верхней границей которых служат полосчатые руды, а нижняя связана постепенным переходом с прожилковыми рудами. Для пятнистых руд характерно образование мощных раздувов с быстрым выклиниванием, сопровождающимся расщеплением и глубокими языковидными ответвлениями по крутопадающей сланцеватости, с переходами в прожилковые руды.

Текстурные разновидности пятнисто-вкрапленных руд обусловлены количественными соотношениями пирита, нерудных минералов и содержанием в них сульфидов, полиметаллов. Здесь можно выделить два

крайних текстурных члена: 1) пятнисто-вкрапленные руды с содержанием пирита до 60—70% и 2) вкрапленные руды с содержанием пирита 20—30%. Между ними существует ряд промежуточных разностей.

Прожилковые руды развиты в лежачем боку рудного тела на восточном фланге и продолжаются за пределами восточного фланга месторождения более чем на 1,5 км. Глубина развития этих руд не установлена, большинство скважин, пробуренных в подрудной толще, не выходит за их пределы. В разрезе эти руды располагаются под полосчатыми и пятнисто-вкрапленными и не распространяются выше их.

Основные текстурные разновидности прожилковых руд сводятся к трем подтипам: 1) параллельно прожилковые руды (прожилки ориентированы строго вдоль сланцеватости); 2) сетчато-брекчиевые руды (прожилки рассекают вмещающие сланцы на отдельные сопоставимые блоки); 3) брекчиевые руды (прожилки расположены очень густо, заключенные между ними блоки сланцев несопоставимы). Интенсивность развития прожилков довольно сильно отличается в разных типах руд и внутри одного типа. Если в первом типе расстояния между ними колеблются от 15—20 до 0,5 см, то во втором и третьем типах они сближены на расстоянии 0,5—7 см.

Расположение этих подтипов предопределяется предварительной тектонической подготовленностью сланцев. Руды второго и третьего подтипов обычно располагаются в непосредственной близости к пятнисто-вкрапленным рудам, где сланцы заметно помяты и кливажированы. Руды первого подтипа развиты очень широко. Густота прожилков в них также зависит от тектонической подготовленности.

Мощность прожилков колеблется от долей сантиметра до 0,5 м и обычно увеличивается в местах сгущения их.

По внутреннему строению и внешнему облику прожилковые руды очень близки к пятнистым. Наблюдаются те же формы первичного пирита (пористые агрегаты, радиально-лучистые сферолиты и др.) и такая же степень и форма их перекристаллизации. Исключение составляют существенно пиритовые и кварц-карбонат-пиритовые прожилки, которые испытали более интенсивное дробление, катаклаз и нередко смяты в мелкие складки совместно с кливажом течения осевой плоскости.

Более поздние массивные пирротиновые руды развиты исключительно в восточной части месторождения. Здесь они образуют единое жилообразное тело, расположенное в лежачем боку массивных пиритовых и, частично по контакту, пятнистых и полосчатых руд.

Четко выделяется несколько основных текстурных разновидностей пирротиновых руд. В приповерхностных частях основного тела пирротиновых руд чаще всего встречаются массивные разновидности, состоящие из мелкозернистого пирротина с мелкими разнообразной формы включениями жильных минералов и редкой вкрапленностью халькопирита и сфалерита. На более глубоких горизонтах преобладают руды брекчиевой текстуры, содержащие обломки укрупненнозернистого пирита или обломки пятнистых руд, сцементированные таким же мелкозернистым пирротином с теми же включениями.

Изменения вмещающих пород, сопровождающих формирование рудной залежи Филизчайского месторождения, по интенсивности резко различны в надрудной и подрудной толще. В надрудной толще они чрезвычайно слабые и сводятся к развитию линзо- и прожилковидных кварц-пиритовых образований вдоль сланцеватости.

Наиболее отчетливо выраженные и интенсивные гидротермально-метасоматические изменения, как и для большинства месторождений

подобного типа, развиты в пределах подрудной толщи, где они по масштабу совпадают с ореолом развития прожилковых руд.

По составу эти изменения представлены классическим набором нерудных минералов, сопровождающих большинство колчеданно-полиметаллических месторождений. Это — кварц, карбонаты, хлорит, барит и серицит, реже актинолит и биотит.

В количественном отношении здесь основную роль играют карбонаты — кальцит, доломит, сидерит и реже анкерит. Меньше развиты кварц, хлорит и серицит.

Кацдагское месторождение. Кацдагское месторождение расположено к северо-западу от Филизчайского месторождения.

Все без исключения рудные зоны месторождения сосредоточены в пределах южных ветвей Кехнамеданского глубинного взбросо-надвига, вдоль которого вмещающие породы нижнесидеритовой свиты аалена, представленные пачками чередования тонкослоистых песчаников, песчано-глинистых и глинистых сланцев, надвинуты на верхнюю глинистую толщу хиналугской свиты, падая на север (в опрокинутом залегании) под углом от 20—30 до 45—65°.

В пределах Кацдагского участка Кехнамеданский разлом распадается на ряд сближенных зон интенсивного дробления и рассланцевания пород, в различной степени подвергнутых гидротермальному метаморфизму и сульфидной минерализации. На значительном протяжении эти разрывные структуры вмещают дайк и силлы основного, среднего и кислого составов, которые судя по характеру их отношения к складчатым и разрывным деформациям, по степени проявленного в них динамометаморфизма, интенсивности зеленокаменного перерождения и некоторым другим признакам, были сформированы в два этапа. Силлы и дайки раннего этапа представлены диабазами и габбро-диабазами, столь же интенсивно рассланцованными, как и вмещающие их породы.

Интрузии раннего этапа являются корнями многочисленных потоков подушечных лав спилитов, широко проявленных к северу от месторождения совместно с вмещающими терригенными отложениями испытали интенсивные складчатые деформации. Пластовые интрузии и дайки позднего этапа характеризуются меньшей степенью динамометаморфизма, который за пределами рудных зон выражен неравномерно распределенными внутри интрузивных тел мелкими разрывами и слабо отражается на первичных текстурных признаках пород. Дайки позднего этапа внедрялись вдоль Кехнамеданского разлома в заключительные стадии раннегеосинклинального этапа складчатости после основного проявления кливажа течения, поскольку они обычно секут слоистость и кливаж под острым углом и содержат ксенолиты рассланцованных вмещающих пород. По составу среди интрузий позднего этапа выделены группы диабазов, габбро-диабазов, андезитовых порфиритов, андезит-дацитов, дацитов и липарит-дацитов. Они характеризуются гомодромным рядом дифференциации и относятся к натровой серии толеитовых базальтов.

Среди многочисленных минерализованных зон месторождения наибольший интерес представляют зоны I, II, прослеженные в субширотном направлении параллельно друг другу на протяжении свыше 1600 м (рис. 54).

Сравнительно узкие (от нескольких до 50 м) рудные зоны представлены сериями субпараллельных рудоносных трещин скола, протяженность которых не превышает нескольких десятков метров. Эти трещины, сопровождающиеся зонами приразломного кливажа и дробления, группируются в отдельные звенья длиной от 20—50 м до 150—200 м,

которые располагаются в зонах кулисообразно на расстоянии до 30—50 м друг от друга.

В наиболее мощной рудной зоне I развиты пластообразные, линзовидные и жилообразные рудные тела, средняя мощность которых 2,5—5 м, а в участках раздувов до 10—15 м. Они сложены полосчатыми и массивными рудами колчеданно-полиметаллического и медно-пирротинового составов, встречающимися в почти равных соотношениях. В остальных зонах, разведанных в большинстве случаев лишь с поверхности, ведущим является прожилково-вкрапленный тип оруденения того же состава.

Важную роль в локализации оруденения играли вышеуказанные дайки и силлы, которые, подвергаясь интенсивным предрудным гидротермально-метасоматическим изменениям (вплоть до образования вторичных кварцитов) и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации, являлись экранами по отношению к крупным рудным залежам. Наличие многочисленных мелких жил, сложенных всеми известными на месторождении минеральными ассоциациями, во всех изученных типах даек указывает на формирование даек в дорудное время.

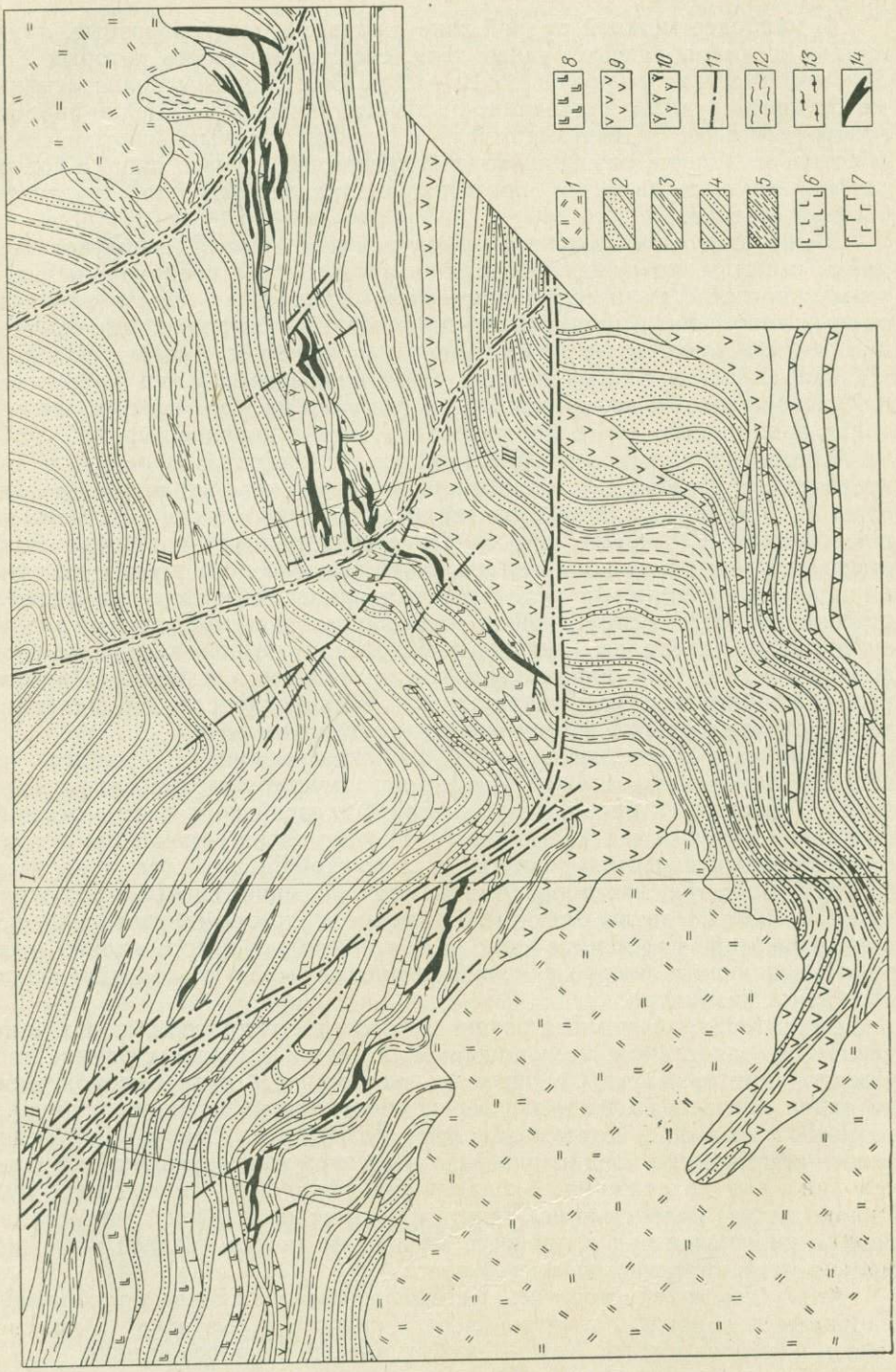
Среди рудных залежей Кацдагского месторождения основное значение имеют массивные, полосчатые и прожилково-вкрапленные типы руд. В отличие от Филизчая пятнистые руды здесь отсутствуют, а в строении полосчатых, наряду с минеральными ассоциациями колчеданно-полиметаллического состава, значительную роль играют ассоциации медно-пирротиновых руд. При этом как по характеру внутреннего строения, текстурно-структурным особенностям и соотношениям главных сульфидных минералов (пирита, сфалерита, галенита, халькопирита и пирротина), так и по характеру последовательности минералообразования, указанные типы руд обнаруживают полное сходство с рудами второго и третьего этапов Филизчайского месторождения.

Изменения вмещающих пород, сопровождающих и предшествующих формированию залежей Кацдагского месторождения напротив во многом отличаются от гидротермалитов Филизчайского месторождения. В отличие от Филизчайской залежи гидротермально измененные породы с той же интенсивностью развиты здесь со стороны лежачего и висячего боков рудных тел, часто прослеживаются на значительные расстояния (до 150—250 м) за их пределы. В составе гидротермалитов основную роль играют не карбонаты (как на Филизчае), а кварц, хлорит и серицит, создающие вокруг залежей метасоматическую колонку фаций вторичных кварцитов.

Таким образом, помимо различия в составе гидротермальных изменений, на Кацдагском месторождении не были выявлены ранние собственно пиритовые руды. Учитывая наложенность руд месторождения на дайки последовательно, дифференцированность формации и приуроченность залежей к Кехнамеданскому разлому глубокого заложения скорее всего можно предположить, что на этом месторождении не было условий для отложения экслаяционно-осадочных пиритовых руд. Однако нельзя полностью исключить и возможность полной регенерации ранних пиритовых руд в процессе внедрения даек и поздней гидротермально-метасоматической деятельности.

Катехское месторождение. Катехское месторождение расположено в нижнем течении р. Гамзагор (левого притока р. Катехчай), приурочено к наиболее южной Катех-Гюмбулчайской рудоносной зоне.

Район месторождения сложен флишоидными отложениями верхнесидеритовой свиты аалена, которые состоят из пачек песчано-глинистого состава и подразделяются на два крупных ритма с регрессивным и трансгрессивным строением. Для этой свиты характерны горизонты, сло-


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
I
II
III

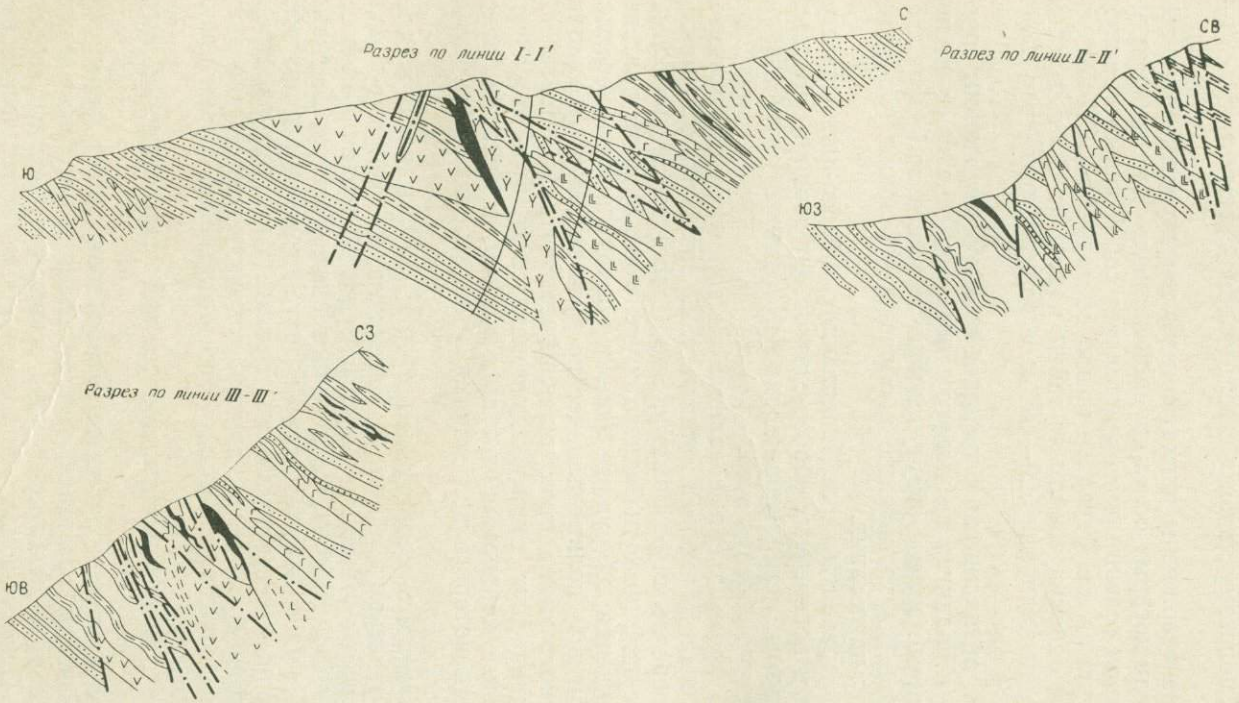


Рис. 54. Литолого-структурная карта Кацдагского колчеданно-полиметаллического месторождения:

1 — делювиальные суглинки, супеси, пески, валуны, мощность более 3 м (Q); *2* — толща глинистых песчаников ($J_2al_2at_3$); *3* — пачка чередования тонкослоистых песчаников и глинистых сланцев ($J_2al_2at_3$); *4* — толща песчано-глинистых сланцев ($J_2al_2at_2$); *5* — толща чередования глинистых сланцев и грубослоистых среднезернистых песчаников ($J_2al_2at_1$); *6* — дайки и силлы раннего этапа, диабазы и габбро-диабазы; **7** — дайки и силлы позднего этапа, диабазы и диабазовые порфириты; *8* — то же, габбро-диабазы; *9* — то же, андезиты и андезитовые порфириты; *10* — то же, андезит-дацитовые и дацитовые порфириты с перлитовой текстурой; *11* — тектонические трещины с глинкой трений и брекчией; *12* — минерализованные разрывы; *13* — разрывные нарушения с глинкой трения и мелкими жилами и прожилками колчеданно-полиметаллического и медно-пирротинового составов; *14* — линзовидные и жилообразные тела, сложенные массивными и полосчатыми колчеданно-полиметаллическими и медно-пирротиновыми рудами

женные многочисленными глинисто-сидеритовыми и пиритовыми конкрециями. Размеры глинисто-сидеритовых и пиритовых конкреций колеблются от 1—2 см до 1,5 м; по форме конкреции разнообразны — округлые, эллипсоидальные, караваеобразные, уплощеннолинзовидные.

Северное крыло Катех-Гюмбулчайской антиклинали надвинуто на отложения ядра по пологому надвигу с вертикальной амплитудой 150—200 м.

Отложения ядра осложнены пликативными структурами более высоких порядков, среди которых более крупной является Катехская антиклиналь. В поперечном сечении она представляет собой асимметричную складку, опрокинутую на юг. Северное крыло ее падает на СВ под углом 50—45°. Южное опрокинутое крыло также падает на СВ под углом 65—70°. Амплитуда антиклинали 500—600 м, а размах крыльев у свода около 120 м.

Ядро Катехской антиклинали, сложенное высокопластичными породами, по продольным надвигам выдвинуто относительно крыльев и в поперечном сечении представляет собой пологий тектонический клин, постепенно расширяющийся по падению и образующий локальную антиклинальную складку нагнетания.

Отложения ядра разбиты серией оперяющих взбросо-надвигов ступенчатого строения и поперечных сбросо-сдвигов. От вершины тектонического клина разломы, осложняющие ядро Катехской антиклинали, расходятся по падению, образуя веер.

Все известные, промышленные залежи месторождения локализованы в пределах свода Катехской антиклинали, заключенного между продольными и поперечными разломами. Здесь пространственно совмещены три генетических типа сульфидного оруденения: 1) руды диагенетического происхождения; 2) рудные залежи колчеданно-полиметаллической субформации и 3) полиметаллические руды жильной формации. Внутри тектонического клина промышленной концентрации достигают лишь руды последних двух типов, а диагенетические руды образуют довольно значительные концентрации только в пределах складки нагнетания, за пределами которого встречаются в виде конкреций, линз и вкрапленности.

Среди руд Катехского месторождения (рис. 55) выделяются следующие основные текстурные типы: 1) массивные; 2) пятнисто-вкрапленные; 3) прожилковые; 4) обломковидные руды. Колчеданно-полиметаллическим рудам свойственны все перечисленные текстурные типы, полиметаллическим рудам — прожилковый, диагенетическим пиритовым рудам — обломковидный текстурный тип. Все эти типы руд пространственно тесно ассоциируются друг с другом, локализуются обычно в одних и тех же рудных зонах и контролируются разломами, ограничивающими тектонический клин.

Внутри тектонического клина выделяются три непротяженные рудовмещающие зоны.

Первая, наиболее южная рудовмещающая зона, имеет форму узкого, расширяющегося по восстанию клина, ограниченного разломами. В пределах южной рудовмещающей зоны вскрыты все основные текстурные типы руд. Основную массу колчеданно-полиметаллических руд составляет линзовидное тело, залегающее в висячем боку рудной зоны и состоящее из более мелких сближенных будинированных линзовидных глыб массивных руд, разделенных плойчатыми глинистыми сланцами. По простиранию и особенно по восстанию они постепенно переходят в обломковидные существенно пиритовые руды. Широко распространены по всей рудной зоне также пятнисто-вкрапленные руды, часто отчетливо накладывающиеся на диагенетические пиритовые и сидерит-пиритовые

конкреции обломковидных и пиритовых руд, замещая их в различной степени. Штокверковые руды развиты в меньшей степени, накладываются на все остальные типы руд и пересекают их в различных направлениях.

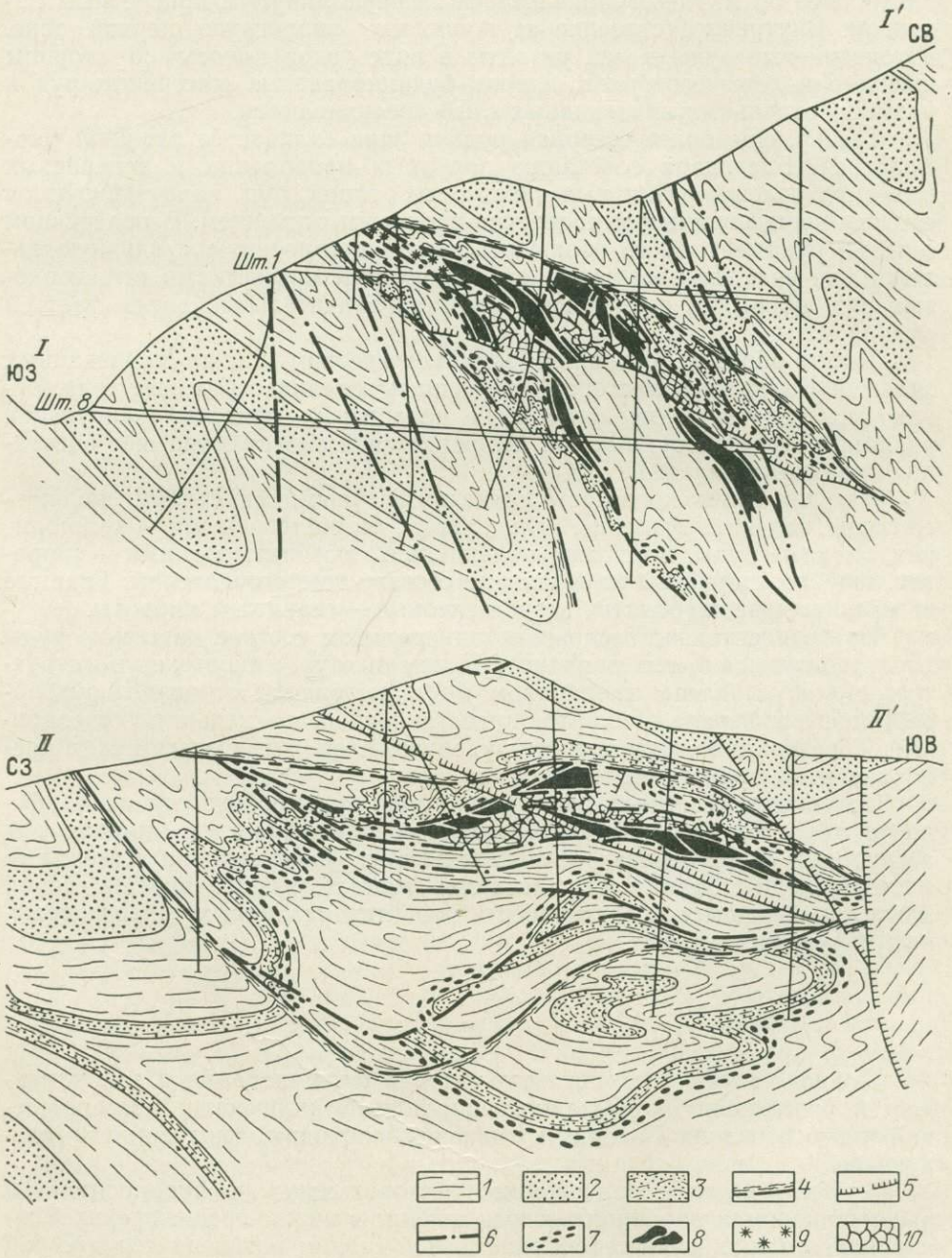


Рис. 55. Поперечный (I—I′) и продольный (II—II′) профили через Катехское месторождение:

1 — глинистые сланцы; *2* — песчаники; *3* — пачка алевропесчаников; *4* — рудоконтролирующие продольные взбросо-надвиги; *5* — поперечные надвиги и сбросо-сдвиги; *6* — разломы, ограничивающие рудовмещающие зоны; *7* — горизонт рудных конкреций; *8* — массивные будинированные руды; *9* — пятнисто-вкрапленные руды; *10* — штокверковые руды

Вторая рудная зона расположена севернее, кулисообразно к первой и характеризуется по простиранию и падению *S*-образно изогнутой линзовидной формой. На горизонте штольни I на западном фланге и по падению она почти сливается с третьей рудовмещающей зоной посредством штокверковых руд. Длина ее около 120 м, прослеживается на глубину более 50 м, где ограничивается вышеупомянутым поперечным надвигом. Внутреннее строение ее полностью аналогично первой зоне. Штокверковые руды в ней развиты в виде узкой полосы со стороны висячего и лежачего боков, а роль будинированных массивных руд и размеры отдельных линзовидных глыб увеличиваются.

Третья, еще более северная рудная зона отличается сложной морфологией. Благодаря сочетанию дорудных продольных и поперечных разломов залежи различных текстурных типов руд характеризуются сложным линзовидным и поперечно-блоковым строением. В поперечном сечении рудные тела ее образуют сложно построенную сундучную залежь, где участки массивных руд чередуются с участками штокверковых руд, обрамляя последние и занимая значительный объем третьей рудной зоны.

Таким образом, основным морфологическим типом колчеданных залежей Катехского месторождения являются линзообразные тела, однако при сочетании продольных и поперечных рудоконтролирующих разломов строение рудных тел осложняется и они приобретают очертания сундучных залежей.

В рудах Катехского месторождения главными минералами являются пирит, галенит, сфалерит, халькопирит; второстепенными — арсенопирит, блеклые руды, марказит, мельниковит, вюртцит; редкими — пирротин, серебро. Нерудные минералы по составу немногочисленны. Главные из них кварц и карбонаты, второстепенные — серицит и хлориты.

При относительно несложном минеральном составе катехские руды характеризуются большим разнообразием текстур, микротекстур и структур, что обусловлено множеством форм выделения основного рудообразующего минерала — пирита, представленного несколькими генерациями, образованными в процессе рудоотложения и диагенетических преобразований рудного вещества.

Условия локализации различных типов руд, особенности их морфологии, характер распределения и возрастных соотношений минеральных ассоциаций свидетельствует о длительности формирования Катехского месторождения. Этапам формирования рудных залежей предшествовал длительный процесс складчатости и развития различных типов разрывных нарушений.

* *
*

Подводя итоги рассмотрению условий формирования и закономерностей размещения колчеданно-медно-полиметаллических месторождений южного склона Большого Кавказа необходимо подчеркнуть следующее.

1. Все известные колчеданные месторождения и рудопроявления рассматриваемой провинции сосредоточены в нижне-среднеюрских флишоидных толщах раннегеосинклинальной стадии развития терригенной геосиклинали Большого Кавказа.

Верхний возрастной предел оруденения определяется наличием галек колчеданных руд в базальных конгломератах, залегающих в основании разреза позднегеосинклинальных терригенно-карбонатных отложений мела.

2. Колчеданно-полиметаллические и медно-пирротиновые руды пространственно и генетически связаны с продуктами натровой серии инициального базальтоидного магматизма, проявленного как в вулканических, так и интрузивных фациях.

При этом близодновременно с вулканитами, представленными недифференцированной спилит-диабазовой формацией, отлагались эксгаляционно-осадочные существенно пиритовые руды, тогда как образованию пирит-полиметаллических руд предшествовало внедрение даек последовательно дифференцированной базальт-андезит-липарит-дацитовой формации, а халькопирит-пирротиновых — внедрение малых интрузий слабо дифференцированной габбро-диоритовой формации.

3. В связи с многоэтапностью становления инициальных магматических формаций образуются как сложные гетерогенные полихронные месторождения (Филизчайское, Катехское, Чередское, Жихихское и др.), так и моногенные гидротермально-метасоматические месторождения (Кацдагское, Гюмбулчайское, Кацмалинское и др.). В целом, согласно классификации В. И. Смирнова, колчеданно-полиметаллические месторождения юрской терригенной геосинклинали Большого Кавказа относятся к конвергентным рядам колчеданной формации.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ МАЛОГО КАВКАЗА

Полиметаллические месторождения и проявления Малого Кавказа известны в пределах Сомхито-Агдамской, Ордубад-Зангезурской и Араксинской металлогенических зон.

СОМХИТО-АГДАМСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

В Сомхито-Агдамской зоне развиты месторождения и проявления гидротермальных полиметаллических руд преимущественно жильного типа, относящиеся к свинцово-цинковой и барит-полиметаллической рудным формациям. В основном это мелкие рудопроявления, представленные одиночными жилами или сериями маломощных кварцевых и кварц-карбонатных жил со спорадическим свинцово-цинковым оруденением. Единственным месторождением промышленного значения является Мехманинское. Кроме того заслуживает упоминания с точки зрения дальнейшего направления поисковых работ район Човдарского баритового месторождения и Эльбекдашское проявление свинцово-цинковых руд.

Мехманинское свинцово-цинковое месторождение расположено у сел. Мехмана. С конца прошлого столетия здесь велась кустарная добыча свинца частными предпринимателями. В послереволюционный период разведочные работы на месторождении проводились в 1929—1932 гг. (Г. Лабазин, А. М. Ракитин, И. В. Барканов). По результатам ревизионных работ (Р. Н. Абдуллаев и В. И. Леонтьев) в 1950 г. было принято решение о возобновлении работ на Мехманинском месторождении. С 1951 г. на месторождении были возобновлены работы и продолжались непрерывно до 1963 г. (В. И. Леонтьев, 1951—1953 гг., Р. Х. Рафибейли, Л. В. Зайцева, 1954—1963 гг.). В итоге работ значительно расширились перспективы месторождения, составлены геологические карты различных масштабов. Впервые в Нагорном Карабахе установлено наличие субвулканических интрузивов кварцевых порфиров (Л. В. Зайцева, 1955 г.).

Район месторождения сложен комплексом вулканогенно-осадочных пород, возраст которых от средней юры до верхнего мела включительно. В пределах Мехманинского рудного поля получили развитие только среднеюрские отложения.

Входя в состав Сомхито-Агдамской тектонической зоны, Мехманинское рудное поле принадлежит юго-восточному погружению Муровдагского антиклинория на стыке его с Агдамским поднятием.

Основным структурным элементом Мехманинского рудного поля является крупная антиклинальная складка северо-западного простирания, которая у сел. Мехмана претерпевает резкий перегиб, приобретая северное направление. Участку перегиба антиклинальной структуры соответствует мощная зона разлома широтного простирания, которая рассматривается как долгоживущая глубинная структура, претерпевшая неоднократное приоткрывание на разных стадиях развития тектоно-магматического цикла. К ней приурочены внедрения габбро-диабазовой магмы начала верхнего байоса, субвулканические интрузии кварцевых порфиров верхов верхнего байоса, малые интрузии диорит-порфиров верхнеюрского возраста и, наконец, рудные жилы Мехманинского месторождения.

Осевая часть складки срезана региональным взбросо-надвигом северо-западного (330—345°) простирания, по которому эффузивные породы байос-батской толщи приходят в контакт с титонскими (?) известняками, слагающими юго-западное крыло складки. Этот взбросо-надвиг служит западной границей Мехманинского рудного поля (рис. 56). Южная граница рудного поля проходит по р. Кавиртучай, а северная — по водоразделу левобережья р. Сусулджур, где она весьма условна в виду почти полного отсутствия обнажений. Есть основания считать, что область развития полиметаллического оруденения протягивается на север вплоть до широты Касапетских полиметаллических проявлений, локализующихся в сходной геологической обстановке. Восточной границей рудного поля служит Мехманинский гранитоидный интрузив, расположенный на расстоянии 10 км от главных рудных жил месторождения.

Разрез байос-батской толщи, слагающей все северо-восточное крыло антиклинали, представлен плагиоклазовыми, диабазовыми и мандельштейновыми порфиритами в чередовании с туфами, туфопесчаниками и туфобрекчиями, мощность которых увеличивается в верхних частях разреза. Общая мощность байос-батских отложений 2700—2000 м, причем батская эффузивно-пирокластическая толща мощностью порядка 1000 м залегает на отложениях верхнего байоса с угловым несогласием. Пирокластические образования нижней части разреза, соответствующей верхнему байосу, инъецированы диабазами и габбро-диабазами, образующими серию пластовых интрузий, связанных единым магматическим каналом трещинного типа, прослеживающимся в виде дайки широтного простирания. Породы эти в зависимости от мощности характеризуются переходами от собственно диабазов со скрытокристаллической структурой до полнокристаллических габбро и габбро-диоритов классического состава и структуры. Эти интрузивные образования принадлежат раннему этапу развития тектоно-магматического цикла и знаменуют собой начало восходящих движений геосинклинальной области. В верхней части байосской толщи широкое развитие имеют туфы. Эксплозивная вулканическая деятельность сопровождается внедрением субвулканических интрузий кварцевых порфиров, которые приурочены пространственно к той же упомянутой выше зоне широтного простирания. В зависимости от глубины эрозионного среза экструзии имеют форму то неправильных штокообразных или дайкообразных тел, то линзовидных и пластообразных залежей.

Породы обладают мелко- или скрытокристаллическим сложением с обильными вкрапленниками плагиоклаза (1—2 до 8—10 мм), более редкими фенокристаллами кварца и вкрапленниками измененной роговой обманки. Структура пород порфировая (полифировая, олигофиро-

вая). Минеральный состав: плагиоклаз (№ 46—51), кварц, роговая обманка, апатит, магнетит, циркон. Вторичные — кальцит, хлорит, серицит, эпидот. Структура основной массы микрофельзитовая, реже микрогранит-фельзитовая. Морфологические особенности, наличие секущих

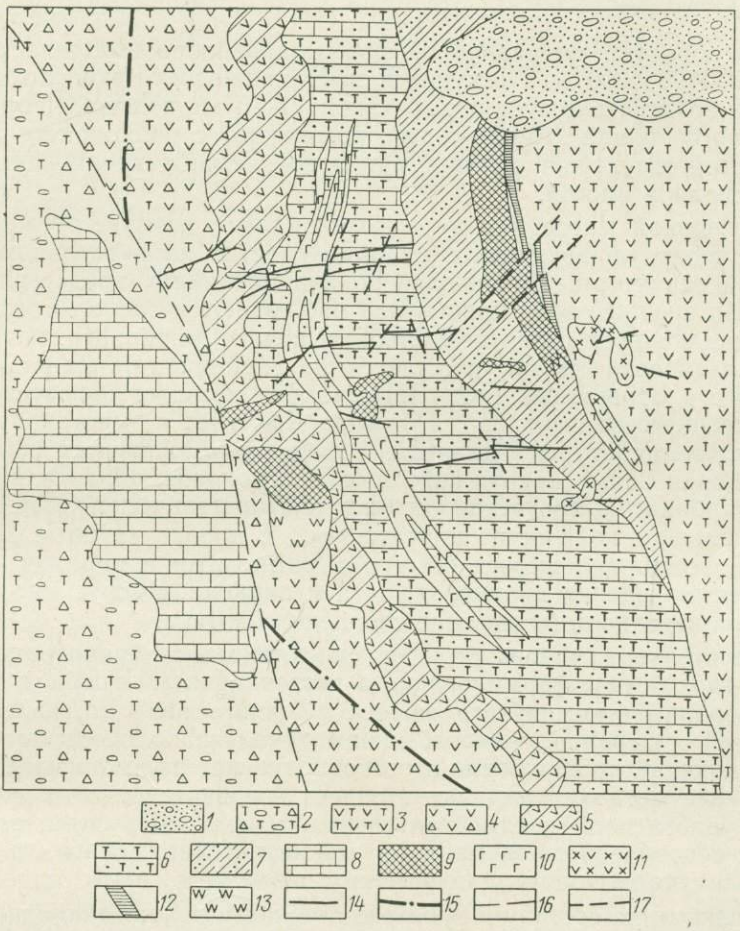


Рис. 56. Геологическая карта и разрез западной части Мехманинского рудного поля. *Составила Л. В. Зайцева*

1 — делювиальные отложения (Q_4); *2* — микротуфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники (J_3cl—km); *3* — порфириты и их туфы (J_2bt); *4* — различные (в основном афанитовые) порфириты и их туфобрекчии (J_2bj_2); *5* — плагиоклазовые и мандельштейновые порфириты (J_2bj_2); *6* — известковистые песчаники и туфопесчаники (J_2bj_2); *7* — туфы кварцевых порфиритов (J_2bj_2); *8* — известняки (J_3t); *9* — кварцевые порфириты субвулканические; *10* — пластовые интрузии диабазов и габбро-диабазов; *11* — диоритовые порфириты (малые интрузии); *12* — лампрофировая дайка; *13* — вторичные кварциты; *14* — главные рудные жилы; *15* — ось антиклинали; *16* — линия регионального взброса; *17* — сбросо-сдвиги

контактов, ксенолитов, изменений боковых пород, выраженных окварцеванием, расщепление тел на участках выклинивания пластообразных растеков, а также неустойчивая структура базиса достаточно ясно свидетельствует о принадлежности кварцевых порфиров к субвулканическим образованиям, возникающим на завершающей стадии раннего этапа, в период продолжающегося воздымания области.

В восточной части Мехманинского рудного поля батские отложения прорваны крупной Мехманинской гранитоидной интрузией верхнеюр-

ского возраста. Интрузия синскладчатая, однофазная, полифациальная.

Формирование интрузива относится к среднему этапу тектоно-магматического цикла и связано с началом интенсивной складчатости региона Малого Кавказа.

Особый интерес среди интрузивных образований представляют диорит-порфиры, обнажающиеся в центральной части Мехманинского рудного поля.

Они образуют неправильной формы дайкообразные тела размером 150×150—100×300 м с секущими крутопадающими контактами. Контактовое воздействие ограничено узкой (1—5 м) полосой. Породы лейкократового облика (светло-серые, розоватые) с полнокристаллической порфировой структурой с микрогранитовой, реже микролит-микрогранитовой основной массой.

В основной массе наряду с плагиоклазом присутствует калиевый полевой шпат, образующий с кварцем сростки характерной микрографической структуры. Плагиоклаз во вкрапленниках представлен андезином. Во внешней зоне кристаллов наблюдаются сложные изменения, сопровождающиеся развитием альбита, пелита, карбоната, кварца, цеолита. Альбитовая кайма отмечается на монокристаллах плагиоклаза, входящих в агрегатные скопления, вокруг которых образуется новая кайма среднего плагиоклаза, что свидетельствует о многократных изменениях температуры и давления в ходе кристаллизации породы. Самая внешняя кайма вокруг агрегатов плагиоклаза, образованная кварцем и карбонатом, соответствует уже постмагматической стадии.

В большом количестве присутствуют в породе крупные выделения апатита, ассоциирующегося обычно с магнетитом и пиритом, реже отмечаются включения кварца, граната и циркона. Вокруг магнетитовых агрегатов нередко наблюдаются скопления биотита.

Значительная удаленность от синскладчатого гранитоидного интрузива (до 10 км), формирование в постскладчатый период в связи с регенерацией упомянутого выше глубинного разлома, наличие двух поколений минералов, граната, слюды, больших количеств апатита, сопровождающий продвижение и становление магмы интенсивный гидротермальный метасоматоз — все это дает основание отнести диорит-порфиры рудного поля к самостоятельным малым интрузиям, возникшим за счет обособленного глубинного магматического очага, в поздний этап развития тектоно-магматического цикла.

Близкими по составу и пространственному положению относительно диорит-порфиров, но более поздними являются лампрофиры (спессартиты), образующие мощную (10—30 м) протяженную (2 км) дайку субмеридионального простирания. С генетической точки зрения лампрофиры могут рассматриваться как производные того же обособленного магматического очага, претерпевшего эволюцию в период между двумя следующими друг за другом этапами тектонических подвижек.

Наиболее молодыми породами интрузивного ряда являются дайки диоритовых порфиритов восточной части рудного поля, локализованные в трещинах самых поздних тектонических подвижек северо-восточного простирания, которые завершают верхнеюрский магматизм.

Мехманинское полиметаллическое месторождение жильного типа расположено в западной части рудного поля. В восточной части его, в непосредственной близости к интрузиву, находятся Гюльятагское месторождение вкрапленных серноколчеданных руд и участки медно-пиритовых жил.

Рудные жилы Мехманинского месторождения сосредоточены в узкой полосе субширотного простирания, соответствующей участку пере-

гиба антиклинальной складки, и локализованы в сопряженных западно-северо-западных и восточно-северо-восточных сколовых трещинах. Общее количество жил около 30. Как правило, жилы имеют четкие границы, в зальбандах сопровождаются глинкой трения.

Жильная масса с кальцитом, кварцем и рудными минералами сравнительно редко заполняет рудовмещающую трещину полностью и обычно перемежается с перемятыми гидротермально-измененными породами. Рудные минералы представлены главным образом галенитом и сфалеритом, которые тесно ассоциируются с кварцем и карбонатами (кальцит, доломит, редко анкерит, сидерит). Другие рудные минералы (халькопирит, пирит, марказит, халькозин, борнит, блеклые руды) имеют резко подчиненное значение. Галенит и сфалерит образуют в кварц-карбонатной массе ленты мощностью до 5—10 см, крупные и мелкие гнезда, прожилки и вкрапленность.

Текстура руд разнообразна: наиболее характерны полосчатая, брекчиевая, колломорфная, петельчатая, вкрапленная. Структура рудных скоплений как правило крупнозернистая.

Содержание свинца и цинка в руде колеблется в широких пределах, причем выделяются: а) существенно свинцовые руды; б) существенно цинковые руды; в) смешанные свинцово-цинковые руды. Содержание меди очень незначительно, измеряется сотыми долями процента (0,01—0,05%). Сопутствующими компонентами являются кадмий, серебро, селен, теллур.

Месторождение относится к типу гидротермальных средних температур.

Рудные жилы образуют тесную пространственную связь с малыми диорит-порфировыми интрузиями, причем перерыв во времени между внедрением этих интрузий и гидротермальным процессом был очень незначителен, подтверждением чему служат следующие факты. Непосредственно в теле диорит-порфиров оруденение отсутствует, однако в его экзоконтакте в сильно измененных туфогенных породах наблюдается тесное переплетение тонких ветвящихся прожилков диорит-порфиров с кварцевыми и кварц-сфалеритовыми прожилками, т. е. минеральным комплексом первой и второй стадий минерализации. Оруденелые прожилки густо пронизывают все пространства экзо- и эндоконтакта, как бы истекая из интрузии. В то же время основная рудная жила с галенит-сфалеритовым оруденением (главная третья стадия минерализации), не переходя в диоритовые порфириты, отчетливо пересекает и мелкие рудоносные прожилки и тонкие апофизальные ответвления диорит-порфиров. Это свидетельствует о том, что процесс рудообразования начался одновременно с внедрением диорит-порфиров, но закончился уже после их консолидации.

Помимо пространственной близости рудных жил с малыми интрузиями, между ними наблюдается также общность характерных минеральных ассоциаций. Так, в рудных жилах и околожильно-измененных породах отмечаются в значительном количестве магнетит, гематит, и апатит, т. е. характерные минералы — примеси диорит-порфиров. Все эти данные позволяют говорить о прямой генетической связи оруденения с малыми интрузиями диорит-порфиров.

Из большого числа полиметаллических жил, известных на месторождении, детально разведаны четыре, характеризующиеся наибольшей мощностью и протяженностью. Это жилы «Б», Кургушун-Цакер, Спиридоновская и Новая. В 1959—1960 гг. (Р. Х. Рафибейли, Н. И. Агаев, 1959—1963 гг.) доразведаны восточный фланг жилы Спиридоновской и жила Новая, где существенно преобладают цинковые руды.

Руды месторождения относятся к легкообогатимым. По обычной схеме селективной флотации с применением стандартных реагентов получаются свинцовые концентраты с содержанием свинца 60—70% (при извлечении 95—98%) и цинковые концентраты с содержанием цинка 50—58% (при извлечении 70—78%).

Горно-технические и гидрогеологические условия эксплуатации месторождения благоприятны, начато строительство горно-обогатительного предприятия.

Запасы месторождения могут быть увеличены за счет доразведки слабо изученных жил месторождения и вскрытия новых жил со свинцово-цинковым оруденением.

Особенно перспективной в смысле выявления новых рудных жил нужно считать слабо изученную площадь к северу и северо-востоку от Мехманинского месторождения вплоть до Касапетского рудопроявления, представленного разрозненными мелкими кварц-карбонатными жилами со свинцово-цинковым оруденением. Кроме того, большой интерес представляет изучение сброшенного юго-западного крыла Мехманинской антиклинальной складки, где в юрских отложениях, залегающих здесь на глубине 500—600 м, можно ожидать скопления богатых свинцовых руд в присводовой части антиклинали на продолжении рудоносной полосы Мехманинского месторождения.

Барит-полиметаллическая формация в Сомхито-Агдамской зоне проявлена достаточно широко. Это известное Човдарское баритовое месторождение в Дашкесанском рудном районе, Башкишлакское в Гек-Гельском, проявление Шакарбейли в Кедабекском и ряд других баритовых проявлений, с которыми тесно ассоциируется свинцово-цинковое оруденение. Галенит и сфалерит являются постоянным спутником жильных баритовых месторождений, образуя спорадические включения в барите или встречаясь в самостоятельных существенно кварц-карбонатных жилах. В некоторых жилах Човдарского месторождения с глубиной наблюдается заметное увеличение концентрации свинца и цинка, что дает основание считать перспективными в смысле полиметаллического оруденения глубокие горизонты баритовых рудных полей, которые в основном изучены на глубину не более 100—150 м.

Большой интерес в этом плане представляет Данаеринское проявление в районе Човдара, где поисковыми скважинами в измененных туфах и туфобрекчиях байоса на глубине 60—100 м от поверхности минерализованных зон со свинцово-цинковым оруденением.

Эти данные свидетельствуют о возможности выявления в районе мощных минерализованных зон со свинцово-цинковым оруденением.

Эльбекдашское проявление, упоминавшееся в разделе «Медь» практического значения с точки зрения свинцово-цинкового оруденения на современной стадии изученности не имеет, однако представляет интерес ввиду явной своей принадлежности к типу стратиформных месторождений. Вкрапленное полиметаллическое оруденение приурочено к пластам известняков в вулканогенно-осадочной толще кимериджа.

Рудоносный пласт I (мощность от 10 до 90 м) прослежен на расстояние 7 км, пласт II (средняя мощность 20 м) — на 2500 м. В пределах этих пластов участки, обогащенные галенитом, реже со сфалеритом распределяются весьма неравномерно и имеют в общем незначительный удельный вес в общем объеме слабо оруденелых известняков, тем не менее в отдельных сечениях на мощность 2—3 м содержание свинца достигает промышленных концентраций. Аналогичным образом проявляется и медное вкрапленное оруденение. В отдельных пунктах количество оруденелых пластов известняков увеличивается до четырех и, вероятно, в пределах этой кимериджской толщи могут быть выде-

лены и другие оруденелые карбонатные пласты, а также не обнажающиеся в эрозионном срезе обогащенные металлами линзы значительного объема.

ОРДУБАД-ЗАНГЕЗУРСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Эта зона является ярким представителем позднеальпийского этапа развития Малого Кавказа; в пределах зоны широким развитием пользуются различные рудные формации, характерные для ранней и орогенной стадий геосинклинального развития. Все значительные месторождения связаны с поздними этапами развития зоны. Это в первую очередь меднопорфировый тип оруденения, развитый в эндо- и экзоконтакте крупных гипабиссальных интрузий — Мегри-Ордубадского и Далидагского их сателлитов. Рама Мегри-Ордубадского плутона, представленная вулканитами эоцена (Далидагский плутон менее изучен в связи с плохой обнаженностью), которые вместе с интрузивами района образуют единую вулкано-плутоническую ассоциацию, интересна с точки зрения развития колчеданно-полиметаллического типа оруденения.

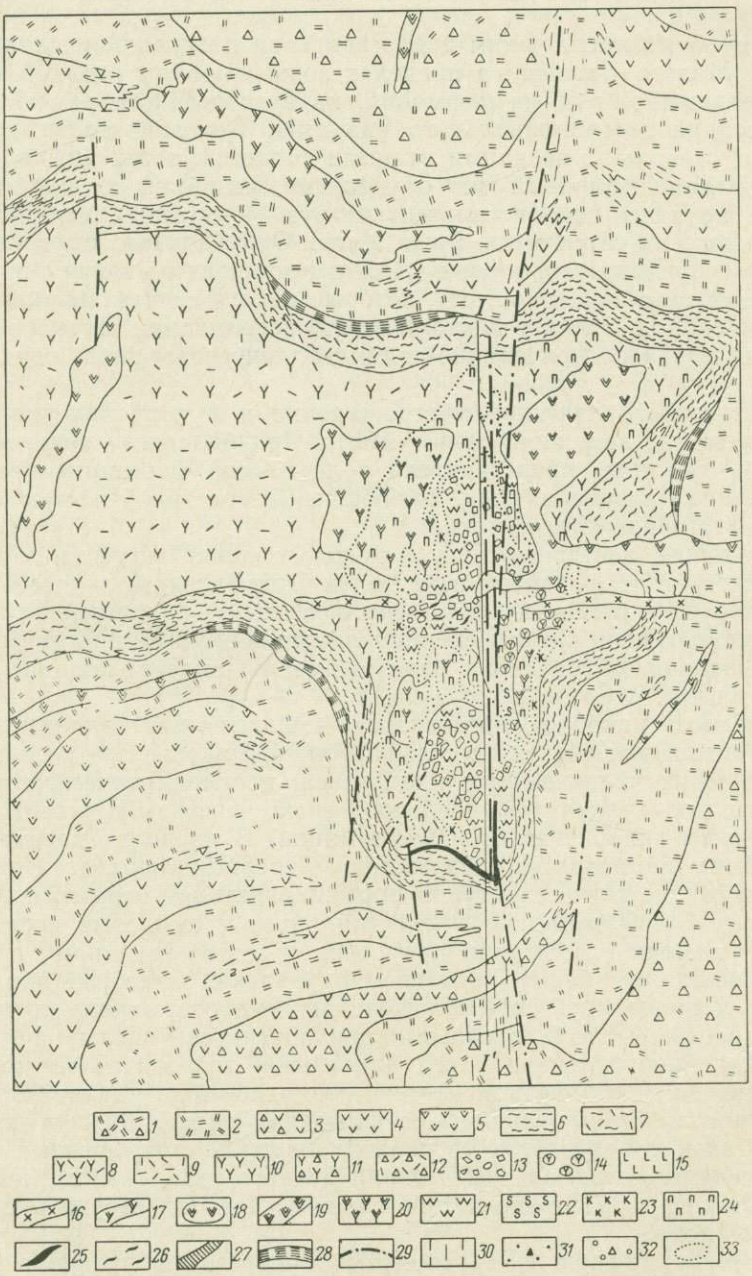
Все полиметаллические месторождения и рудопроявления, развитые в пределах западной рамы Мегри-Ордубадского гранитоидного массива — типичные представители колчеданной формации, генетически связанные с вулканитами, являющимися составной частью единого вулкано-плутонического комплекса.

Небольшие месторождения и рудопроявления колчеданно-полиметаллического типа, развитые в пределах Ордубадского рудного района, пространственно и генетически тесно связаны с областями гидротермально-метасоматически измененных вмещающих вулканогенных толщ нижнего эоцена, образующих единую базальт-андезит-липарит-дацитовую формацию.

При этом наиболее интенсивная концентрация колчеданно-полиметаллических руд связана с сольфатарно-фумарольными полями центрального типа, являющимися продуктами постмагматической деятельности кислых вулканитов последовательно дифференцированной базальт-андезит-липарит-дацитовой формации. В пределах рассматриваемого района продукты этой формации в основном сосредоточены в северной половине двух структурно-формационных зон второго порядка — Зангезурской и Ордубадской. Главный объем рудоносных кислых вулканитов указанной формации приурочен к северо-западному структурно-формационному блоку Восточно-Ордубадской подзоны, в пределах которого и проявились весьма интенсивно гидротермально-метасоматические процессы. Столь локальная приуроченность кислых вулканитов к данному блоку связана с его длительной тектонической мобильностью, приведшей в конечном итоге к возникновению крупной кальдеры проседания и формированию в его пределах ряда сводовых поднятий. В этой связи совокупность сводовых поднятий, ограниченных кальдерой проседания, отнесена к категории рудного узла, геологические границы которого предопределяются границами этого структурно-формационного блока.

Несмотря на общую зараженность разрезов вулканитов кислого состава северо-западного блока сульфидным оруденением, колчеданные залежи в его пределах локализованы неравномерно. Крупные залежи пиритовых и пирит-полиметаллических руд приурочены к локальным сводовым поднятиям, представляющим собой области тесно сближенных вулканических построек различного типа (вулкано-куполов, экструзий, синхронных с вулканизмом субвулканических тел и др.).

В этой связи локальные сводовые поднятия выделяются как конкретные рудные поля, естественные геологические границы которых очерчиваются крыльями этих поднятий. В пределах рудовмещающего



Северо-Западного структурно-формационного блока отмечаются с севера на юг следующие рудные поля: Хурст-Нюргютское, Аляги-Насирвазское, Кванец-Агдаринское.

Основные рудоконтролирующие разломы пространственно совпадают с магмаподводящими каналами кислого вулканизма сводовых подня-

тий. Максимальная концентрация гидротермальных изменений и колчеданных руд наблюдается в пределах жерловых и прижерловых фаций вулканических аппаратов. В этой связи конкретные условия локализации колчеданных залежей во многом зависят от условий формирования, особенностей внутреннего строения и структурной позиции рудолокализующих вулканических аппаратов. Для выяснения этих условий детально было изучено единственное в Северо-Западном блоке Агдаринское колчеданно-полиметаллическое месторождение.

Агдаринское колчеданно-полиметаллическое месторождение приурочено к северной части ядра Кванец-Агдаринского сводового поднятия (рис. 57).

Свод этого поднятия осложнен небольшими по масштабу структурами второго порядка, углы падения крыльев которых не превышают 5—15°. Указанные структуры представляют собой типичные вулканические брахиантиклинали, возникшие на месте экструзивных построек и вулкано-куполов. К одной из вулканических брахиантиклиналей, названной Агдаринской, и приурочена колчеданно-полиметаллическая залежь одноименного месторождения. Ядро складки сложено эродированными жерловыми и прижерловыми фациями липарит-дацитов последовательно дифференцированной формации, а крылья и восточный периклинальный замок более молодыми средне-основными вулканитами слабо дифференцированной формации. В основании разреза последних прослеживается маркирующая пачка осадочно-вулканомиктовых пород,

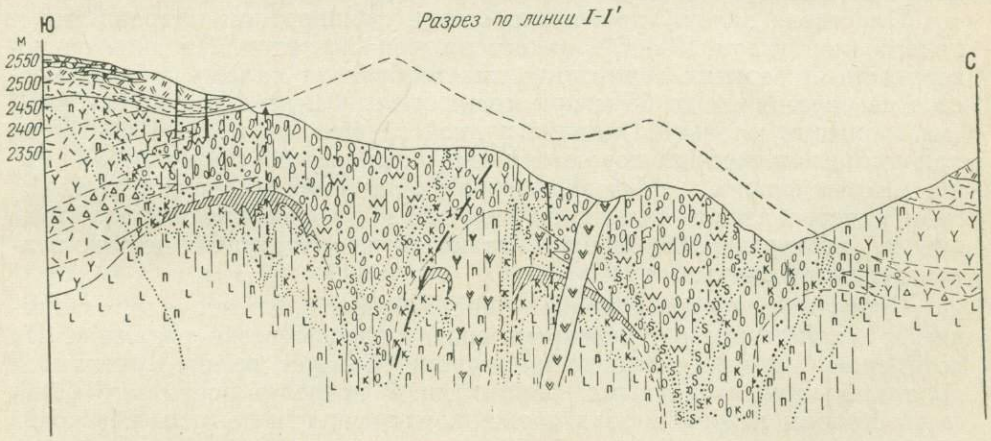


Рис. 57. Литолого-структурная карта Агдаринского месторождения. *Составили Т. Г. Гаджиев, Н. К. Курбанов, Ю. П. Зарянов*

Средний эоцен (Pg_2^2): *1* — туфобрекчии андезитов; *2* — туфы андезитов; *3* — лавобрекчии андезитов; *4* — лавы андезитов; *5* — миндалекаменные лавы андезитов; *6* — туффиты, аргиллиты, туфопесчаники; *7* — туфы с прослоями туффитов и аргиллитов. Нижний эоцен (Pg_2^1): *8* — лавы и туфы дацитов; *9* — туфы дацитов; *10* — лавы дацитов; *11* — лавобрекчии дацитов; *12* — туфобрекчии дацитов; *13* — жерловые образования нацело измененные; *14* — жерловые образования дацитов; *15* — лавы базальтов; *16* — дайки гранит-порфиров; *17* — дайки диорит-порфиров; *18* — дайки и субвулканические тела андезитов; *19* — дайки и субвулканические тела миндалекаменных андезитов; *20* — субвулканические тела дацитов; *21* — монокварциты; *22* — кварц-алуниты; *23* — кварц-серициты; *24* — пропилиты; *25* — пластовое сфалерит-галенитовое тело; *26* — вкрапленные и прожилковые руды; *27* — предполагаемые пластовые метасоматические руды; *28* — предполагаемые пластовые эксгаляционно-осадочные руды; *29* — разломы; *30* — трещиноватость; *31* — скважины, пробуренные в 1955—1957 гг.; *32* — проектируемые скважины; *33* — границы метасоматитов

обрамляющая вулканическую постройку ядра брахиантиклинали. Углы падения этой пачки в целом пологие (от 5—15°), тогда как горизонты лав, лавобрекчий и туфов кислого состава, слагающих вулканическую постройку, падают более круто (до 25—30°), вырисовывая вулканическое несогласие между ними.

Колчеданно-полиметаллическое оруденение сосредоточено в пределах ядра южного периклинального замка брахиантиклинали, осевая плоскость которой вытянута в субмеридиональном направлении. Вдоль осевой плоскости прослеживается крутой сброс, по которому западная половина брахиантиклинали опущена относительно восточной на амплитуду порядка 50 м. Вдоль указанного разлома, особенно в пределах оруденелого ядра, прослеживается широкая субвертикальная зона интенсивной трещиноватости, частично проникающая и в перекрывающие породы средне — основного состава. Ядро рудовмещающей брахиантиклинали, сложенное агломератовыми брекчиями липарит-дацитов двух тесно сближенных и вытянутых в субмеридиональном направлении жерл, прорвано субвулканическими телами того же состава, подвергнутых интенсивным гидротермально-метасоматическим изменениям фации вторичных кварцитов и пропилитов.

В процессе детальной разведки промышленные руды были выявлены на небольшом участке южного периклинального замка брахиантиклинали, где массивная колчеданно-полиметаллическая залежь подстилается вторичными кварцитами и перекрывается осадочно-вулканомиктовой пачкой.

В пределах месторождения отчетливо выделяются два морфогенетических типа колчеданно-полиметаллических залежей: пластовая залежь массивных руд и прожилково-вкрапленные руды.

Указанные типы руд занимают различные структурные позиции, хотя пространственно тесно ассоциируются друг с другом.

Пластовая залежь прослеживается в субширотном направлении и полого (под углом 10—15°) падает на юго-юго-запад. На дневной поверхности и верхних горизонтах пластообразная залежь прослеживается на расстоянии до 65 м при мощности от 0,2 до 4,5 м. С глубиной (на горизонте штольни I) длина рудной залежи достигает 120—130 м, причем по падению наблюдаются незначительные раздувы и пережимы, а в южном фланге — линзовидные расхващивания массивных руд. Изгибы пластообразной залежи по падению и по простиранию вплоть до деталей повторяют изгибы перекрывающей и вмещающей осадочно-вулканомиктовой пачки.

Строение подошвы и кровли пластообразной залежи и их отношение к подстилающим и перекрывающим породам резко различны. На всем своем протяжении подошва пласта образует резкие контакты с подстилающими вторичными кварцитами. В пределах восточного фланга со стороны лежачего бока прожилково-вкрапленные руды переходят в массивные.

Строение кровли пластообразной залежи более сложное. По простиранию и падению залежь контактирует с породами осадочно-вулканомиктовой пачки. Причем сама залежь по простиранию как бы вклинивается в ее пределы. В одних участках контакт массивных руд с породами кровли резкий, однако плавные его изгибы (обычно в интервалах, не нарушенных пострудными разломами) полностью повторяет изгибы слоистости осадочно-вулканомиктовых пород. Более того, наблюдаемые в самой залежи элементы слоистости ведут себя подобным же образом. В других участках граница залежи с породами кровли постепенная. В пределах первых десятков сантиметров можно видеть, как руды криптозернистой структуры со слабо выраженными реликтами линзовидной полосчатости постепенно сменяются отчетливо выраженными линзовидно-полосчатыми рудами, где макроскопически наблюдается чередование полос и линз, в различной степени обогащенных сульфидным и осадочным материалом.

Следует особо подчеркнуть, что как в пределах кровли, так и участков выклинивания массивной залежи по простиранию и падению осадочно-вулканомиктовые породы нередко осветлены и как бы пропитаны глобулитами и оолитами сульфидов, гематита, хлорита, опала и кальцита. Среди массивных руд также нередки линзовидные и лентовидные прослои почти не оруденелых вмещающих осадочно-вулканомиктовых пород.

Морфология прожилково-вкрапленных руд, развитых исключительно в подошве пластообразной залежи, довольно сложная. На фоне общей полосы субмеридионального простирания отчетливо наблюдается два участка концентрации прожилково-вкрапленных руд, пространственно совпадающих, хотя и без резких границ, с полем развития двух выходов эродированных частей жерл. Указанное обстоятельство предопределяет крутое столбообразное строение прожилково-вкрапленных руд в целом.

Внутри участков концентрации сульфидные прожилки от 1 мм до 1,5—2 см образуют сложную штокверковую сеть, нередко они обволакивают контуры обломков монокварцитов и серицит-кварцевых пород. Вкрапленное оруденение встречается в трех разновидностях: в блоках монокварцитов образует тонкую сыпь, нередко придающую белым кварцитам серую и темно-серую окраску; среди кварц-серицитовых пород вкрапленность обычно крупнозернистая и образует пятнистые скопления и, наконец, вкрапленность сульфидов нередко выполняет пустоты выщелачивания, иногда ассоциируясь здесь с самородной серой и гематитом.

Состав основных рудообразующих сульфидов, как и для большинства колчеданных месторождений, однообразен. Основную массу сульфидов прожилково-вкрапленных руд и нижней части массивных руд составляет пирит (до 80%), затем сфалерит (3—4%), галенит (до 3%), халькопирит. Напротив, основной объем пластообразной залежи сложен сфалеритом (70—75%), пиритом (до 5%), халькопиритом (до 10%) и галенитом (30—20%). Таким образом, наблюдается определенная вертикальная зональность в локализации сульфидов железа, меди, цинка, свинца — в подстилающих прожилково-вкрапленных рудах и нижних частях массивной залежи превалируют сульфиды железа, меди и частично свинца, тогда как выше, в пределах основного объема массивных руд, главную роль играют сульфиды цинка и свинца при подчиненном значении сульфидов железа и меди.

Из второстепенных рудных минералов встречаются: теннантит, тетраэдрит, штромейерит, борнит, молибденит, ковеллин, халькозин и церуссит. Из нерудных минералов, тесно ассоциирующихся в обоих типах руд с сульфидами, следует отметить кварц, серицит, алунит, барит, кальцит и хлорит.

Макро- и микроскопическое изучение прожилково-вкрапленных руд показало, что в их формировании принимают участие две главные минеральные ассоциации: пирит-халькопирит-сфалеритовая и сфалерит-галенит-халькопирит-пиритовая. При этом пирит-халькопирит-сфалеритовая ассоциация имеет более широкое площадное развитие, пространственно и генетически тесно связана с кварц-серицитовыми и кварц-алунитовыми фациями вторичных кварцитов. Об этом свидетельствуют ксеноморфные соотношения пирита, халькопирита и сфалерита с зернами кварца, алунита и с тонколистоватыми агрегатами серицита. Последовательность кристаллизации самих сульфидов свидетельствует о более раннем выпадении пирита, затем сфалерита и, наконец, халькопирита.

В целом сфалерит в этой ассоциации играет подчиненную роль и представлен мелкозернистым агрегатом марматита, часто включающим эмульсионные выделения халькопирита.

Сфалерит-галенит-халькопирит-пиритовая ассоциация развита более локально и в основной своей массе приурочена к крутой стволовой части жерловых фаций в пределах полосы прожилково-вкрапленных руд. Они, как правило, образуют самостоятельные кварц-серицит-сфалерит-халькопирит-пиритовые прожилки и жилки, отчетливо пересекающие прожилки и пятнисто-вкрапленные обособления, выполненные пирит-халькопирит-сфалеритовой ассоциацией. Галенит этой ассоциации, образующий тесные взаимные прорастания с мелкодвойниковыми агрегатами сфалерита и блеклыми рудами, содержит мелкие эмульсионные выделения самородного серебра; крупнозернистые агрегаты халькопирита, колломорфно зернистого пирита, часто разъедаемые агрегатами галенита и сфалерита, ассоциируются с штромейеритом и энаргитом.

Формирование прожилково-вкрапленных руд, развитых в пределах вторичных кварцитов, происходило в две стадии. Помимо прожилково-вкрапленных руд и пластообразной массивной залежи, в пределах месторождения весьма локально проявлены жилы и прожилки кварц-пирит-халькопирит-молибденитового и кварц-кальцит-сфалерит-галенитового составов, в основном приуроченные к узкой субмеридиональной разломной зоне восточного фланга месторождения. Эта зона круто пересекает метаморфизованные массивные и прожилково-вкрапленные руды, однако лишь частично проникает в породы осадочно-вулканомиктовой пачки в виде отдельных жильных просечек. Наблюдаемые соотношения прожилков в этой зоне свидетельствуют о том, что более ранними являются прожилки кварц-парит-халькопирит-молибденитового состава, которые пересекаются прожилками кварц-кальцит-сфалерит-галенитового состава. В отличии от сульфидов более ранней ассоциации, сульфиды описанных прожилков не метаморфизованы. Пирит здесь образует зернистые агрегаты с отчетливо выраженным зональным строением, легко проявляющимся при структурном травлении; халькопирит в тесном гипидиоморфном срастании с молибденитом развивается как по периферии пиритовых агрегатов, так и в жильной массе крупнозернистого кварца. По зальбандам этих прожилков крупнозернистый кварц сопровождается тонкими прерывистыми каймами амфибола, магнетита (мушкетовита) и калиевого полевого шпата. В экзоконтактах таких прожилков при пересечении ими массивных руд в последних развивается пирротин.

Сульфиды кварц-кальцитовых прожилков также легко отличаются от сульфидов более ранних массивных и прожилково-вкрапленных руд присутствием только клейофана (обычно крупнозернистого, сдвойникованного, размером 2—4 мм) и крупнозернистого галенита.

Алаги-Насирвазское рудное поле. Алаги-Насирвазское рудное поле находится в 5 км северо-западнее Агдаринского месторождения и охватывает одноименное сводовое поднятие, отделенное на юге от Кванук-Агдаринского поднятия узким синклинальным перегибом субширотного простирания, а с севера субширотной разломной зоной северного борта южного сектора кальдеры проседания. В ядре этого поднятия обнаруживаются лавобрекчии и лавы андезит-базальтов нижней толщи последовательно-дифференцированной формации, тогда как на крыльях выступают изолированные вулканические сооружения кислого состава, наиболее крупным из которых является вулкан Гюлюм-Гюлюм. В пределах этого рудного поля в настоящее время известно два участка рудопроявления — Насирвазское и Ширанлынское.

Насирвазское рудопроявление охватывает вулканическую постройку Гюлюм-Гюлюм и имеет довольно простое строение. Широкое поле развития фаций вторичных кварцитов с довольно интенсивной вкрапленностью сульфидов пересекается относительно пологим (35—45°) разломом северо-восточного простирания, со стороны лежачего бока которого в гидротермально-измененных жерловых фациях прослеживается небольшая линза массивных колчеданно-полиметаллиечских руд. Среднее содержание свинца 6,6%, цинка 8,9%, меди 1,0%. Эта линза разведана горизонтом штольни на всем протяжении и прослежена на глубину двумя скважинами. Скважинами на глубине 101, 150 и 180 м подсечены оруденелые зоны с содержанием свинца от 0,98 до 1,2, цинка от 1,88 до 8% и меди от 0,15 до 0,2% при средней мощности 0,5 м. Со стороны лежачего бока массивных колчеданно-полиметаллических руд обнажаются прожилково-вкрапленные руды, образующие узкую крутопадающую зону (75—80°) северо-северо-восточного простирания в породах жерловой фации. Однако низкое содержание свинца (0,01—0,34%), цинка (0,02—1,2%) и меди (0,01—0,5%, редко до 2,4%) не позволяет считать указанный тип оруденения промышленным.

В прожилково-вкрапленных рудах основное значение имеют пирит и халькопирит и лишь в верхних частях зоны по мере приближения к массивным рудам преобладают сульфиды полиметаллов. Главную массу сульфидов линзовидной залежи слагают пирит и сфалерит, при подчиненной роли халькопирита. Однако по мере движения к кровле рудного тела резко возрастает роль галенита. Кровля залежи отчетливо экранируется вышеупомянутой зоной нарушений, выполненной интенсивно окварцованной глинкой трения. Этот дорудный разлом всюду ограничивает кровлю рудной залежи, сохраняя свое относительно пологое падение до глубины 75—100 м. Ниже этого уровня разлом резко выкручивается, приобретая наклон 70—75°. Вероятно этим можно объяснить столь резкое выклинивание массивной залежи по падению на этой глубине, т. е. в участке резкого выкручивания рудоэкранирующего разлома. Однако не исключена возможность нового выполаживания рудоконтролирующей структуры, причем неоднократного, и в этой связи и появления новых массивных колчеданно-полиметаллиечских залежей на глубоких горизонтах, тем более, что подпирающие прожилково-вкрапленные руды прослежены до глубины более, чем 400 м от современного уровня эрозионного среза. Стадийность рудообразования на Насирвазском рудопроявлении идентична стадийности рудообразования руд Агдаринского месторождения. Интересно отметить, что вторичные кварциты участка рудопроявления и вышележащие базальты и андезит-базальты вулканической постройки Алангездаг отличаются повышенным фоновым содержанием молибдена.

На северо-западном фланге рудопроявления, среди подстилающих кислые вулканиты пород андезит-базальтового состава прослеживается узкая зона прожилково-вкрапленных сульфидных руд северо-восточного простирания, сопровождающихся столь же узким ореолом гидротермальных изменений фаций вторичных кварцитов. Подобного же рода зона прослежена в одном километре к югу от Насирвазского рудопроявления среди туфов кислого состава вблизи глубоко эродированного ядра Насирваз-Алагинского сводового поднятия, сложенного вулканитами основного состава нижней толщи.

Анализ условий локализации различных типов руд, особенностей их морфологии, характера распределения и возрастное соотношение минеральных ассоциаций свидетелсьтвует о длительной и сложной истории формирования колчеданно-полиметаллических руд северо-западного блока. Не касаясь формирования рудовмещающих структур необ-

ходимо лишь подчеркнуть то обстоятельство, что процесс рудообразования в северо-западном блоке протекал непосредственно вслед за становлением рудовмещающих вулканических построек кислого состава и по времени тесно связан с периодом завершения проявленной здесь сольфатарно-фумарольной деятельности, т. е. наиболее ранняя продуктивная минеральная ассоциация по своему генезису является составной частью метасоматической колонки вторичных кварцитов.

Далидагский рудный район в верховьях р. Тертер охватывает одноименный гранитоидный интрузив и примыкающий к нему эоценовый вулканогенно-осадочный комплекс.

Далигадский интрузив, в котором выделяются монцонит-сиенит-диоритовая и гранодиоритовая серии пород, по возрасту, составу, петрохимическим особенностям и металлогенической специализации вполне аналогичен Мегри-Ордубадскому батолиту. Промышленных месторождений в этом районе пока не выявлено, но известны проявления молибденовых и полиметаллических руд.

Полиметаллическое оруденение выявлено в двух пунктах экзоконтактовой полосы (участок Багырсах) и представлено кварцевыми жилами и зонами гидротермально-измененных пород мощностью от 1—3 м с бедным неравномерно распределенным гнездово-вкрапленным оруденением галенита, сфалерита и халькопирита.

Проявления эти почти не изучены, расположены в труднодоступном районе и в ближайшем будущем вряд ли могут привлечь внимание разведчиков.

АРАКСИНСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

В пределах зоны полиметаллическое оруденение известно в двух районах — Гюмушлугском и Даррыдаг-Парадашском.

Гюмушлугский рудный район в северо-западной части зоны расположен в области развития палеозойского терригенно-карбонатного комплекса и выделяется благодаря известному здесь эксплуатирующемуся Гюмушлугскому свинцово-цинковому месторождению. Кроме него известны еще два мелких проявления: Данзикское и Садаракское.

Гюмушлугское месторождение. В северо-западной части Нахичеванской АССР, в бассейне р. Восточный Арпачай расположено Гюмушлугское свинцово-цинковое месторождение, которое в совокупности с Данзикским и Садаракским рудопроявлениями образует единое рудное поле в области развития палеозойских отложений, перекрытых в восточной части рудного поля меловыми отложениями.

Свинцово-цинковые проявления известны с древних времен. В период 1908—1916 гг. Гюмушлугское месторождение эксплуатировалось акционерным обществом «Алагез».

Гюмушлугское полиметаллическое месторождение приурочено к юго-западному крылу и ядру одноименной антиклинали. В геологическом строении месторождения принимают участие садаракские и данзикские слои (верхи живетского и низы франского ярусов). В составе первых преобладают известняки, а в отложениях данзикских слоев доминируют глинистые сланцы, мергелистые известняки и песчаники.

Гюмушлугская антиклиналь осложнена параллельными складками второго порядка с амплитудой от 10 до 50 м, а также локально развитыми поперечными субширотными поднятиями и прогибами. Широкое развитие получили разрывные дорудные и пострудные нарушения (рис. 58).

Дорудные нарушения представлены крутопадающими на восток (75—80°) сбросами и сбросо-сдвигами близмеридионального простира-

ния (345—350°), согласными с направлением складчатости и сопровождающимися интенсивным дроблением пород, а также межпластовыми смещениями и зонами отслаивания, сингенетичными со складчатостью. Эти дорудные рудовмещающие нарушения.

Среди пострудных нарушений наиболее широко развиты крутые сбросы близширотного простирания, разбивающие месторождение на ряд поперечных к складчатости блоков.

Оруденение на Гюмушлугском месторождении приурочено только к известнякам садаракских слоев живетского яруса и локализовано в дорудных меридиональных зонах брекчирования, а также в межпластовых подвижках внутри благоприятных для рудоотложения пачек известняков (рис. 59).

Таким образом, оруденение контролируется структурными и литологическими факторами, определяющими наличие двух морфологических типов оруденения, крутопадающими секущими рудными зонами и пластообразными рудными залежами.

Всего на Гюмушлугском месторождении обнаружено 24 крутопадающих рудных зоны мощностью от 0,4—0,6 до 5—6 м. Промышленное значение имеют только шесть зон. Пачки глинистых сланцев играли в формировании рудных тел экранирующую роль, обусловливая концентрацию оруденения в кровле садаракских слоев и в подсланцевых известняках. Промышленные концентрации свинца и цинка выявлены только в нижнем горизонте. При этом руда распространяется в сторону от разломов на 25—50 м при мощности пластообразных растеков от 1 до 11 м.

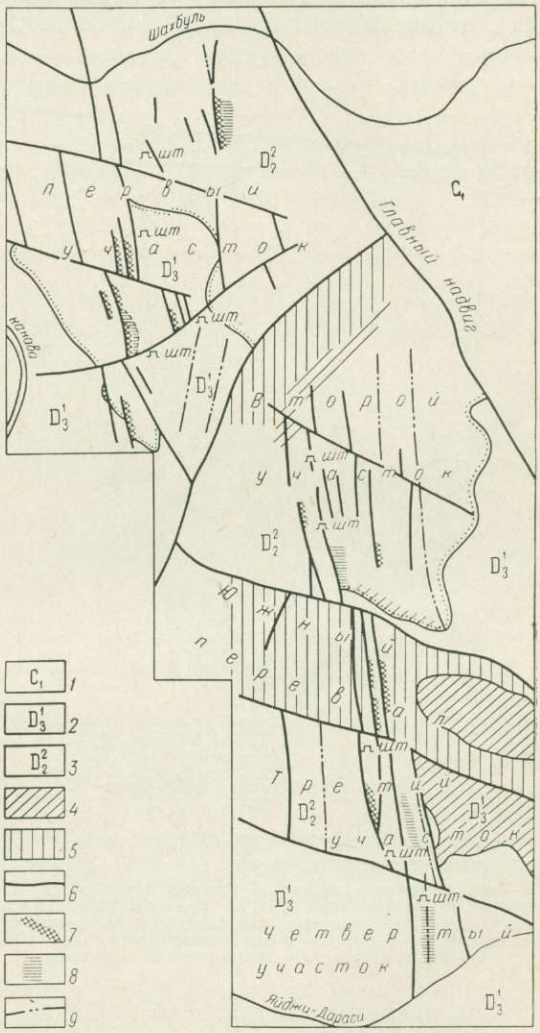


Рис. 58. Тектоническая схема Гюмушлугского полиметаллического месторождения. *По Р. С. Малютину*

1 — нижний карбон (C_1); *2* — франский ярус (D_3^1); *3* — живетский ярус (D_2^2); *4* — поперечные прогибы; *5* — поперечные поднятия; *6* — тектонические разломы; *7* — рудные зоны; *8* — участки развития пластообразных рудных тел; *9* — оси антиклинальных складок

В составе обоих морфологических типов руд выделяются жилы, гнезда, прожилки, линзообразные тела, сопровождающиеся ореолом вкрапленных руд. Главные первичные рудные минералы — галенит и сфалерит; второстепенные — пирит, халькопирит, блеклые руды; ред-

кие — буланжерит, бурнонит, аргентит; вторичные — смитсонит, церуссит, лимонит, ковеллин, халькозин, англезит, малахит; жильные минералы — кварц, барит, кальцит, редко анкерит, доломит, гипс.

Оруденение формировалось в три стадии, разделенные периодами тектонических подвижек. Это главная сульфидная рудообразующая стадия, затем галенит-баритовая и галенит-карбонатная стадии.

По текстурным особенностям выделяются руды массивные, гнейсовидные, брекчиевидные, прожилковые и вкрапленные. Руды массивные, как правило, локализуются в рудных зонах и примыкающих к ним участках пластообразных залежей, а прожилковые и вкрапленные тяготеют к периферическим частям рудных тел. Стурктуры руд: цементационная, субграфическая, эмульсионная и замещения.

По химическому составу выделяются три промышленных типа руд: свинцовый, свинцово-цинковый и цинковый, причем резко преобладает свинцовый тип руд.

Генезис месторождения в настоящее время подавляющим большинством исследователей рассматривается как гидротермальный.

Полиметаллические руды Гюмушлугского месторождения являются типичными гидротермальными образованиями, возникшими в условиях небольших глубин и низких температур.

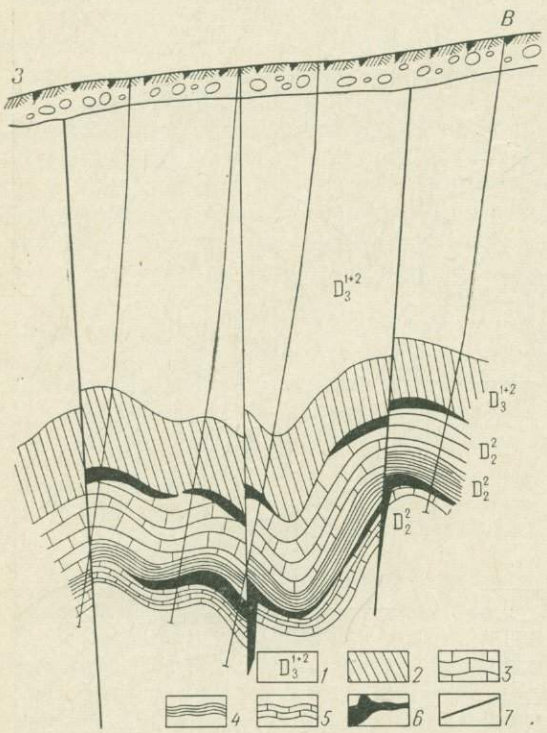


Рис. 59. Разрез рудной залежи участка IV Гюмушлугского месторождения. *По Р. С. Малютину*

1 — переслаивание глинистых сланцев, мергелей, известняков и песчаников (D_3^{1+2}); *2* — глинистые сланцы (D_3^{1+2}); *3* — надсланцевые известняки (D_2^2); *4* — глинистые сланцы (D_2^2); *5* — подсланцевые известняки (D_2^2); *6* — рудные тела; *7* — тектонические нарушения

В пределах Данзикской и Садаракской антиклинальных структур поисковыми работами выявлено несколько мелких кварц-барит-кальцитовых жил с полиметаллическим оруденением и небольшая пластообразная залежь (Пая-Дараси) мощностью около 1 м с содержанием свинца 2,74% и цинка 4,95%. В совокупности с выявленными металлометрической съемкой геохимическими аномалиями эти проявления могут рассматриваться в качестве индикаторов скрытого оруденения.

Перспективы увеличения запасов в районе месторождения, по данным проводившихся полевых и разведочных работ, ограничены. Однако геологическая ситуация и наличие крупных свинцово-цинковых месторождений в девонских отложениях сопредельной части Ирана ставят область развития существенно карбонатных отложений палеозоя в числе перспективных районов, где могут быть выявлены промышленные залежи, не выходящие на дневную поверхность.

Другим перспективным районом на свинец и цинк является Парадашский прогиб, где издавна известны небольшие проявления свинцо-

во-цинковых руд жильного типа в районе селений Башкенд — Ортакенд.

В 1972 г. в полосе северо-восточного регионального Башкендского разлома, где на участке Парадаш получены контрастные ореолы свинца, цинка и меди, по данным литохимической съемки поисковая скважина вскрыла на глубине 85—165 м сильно измененные андезит-дациты с прожилково-вкрапленным сульфидным оруденением, в котором спектральным анализом установлено содержание свинца и цинка более 1%.

В настоящее время проводятся буровые и другие работы с целью оценки промышленных перспектив полиметаллического и медного оруденения в полосе Башкендского разлома и на примыкающих к нему участках.

Кобальт

Проявления кобальтовой минерализации, связанные с рудоносной деятельностью магматических процессов, установлены во многих структурно-формационных зонах Азербайджанской ССР.

В Сомхито-Агдамской зоне детально изучены, разведаны и отчасти уже отработаны месторождения кобальта Дашкесанского рудного района, находящиеся в парагенетической связи с одноименным полифазным гранитоидным интрузивом (М. А. Кашкай, 1965 г.) верхнеюрского (неокомского?) возраста.

Повышенные содержания кобальта отмечены среди сульфидов Кошкардаргского и Чанахчинского рудопроявлений (байос—бат), марганцевых вадов Дашсалахлов (верхний мел), гематитов Ново-Ивановки (эоцен) и др.

В Севано-Карабахской структурно-формационной зоне перспективные проявления кобальтовой минерализации приурочены к гипербазитам и лиственитам позднего мела.

В Араксинской зоне интересные рудопроявления кобальта выявлены среди скарнов контактового ореола Мегри-Ордубадского плутона гранитоидов раннего эоцена—позднего миоцена (Кетам-Килит).

На южном склоне Главного Кавказского хребта, в пределах южного крыла западной части Тфанского антиклинория (Сарыбашского антиклинория, по Э. Ш. Шихалибейли, 1956 г.) установлено значительное количество кобальта в качестве изоморфной примеси к колчеданно-медно-полиметаллическим рудам месторождений южного склона Большого Кавказа.

СОМХИТО-АГДАМСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

ДАШКЕСАНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

В геологическом строении Дашкесанского района принимают участие средне- и верхнеюрские осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные породы, прорванные полифазным гранитоидным интрузивом, в экзоконтактах которого широко развиты метаморфические и контактово-метасоматические породы — роговики, мраморы, скарны рудные и безрудные.

Многочисленные дайки, главным образом диабазовых, диоритовых и плагиоклазовых порфиритов, прорывают юрский комплекс пород, вмещающий интрузив; только изредка дайки наблюдаются и среди гранитоидных массивов.

Основными элементами тектоники являются пологая Дашкесанская синклиналь западно-северо-западного простирания и многочисленные разновозрастные разрывные нарушения, часто характеризующиеся повторными подвижками. Дизъюнктивные нарушения играли активную

роль в процессе тектонической подготовки отдельных этапов рудообразования.

Кобальтовое оруденение в виде сульфоарсенидов кобальта известно как среди скарново-железорудной залежи Дашкесана, так и среди обособленных гидротермальных рудных тел вне скарновых зон (Северное месторождение). Кроме того, в дисперсной форме кобальт обнаруживается среди некоторых участков железорудных скарнов и содержится в виде изоморфной примеси в пирите.

По структурно-морфологическим особенностям и характеру минеральных ассоциаций в Дашкесанском рудном поле выделяется несколько типов кобальтовых месторождений и рудопроявлений:

1) крутопадающие зоны с сульфоарсенидно-кобальтовой минерализацией (Северное месторождение — Дашкесан-кобальт);

2) линзо- и гнездовидные сульфоарсенидно-кобальтовые концентрации среди магнетитовых скарнов (Северо-восточное железорудное месторождение);

3) крутопадающие зоны в сочетании с линзо- и гнездовидными сульфоарсенидно-кобальтовыми телами (Амамчайский участок);

4) линзо- и гнездовидные кобальт-пиритовые и сульфоарсенидно-кобальтовые концентрации среди железорудных скарнов (Южно-Дашкесанское и Дамировское месторождения).

Северное месторождение расположено непосредственно к северу от Дашкесанского интрузива среди вулканогенно- и туфогенно-осадочных пород средней юры, слагающих северное крыло Дашкесанской синклинали и имеющих падение на юго-восток под углом 5—12°. Кобальтовая минерализация локализуется главным образом по крутопадающим зонам дробления, вдоль даек диабазовых порфиритов, которые под действием дорудных тектонических подвижек оказались раздробленными и брекчированными. В зонах дробления даек и в тектонических зонах, лишенных дайкового материала, широко развиты гидротермально измененные породы, к которым и приурочена основная масса кобальта и других сульфоарсенидов кобальта.

Концентрация кобальтина и других сульфоарсенидов кобальта по отдельным зонам Северного месторождения распределилась неравномерно, так как к наиболее крупным трещинам приурочены и относительно более мощные рудные тела.

На Северном месторождении известно 18 рудных зон. Основным рудным телом являлась Главная зона, имеющая простирание 307—340 м и падение на северо-восток 65—90°. Мощность зоны 0,25—10 м и более. В ее висячем боку преобладают диабазовые порфириты, сохранившиеся в более или менее свежем виде. В лежачем боку зоны развиты гидротермально измененные породы и брекчии трения. Контакты между боковыми породами и Главной рудной зоной четкие с хорошо выраженными плоскостями скольжения. Вместе с тем между диабазовыми порфиритами и гидротермально измененными породами переход постепенный, а там, где мощность дайки незначительная, процесс хлоритизации охватил дайку целиком и зона представляет собой хлорит-каолиновую породу с брекчиями трения и обломками реликтов жильной породы. Сульфоарсениды кобальта размещались по зоне неравномерно, встречаясь в виде вкрапленности линз и мелких прожилков. Среднее содержание кобальта в руде 0,5%.

В целом Главная зона разведана на глубину 400 м; установлено, что от поверхности до глубины 150 м концентрация кобальта увеличивается, глубже — до 280 м уменьшается, а далее резко затухает.

Кроме Главной зоны, в пределах Северного месторождения кобальтоносны зоны 1, 6, 13, 14, апофизы 1 и 2, жилы 10, 11, 12.

Зона I рудоносна на протяжении 160 м, содержание кобальта от следов до 7%. По зоне 6 среднее содержание кобальта 0,04%, а по зоне 7 от следов до 4,5%, по апофизе 1 от следов до 3,94% и по апофизе 2 от следов до 15%. В отличие от кобальтоносных зон и апофиз рудные жилы не сопровождаются дайковыми породами, а представляют собой трещины, выполненные кобальтином, глаукодотом, пиритом, халькопиритом. Сульфоарсениды кобальта выполняют не только жилы, но местами импрегнируют в виде вкрапленников туфопесчаник.

Все кобальтоносные зоны генетически и нередко пространственно связаны с Главной рудной зоной, причем оруденение в них имеет сходный минеральный состав.

Северо-восточное месторождение кобальта расположено в пределах Северо-восточного железорудного участка. Представлено многочисленными линзами, гнездами, прожилками и редкой вкрапленностью кобальтина в кровле железорудной залежи в зоне развития дашкесанитовых пород (штольня 8).

На Северо-восточном месторождении магнетитов при преобладании общекавказских рудоносных структур намечается тектонически ослабленная зона северо-восточного простирания, по которой развивается в виде пространственно прерывистых рудных тел линзо- и гнездовидной формы сульфоарсенидная кобальтовая минерализация.

Как и на других кобальтоносных участках, роль рудоподводящих структур сыграли нарушения вдоль даек основного состава, а рудовмещающих — пологие подвижки у кровли магнетитовой залежи. Одним из крупных пострудных нарушений северо-западного простирания является Урдыаринский сброс в центральной части месторождения, приуроченный к дайке габбро-порфирита; в процессе эксплуатации железных руд вскрыты новые линзы кобальтина.

Южно-Дашкесанское месторождение кобальтоносных железорудных скарнов. Здесь выделяются два типа оруденения: кобальтсодержащее пиритовое и сульфоарсенидно-кобальтовое. Для обоих типов рудовмещающими являются железорудные скарны мощностью 40—50 м.

Кобальтсодержащее пиритовое оруденение представлено двенадцатью линзами размером в среднем 50×50 м каждая. Кондиционной является руда с содержанием не менее 0,04% кобальта. Линзы кобальтсодержащего пирита концентрируются среди гематит- и магнетитсодержащих гранатовых скарнов, обогащенных пиритом и халькопиритом. Кобальтсодержащий пирит по времени кристаллизации близок к периоду формирования основной массы магнетита. Содержание кобальта в магнетите колеблется от следов до 0,015%. В технологических пробах Дамировского железорудного месторождения содержание кобальта 0,008—0,013%.

Сульфоарсенидно-кобальтовое оруденение в пределах Южно-Дашкесанского (Пирсултан) железорудного месторождения, кроме кобальтпирита, характеризуется также линзами, вкрапленностью и реже прожилками кобальтина среди железорудных скарнов. В процессе геологоразведочных работ выделено пять линзовидных тел собственно кобальтиновых руд, приуроченных к подошве скарново-магнетитовой залежи. Руды находятся по вертикали ниже кобальтсодержащих пиритовых руд. Одно из сульфоарсенидно-кобальтовых рудных тел имеет наклон на северо-запад под углом 5°. Мощность линзовидного тела колеблется от 1,3 до 15 м при среднем содержании кобальта 0,13%.

Минеральный состав руд: преобладают кобальтин, затем следуют пирит, халькопирит, глаукодот, гематит, саффлорит, кубанит. Содер-

жание кобальта по всей залежи сульфоарсенидно-кобальтовых руд колеблется от 0,041 до 0,925%; по отдельным блокам до 3%.

Разработку Южно-Дашкесанского месторождения целесообразнее всего осуществить комплексно с одновременной эксплуатацией железных и кобальтовых руд. Участки магнетитовых руд, содержащих кобальт в рассеянном виде, следует использовать для получения магнетитового концентрата, обогащенного кобальтом, пригодного для изготовления легированных сталей.

Амамчайское рудопроявление входит в состав Южно-Дашкесанской группы кобальтовых месторождений и рудопроявлений. Расположено юго-западнее Южно-Дашкесанского месторождения.

В характере рудной минерализации устанавливаются черты сходства как с Северным месторождением, так и с Северо-восточным. На примере Амамчайского рудопроявления можно довольно четко представить механизм формирования кобальтовых месторождений всего района.

В геологическом строении Амамчайского месторождения, находящегося на южном крыле Дашкесанской синклинали, принимает участие пологозалегающая толща мраморизованных известняков лузитанской фации (верхний оксфорд — нижний кимеридж) мощностью до 250 м. Подстилаются известняки туфогенно-осадочными отложениями келловея и перекрываются вулканогенными породами кимериджа. В кровле известняков залегает скарново-магнетитовая толща. Район изобилует дайками порфиритов преимущественно северо-западного и реже северо-восточного простирания.

Встречаются отдельные дайки, вдоль которых образовались зоны дробления и по ним шла циркуляция гидротерм, в том числе растворов, за счет которых образовались скарново-магнетитовые оторочки. Местами брекчированный и трещиноватый материал даек в значительной степени замещен магнетитом, подвергнут хлоритизации, эпидотизации, карбонатизации, пиритизации, а иногда там же отмечаются проявления кобальтовой минерализации. Имеются зоны с проявлением кобальта вдоль даек, но без скарново-магнетитовой минерализации.

Дайки различных направлений пересекаются, образуя тектонически ослабленные зоны, явившиеся благоприятными участками для развития зон дробления вдоль зальбандов даек, иногда и среди вмещающих пород. К подобным зонам приурочены мощные (20—28 м) скопления скарново-магнетитовой руды, где и кобальтовая минерализация выражена более интенсивно, приближаясь к типу линз и гнезд Северо-восточного месторождения. Кобальтоносная зона 1 имеет северо-западное простирание, с падением на юго-запад под углом 60—88°. Содержание кобальта 0,004—0,58%, на отдельных интервалах до 0,06% (рудное тело 1) и до 0,095% (рудное тело 3). Из рудных минералов преобладают кобальтин в виде мелкой вкрапленности, тонких прожилков и отдельных кристаллических агрегатов. Кроме кобальтина наблюдаются пирит, халькопирит, саффлорит, гематит, молибденит.

КАЗАХСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Новое проявление кобальтовой минерализации выявлено в последние годы среди гидротермально-рудного комплекса верхне-меловых вулканитов Казахского района. Здесь было установлено высокое содержание кобальта среди марганцевых руд Дашсалахлинского рудопроявления.

В геологическом строении рудоносного участка принимают участие толща вулканогенных и пирокластических пород верхнего коньяка —

нижнего сантона, группа экструзивов верхнесантонского возраста, представленная альбитофирами и липарит-порфирами, залежи мощных пластов бентонитов и бентонитизированных (диагенезированных) пород вулканогенно-туфогенного комплекса. Все эти образования трансгрессивно перекрываются известняками кампана — маастрихта.

В парагенетической связи с экструзивным вулканизмом находятся проявления кобальт-марганцевой минерализации, скорее всего гидротермального генезиса.

Рудоносная зона приурочена к разлому краевой части одного из небольших экструзивов, мощность ее до 3 м, простирание северо-западное, с крутым падением на северо-восток.

Материал зоны представлен гидроокислами марганца в форме сажистых дендритов и бесформенных пятен, пропитывающих обломки альбитофиров и липарит-порфиров. Из минералов гидротермальной зоны определены елизаветинскит и рансьеит. Химическими анализами бороздовых проб установлены содержания кобальта 0,03—0,04, 0,28, 0,42, 0,68 и 1,32%.

Из приведенной краткой характеристики Дашсалахлинского рудопроявления можно сделать вывод. о целесообразности проведения более глубоких исследований кобальтоносности, связанной с верхнемеловым вулканизмом Казахского синклинория.

СЕВАНО-КАРАБАХСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Признаки кобальтовой минерализации зоны установлены (М. А. Кашкай, Ш. И. Аллахвердиев, 1965 г.) во всех типах лиственитов области развития ультраосновных пород Кельбаджарского района, где содержание кобальта колеблется от 0,001 до 1%. Более высокая концентрация кобальта отмечена среди железисто-карбонатных лиственитов (0,003—0,1%). Лиственитовые, как известно, находятся в парагенетической связи с ультраосновными породами, также отличающимися повышенным содержанием кобальта.

Кобальтоносность пироксенитов изучалась рядом исследователей. В 171 химическом анализе различных типов ультраосновных пород Азербайджана установлено среднее содержание никеля 0,07—0,29% и кобальта 0,013—0,019%.

Было установлено, что в ультраосновных породах Азербайджана увеличение никеленосности и кобальтоносности соответствует повышению магнезиальности пород. Среди породообразующих минералов максимальное количество кобальта концентрируется в оливине и в меньшей степени в энстатите. Отмечено увеличение содержания никеля и кобальта в серпентинитах по сравнению с материнскими перидотитами, при условии, что в результате серпентинизации происходило увеличение объема породы. Перспективы кобальтоносности ультраосновного комплекса Азербайджана следует оценить положительно и рекомендовать для проведения поисковых работ.

ОРДУБАДО-ЗАНГЕЗУРСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Проявления кобальта в Ордубадском рудном районе рассматриваемой зоны установлены в экзоконтактовой полосе Мегри-Ордубадского гранитоидного интрузива.

В геологическом строении Килит-Кетамского рудного поля принимают участие верхнемеловые отложения, представленные (снизу вверх): песчано-аргиллитовой толщей нижнего турона, мергелисто-аргиллитовой толщей нижнего и верхнего коньяка, известняками верх-

него коньяка, туфогенной толщей нижнего сантона, известняками верхнего сантона, мергелисто-аргиллитовой толщей кампана.

Верхнемеловой комплекс пород залегает с падением на северо-восток, т. е. в сторону магматических образований, под углом 15—30°.

В результате воздействия интрузива в полосе шириной от 200 до 1000 м вмещающие его породы метаморфизованы. Благодаря чередованию чистых известняков с туфогенными и мергелисто-аргиллитовыми толщами образовались различные метасоматиты: мраморы, роговики, гранатовые и гранат-эпидотовые скарны, эпидозиты.

Кобальтоносные сульфидные зоны приурочены к экзоконтактовой оторочке различных пород верхнего мела, окружающей Мегри-Ордубадский интрузив, и к ответвляющимся от него мелким массивам диоритов, кварцевых диоритов и др.

Широкое развитие среди скарновой формации получила сульфидная, главным образом пирит-пирротиновая минерализация.

Кобальтоносные сульфидные зоны характеризуются протяженностью до 2,5 км. Медно-кобальтовая минерализация генетически связывается с постмагматической деятельностью Мегри-Ордубадского плутона.

Наиболее интересной является Кетамская зона. Раздробленные эпидот-гранатовые скарны содержат линзы, гнезда и вкрапленность сульфидов.

Рудные тела Килит-Кетамского рудного поля недостаточно изучены.

Учитывая благоприятные геологические и экономические условия Кетам-Килитской полосы, рекомендуется постановка детальных поисково-разведочных работ.

Молибден

На Малом Кавказе молибденовые месторождения и проявления сосредоточены в пределах Ордубадского и Далидагского рудных районов Ордубадо-Зангезурской металлогенической зоны.

Учитывая то обстоятельство, что молибденовая минерализация находится в тесной генетической связи с медно-порфировой и по существу образует единую медно-молибденовую формацию, подробно рассмотренную в разделе «Медь», здесь достаточно остановиться на описании отдельных более характерных месторождений и проявлений молибдена.

Подавляющее большинство рудных залежей медно-молибденовой формации сосредоточено в пределах Мегри-Ордубадского интрузивного комплекса, приуроченного к крупному геоантиклинальному поднятию, развивавшемуся на месте продольного блока и представлявшему собой в определенные этапы развития срединный массив. На основе геофизических (гравиметрических, аэромагнитных, сейсмических) и геолого-структурных исследований в юго-восточной части Ордубадо-Зангезурской металлогенической зоны выделено пять рудных узлов — Килит-Агаракский, Диахчай-Личквазский, Алчалыг-Мисдаг-Джиндаринский, Парагачай-Каджаранский, Гек-Гельский. Эти рудные узлы вытянуты в соответствии с простиранием одноименных поперечных разломов в северо-восточном направлении (40—50°). На пересечениях их с продольными северо-западными разломами (Дебаклинским, Алангезским, Главным Ордубадским, Калакинским) расположены Парагачайское, Капуджихское, Маданидзорское, Гекгюндурское, Айгидзорское, Фахлидаринское молибденовые; Гек-Гельское, Каджаранское, Джидаринское, Мисдагское, Алчалыгское, Диахчайское, Агаракское, Килитское медно-молибденовые; Насирвазское, Агдаринское, Кванцкое, Говурмадаринское полиметаллические месторождения. Промышленные медно-молиб-

деновые месторождения в основном характеризуются штокверковым типом оруденения, в котором ведущим компонентом является медь. При содержании меди 0,3—0,5% содержание молибдена колеблется в пределах 0,02—0,07%. Гек-Гельское, Мисдагское, Алчалыгское и Диахчайское медно-молибденовые месторождения описываются в разделе «Медь». Месторождения с промышленным молибденовым оруденением, где основным компонентом является молибден, а попутным медь, имеют жильную форму и представлены либо кварцевыми жилами, либо жилозонами с прожилково-вкрапленным оруденением. Они обычно представлены серией сближенных параллельных кварцевых жил — Капуджихское, Парагачайское, Маданидзорское, Фахлидаринское месторождения, либо жило-зон — Алчалыг, Гекгюндур. Мощность жил и жило-зон молибденовых месторождений 0,1—1 м, в раздувах 1,5—2 м, содержание молибдена 0,2—1,1%. В молибденовых рудах наряду с молибденом присутствуют медь (0,002—1,73%), рений (0,04% в молибдените), селен (0,006%), теллур (0,02%).

Молибденовые месторождения в отличие от медно-молибденовых месторождений региона имеют относительно ограниченные запасы меди и молибдена (от 0,1 до 1,5—2 тысяч т молибдена-металла), поэтому в настоящее время ни одно из этих месторождений, за исключением Парагачайского, не разведывается.

ОРДУБАДСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Парагачайское рудное поле расположено в одноименном поперечном блоке, сложенном габбро-диоритами, диоритами и граносиенитами. С севера и запада рудное поле отделено от эффузивных пород эоцена Капуджихским и Ордубадским разломами, а с юга от граносиенит-порфиров и граносиенитов Южно-Парагачайским разломом.

Структурный каркас рудного поля определяют две четко выраженные системы трещин — субширотные и субмеридиональные, к которым приурочены дайки гранит-порфиров, диорит-порфиритов и лампрофиры.

В пределах рудного поля располагаются Парагачайское медно-молибденовое месторождение, Капуджихское медно-молибденовое проявление на крайнем северо-восточном фланге и Маданидзорское (Урумысское) на юго-восточном фланге.

Парагачайское месторождение расположено в центральной части Парагачайского рудного поля. Четыре кварц-молибденовые жилы месторождения — Главная, Новая, Пятая и Средняя являются объектами эксплуатации Парагачайского рудника (рис. 60).

В геологическом строении месторождения принимают участие габбро-диориты и диориты, а также дайки лампрофиров и диорит-порфиритов.

Рудовмещающими структурами на месторождении являются разрывы двух направлений — субширотные (северо-западные 280—310°) и субмеридиональные (северо-восточные 20—60°). Медно-молибденовое оруденение в виде жил и жильных зон сосредоточено в субширотных трещинах. Рудовмещающие габбро-диориты и диориты довольно интенсивно изменены гидротермально-метасоматическими процессами. Среди них выделяются калишпатизация, биотитизация, окварцевание, серицитизация. Калишпатизация проявилась как в площадном развитии в пределах месторождения, так и в виде зон по периферии кварц-молибденовых жил. К этим же зонам приурочена и биотитизация.

На Парагачайском месторождении отмечается следующая стадийность рудного процесса (от ранней до поздней стадии): 1) кварц-молибденитовая (продуктивная на молибден); 2) кварц-молибденит-халько-

пиритовая (продуктивная на молибден и медь); 3) кварц-пирит-халькопиритовая (местами существенно пиритовая, продуктивная на медь); 4) кварц-галенит-сфалеритовая; 5) карбонатная.

Жила Главная. Простирание жилы СЗ 270—320°, падение на ЮЗ под углом 55—60°. Юго-восточная часть жилы содержит молибденовое

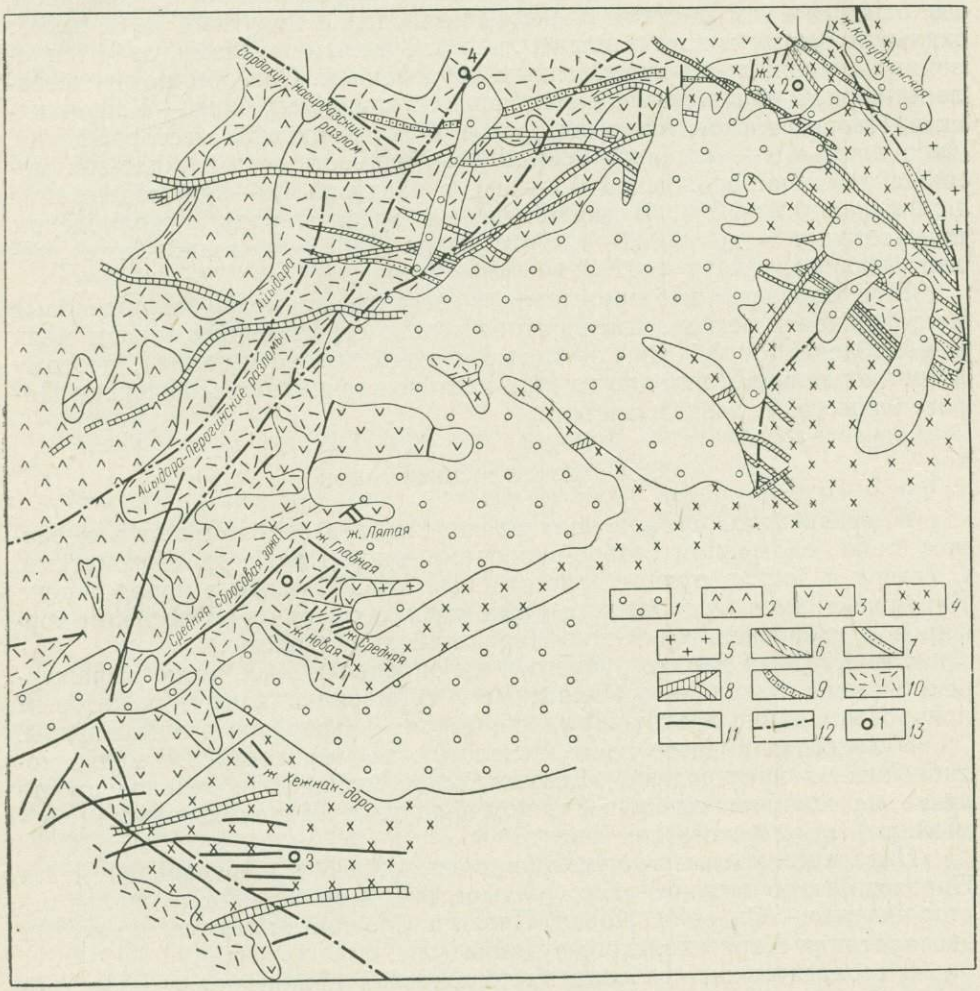


Рис. 60. Геолого-структурная карта Парагачайского рудного поля. *Составили М. А. Агасиев, Р. Р. Агакишибекова*

1 — водноледниковые отложения (lQ_2); *2* — андезиты, диабазовые порфириты, дациты (Pg_2^2); *3* — монцодиориты, диориты, габбродиориты, габбро, габбро-горнблендиты (I фаза); *4* — кварцевые сиенит-диориты, порфировидные кварцевые сиенит-диориты и граносиениты (II фаза — $\gamma\delta Pg_3^1$—Pg_3^2); *5* — порфировидные гранодиориты (III фаза — $\gamma\delta\pi Pg_3^3$—N_1^1); *6* — гранодиорит-порфиры (II фаза); *7* — диорит-порфириты (II фаза); *8* — гранодиорит-порфиры (III фазы); *9* — диорит-порфириты, лампрофиры (III фазы); *10* — вторичные кварциты; *11* — медно-молибденовые жилы; *12* — разрывные нарушения; *13* — месторождения Парагачайского рудного поля. 1 — Парагачайское м-ние молибдена, 2 — Капуджихское м-ние меди и молибдена, 3 — Маданидзорское м-ние меди и молибдена, 4 — Парагачайское м-ние рутила и андалузита

оруденение, а северо-западная — медное. Средняя мощность жилы в юго-восточной части, по данным пройденных на десяти горизонтах горизонтальных горных выработок, 0,7 м (от 0,1 до 2,5 м). Северо-западная медная часть жилы разведана на двух горизонтах штольнями и серией буровых скважин, по данным которых среднее содержание молибдена 0,05—0,02%, меди 6,2%. Жила Главная сопровождается дайкой

спессартитового состава и имеет апофизу с промышленным оруденением.

Жила Новая. Простирание жилы СЗ 280—300°, падение на ЮЗ под углом 70°. Разведана на девяти горизонтах горными выработками и буровыми скважинами. Северо-западная часть жилы вдоль зоны близширотного разлома несет медное оруденение, а остальная часть является молибденовой. Средняя мощность жилы 0,6 м, среднее содержание молибдена 0,7%.

Жила Пятая. Простирание СЗ 290—310°, падение на ЮЗ под углом 60—80°. Аналогично жиле Главной юго-восточная часть жилы является молибденовой и разведана на четырех горизонтах штольнями и скважинами. Жила на поверхности и верхних горизонтах не содержит промышленного оруденения, мощность жилы в среднем 0,2—0,3 м. С глубиной наблюдается увеличение мощности и содержания молибдена. Жила имеет апофизы, разведанные на двух горизонтах, которые содержат промышленное молибденовое оруденение, равное 0,8%. Жила перспективна с точки зрения увеличения запасов молибдена за счет разведки нижних горизонтов, включая и северо-западный фланг.

Жила Средняя. Расположена между жилами Главной и Новой. Простирание СЗ 290—300°, падение на ЮЗ под углом 30—70°. Представлена зоной гидротермально измененных пород (0,1—0,2 м) с кварцевыми прожилками мощностью 0,05—0,1 м, содержание молибдена в которых до 0,02%. Жила вскрыта и прослежена на четырех горизонтах горными выработками и буровыми скважинами. Средние горизонты жилы промышленные.

Основные рудообразующие минералы — пирит, халькопирит и молибденит, образующие вкрапленность, прожилки и примазки в крупнозернистом молочно-белом кварце совместно с мелкозернистым кварцем. Руды имеют полосчатую, реже брекчиевую текстуры. Смена раздувов и пережимов образует характерную для всех жил четковидную структуру. Благодаря сопровождающей ее лампрофировой дайке жила Главная выдержана по простиранию, для остальных жил характерны петлеобразные разветвления на отдельные прожилки. Перечень попутных элементов и второстепенных минералов соответствует вышеприведенным. Месторождение сохраняет перспективы лишь за счет глубоких горизонтов жил Новой и Пятой, которые могут быть вскрыты шахтой или штольней протяженностью 2—2,5 км.

Капуджихское месторождение расположено в водораздельной части Зангезурского хребта, разделяющей бассейны рек Парагачай и Вохчи. На месторождении выявлено 16 сближенных жил.

В геологическом строении месторождения принимают участие породы граносиенитовой интрузивной фазы, осложненные с севера узкой полосой трещиноватости и гидротермальных изменений разлома.

Большим развитием пользуются жильные породы, представленные спессартитами, диорит-порфиритами и гранит-порфирами.

На площади рудопроявления широким развитием пользуются протяженные трещины северо-восточного и северо-западного направления. Последние рудоносны (отмечается пять таких рудоносных зон). Рудоносные зоны со средней мощностью от 20 см до 0,5 м, часто суживающиеся до нескольких сантиметров или расширяющиеся до 1,5—2 м по простиранию, представлены дробленными, трещиноватыми и окварцованными сиенит-диоритами с тонкой вкрапленностью молибденита. В ореоле вокруг зон развиты ортоклаз и биотит. Изучение стадийности оруденения участка показало, что в основном развита высокотемпературная кварц-молибденитовая стадия и очень незначительно кварц-халькопирит-молибденитовая.

Трещины северо-восточного направления практически пустые, но после тщательного исследования в отдельных из них встречены тончайшие примазки и редкая вкрапленность галенита. Это позволяет считать, что низкотемпературная кварц-сфалерит-галенитовая стадия проявилась здесь в очень незначительном объеме.

Перспективы месторождения определяются жилами 7, 9 и Капуджихской. Жилы имеют четкие зальбанды и четковидную форму.

Жила 7. Простирание СЗ 330—350°, падение на ЮЗ под углом 50—70°. Средняя мощность жилы 0,38 м. Жила на поверхности представлена крупнозернистым кварцем, окрашенным в желтый цвет вторичными минералами молибдена и железа. На глубину изучена на трех штольневых горизонтах и вскрыта двумя скважинами. В контуре разведочных выработок средняя мощность медно-молибденовой жилы 0,92 м, среднее содержание молибдена 0,63%, меди 1,24%.

Жила Капуджихская обнажается на северо-восточном склоне Зангезурского хребта в 800 м от жилы 7. Простирание жилы СЗ 340°, падение на ЮЗ под углом 45°.

Средняя мощность жилы 0,4 м, среднее содержание молибдена 0,06%, меди 0,9%. На северо-западном фланге жилы пройдены две короткие штольни, средняя мощность жилы в которых 0,3—0,44 м, содержание молибдена и меди соответственно 0,08—0,2 и 0,35—1,5%. Юго-восточный фланг жилы на горизонте штольни 7, в 250 и от ее устья, вскрыт скв. 6 и характеризуется следующими параметрами: мощность 0,5 м, содержание молибдена 0,09 и меди 1,1%. Из остальных жил месторождения могут быть привлечены к разведке лишь жилы 4 и 9.

Основные жилообразующие минералы — пирит, халькопирит, молибденит и жильный молочно-белый крупнозернистый кварц. Последний на поверхности практически безрудный. Кроме них в рудах встречаются все перечисленные минералы, которые являются общими для всех проявлений медно-молибденовой формации.

Капуджихское месторождение самостоятельного промышленного значения не имеет. Ввиду ограниченности запасов оно может лишь служить дополнительной сырьевой базой для Парагачайского рудника.

Маданидзорское (Урумысское) месторождение. На месторождении в эндоконтактовой полосе Мегри-Ордубадского плутона выявлено десять кварц-молибденовых жил.

В геологическом строении месторождения принимают участие габбро-диориты, гранодиориты, кварцевые сиенит-диориты и дайки гранодиорит-порфирового, диорит-порфиритового, лампрофирового, аплитового и пегматитового составов. В юго-восточной части месторождения обнаруживаются вулканогенные породы эоцена (различные туфы и туффиты), которые в контакте с интрузией изменены во вторичные кварциты. Простирание жил ЗСЗ 270—290°, падение на ЮЗ под углом 50—70%. Мощность жилы 0,3—0,5 м, содержание молибдена 0,001—0,1%, меди 0,06—0,7%. Жилы сложены крупнозернистым молочно-белым кварцем, содержащим вкрапленность пирита, халькопирита и молибденита. Околожильные изменения выражены окварцеванием и серицитизацией. Жилы имеют полосчатую текстуру и четковидную структуру.

В северо-западных частях жил, вскрытых эрозией, преобладает медное оруденение. Пройденные по простиранию жил короткометражные штольни находятся в той же части. Значительная сближенность жил (10 жил расположены в полосе 400 м), небольшая глубина эрозионного среза относительно выходов жил Парагачайского месторождения (жи-

лы обнажаются на 150—200 м выше верхнего промышленного горизонта Парагачайского месторождения) позволяют положительно оценить перспективы данного месторождения. С глубиной можно ожидать увеличение мощности жил и содержания молибдена, в особенности в юго-восточных флангах жил, которые не вскрыты ни эрозией, ни горными выработками.

Гекгюндурское месторождение. В геологическом строении месторождения участвуют породы интрузивного комплекса Мегри-Ордубадского плутона, представленные породами ранней адамеллитовой интрузивной фазы плутона и поздними кварцевыми сиенит-диоритами и порфировидными граносиенитами, секущимися дайками диорит- и гранит-порфирового составов. Структуру месторождения определяют Главный Ордубадский разлом, проходящий по контакту пород двух фаз в северо-западном направлении с падением на ЮЗ под углом 70°, и Варданичайский разлом меридионального направления. От последнего ответвляются зоны гидротермально измененных пород с молибденовым оруденением. Азимут простирания зон СЗ 290—320°, падение на ЮЗ под углом 60—80°. Мощность зон 0,5—1,2 м, содержание молибдена 0,01—2,5%. Зоны сложены рыхлыми хлоритизированными и эпидотизированными, заохренными, перемятыми породами, содержащими магнетит, пирит, халькопирит, молибденит и их вторичные минералы. За исключением наиболее изученной зоны I зоны Гекгюндурского месторождения не выходят за пределы Варданичайского разлома.

Зона I прослежена по правому склону р. Варданичай на 350 м, разведана на четырех горизонтах штольнями, через каждые 60 м и подземными скважинами (горизонт 5).

В некоторых интервалах двух горизонтов зона содержит промышленные содержания молибдена. Средняя мощность 1,1 м, среднее содержание молибдена 0,44%. Месторождение не имеет промышленного значения из-за ограниченности запасов. Представляет интерес лишь зона дробления Варданичайского меридионального разлома, прослеженная на север от Главного Ордубадского разлома. В полосе дробления наблюдаются прожилки и примазки молибденита, пирита и халькопирита. Густота трещин на 1 м весьма различна, протяженность их от нескольких сантиметров до 10 м и более, содержание молибдена в единичных метровых пробах 0,01—2,5%, меди 0,2—2,5%. Зона Варданичайского разлома, возможно, на глубине содержит промышленные медно-молибденовые руды штокверкового типа.

Диахчайское месторождение подробно описывается в разделе «Медь». На Фахлидаринском участке Диахчайского месторождения выявлены три кварц-молибденовые жилы, которые расположены среди слабо измененных габбро-диоритов. Простирание жил СВ 10—40°, падение на ЮЗ под углом 70—80°. Жилы на поверхности вскрыты канавами и по простиранию прослежены на 1—2 штольневых горизонтах.

Жилы сложены крупнозернистым молочно-белым кварцем с вкрапленностью и прожилками пирита, халькопирита и молибденита. Околожильные изменения выражены окварцеванием, серицитизацией и каолинизацией. Мощность жил 0,5—0,8%, содержание молибдена 0,12—0,30%. Ввиду малой протяженности и низкого содержания молибдена жилы Фахлидаринского участка не представляют промышленного интереса.

ДАЛИДАГСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Рудоносность Далидагского рудного района тесно связана с постмагматической деятельностью Далидагского интрузивного массива.

Выделяются более ранняя медно-молибденовая (молибденит, пирит, халькопирит) и более поздняя полиметаллическая (сфалерит, галенит, пирит, халькопирит, магнетит) рудные формации.

Структурная позиция и особенности локализации выделенных формаций Далидагского рудного района предопределяются особенностями структурного каркаса разновозрастных дайковых серий, расчленивших в совокупности с Тертерским главным рудоконтролирующим разломом вмещающие породы на два блока. Размещение в пределах приподнятого блока системы рудоносных жильных зон и прожилково-вкрапленной минерализации было предопределено системой сколовых трещин, возникших еще в этап прототектонических деформаций и возобновленных в собственно рудный этап.

Минеральный состав молибденовых руд Далидагского рудного района наиболее полно отражает все продуктивные стадии рассматриваемой формации, проявленные почти в равной степени, с некоторым повышением (в пределах изученной глубины) роли существенно молибденовой.

Теймуручандагское месторождение приурочено к северо-западному эндоконтакту Далидагского гранитоидного интрузива, сложенного на участке месторождения порфировидными граносиенитами, кварцевыми сиенит-диоритами и сиенит-диоритами, прорывающими верхнемеловые и средне-верхнеэоценовые ороговикованные порфириты и их туфы и туффиты. Эти отложения в районе месторождения слагают крупную антиклинальную складку (Далидагская антиклиналь) СЗ 290° простирания, юго-западное крыло которой почти полностью ассимилировано Далидагским интрузивом. Вдоль оси ее отмечается региональное нарушение (ЗСЗ 280°) типа сброса с амплитудой смещения 400 м, к которому приурочены минеральные источники Истису.

Разрывным нарушением меридионального направления, прослеживающимся по р. Тертер, площадь месторождения разделяется на два блока: северо-восточный и юго-западный. Значительная часть площади опущенного юго-западного блока покрыта мощными потоками четвертичных андезит-базальтовых лав; кварц-молибденовые жилы находятся в пределах приподнятого северо-восточного блока, приурочены к трещинам скалывания, отходящим от северо-западного разлома. Всего на месторождении выявлены 41 кварцевые жилы и зоны гидротермально измененных пород северо-восточного простирания (30—85°), с падением на ЮВ, иногда на СЗ под углом 50—90°. Подавляющее большинство рудных жил контролируется дорудными дайками диорит-порфиритового состава. Мощность жил и зон 0,1—1,8 м. Содержание молибдена в них 0,01—0,2%, меди 0,01—0,3%, свинца 0,001—1,83, цинка 0,01—0,74%.

Жилы имеют четковидную форму, нередко разбиты ступенчатыми сбросами с амплитудой смещения 0,5—2 м, редко до 10 м. По составу жилы кварцевые. Основные рудные минералы — пирит, молибденит, галенит и сфалерит, образующие вкрапленность, гнезда и прожилки в кварце. Жилы имеют брекчиевую и полосчатую текстуры благодаря наложению на кварц-молибденовую стадию минерализации поздних кварц-полиметаллической и кварц-карбонатной стадии.

В жилах также отмечаются халькопирит, блеклая руда, борнит, ковеллин, халькозин, англезит, церуссит, малахит, азурит, молибденит и лимонит.

Горно-технические и гидрогеологические условия перечисленных месторождений благоприятны, рельеф местности расчленен, но позволяет вскрывать и прослеживать жилы в нескольких горизонтах горизонтальными горными выработками.

Алуниты

На территории Азербайджанской ССР расположен ряд месторождений алунитов: Загликское в Дашкесанском, Сейфаллинское в Шамхорском, Дуглинское проявление в Ордубадском районах, а также ряд проявлений в Кельбаджарском районе, Кобыстане и др.

Загликское месторождение было известно еще в средние века, когда из алунитов (квасцового камня) извлекали квасцы.

Загликское месторождение алунита приурочено к северо-восточному крылу Дашкесанской синклинали, сложенной вулканогенными и осадочными толщами средней и верхней юры. Весь этот комплекс прорван полифазным верхнеюрским Дашкесанским интрузивом (рис. 61).

Наиболее древние породы в районе месторождения относятся к верхнему байосу, на них налегают агломератные лавы, а затем горизонт желтых туфопесчаников нижнего бата; выше идут туфоконгломераты, туфобрекчии и туфопесчаники верхнего бата; они покрываются маломощным горизонтом аргиллитов и песчаников келловея, сменяющимся горизонтом карбонатных пород оксфорда — лузитана; выше на них тонким слоем глин и туффитов залегает мощная алунитизированная толща, покрытая желтыми туффитами, а затем экструзивно-эффузивными диабазовыми порфиритами.

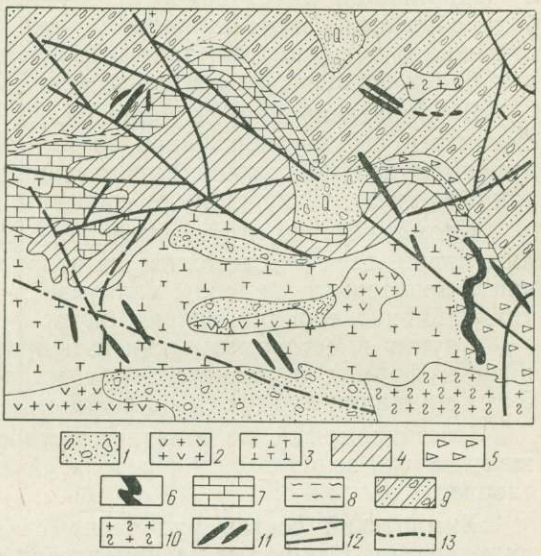


Рис. 61. Геологическая карта Заглик-Дашкесанской группы месторождений алунита АзССР. *По М. А. Кашкаю,* 1965 г.

1 — аллювиальные и делювиальные образования (Q); *2* — диабазовые порфириты (Cr—J_1); *3* — верхняя свита туфов и туффитов (J_3km); *4* — нижняя свита: алунитизированная, пирофиллитизированная и каолинизированная толща (*а*), туффиты, подстилающие и покрывающие алунитовую толщу (*б*); *5* — роговики (J_3ox—km—J_2); *6* — скарново-железорудная залежь; *7* — известняки лузитанской толщи (J_3ox—km); *8* — аргиллиты и песчаники с прослоями мергелей (J_3kl); *9* — вулканогенные обломочные породы порфиритового состава (J_2); *10* — габброиды и гранитоиды; *11* — дайки жильных пород основного состава; *12* — зафиксированные и предполагаемые линии тектонических разрывов; *13* — ось Дашкесанской синклинали

Общая видимая мощность трех горизонтов верхнего байоса 330 м, бата 208 м, келловея 42 м, оксфорда — кимериджа (лузитанская толща) 150 м.

Вулканогенные породы кимериджа, венчающие разрез верхнеюрских отложений района, подразделяются на четыре толщи: нижнюю туфогенную, нижнюю эффузивную, верхнюю туфогенную и верхнюю эффузивную общей мощностью 600 м.

Нижняя туфогенная толща кимериджа общей мощностью до 250 м подверглась интенсивным метасоматическим преобразованиям в результате внедрения пород интрузивного комплекса. Вещественный состав горизонта метасоматитов изменяется по мере удаления от Дашкесанского интрузива, отражая изменения температурного режима. В пределах этого горизонта в непосредственной близости к интрузии локализовано скарново-магнетитовое оруденение. В направлении на запад

скарново-магнетитовая залежь переходит в окременные породы, а затем в алунитизированную толщу, в составе которой в переходной зоне (гора Кырвакар) существенную роль играет пирофиллит.

В соответствии с такой намечающейся зональностью М. А. Кашкаем в пределах Загликского месторождения выделяются участки: 1) Северо-западный алунит-железорудный, 2) Алунитдагский алунит-кремнистый, 3) Кырвакарский алунит-пирофиллитовый, 4) Загликский алунитовый, 5) Западно-Загликский каолинит-алунитовый.

Алунитизированная толща, приуроченная к северо-восточному крылу синклинали, имеет пологое (10—15°) падение на юго-запад и разбита сбросами северо-западного, реже северо-восточного простирания, ступенчато смещающими залежь с амплитудой до 130 м, причем северные блоки опущены относительно южных.

В алунитизированной толще М. А. Кашкаем выделено восемь текстурных и структурных типов алунитизированных пород, которые различаются как по степени алунитизации и форме проявления алунита, так и по цвету, зависящему от состава и примесей руд.

Кроме алунита, алунитовые породы содержат каолинит, пирофиллит, кварц, гематит, лимонит; из второстепенных — халцедон, опал, зуниит, монотермит, диаспор, галлуазит, корунд, флюорит, пирит, магнетит, ильменит, серицит, хлорит, барит.

Алунит в метасоматически измененных породах встречается в различных формах и размерах — от микроскопических до крупных (4—5 см) миндалин или прослоев до 15 см и больше.

Цвет кремовый, но в зависимости от примесей приобретает слабо-желтоватую, зеленоватую и розоватую окраски. Плотность алунита 2,7, твердость около 4,5.

Химический состав руд тесно связан со степенью алунитизации вулканогенных пород и не изменяется по простиранию и глубине.

Оконтуривание рудных тел на Загликском месторождении произведено по данным химических анализов проб, причем нижнее бортовое содержание алунита принято за 25%. На основе этих данных выделены две рудные залежи пластообразной формы, разделенные безрудным прослоем мощностью от 3 до 10 м.

Верхняя залежь быстро выклинивается, площадь распространения сравнительно малая. Мощность ее 4—39 м, в среднем 19 м.

Нижняя рудная залежь имеет большое распространение.

Основные минералы промышленных алунитовых руд — алунит и кварц — составляют в сумме до 95% рудной массы, а 5% — приходится на глинистые минералы, представленные каолинитом, диккитом и галлуазитом.

Слабоалунитизированные породы (непромышленные руды) в основном представлены кварцем, глинистыми минералами, вулканическим стеклом и гематитом. Спорадически встречаются гидрослюды, хлорит, кальцит и пирит.

Подробные сведения о составе и других особенностях алунитов имеются в монографии М. А. Кашкая «Алуниты» (1972 г.).

Сейфаллинское месторождение расположено в Шамхорском районе. Месторождение приурочено к гидротермально измененным породам мощной толщи средней юры (бат.) Алабашлинского месторождения железных руд. Батский вулканогенный комплекс подстилается кварцевыми порфирами и их туфами. Возможно, алунитизированная часть толщи, подобно Загликской, относится к верхней юре. Она в северной и северо-восточной частях трансгрессивно перекрывается верхнемело-

выми отложениями, а в северо-западной — четвертичными образованиями (рис. 62). Значительная часть алунитовой толщи выходит на поверхность.

Простирание алунитовой толщи СЗ 330°, падение 15°.

К батской толще относятся три генетических типа оруденения: 1) титанистые магнетитовые песчаники нижнебатского возраста, 2) интенсивно гематитизированные вулканогенные породы бата и более поздние, 3) алунитизированные и каолинитовые вулканогенные породы того же горизонта бата.

В пределах Сейфаллинского месторождения алунита устанавливается определенная зональность (сверху вниз):

а) алунит-кварцевая с малым содержанием диккита и каолинита;

б) алунит-диккит-каолинит-кварцевая;

в) аргиллит-серицитовая;

г) пропилитовая.

Между этими зонами наблюдаются постепенные переходы. Верхние горизонты туффитовых брекчий, песчаников и конгломератов бата подверглись метасоматическому изменению. Гидротермальный метасоматоз наиболее интенсивно протекал вдоль ослабленных трещинной тектоникой прослоев, поэтому слабо и сильно алунитизированные горизонты перемежаются между собой.

М. А. Кашкай, а затем и И. А. Ахмедов и К. А. Курбанов выделяют шесть горизонтов алунитовых метасоматитов.

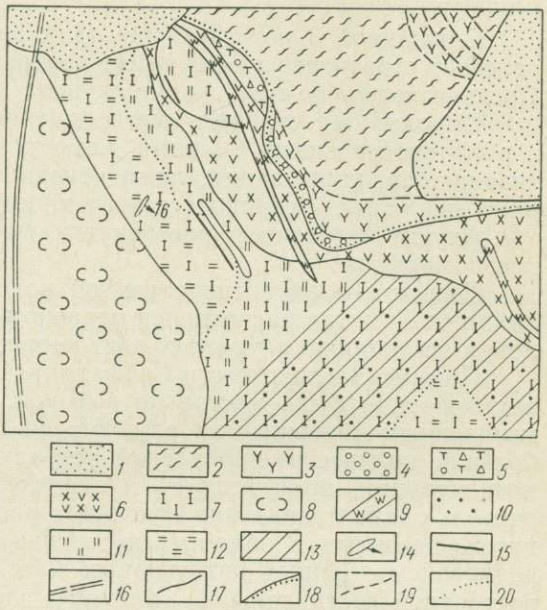


Рис. 62. Схематическая геологическая карта Сейфаллинского месторождения алунитов:

1 — супеси, суглинки (Q); *2* — эффузивно-осадочная толща ($Cr_2Cn_2^1$). Слоистые песчаники с лавами агатоносных андезит-базальтовых порфиритов и маломощными прослоями мергелей и гравелитов; *3* — андезит-базальтовые порфириты ($Cr_2Cn_2^1$); *4* — горизонт базальтовых конгломератов ($Cr_2Cn_1^1$); *5* — верхняя туфогенная толща ($J_2bt_1^2$). Туфы, туфобрекчии, туфоконгломераты с гематитизацией и алунитизацией; *6* — эффузивная толща ($J_2bt_1^2$). Плагиоклазо-пироксеновые, диабазовые порфириты; *7* — нижняя туфогенная толща ($J_2bt_1^1$). Туфы, туфобрекчии, туфоконгломераты со вторичными кварцитами; *8* — горизонт туфов и туфобрекчий кварцевых порфиров ($J_2bj_2^2$); *9* — вторичные кварциты; *10* — окварцованные породы; *11* — алунитизированные, каолинизированные и гематитизированные породы; *12* — эпидотизированные и хлоритизированные породы; *13* — сильно гематитизированные породы; *14* — дайка диабазового порфирита; *15* — сброс; *16* — кальцит-баритовая зона; *17* — нормальная достоверная, стратиграфически согласная и активная интрузивная граница; *18* — несогласная граница между стратиграфическими горизонтами и трансгрессивное налегание; *19* — граница фаций; *20* — контуры вторичных изменений

I — алунитовый горизонт залегает в верхней части гидротермально измененной туфогенной толщи. Мощность 1,0—8,3 м. Средневзвешенное содержание алунита 9,52—51,82%;

II — алунитизированный горизонт расположен к юго-западу от первого. Мощность 1,8—6,7 м. Средневзвешенное содержание алунита 41,42—57,0%;

II — алунитизированный горизонт залегает стратиграфически ниже второго на 260 м, приурочен к лежачему боку второй гидротермально измененной зоны. Мощность 3,7 м. Средневзвешенное содержание алунита 28,37%;

IV — алунитизированный горизонт установлен в гидротермально измененной части нижней туфогенной толщи. Мощность 3—4 м. Средневзвешенное содержание алунита 14,85—36,54%;

V — алунитизированный горизонт прослеживается на 150 м. Мощность 3,6—5,8 м. Средневзвешенное содержание алунита 18,08—19,74%;

VI — алунитизированный горизонт обнаружен у кровли нижней туфогенной толщи. Мощность около 3 м. Средневзвешенное содержание алунита 53,95%.

Скважиной 3 подсечен еще один алунитизированный горизонт. Он залегает стратиграфически выше первого на 35 м. Мощность его 4,2 м. Средневзвешенное содержание алунита 12,49%.

Породы подвергались метасоматическим процессам и изменены в различной степени. Общими для них являются окварцевание, алунитизация, аргиллитизация, лимонитизация и особенно гематитизация, а в нижней части — серицитизация и хлоритизация.

Алунит выполняет промежутки между обломками или образует псевдоморфозы.

Трещины в алунитизированной породе заполнены диккитом и каолинитом. Гематит распределен неравномерно. Кроме указанных минералов, в ассоциацию алунита входят кварц, гипс и кальцит.

Помимо Загликского и Сейфаллинского месторождений, где степень алунитизации была настолько высокой, что образовались руды с промышленным содержанием алунита, на территории республики имеется большое количество проявлений, где алунит, не образуя промышленных концентраций, присутствует в значительных количествах. В первую очередь такие проявления связаны с полями и зонами вторичных кварцитов, развитых в областях интенсивного вулканизма, или связаны с внедрением крупных интрузивных масс. В частности, алунит является постоянной составляющей вторичных кварцитов, образованных за счет кварцевых порфиров байоса, широко развитых в пределах Сомхито-Агдамской зоны; присутствует алунит в гидротермально измененных плагиоклазовых андезитах и их туфах в полосе Зар-Зейликских миоплиоценовых вулканических образований (Кельбаджарский район).

Определенного внимания заслуживает повышенная алунитизация, установленная М. А. Кашкаем и И. А. Бабаевым во вторичных кварцитах Ордубадского района, развитых в контактовой полосе Мегри-Ордубадского гранитоидного интрузива.

Кварциты прослеживаются вдоль контакта интрузива, начинаясь на Конгуро-Алангезском хребте у истоков Парагачая, далее как в северо-западном направлении через овраг Ковурмадере к селениям Насирваз, Алаги, так и в юго-восточном направлении к селениям Урумыс, Пазмара и выклиниваются северо-восточнее горы Учурдаг. Ширина вторичных кварцитов 0,5—1,5 м.

Вторичные кварциты характеризуются различной окраской светлых тонов в зависимости от преобладания того или иного минерала.

На основании минерального состава выделяются следующие разновидности: собственно кварциты, слюдяные кварциты, андалузит-слюдяные кварциты, кордиерит-полевошпато-слюдяные кварциты и слюдисто-андалузитовые кварциты и др. Среди вторичных кварцитов алуниты устанавливаются в различных количествах. Структура алунитовых кварцитов лепидобластовая, микрогранобластовая до тонко- и криптокристаллической.

Минеральный состав их следующий: алунит, пирофиллит, каолинит, кварц, серицит, плагиоклаз, диаспор и рудные минералы. Во многих образцах кварцитов, подвергшихся микроскопическим исследованиям, количество алунита достигает 50—55%.

Характер распределения алунитизации в этой протяженной и мощной полосе вторичных кварцитов еще не изучен.

Необходимо отметить, что при наличии ресурсов алунитового сырья (Загликское месторождение), проблема дальнейших разведочных работ на алуниты не актуальна. Кроме того, переработка алунитового сырья требует сложной технологии, что создает значительные трудности и заставляет искать более благоприятные виды алюминиевого сырья, к которым в первую очередь относятся бокситы.

Бокситы

Необходимость выявления и увеличения запасов высококачественных бокситов продиктована всемерно растущими потребностями алюминиевой промышленности. Юг СССР, в частности территория нашей республики остро нуждается в бокситовом сырье. В этой связи установление бокситоносности палеозойских отложений Нахичеванской складчатой зоны имеет важное значение.

Бокситы впервые обнаружены в 1969 г. при проведении поисковых работ на фосфориты в Ильичевском районе Нахичеванской АССР в бассейне нижнего течения р. Восточный Арпачай; геолого-экономические условия благоприятны. С 1970 г. специально организованной Кабахдагской партией Нахичеванской геологоразведочной экспедиции ведутся поисковые работы, в результате которых выявлено несколько перспективных участков: Геран-Каласы, Кабахял, Мюнх-балаоглы, Кабахдаг, Садарак, Данзик, Кярки, каждый из которых представляет собой самостоятельное рудопроявление.

В геологическом строении района принимают участие терригенно-карбонатные отложения среднего и верхнего девона, нижнего карбона, карбонатные образования перми, триаса. Небольшое распространение имеют меловые и палеогеновые отложения. В западной части развиты миоценовые известково-песчано-глинистые породы и четвертичные образования, из-под которых нередко выступают выходы девон-пермских отложений (Дагна, Велидаг, Бозагул, Каратепе и др.).

Магматизм проявлен слабо и представлен диабазовыми, габбро-диабазовыми дайками, пластовыми инъекциями. Они фиксируются повсеместно в отложениях до триаса включительно, участвуют в складчатости и, по-видимому, имеют нижнеюрский возраст.

В тектоническом отношении район развития бокситов представляет собой часть Шарурского антиклинория и Нахичеванской впадины с общим северо-западным простиранием и юго-западным падением пород, на фоне которых развиты многочисленные разрывные и складчатые нарушения второго и низшего порядков. Наиболее крупной складкой является Данзикская антиклиналь субмеридионального направления, осложненная по юго-западному крылу крупным Гюмушлугским взбросом, вследствие чего отложения девона контактируют с пермскими. Разрывы северо-западного направления секутся более молодыми северо-восточными, местами смещающими бокситовые породы и усложняющими их прослеживание.

Бокситы и бокситоносные породы приурочены к подошве пермских отложений и залегают на различных горизонтах нижнего карбона. В северо-западной части района мощность разреза нижнего карбона отличается от таковой юго-восточной части (участки Геран-Каласы, Мюнх-балаоглы) относительно большей величиной. Во всех пунктах наблюдения бокситовый горизонт перекрывается и подстилается карбонатными породами и обнажается в виде двух полос. Одна проходит

по линии Геран-Каласы — Мюнх-балаоглы — Кабахдаг — Садарак, другая — по линии Данзик — Паядара; на северо-западе в районе сел. Кярки полосы соединяются и протягиваются в сторону АрмССР. На горе Боздаг горизонт представлен отдельным выходом.

Характерная особенность бокситов и бокситовых глин — их красный, красно-кирпичный цвет, ясно выделяющийся на фоне темно-серых и черных известняков. Нередко встречаются также серые и светло-серые бокситовые породы, но они занимают подчиненное положение в разрезе.

Основным морфологическим типом является пластовый с линзовидными телами. Характерны бобовые, оолитовые, пелитоморфные структуры. Встречаются конгломератовые, брекчиевидные разности. По крепости выделяются рыхлые и плотные разновидности.

Мощность бокситов и бокситоносных пород 2—13 м. На выявленных участках длина бокситового горизонта колеблется в пределах 1,5—2 км.

Наиболее изученным из всех названных является участок Геран-Каласы, расположенный на левом берегу р. Арпачай, южнее сел. Нижний Яйджи, где бокситы приурочены к периклинальной части антиклинальной складки и представлены двумя выходами, разобщенными четвертичными отложениями.

По цвету бокситы и бокситоносные породы представлены красными, красно-бурыми, серыми, зеленовато-серыми разностями (последние характерны для верхней части разрезов). По внешнему облику это глинистые, рыхлые, каменистые, конгломератовидные породы с характерной бобовой, бобово-оолитовой, пелитоморфной структурами. По данны десяти разрезов, по бокситовому горизонту устанавливается, что мощность пород меняется в пределах 2—8 м. Причем увеличение или уменьшение мощностей происходит за счет рыхлых разновидностей.

Бобовые или пизолитовые бокситы в зависимости от количества цемента делятся на отдельные структурные типы. Бобовины имеют различные формы и, по-видимому, являются терригенными образованиями. Макроскопически они ясно выделяются, но их легко принять за мелкообломочные конгломераты и гравелиты, особенно когда они сцементированы красными глинами. Распределение бобовин в разрезе бокситоносных пород неравномерное. В нижней части разреза преобладают красные бокситовые глины без заметного количества бобовин. Количество их вверх по разрезу постепенно растет, достигая равного соотношения в его средней части. В верхней части разреза бобовины, как правило, преобладают над цементом и на отдельных участках цемент почти полностью отсутствует.

По неполным предварительным данным, в разрезе бокситоносных пород присутствуют бокситы (кремневый модуль выше 2,1), аллиты и сиаллиты. Бокситы занимают определенное место в разрезах, располагаясь в их верхних частях. Аллиты и сиаллиты в основном слагают среднюю и нижнюю части разрезов. В бокситах участка Геран-Каласы содержится 30—57% Al_2O_3. Минералогический анализ показал наличие одноводного глинозема — диаспора.

В некоторых пробах наряду с высоким содержанием глинозема отмечается большой процент кварца, что, по-видимому, обусловлено наличием терригенного кварца. Учитывая, что все анализы произведены из проб, взятых с поверхности, следует отметить возможность высоких содержаний кремнезема за счет силикации бокситовых пород.

Степень изученности бокситовых и бокситоносных пород палеозойских отложений Нахичеванской АССР пока не позволяет высказать определенного мнения об условиях их образования, тем более что во-

прос о происхождении бокситов весьма спорный. Однако ясно, что эти породы образовались в результате размыва латеритной коры допалеозойского фундамента и их последующего переотложения.

Сравнительная характеристика бокситов и бокситовых пород по неполным данным показывает, что наиболее перспективными с точки зрения обнаружения промышленных бокситов является юго-восточная часть Шарурского антиклинория, где уже установлены высокомодульные бокситы с меньшим количеством терригенной примеси. Хотя мощность в этом направлении уменьшается, качество бокситов резко улучшается.

Для выявления месторождений бокситов необходимо:

1) провести оценку выявленных участков с широким применением буровых работ;

2) выяснить характер бокситоносности участков, расположенных между обнаруженными выходами, перекрытыми молодыми (в основном четвертичными и миоценовыми) образованиями с учетом наличия в них многочисленных галек бокситов с бобовинами;

3) проверить наличие бокситовых пород в палеозойских выходах Нахичеванской наложенной впадины путем применения геофизических работ и опорного бурения;

4) проводить поиски, обращая особое внимание на обнаружение древних кор выветривания и продуктов их переотложения, а также учитывая многочисленные перерывы в разрезе мезо-кайнозойских отложений.

Ртуть

Первое ртутное месторождение в Азербайджане — Агятагское — открыто в 1969 г. После этого поисковые работы в бассейне р. Тертер и смежных участках Малого Кавказа привели к открытию ряда ртутных месторождений, рудопроявлений и богатых вторичных ореолов рассеяния киновари.

Ртутная минерализация отмечена во всех металлогенических зонах, однако интенсивность ее проявления в различных зонах неодинакова.

Такое региональное распространение ртутной минерализации обусловлено главным образом глубинными разломами, разграничивающими различно построенные структурно-формационные зоны Большого и Малого Кавказа. Эти основные рудоконтролирующие граничные разрывные нарушения различаются особенностями строения, развития и масштабами проявления ртутной минерализации в современной структуре. Решающее значение глубинных разломов в размещении ртутных месторождений на Кавказе не является исключением, а напротив, подтверждает сложившиеся представления, полученные при изучении ртутных провинций СССР (В. Э. Поярков, 1955 г.; Н. М. Синицын, 1959 г.; В. И. Смирнов и др., 1958 г.; В. П. Федорчук, 1964 г.; В. А. Кузнецов, 1958 г.; и др.). В связи с этим изучение зон глубинных разломов Кавказа имеет большое практическое значение для обнаружения новых ртутоносных районов.

Анализ региональных закономерностей локализации ртутного оруденения показывает, что ртутные месторождения в пределах структурно-формационных зон Малого Кавказа размещаются зонально, цепочками вдоль определенных складчато-разрывных структур, протягивающихся на большое расстояние. Выделяются следующие зоны, или пояса, ртутной минерализации: Южная, Центральная и Северная (рис. 63).

Южная (Араксинская) зона, расположенная на юге Малого Кавказа, охватывает одноименную структурно-формационную зону. Здесь

выявлено более десятка проявлений ртути и ее ближайших генетических спутников — сурьмы и мышьяка; шлиховыми ореолами киновари оконтурена также полоса палеогеновых отложений, слагающих Ордубадский синклинорий. Все известные ртутные проявления контролиру-

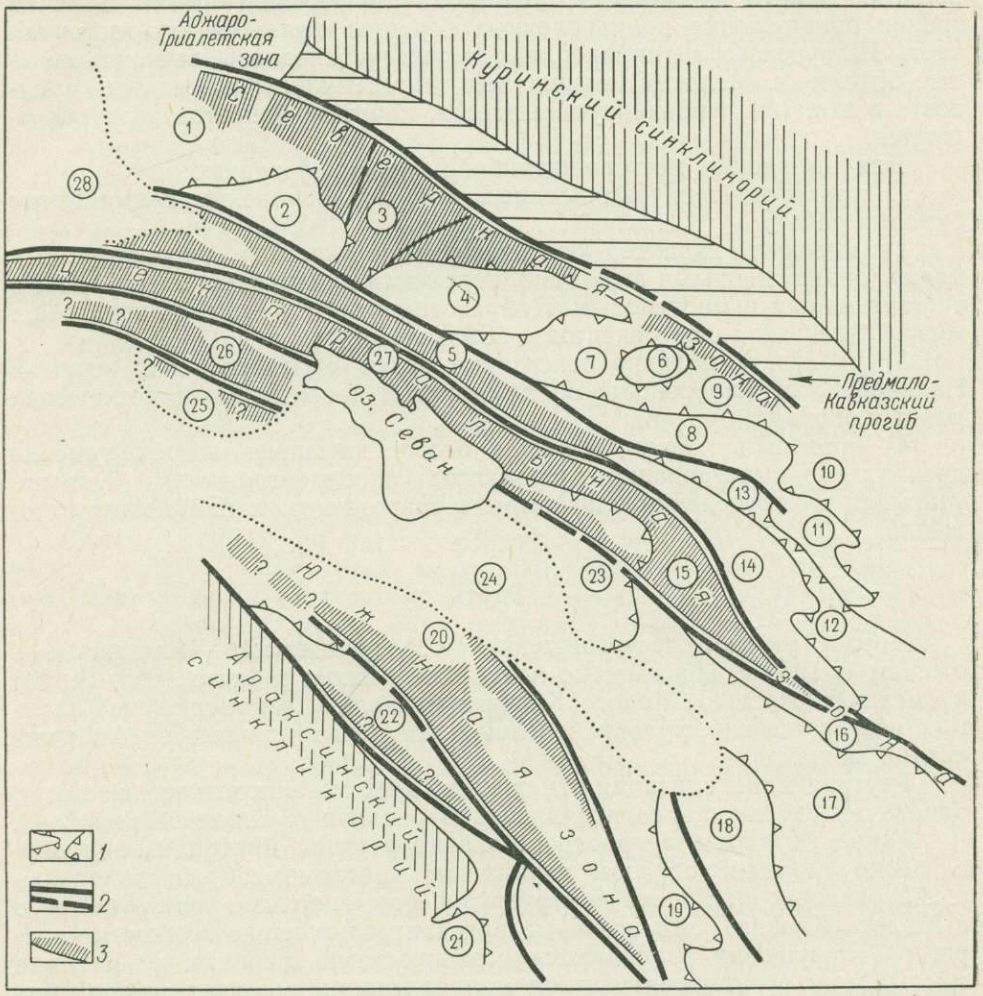


Рис. 63. Схема размещения ртутных зон Малого Кавказа. *Составил Т. Н. Насибов* (1972)

1 — зоны ртутной минерализации; *2* — главнейшие тектонические разрывы; *3* — основные складчатые структуры. Цифрами в кружке обозначены антиклинории: 2 — Аллавердский, 4 — Шамхорский, 5 — Гей-Гельский, 8 — Муровдагский, 11 — Агдамский, 14 — Карабахский, 16 — Лачинский и др., 18 — Кафанский, 19 — Зангезурский, 21 — Джульфинский, 22 — Шарурский, 25 — Арзаканский. Синклинории: 1 — Боллинский, 3 — Казахский, 5 — Шахдагский, 7 — Дашкесанский, 9 — Агджакендский, 10 — Мардакертский, 12 — Мартунинский, 13 — Тоурагачайский, 15 — Сарыбабинский, 17 — Гочасский, 20 — Ордубадский, 23 — Кельбаджарский, 24 — Армянский, 26 — Ширакский, 27 — Присеванский, 28 — Ахалкалакское нагорья

ются крутопадающими разрывами, наиболее крупные из которых вмещают андезит-дацитовые субвулканические тела. На отдельных участках связь ртутной минерализации с ними довольно тесная.

Центральная (Центрально-Малокавказская) зона (пояс) ртутной минерализация на Малом Кавказе является наиболее протяженной и отчетливо выделяется контролирующими ее зонами крупных разломов, сопровождаемых выходами различных магматических образований, включая породы офиолитового комплекса. В структурном отношении

зона ртутной минерализации охватывает главным образом Севано-Карабахскую структурно-формационную зону, именуемую в армянской части Малого Кавказа Присеванской или Амасия-Севанской. Наиболее интенсивно ртутная минерализация в пределах пояса развита в зонах разломов, контролирующих положение вытянутых в северо-западном направлении ультрабазитовых массивов. Протяженность зоны 200 км, ширина от 10—15 до 30—35 км, в восточном направлении она резко сужается. В настоящее время в пределах пояса выявлено большое количество ртутных месторождений, проявлений и шлиховых ореолов киновари.

Северная зона (пояс) охватывает северо-восточный склон Малого Кавказа. Занимает она в основном предгорную полосу и тяготеет к зоне Предмалокавказского краевого разлома (Э. Ш. Шихалибейли, 1964 г.), отделяющего Сомхито-Агдамскую зону от Предмалокавказского прогиба, расположенного севернее. При этом ртутная минерализация более широко представлена в пределах Казахского поперечного синклинория.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РТУТНОГО ОРУДЕНЕНИЯ

Анализ многочисленных данных, полученных по ртутным проявлениям и месторождениям Малого Кавказа, позволил установить ряд закономерностей в размещении ртутного оруденения, связанных с стратиграфо-литологическими, структурными и магматическими факторами (рис. 64).

Стратиграфо-литологические факторы. В геологическом строении рассматриваемой области Малого Кавказа участвует фациально сложный комплекс вулканогенно-осадочных образований от байоса до современных включительно, общая мощность которых превышает 9000 м. Степень исследованности отдельных подразделений юры, мела и палеогена в отношении их ртутоносности неодинаковая. Выяснено, что ртутная минерализация приурочена к породам различного состава и степень насыщенности рудопроявлениями пород различных стратиграфических уровней различная.

Наиболее древними породами с признаками ртутной минерализации являются среднеюрские вулканогенные образования, а наиболее молодыми — миоплиоценовые туфы и дайки липарит-дацитов. Установлено, что если в средне-верхнеюрских и нижнемеловых отложениях ртутная минерализация проявлена слабо и представлена небольшими участками, несущими обычно небольшое количество ртути, то в полосе верхнемеловых отложений эта минерализация распространена намного шире.

По степени насыщенности ртутными проявлениями среди верхнемеловых отложений особенно выделяются нижнесенонские вулканогенно-осадочные образования, перекрытые на значительных площадях верхнесенонскими известняками. Более 70% обнаруженных ртутных месторождений и рудопроявлений, а также большое количество ореолов рассеяния ртути территориально связаны именно с площадями развития нижнесенонских отложений и сопутствующих ультрабазитов. Определенный «стратиграфический» контроль в размещении ртутного оруденения проявлен и в самом составе нижнесенонских отложений.

Верхнесенонские известняки включают ряд ртутных месторождений и рудопроявлений (Левчайское, Елизгельское, Ялкендское и др.) и геохимических ореолов ртути.

О ртутоносности среднеэоценовых отложений, которые выражены осадочно-вулканогенной (в Кельбаджарской мульде) и глинисто-песчаной (в Чичаклинской синклинальной полосе) фациями, имеются пред-

варительные данные: мелкие проявления ртути обнаружены в вулканогенных образованиях (участок Оруджлу и др.), а в песчано-глинистых отложениях отмечены первичные геохимические ореолы, связанные с зонами разрывов и смятия (верховья р. Джамилличай, истоки р. Левчай).

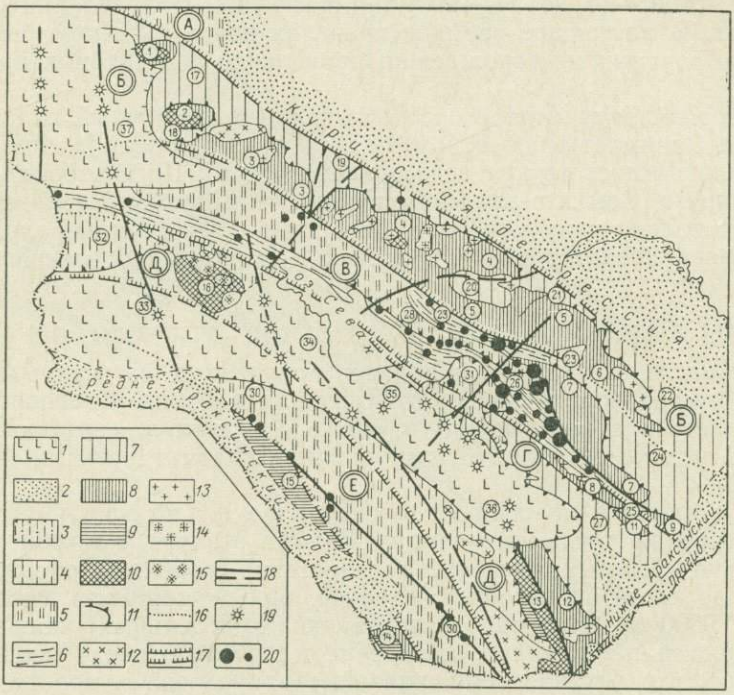


Рис. 64. Карта размещения ртутных месторождений Малого Кавказа. *Составили Т. Н. Насибов, Г. И. Аллахвердиев*

1—8 — альпийские тектонические этажи и формации: *1* — верхнеплиоцен-четвертичный (наземновулканогенная), *2* — плиоцен-четвертичный (молассовая), *3* — нижнеплиоценовый (наземновулканогенная), *4* — палеоген — нижнеплиоценовый (наземновулканогенная и вулканогенно-осадочная), *5* — палеоген — нижнеплиоценовый с верхним сеноном (карбонатная, наземновулканогенная и вулканогенно-осадочная); *6* — верхнемеловой с альбом (офиолитовая карбонатно-кремнистодиабазовая с гипербазитами и габброидами). *7*—верхняя юра—верхнемеловой (вулканогенно-осадочная и карбонатная), *8*—нижне—среднеюрский (осадочно-вулканогенная); *9*—герцинский верхнепалеозой—триасский (терригенно-карбонатная формация); *10* — каледонский докембрий — нижнепалеозойский (метаморфические сланцы); *11* — границы структурных этажей по подошве; *12—15* — интрузивные комплексы (преимущественно гранитоиды): *12* — палеозойские, *13* — среднеюрские, *14* — верхнеюрско-неокомские, *15* — позднеэоцен-олигоценовые; *16* — границы тектоно-магматических зон; *17* — то же, фиксируемые глубинными разломами; *18* — прочие основные разломы; *19* — центры извержения вулканов. Тектоно-магматические зоны: А — Аджаро-Триалетская, Б — Сомхито-Агдамская, В — Севано-Карабахская, Г — Кафанская, Д — Мисхано-Зангезурская, Е — Араксинская. Основные складчатые структуры. Антиклинории: 1 — Храмский, 2 — Локский, 3 — Алавердский, 4 — Шамхорский, 5 — Муровдагский, 6 — Агдамский, 7 — Карабахский, 8 — Лачинский, 9—10 — Замзурский, 11 — Старотагский, 12 — Кафанский, 13 — Южно-Зангезурский, 14 — Джульфинский, 15 — Шарурский, 16 — Арзаканский. Синклинории: 17 — Болнисский, 18 — Лалварский, 19 — Иджевано-Казахский, 20 — Дашкесанский, 21 — Агджакендский, 22 — Мардакертский, 23 — Тоурагачайский, 24 — Мартунинский, 25 — Хизабиртский, 26 — Сарыбабинский, 27 — Гочасский, 28 — Шахдагский, 29 — Севанский, 30 — Ереванo-Ордубадский, 31 — Кельбаджарский, 32 — Ленинаканский, 33—37 — вулканические щиты (покровы плиоцен — четвертичных наземных вулканических образований): 33 — Арагацкий, 34 — Гегамский, 35 — Варданисский, 36 — Ишихлинский, 37 — Ахалкалакский; *20* — ртутные месторождения и проявления

Рудовмещающее значение верхнемеловых пород наряду с другими факторами определяется физико-механическими, а также химическими свойствами их. Кроме лиственитов, образовавшихся за счет гидротермального метаморфизма серпентинитов, в пределах изученных ртутных месторождений рудовмещающими породами являются известняки, конгломераты, разнообломочные туфы, песчаники, брекчии, глинисто-крем-

нистые породы и др. В общем случае надо отметить, что литологическая благоприятность пород определяется их относительной пористостью (и проницаемостью), трещиноватостью (способностью создавать трещиноватость) и химической активностью, способствующей реакции с рудоносными растворами. Конгломераты, туфы и другие обломочные рудовмещающие породы характеризуются повышенной пористостью (до 37%). На участках некоторых рудопроявлений (Западно-Левское, Ширанское) резко выраженное обломочное строение пород способствовало развитию своеобразных прожилков, обволакивающих обломки. В кремнистых породах и массивных аргиллитах пористость низкая (до 0,3—3,5%).

Высокая рудовмещающая способность пород в основном определяется их слабой сопротивляемостью разрывообразованию. В зонах разрывов и сводовых частях складчатых (в особенности антиклинальных) структур они подвергаются дроблению, в результате чего в них развивается большое количество трещин — вместилищ ртутной и ассоциирующей минерализации. В противоположность туфоконгломератам и песчаникам, инертным в рудоотложении, известняки, серпентиниты, известняково-глинисто-кремнистые и другие породы характеризуются высокой химической активностью и подвергаются замещению в гидротермальном процессе. Интенсивный гидротермальный метаморфизм известняков отмечается в пределах Левчайского месторождения. Пористость этих известняков 2—18%, причем наиболее высокое значение пористости появляется в окварцованных известняках, подвергнутых дроблению. Гидротермальное осветление более интенсивно прошло на некоторых участках Агятагского рудного поля. Здесь рудовмещающими являются почти белые брекчии с пористостью 31,2%.

Во многих ртутных месторождениях глубокому гидротермальному метаморфизму подвергнуты серпентиниты, которые превратились в лиственты. Серпентиниты пластичны и пористость их обычно не превышает 4—5%. Для нормальных лиственитов она достигает 7%. Интенсивно окварцованные разности характеризуются низкой пористостью (0,4—1%). Лиственты и особенно окварцованные разности их в зонах тектонических движений, подвегаясь дроблению, создают бречиевидную текстуру (пористость до 30—37%), не подвергающуюся быстрому залечиванию в отличие от пластичных серпентинитов. Этим в основном и создается благоприятная литологическая обстановка для локализации ртутного оруденения в лиственитах. В пределах изученной части Малого Кавказа ртутные месторождения, контролируемые структурами экранирования, пока не выявлены, но часто локализация ртутного оруденения обнаруживает с различной степенью отчетливости связь с литологическими и тектоническими экранами (С. М. Сулейманов, Т. Н. Насибов, 1967 г.).

Тектонические факторы. В изученной области с севера на юг выделяются соответственно Муровдагский, Тоурагачайский, Карабахский, Сарыбабинский, Лачинский и Кельбаджарский антиклинории и синклинории. Муровдагский и Карабахский антиклинории, уже до орогенного этапа развития альпийской геосинклинальной области представлявшие собой складчатые структуры, в отношении ртутного оруденения интереса не представляют. Это объясняется тем, что имеющиеся в их пределах разломы, обеспечивающие подъем магматических образований в юре, впоследствии были закупорены и поэтому не реагировали на тектонические движения последующих этапов, а вновь возникшие мелкие разрывы проникли на небольшие глубины. Три крупных разлома, представленных в современной структуре Муровдагским надвигом, Карабахским взбросо-надвигом и Лачин-Башлыбельским сбро-

сом с северо-западным простиранием, разграничили разнозначные блоковые структуры — грабен-синклинали и горст-антиклинали, отличающиеся различными условиями геологического развития. Установлено, что основными тектоническими элементами, определяющими положение и особенности Центрально-Малокавказского ртутного пояса, являются отмеченные граничные (краевые) разломы. Если положительные мегаструктуры лишены ртутной минерализации (Муровдагский и Карабахский антиклинории) или же содержат слабое оруденение (Лачинский антиклинорий), то в пределах отрицательных структур ртутное оруденение имеет широкое распространение. Почти все до сих пор обнаруженные ртутные месторождения зоны размещены в пределах обширного Сарыбабинского синклинория и полосы сочленения его с Кельбаджарской наложенной мульдой. Меньшее количество рудопроявлений расположено в контурах Тоурагачайского синклинория; степень опоискованности его на ртуть низкая.

Полученные геологические материалы в связи с размещением ртутного оруденения свидетельствуют о том, что наряду с граничными разломами, контролирующими положение ртутного пояса, развиты достаточно крупные внутриблоковые разломы, прослеживающиеся в северо-западном направлении на 25—50 км и более и контролирующие размещение ртутных проявлений. Внутриблоковые рудоконтролирующие разломы устанавливаются: 1) по наличию мощных и протяженных массивов (поясов) ультрабазитов, обнаруживающих связь с крупными разрывными структурами; 2) по четкой приуроченности сложнолинзовидных и прослеживаемых с перерывами на значительное расстояние габброидных тел к зонам разломов; 3) по линейной группировке мелких интрузивных тел различного состава и поясовой концентрации даек; 4) по наличию крупных разрывных структур, сопровождающихся мелкими нарушениями; 5) по часто наблюдаемым зонам густо размещенных (эшелонированных) разрывов, протягивающихся на большое расстояние и др. Анализируя данные о распределении ртутного оруденения, можно сделать вывод, что крупные граничные разломы, как правило, сами не несут значительных концентраций, тогда как в зонах разломов, осложняющих внутреннее строение Сарыбабинского, а также Тоурагачайского синклинориев, они получают большое развитие.

Выделяются Гейгель-Левчайский, Шорбулахский, Агятагский, Аггая-Агехушский, Истибулах-Агбабинский, Зод-Гейдаринский и другие рудоконтролирующие разломы. Они простираются в северо-западном направлении и, оперяя Карабахский шов, образуют острый угол с линией последнего. Некоторые разрывы сочленяются с зоной Лачин-Башлыбельского разлома.

Распределение ртутного оруденения в зонах рудоконтролирующих разломов неравномерное, что зависит от ряда факторов: особенностей зон разломов и тектонической активности их в завершающем этапе развития области, типов разрывных структур, залегающих в зонах разлома, и изменения положения их в пространстве, развития вдоль крупных разрывов дополнительных нарушений и трещиноватости, литологических особенностей, а также стратиграфической последовательности пород в разрезе, пересекаемых разрывами, типов складчатых структур, их форм и изменений особенностей (крутизны крыльев, погружения шарниров и др.). Одним из важных обстоятельств, предопределяющих концентрацию ртутной минерализации, является возобновление тектонических движений в период поступления рудоносных гидротермальных растворов. О том, что рудоконтролирующие разломы оказались тектонически активными, свидетельствует приуроченность к их зонам послесреднеэоцен-домиоценовых гранитоидов и миоплиоценовых

андезит-дацитов, носящих следы тектонических процессов и подвергнутых нередко гидротермальному метаморфизму.

Магматический фактор. Магматические породы широко распространены и характеризуются большим разнообразием. В среднеюрских вулканитах ртутные проявления значительного масштаба отсутствуют. Ртуть определена в некоторых пробах из андезитовых порфиритов и пирокластолитов. Повышенные содержания ртути отмечены в колчеданных рудопроявлениях и гидротермально измененных рудовмещающих породах, развитых на отдельных участках Муровдагского и Карабахского антиклинориев. В редких пробах среднеюрских (?) гранитоидов отмечены содержания ртути 0,000145%.

Широко развитые меловые ультраосновные и основные интрузивные породы сформированы задолго до образования ртутных месторождений. Пространственное совмещение зон ртутной минерализации с поясами развития магматических образований подчинено структурными факторами. Это положение и частая приуроченность ртутной минерализации к лиственитам — продуктам гидротермального метаморфизма ультрабазитов — свидетельствует о совпадении путей внедрения ультрабазитовой магмы и более поздних гидротермальных растворов, производивших лиственитизацию пород и отложивших в них киноварь. Поэтому наличие ультрабазитов должно служить одним из косвенных признаков, указывающих на возможное наличие ртутной минерализации, проявление которой при этом связывается с глубинными магматическими очагами.

Определенное значение имеет изучение ртутоносности молодых магматических образований. Повышенной ртутоносностью характеризуется субвулканическая фация миоплиоценового вулканизма. В пределах ряда рудных полей субвулканические тела андезит-дацитов залегают в зонах рудоконтролирующих разломов. Они обычно изменены. Содержание ртути в них чаще отмечается в количестве $n \cdot 10^{-4}$%, а в зонах рудолокализации в дробленых и гидротермально измененных андезит-дацитах определена до 0,033—0,08% (Агятагская зона).

Полученные данные о взаимоотношении ртутных проявлений с магматическими образованиями позволяют сделать вывод, что ртутью заражены различные магматические породы области: ртутные рудопроявления отчетливо тяготеют к зонам развития гипербазитов и более поздних в основном миоплиоценовых магматических образований преимущественно кислого состава. Связь ртутных месторождений с первыми структурная, а со вторыми более тесная, на отдельных участках, возможно, парагенетическая. При этом значение магматического фактора в поисковых целях увеличивается, если в зонах размещения ультрабазитов локализованы более молодые магматические образования.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РТУТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Выделение основных типов ртутных месторождений Малого Кавказа основывается на известных работах В. Э. Пояркова (1955 г.), В. П. Федорчука (1964, 1969 гг.), Н. А. Никифорова (1969 г.) и др.

Лиственитовый тип месторождений. В настоящее время выявлено и в разной степени изучено более 50 ртутных рудопроявлений лиственитового типа, тесно связанных с ультрабазитами и реже габброидами. На современном этапе изученности в пределах исследованной области аналогично многим ртутным поясам с гипербазитами ведущими являются ртутные месторождения лиственитового типа. Положение месторождений контролируется разрывными нарушениями, осложняющими контактовые зоны серпентинизированных ультрабазито-

вых массивов, а также внутренние участки последних и вмещающих их пород. Рудоносные лиственитты представлены линзами, протяженными жилообразными и бесформенными телами. Формирование сложных по морфологии тел лиственитов обусловлено как различными взаимоотношениями исходных пород (серпентинитов с вмещающими их породами), так и долиственитовой структурой конкретных участков. Установлено, что лиственитты, как правило, в той или иной степени заражены ртутью. Ртутное оруденение значительного размера (рудные тела) локализуется на ограниченных участках лиственитов, занимая определенную позицию в зонах лиственитизации. В пределах изученной области выделяется более 10 крупных разрывных нарушений, в зонах которых локализованы основные ртутные рудопроявления рассматриваемого типа, получившие наиболее широкое развитие в пределах Сеютлучай-Тертерской и Агятаг-Агкаинской зон ртутной минерализации.

Представляется целесообразным выделить апосерпентинитовый, габбровый и лиственитоподобный подтипы рудопроявлений, характеризующихся особенностями формирования, минеральным составом, масштабом и степенью распространенности в пределах изученной области. Апосерпентинитовый подтип имеет весьма широкое распространение. Он тесно связан с массивами серпентинизированных гипербазитов. К этому подтипу относятся Шорбулахское и Агкаинское месторождения, участки Агятагского рудного поля и ряд рудопроявлений, расположенных к северо-востоку: Сарыдаш, Гюнейпея, Бенюси, Якленд и др. К подтипу апогаббровых лиственитов относятся Архачдаринское и Бююк-Гюнейское месторождения в северной части Гылычлинского рудного поля, ряд минерализованных участков, отмеченных в бассейне р. Левчай, и др. В области ультрабазитов карбонатизации с образованием лиственитоподобных пород кварц-карбонатного состава подвергаются и другие породы, в частности песчаники, известняки, аргиллиты и др., в которых отмечена киноварная минерализация, что позволяет выделить подтип лиственитоподобных проявлений ртути.

Месторождения трещинного типа в туфогенно-обломочных породах. К этим месторождениям относятся Западно-Левское, Ширранское, Ново-Левское и др. (верховья р. Левчай), а также Сараланджское и Дариндарасинское (северо-восточное побережье оз. Севан). Рудные зоны приурочены к мелким разрывам или зонам трещиноватости. В составе рудоносных зон выделяются небольшие рудные тела линзо-гнездообразной и жильной форм, локализующиеся в интервалах интенсивной трещиноватости, в узлах пересечения разнонаправленных разрывов или систем трещиноватости, в местах сочленения пологозалегающих трещин с выдержанным крутопадающим разрывом, на участках выполаживания сколовых трещин с глинкой трения и др.

Месторождения джаспероидного типа. Обнаружены в центральной части Левчайского рудного поля и на восточном фланге его. Образование этих месторождений тесно связано с процессами интенсивного окварцевания известняков с формированием в конечном итоге почти кремневых пород, подвергнутых дроблению в результате последующих тектонических движений. На Левчайском месторождении залежи интенсивно окварцованных известняков-джаспероидов приурочены к органогенно-пелитоморфным известнякам мощностью 200—250 м. Этот горизонт подстилается и покрывается песчано-глинистыми известняками мощностью соответственно 100—120 и 70—80 м.

Кроме мономинеральных киноварных рудных тел, выявленных в пределах Левчайского месторождения, на Елизгельском рудопроявлении и других участках обнаружены отдельные рудные тела с сурьмяно-

ртутным и сурьмяным оруденением. Кроме киновари и антимонита, являющихся основными рудными минералами, в небольшом количестве отмечаются пирит, реальгар, реже метациннабарит, аурипигмент, халькопирит; из жильных — кварц, кальцит, реже доломит, битумы, глинистые минералы и др. В структурно-морфологическом отношении рудные тела, имея форму линзожил и небольших по сечению столбов, относятся к секущему типу. Они локализуются в зонах крутопадающих сбросов, местами перемежаются с согласными телами (растеками), контролируемыми межпластовым дроблением.

Месторождения карбонатного (кальцитового) типа впервые выявлены в восточной части Малого Кавказа. Небольшие ртутные проявления кальцитового типа отмечены также в бассейне р. Тертер (Милли, Камышлы и др.). Относительно хорошо изучены месторождения Нарзанлы и Арзу, контролируемые крупной зоной разрывов северо-западного простирания. Ртутное оруденение приурочено к массивным раскристаллизованным и кальцитизированным известнякам. Рудные тела занимают различное положение по отношению к простиранию известняков. Представлены они небольшими жилами, линзами, столбообразными и сложными по форме телами обычно с богатым содержанием ртути. Они приурочены к мелким крутопадающим разрывам — трещинам, узлам взаимопересекающихся нарушений и зонам поперечных разрывов, сопровождаемых интенсивным дроблением известняков.

Месторождения, приуроченные к зонам дробленных глинисто-кремнистых пород (Агятагский тип). В разрезе нижнесенонских вулканогенно-осадочных образований выделяется горизонт или пачки красновато-бурых обычно слоистых глинисто-кремнистых, нередко яшмоподобных пород, развитых, как известно, и в других гипербазитовых поясах и являющихся одной из составных частей офиолитов. В изученной области эти породы благодаря их хрупкости в зонах разрывных нарушений подвергаются интенсивному дроблению с образованием мощных зон тектонических брекчий, подвергнутых впоследствии гидротермальному изменению, главным образом аргиллизации. Первые признаки ртутной минерализации в этих брекчиях обнаружены на первом участке Агятагского месторождения. К аналогичному типу относятся также рудопроявления и месторождения Чильгясчай, Излибулах, Ипяк, Горчу и др., характеризующиеся простым минеральным составом: основным рудным минералом является киноварь, редко отмечаются пирит, реальгар, халькопирит, метациннабарит и др. Рудные тела приурочены к участкам повторного дробления брекчий, локализуясь зачастую под жильными глинками, рассланцованными аргиллитами и поверхностью тектонических разрывов, играющих роль экрана.

Возможности выявления ртутных месторождений согласного типа. В пределах описываемой территории, да и всего Малого Кавказа, ртутных месторождений согласного типа пока не обнаружено. Изучение ряда ртутоносных площадей позволяет предположить возможность выявления ртутных месторождений согласного типа, локализованных в известняках, песчаниках, туфопесчаниках и в меньшей мере в других породах. Собранные материалы позволяют прогнозировать ртутные месторождения согласного типа в разных стратиграфо-литологических и структурных позициях: 1) в зонах межформационных разрывов (к северо-востоку от Агятагского месторождения, севернее горы Эйван по подошве верхнесенонских известняков перекрывающих нижнесенонские отложения и гипербазиты; на северо-восточном склоне Малого Кавказа, в районе Учухского месторождения и др.); 2) во внутриформационных брекчиях и других отложениях, возникших в

зонах межпластовых тектонических подвижек (отмечены в разрезе верхнесенонских известняков в бассейне р. Тертер и на других участках); 3) в дислоцированных песчано-глинистых отложениях, пересеченных крутопадающими разрывами (проявление ртутной минерализации в песчаниках сеномана в пределах Гылычлинского рудного поля, у сел. Килисали и др.); 4) в карбонатных породах, перекрываемых преимущественно глинистыми отложениями (в верховье р. Гянджачай — известняки валанжина под аргиллитами альба, в бассейнах рек Дариндарасичай, Сеютлучай — сенонские известняки под глинистыми породами эоцена); 5) в измененных пористых туфах, перекрываемых покровами различного состава (разрез эоцена и миоплиоцена в северо-восточной части Кельбаджарской мульды — участок Моз и др.); 6) в пологих контактовых зонах ультрабазитов с локализацией в лиственитах и измененных брекчиях.

Таким образом, ртутная минерализация в Азербайджане, имеющая значительное распространение, характеризуется различными типами месторождений. Причем эта минерализация свойственна всем основным металлогеническим зонам, среди которых как по интенсивности проявления ртутной минерализации, так и по степени изученности особое место занимает Севано-Карабахская металлогеническая зона.

СЕВАНО-КАРАБАХСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Размещение ртутных месторождений и рудопроявлений, а также вторичных ореолов рассеяния киновари в пределах Севано-Карабахской зоны свидетельствуют о том, что они контролируются зонами продольных глубинных разломов северо-западного простирания, зародившихся на ранних этапах становления эвгеосинклинали Малого Кавказа. Эти разломы, определившие основные черты строения рассматриваемой зоны, служили также путями подъема мощных масс ультраосновных и основных интрузивов верхнемелового возраста, известных в геологической литературе под названием «офиолитовая формация» Малого Кавказа.

Учитывая пространственную приуроченность ртутного оруденения к мощным полосам ультраосновных интрузивов, что наблюдается во многих рудоносных районах рассматриваемой металлогенической зоны, и принимая во внимание локализацию ртутной минерализации в лиственитах, являющихся продуктами гидротермального метаморфизма серпентинизированных ультраосновных пород, можно заключить, что глубинные разломы, контролирующие распределение ультраосновных и других интрузий, контролировали и явно более позднюю ртутную минерализацию.

В противоположность рудоконтролирующим глубинным разломам первого порядка, несущим лишь следы оруденения, в их пределах и между разломами второго порядка развиты системы разломов более высоких порядков, играющих роль рудораспределяющих и рудоконтролирующих структур. Эти разрывы, группируясь, создают весьма протяженные полосы, занимающие, как правило, положение, согласное со складчатостью. В таких полосах разрывы, относящиеся в основном к сбросовым нарушениям, располагаясь субпараллельно, придают ртутоносным участкам сложное блоковое строение.

При почти повсеместном распространении ртутной минерализации в пределах всей полосы более интенсивно она проявляется в разрывных нарушениях западно-северо-западного простирания.

В соответствии с размещением глубинных разломов и сопряженных с ними разрывных нарушений различных порядков (М. А. Каш-

кай, Т. Н. Насибов, 1965 г.) выделен ряд ртутоносных зон, включающих все до сих пор известные ртутные месторождения, рудопроявления и вторичные ореолы рассеяния киновари: Гейгель-Левчайскую, Сеют-лучай-Тертерскую, Агятаг-Агкаинскую, Тутхун-Лачинскую. Следует отметить, что все они субпараллельны и занимают определенное положение в составе обширной и протяженной Севано-Карабахской металлогенической зоны Малого Кавказа. При наличии многих общих черт между этими ртутоносными зонами все же отмечаются некоторые различия, которые определяются особенностями геологического строения полосы рудоносных зон, характером геологического разреза, интенсивностью проявления магматизма и др.

Следует отметить, что если для всех отмеченных рудоносных зон киноварь является основным компонентом, то сопровождающая ее другая минерализация заметно изменяется.

На основании распределения киновари и сопровождающей ее минерализации вольфрама, мышьяка и др. выделены следующие минеральные ассоциации, соответствующие рудоносным зонам в порядке их перечисления: собственно ртутная, полиметаллически-вольфрамортутная, мышьяково-ртутная и сурьмяно-мышьяково-ртутная. Присутствие в рудоносных зонах ряда рудных минералов наличие, хотя и в незначительном количестве, сфалерита, галенита, антимонита, реальгара, реже шеелита и других минералов в ртутных месторождениях, а также сходство элементов-примесей в киновари и сопровождающих ее минералах, как нам кажется, свидетельствуют о тесной генетической их связи.

В пределах Севано-Карабахской металлогенической зоны выявлено более 40 ртутных месторождений и проявлений, а также большое количество вторичных ореолов киновари. Последний факт и общегеологические данные, несомненно, свидетельствуют о том, что перспективы зоны на ртуть не определяются уже выявленными месторождениями и коренными рудопроявлениями (приложение 3, см. вкладку).

Следует отметить, что из всех ртутных проявлений в настоящее время более или менее хорошо изучены лишь некоторые, а большая часть их исследована поверхностно и поэтому о них имеются только предварительные данные.

Исходя из этого, в начале приведено описание наиболее хорошо изученных двух месторождений — Агятагского и Шорбулахского, на которых завершены геологоразведочные работы с подсчетом запасов, и они переданы промышленности.

Шорбулахское месторождение. В геологическом строении Шорбулахского месторождения участвуют вулканогенные образования бата, осадочно-вулканогенные породы нижнего сенона и интрузивы ультраосновного, основного и реже гранитоидного составов. Батские образования, представленные чередованием покровов плагиоклазовых, пироксен-плагиоклазовых, пироксеновых и миндалекаменных андезитовых и андезит-базальтовых порфиритов с пачками туфобрекчий, туфоконгломератов и реже туфов, туфопесчаников и аргиллитов, моноклинально падая на СВ под углом 60° и более, слагают небольшой участок Карабахского антиклинория. По крупному Карабахскому взбросо-надвигу, простирающемуся по азимуту СЗ 310° с крутым (75—80°) падением плоскости на северо-восток, они надвинуты на нижнесенонские отложения Сарыбабинского синклинория.

Отложения нижнего сенона в пределах месторождения выражены вулканогенной и осадочно-вулканогенной фациями.

Ультрабазиты, представленные серпентинизированными дунитами и перидотитами, образуют линзовидные тела, вытянутые в северо-за-

падном направлении вдоль по разрывным нарушениям того же простирания. Эта система нарушений, являющаяся по существу определяющим элементом Карабахского разлома, расчленила Черекатар-Ванкскую антиклинальную зону на блоки, занимающие различное положение друг относительно друга.

Габброидные интрузивы представлены габбро-амфиболитами, габбро-норитами, габбро-диабазами и их измененными (пренитизированными и др.) разностями, переход между которыми, как правило, постепенный. Морфологически габброиды образуют штокообразные, дайкообразные и сложные по форме тела. Наиболее крупным является Шорбулахский массив.

Гранодиоритовый комплекс (кварцевые диориты, гранодиориты, диоритовые порфириты и др.), представленный мелкими дайковыми и штокообразными телами, прорывает отложения нижнего сенона и серпентинизированные ультрабазиты. Жильные породы, как и гранодиориты, имеют ограниченное распространение и представлены порфиритами, диабазовыми порфиритами и реже камптонитами.

В пределах месторождения оруденение ртути контролируется сбросовыми нарушениями, продольно рассекающими Черекатар-Ванкскую антиклинальную зону. Вдоль этих разрывов, осложняющих чаще контактовую зону ультрабазитов с вмещающими их нижнесенонскими отложениями, породы передроблены, перетерты, рассланцованы, разрыхлены и подвергнуты окварцеванию, карбонатизации и лиственитизации. Более широко распространены в пределах месторождения лиственитты, являющиеся основным вместилищем ртутного оруденения. Кроме лиственитов, представленных кварцевыми, кварц-карбонатными, карбонатными и тальк-карбонатными разностями, на некоторых участках месторождений киноварь приурочена к дробленным и измененным нижнесенонским породам (порфиритам, аргиллитам и пр.), а также отальк-ованным и карбонатизированным серпентинитам. Иногда минерализованными оказываются также хлоритизированные и окремненные дайки порфиритов доверхнесенонского возраста (генетически связанные с нижнесенонским вулканизмом).

Основной рудный минерал — киноварь, незначительно распространен халькопирит. В зонах лиственитизации развита пиритовая минерализация. В ртутоносных зонах анализами установлено незначительное количество мышьяка, собственный минерал которого пока не обнаружен. Из нерудных минералов широко развит кальцит. Редко отмечается кварц, который, как и кальцит, образует прожилки и маломощные жилки, рассекающие ртутоносные зоны в различных направлениях.

В рудоносных зонах киноварь встречается в виде вкрапленности, мелких гнезд, примазок и прожилков, а также различных по форме скоплений. В ряде рудоносных зон с интенсивным развитием кальцитовых прожилков киноварь приурочена к их зальбандовым частям (представлена прожилками или так называемым красным кальцитом) или же рассеивается в виде вкрапленников, имеющих чаще всего кубическую форму.

На Шорбулахском месторождении обнаружено семь рудоносных зон, из которых на современной стадии изученности наиболее перспективны три — первая, третья и четвертая.

Первая зона является наиболее перспективной. Положение зоны четко контролируется разрывным нарушением. В интервале, где разрыв проходит по контакту серпентинитов с осадочно-вулканогенными породами нижнего сенона, к нему приурочена лиственитовая линза, почти повсеместно содержащая киноварное оруденение.

Рудовмещающее лиственитовое тело с северо-востока ограничено серпентинитами (висячий бок), а с юго-запада полосой дробления и перетирания нижнесенонских пород (лежачий бок), мощность его 1—16 м. Распределение киновари в пределах рудного тела неравномерное: при общем промышленном содержании ртути можно выделить рудные гнезда небольшого размера, содержащие штуфные руды.

Третья рудная зона приурочена к тектоническому контакту серпентинитов и нижнесенонских вулканогенно-осадочных пород. Вдоль контакта прослеживается маломощная (1—5 м) полоса лиственитов, а также интенсивно измененных серпентинитов и серпентин карбонатных пород, пронизанных прожилками кальцита и реже кварца. Оруденение представлено редко- и густорассеянными вкрапленниками (до 1—2 мм) и редкими маломощными (до 0,5 см) короткими прожилками киновари в лиственитах и измененных дробленных порфиритах.

В четвертой зоне минерализация киновари приурочена как к лиственитам, так и к дайкам диабазовых порфиритов, залегающим среди лиственитов. Диабазовые порфириты пересечены тектоническими трещинами, а участками подвержены дроблению.

Гидротермальные изменения выражены в окремнении, хлоритизации и карбонатизации. В дайках мономинеральная киноварь приурочена к трещинам с глинкой трения. В лиственитах она находится в ассоциации с карбонатами. По этой зоне рудное тело не было оконтурено, так как содержание ртути в целом ниже промышленного, хотя в отдельных пробах количество ее достигает 0,4%, что, по-видимому, связано с гнездовидным скоплением киновари на локальных участках. Тем не менее, следует обратить внимание на следующее положение: в полосе зоны оконтурены первичные ореолы с содержанием ртути 0,001—0,009; 0,01—0,09 и 0,1—0,5%, которые при благоприятных литолого-структурных позициях могли бы быть индикаторами более концентрированного оруденения на глубине.

Агятагское рудное поле. В пределах Агятагского рудного поля, кроме собственно Агятагского месторождения ртути, выделены Зульфугарлинское, Абдуллаушагинское и Эйванское рудопроявления.

Агятагское рудное поле расположено в зоне сложнопостроенных разрывных нарушений и приурочено к полосе сопряжения Сарыбабинского синклинория с Кельбаджарской наложенной мульдой.

В пределах рудного поля развиты отложения нижнего сенона, кампан-маастрихта, среднего эоцена и миоплиоцена. Важное место в геологическом строении его занимают верхнемеловые ультраосновные (серпентиниты, в подчиненном количестве перидотиты, редко дуниты), основные (габбро, габбро-нориты, габбро-амфиболиты, габбро-диабазы и др.) и постэоценовые интрузивы гранодиоритового комплекса (гранодиориты, кварц-диориты, диорит-порфириты и др.), а также жильные комплексы разного состава и возраста. Отложения нижнего сенона в центральной части рудного поля снизу вверх представлены: 1) порфиритами и их туфами (мощность до 125 м); 2) песчаниками, туфопесчаниками, туфогравелитами, рассланцованными темно-серыми аргиллитами (мощность 25—90 м); 3) красновато-бурыми глинисто-известково-кремнистыми породами (мощность около 200 м).

Известняки кампан-маастрихта имеют ограниченное распространение. Они обнажаются в северо-западной части рудного поля, где слагают район горы Эйван. Мощность этих преимущественно пелитоморфных известняков превышает 250 м. В юго-западной части рудного поля развит мощный (более 500 м) комплекс вулканогенных образований (андезиты и пирокластолиты) среднего эоцена, на которые налегают миоплиоценовые туфолавы дацитов.

Основной разрывной структурой рудного поля является Зульфугарлинский разрыв, представляющий собой крутопадающий на северо-восток взброс северо-западного простирания. Он проходит по своду Центральной антиклинали, входящей в состав Агятагского антиклинория, и сопровождается многочисленными нарушениями различного масштаба, простирающимися преимущественно параллельно Зульфугарлинскому разрыву. Кроме того, к последнему примыкает ряд оперяющих разрывов, имеющих различную ориентировку. Все это придает зоне Зульфугарлинского разрыва весьма сложное строение.

По линии разрывных структур рудного поля породы подверглись интенсивному дроблению и гидротермальному метаморфизму — окварцеванию, лиственитизации, каолинизации, карбонатизации, осветлению и др. Эти гидротермально измененные породы, как правило, почти всюду минерализованы ртутью. На рудном поле выделяются две ртутоносные зоны.

Первая зона расположена на водораздельном Зульфугарлинском хребте. Простирание северо-западное. Протяженность около 3 км.

Распределение ртутной минерализации в пределах зоны весьма неравномерное. При общей и повсеместной зараженности промышленное оруденение отмечено на двух участках: на собственно Агятагском и Зульфугарлинском.

Вторая зона широтного простирания расположена к юго-западу от первой. Контролируется она также довольно крупным разрывом, сочленяющимся в восточном направлении с Зульфугарлинским разрывом. Зона прослежена на расстоянии 2,7 км. Восточный фланг зоны не несет промышленных скоплений ртути. Более интенсивное оруденение приурочено к центральной части рудной зоны, к югу от горы Эйван.

Собственно Агятагское месторождение расположено на северном склоне Зульфугарлинского хребта. Оруденение ртути главным образом приурочено к тектоническим брекчиям, образовавшимся за счет дробления глинисто-кремнистых пород вдоль разрывных структур, имеющих северо-восточное простирание. Рудоносны также мелкообломочные туфы, которые пересечены трещинами и мелкими разрывными структурами.

Богатое оруденение киновари приурочено к участкам повторного дробления измененных (окварцованных и обеленных) брекчий. Мономинеральная киноварь, заполняя пустоты, образует брекчиевидную, прожилковую, густовкрапленную, а участками массивную текстуру руд. В брекчиях, не затронутых повторным дроблением, отмечается лишь тонкорассеянная вкрапленность киновари.

На собственно Агятагском месторождении оконтурено одно рудное тело средней мощностью 6 м с промышленным содержанием ртути. Это рудное тело имеет столбообразную форму, приурочено к узлу пересечения взбросового нарушения с дайкой дацита северо-восточного простирания.

Кроме охарактеризованных месторождений и рудопроявлений, в пределах Агятагского рудного поля имеются ряд мелких рудопроявлений и многочисленные минерализованные точки, а также первичные и вторичные ореолы (изученные пока слабо), оценка которых безусловно позволит в дальнейшем увеличить перспективы района на ртуть.

Левчайское рудное поле. В пределах его имеются следующие рудопроявления: Каракаинское, Западно-Левское, Шырранское, Орталыхское и Ново-Левское.

В геологическом строении рудного поля принимают участие осадочно-вулканогенные породы сантона, известняки верхнего сенона, верхнемеловые серпентинизированные перидотиты и прорывающие их не-

большие тела габброидов, а также послесреднеэоценовые диоритовые порфириты. Отмечаются также единичные дайки порфиритов и диабазов.

Тектоника рудного поля довольно сложна. Располагаясь вдоль осевой полосы Левчайского антиклинория (который рассматривается как западное погребенное продолжение Карабахского антиклинория), рудное поле тяготеет к зоне крупного глубинного разлома близширотного простирания. Структуру рудного поля осложняет Сусузлухский надвиг, по которому титон-валанжинские известняки надвинуты на верхнемеловые отложения, а также на прорывающие их серпентинизированные гипербазиты.

Наиболее крупной структурой второго порядка является Гейгель-Левчайский разрыв, проходящий по южной части рудного поля.

Верхнемеловые отложения к северу от Гейгель-Левчайского разрыва интенсивно дислоцированы и пересечены системой оперяющих разрывных нарушений, простирающихся согласно складчатости в широтном направлении.

В зонах разрывных нарушений, контролирующих проявление ртутной минерализации, породы подвергнуты в различной степени гидротермальному метаморфизму — окремнению, каолинизации, карбонатизации (кальцитизация, магнезитизация, реже доломитизация) и хлоритизации. Иногда наблюдаются баритизация, осветление и пиритизация. Широко распространена также битуминизация ртутоносных зон.

Минеральный состав ртутных проявлений Левчайского рудного поля простой. Главным рудным минералом является киноварь, который иногда образует штуфную руду. В ассоциации с киноварью встречаются пирит, халькопирит, антимонит, магнетит, гематит, реже сфалерит. Жильные минералы представлены кальцитом, кварцем, магнезитом, баритом, доломитом. Из гипергенных присутствуют лимонит, реже гипс, метациннобарит. По косвенным данным можно предполагать наличие самородной ртути. В ртутных проявлениях встречаются также битумы, которые ассоциируются с другими гидротермальными минералами, в том числе и киноварью.

Левчайское месторождение. Сложено верхнесенонскими известняками, налегающими трансгрессивно на сантонские вулканогенно-обломочные породы. Эти известняки в низах становятся песчанистыми и песчано-глинистыми. Мощность последних, приобретающих местами характер известкового песчаника, составляет 40—50 м. Основная часть разреза верхнего сенона сложена пелитаморфными известняками с прослоями кремнистых и мергелистых разностей. Общая мощность верхнесенонских известняков до 400 м.

В пределах месторождения известняки образуют одну сравнительно крупную антиклинальную складку (Агдашскую) и ряд мелких складчатых структур, простирающихся в широтном направлении.

Рудоконтролирующий разрыв проходит по своду Агдашской антиклинали и представляет собой крутопадающий (80°) на север сброс близширотного простирания. В восточной части месторождения, где разрыв прослеживается более четко, он вместе с сопровождающими мелкими нарушениями произвел интенсивное дробление верхнесенонских известняков, превратив их в тектонические брекчии с перетертым карбонатно-кремнистым цементом.

В отличие от восточной части месторождения, где развиты продольные разрывы, в западной части его (т. е. на участке, где крылья антиклинали выполаживаются и происходит погружение ее к западу) разрывные нарушения имеют весьма различную ориентировку, характеризуются меняющимися углами падения сместителей. Последние пред-

ставлены сбросами, взбросами, сбросо-сдвигами, пересекающими относительно пологозалегающие известняки в разных направлениях и под различными (30—90°) углами.

Проведенные работы показали, что Агдашская антиклинальная складка всюду заражена ртутной минерализацией. Выяснено, что в зоне рудоконтролирующего разрыва, кроме рассеянной в виде тончайших вкрапленников киновари, встречаются кальцитовые прожилки, несущие вкрапленность киновари. Отмечена и сурьмяная минерализация.

Более высокое содержание ртути отмечено в западной части месторождения на участке, где Агдашская антиклинальная складка становится пологой и происходит погружение оси ее в западном направлении. Здесь выявлен ряд рудных тел, представляющих собой в основном пластообразные залежи линзовидной формы и залегающих почти согласно с напластованием вмещающих известняков.

Одно рудное тело, имеющее четко выраженную пластообразную форму, расположено в периклинальной части рудоносной антиклинали, которая срезается разрывом близмеридионального простирания. Рудное тело небольшое, но характеризуется высоким содержанием ртути. Мелковкрапленное оруденение киновари густо и почти равномерно распространено в осветленных и окварцованных известняках. Подстилающие и реже перекрывающие относительно тонкослоистые пелитоморфные (в восточной части рудного тела) и песчано-глинистые (в западной части рудного тела) известняки, которые (особенно первые) в различной степени гидротермально переработаны, также минерализованы киноварью. Последняя представлена маломощными и короткими прожилками, рассеянными вкрапленниками, а также примазками и налетами, которые сконцентрированы вдоль напластования известняков или же приурочены к сколовым трещинам, косо пересекающим известняки.

Два небольших согласных рудных тела приурочены к ядру антиклинали, южное крыло которой срезано крутопадающим на северо-северо-запад разрывом. Северное крыло антиклинали падает под углом 60° и постепенно выполаживается в сторону замковой части (до 20—30°). Рудные тела, в соответствии с изгибом известняков, в плане (и в разрезе) образуют плавные изгибы. Причем они наиболее мощные и относительно богатые в замковой части антиклинали, а с переходом на северное крыло наблюдается постепенное уменьшение мощностей рудных тел; в этом направлении падает и интенсивность оруденения. После выклинивания рудных тел, по простиранию рудовмещающих известняков, имеющих крутое (до 70°) северное падение, прослеживаются трещиноватые, осветленные, окварцованные и пиритизированные зоны, в которых отмечается рассеянное оруденение киновари.

К западу от этих двух близко расположенных рудных тел обнаружено еще одно рудное тело столбообразной формы, расположенное между двумя поперечными разрывами. На площади имеются еще гнездо-жилообразные рудные тела, локализованные как по напластованию известняков, так и вдоль разрывов и трещин, пересекающих известняки в различных направлениях. Для локализации рудных гнезд благоприятны участки пересечения относительно пологопадающих известняков разрывными нарушениями с меняющимися углами падения плоскостей. Нередко оруденение приурочено к пологопадающим разрывам и сколовым трещинам, выполненным тектонической глинкой, игравшей при рудолокализации роль экранирующего фактора.

Агкаинское проявление. Расположено на правом склоне р. Тертер, на водораздельном хребте между реками Правый Черектарчай (правый приток р. Тертер) и Агкаячай (левый приток р. Арагчай). Впервые на наличие ртутной минерализации указал В. М. Аллахвердиев (1965 г.).

В геологическом строении рудопроявления, по данным Е. И. Рындиной, Н. Э. Меликова и Т. Н. Насибова, участвуют нижнесенонские глинисто-хлоритовые сланцы, рассланцованные хлоритизированные туфы, песчаники, аргиллиты, мраморизованные известняки. В северо-западной части рудопроявления обнажаются мощные (более 250 м) пелитоморфные известняки верхнесенонского возраста. Из интрузивных пород непосредственно в пределах рудопроявления развиты серпентинизированные перидотиты и габброиды (габбро-нориты, габбро-амфиболиты и др.). Встречены также мелкие линзо- и штокообразные тела диоритовых порфиритов, кварцевых диоритов и реже гранодиоритов. Из более молодых (миоплиоценовых) магматических образований отмечено наличие андезитов, андезит-дацитов и реже липаритов, образующих дайки и штокообразные тела. К юго-западу от горы Шиштапа андезит-дациты и их лавобрекчии выступают в виде экструзива.

В структурном отношении рассматриваемое рудопроявление занимает небольшой участок Агкаячайской антиклинальной зоны. При этом само рудопроявление находится недалеко от крупной Чичаклинской синклинальной зоны, периклинально замыкающейся к северо-западу от рудопроявления. Есть основание предполагать, что периклинальному замыканию этой синклинали во многом способствовал поперечный разрыв, впервые подмеченный Э. Ш. Шихалибейли (1966 г.). Однако роль этого близмеридионального разрыва в формировании месторождения не выяснена.

В формировании рудоносных зон в пределах Агкаинского рудопроявления важное значение имеют продольные (северо-западные и близширотные) разрывы, подчиненное — поперечные разрывы, вдоль которых также проявлена ртутная минерализация.

Чильгячайское месторождение. Расположено в бассейне среднего течения одноименной реки, к юго-западу от горы Агкая. Месторождение представлено мощной и протяженной рудоносной зоной, сложенной измененными тектоническими брекчиями и брекчиевидными породами, а также лиственитами и лиственитоподобными кварц-карбонатными образованиями. Позиция рудовмещающей зоны определяется приуроченностью ее к крупному Нагдалычайскому взбросу северо-западного простирания с крутым (65—80°) падением на северо-восток. Этот взброс проходит по границе сеноманских песчано-глинистых и сантонских преимущественно осадочных образований.

По висячему боку взброса образовалась мощная зона дробления и брекчирования, в которой и локализованы основные рудные тела месторождения. Рудовмещающими являются также зоны лиственитизации среди серпентинитов по близмеридиональному разрыву в западной части месторождения.

Наиболее хорошо изучен и пожалуй более перспективен северо-западный фланг зоны, который и соответствует собственно Чильгячайскому месторождению. Сеноманские отложения, развитые в юго-западной части месторождения, представлены песчано-глинистыми отложениями (чередование рассланцованных аргиллитов и песчаников с резким преобладанием первых), перекрытыми горизонтом мелко- и среднеобломочных конгломератов. Они выступают по своду небольшой антиклинальной складки, осложненной мелкой складчатостью. Северо-восточное крыло ее срезано Нагдалычайским взбросом, по которому образовалась мощная зона рудовмещающих брекчий, надвинутых на деформированные, перемятые, перетертые аргиллиты. Мощность непосредственно рудовмещающих брекчий в среднем 50 м; вмещающие их красновато-бурые кремнистые аргиллиты на значительную ширину дроблены и зара-

жены рассеянной минерализацией киновари. Брекчии повсеместно гидротермально изменены — окварцованы, осветлены и аргиллизированы. Киноварь образует вкрапленники, прожилки (мощностью до 0,3—0,5 см) и различные формы выделения в пустотах брекчий. Из других минералов отмечены пирит, марказит, халькопирит, в редких анализах определены мышьяк (до 0,3%) и цинк (до 0,1—0,2%), однако собственные минералы их пока не встречены. Из нерудных минералов развиты кварц, кальцит (образует жилы мощностью до 0,5—2 м) и в основном различные глинистые минералы, в особенности диккит, образующий разнонаправленные тонкие прожилки в зонах локализации киноварного оруденения.

Распределение киновари в рудовмещающей зоне неравномерное. Установлено, что концентрированное оруденение киновари локализуется вдоль мелких разрывов и зон трещиноватости, осложняющих внутреннее строение полосы брекчирования. Эти рудоконтролирующие разрывные структуры главным образом расположены согласно общему простиранию зоны брекчирования и обычно характеризуются крутыми падениями — 65—80° и более на восток-северо-восток. Вдоль разрывов брекчии подвергнуты повторному дроблению, в результате возникает большое количество пустот, способствующих проникновению рудоносных растворов, отложению киновари и ассоциирующейся с ней минерализации. Брекчии пересечены мелкими разрывами-трещинами северо-восточного простирания, в которых также локализовано киноварное оруденение. На северо-западном фланге зоны выделено шесть рудных тел и несколько минерализованных интервалов и точек. Морфологически эти рудные тела представлены вытянутыми жилами и линзо-жилообразными телами, крутопадающими (65—85°) в соответствии с контролирующими их разрывными структурами или зонами повторного дробления тектонических брекчий. Границы рудных тел нечеткие: оконтуривание их производится на основании результатов бороздового опробования. В узлах пересечения разнонаправленных трещин и при пересечении основного крутопадающего разрыва пологими структурами образуются небольшие рудные тела — гнезда с богатым содержанием ртути.

По выявленным рудным телам северо-западного фланга зоны определены запасы ртути, обосновывающие постановку предварительной разведки на месторождении. На основании имеющихся данных можно предположить возможность выявления новых объектов в центральной части Чильгясчайской зоны, а также на юго-восточном фланге.

В юго-восточной части Севано-Карабахской металлогенической зоны, в пределах Сарыбабинского синклинория выявлен ряд рудопроявлений (Нарзанлы, Арзу, Думанлинское, Ипякское), объединенных в одну группу — Лачинскую. Все обнаруженные коренные рудопроявления и вторичные ореолы киновари сосредоточены в Сарыбабинском синклинории недалеко от Карабахского взброса — пограничного разлома между Карабахским антиклинорием на северо-востоке и названным синклинорием на юго-западе.

На площади размещения ртутных рудопроявлений развиты нижнесенонские вулканогенно-осадочные и верхнесенонские карбонатные отложения, интенсивно дислоцированные и пересеченные разномасштабными разрывами. Под нижнесенонскими отложениями местами выступают сеноманские песчано-глинистые породы, слагающие свод относительно выдержанных антиклинальных складок северо-западного простирания. Широким развитием в районе пользуются серпентинизированные ультрабазиты и габброиды. Из наиболее молодых магматиче-

ских образований отмечены малые тела послесреднеэоценовых гранитоидов и даек миоплиоценовых андезит-дацитов.

Все рудоконтролирующие разрывы, представленные сбросами и взбросами, простираются в северо-западном направлении и круто падают на северо-восток. Часть этих разрывов сочленяется с Карабахским разломом под острым углом.

Нарзанлинское рудопроявление является наиболее перспективным среди Лачинской группы. Сложено оно верхнесенонскими известняками, сантонскими красновато-бурыми аргиллитами и туфами. Последние развиты в северной части рудопроявления, где прорваны серпентинитами. Известняки юго-западной части рудопроявления образуют пологую синклинальную складку. По северо-восточному крылу синклинали проходит сложная зона разрывных нарушений, падающих на СВ под углами 60—80°. Эта зона разрывов во всех изученных участках обнаруживает ртутоносность. На участке рудопроявления ртутное оруденение приурочено к раскристаллизованным кальцитизированным известнякам мощностью 10—40 м. Они образуют пластообразную линзу.

Основной рудный минерал — киноварь. В виде редкой и незначительной примеси на отдельных участках отмечается реальгар. Пирит, имеющий ограниченное распространение, обычно разрушен. Из жильных минералов широко распространены кальцит, реже кварц. В центральной части зоны отмечены битумы. В шлихах, промытых на участке рудопроявления, отмечены халькопирит, барит, единичные знаки золота, серебра, сфалерита.

В составе рудовмещающих известняков выделяется ряд небольших рудных тел, характеризующихся богатым содержанием ртути. Эти рудные тела занимают различное положение по отношению простирания рудовмещающих известняков. В основном они занимают поперечное положение и контролируются крутопадающими разрывами или зонами трещиноватости, сопровождаемых дроблением известняков. Отмечены также так называемые продольные рудные тела, локализованные вдоль крупных разрывов. Они морфологически представлены линзами и жилообразными телами, а также столбами, приуроченными к узлам пересечения продольного разрыва с зонами мелких поперечных разрывов и зон трещиноватости. Оруденение вкрапленное, прожилковое, иногда массивное и брекчиевидное. В пределах рудного тела I отмечено крупнокристаллическое оруденение киновари в тесной ассоциации с кристаллическим кальцитом и местами с кальцит-киноварной брекчией. В зонах интенсивного дробления с проявлением лимонитизации (наблюдается по крупному разрыву и в узлах персекающихся нарушений) заохренная преимущественно карбонатная масса пропитана киноварью, обычно катаклазирована и перетерта.

Северо-западный фланг зоны рудовмещающих известняков изучен штольневыми выработками в двух горизонтах при общей глубине изученности более 100 м.

Из выделенных более десяти рудных тел наиболее значительными являются три, подсчитанные запасы ртути которых позволяют отнести Нарзанлинское месторождение к разряду перспективных.

Рудопроявление Арзу расположено на небольшом расстоянии к югу от Нарзанлы. Оно приурочено к мощной (до 100 м) зоне интенсивно дробленных и окремненных известняков. Рудовмещающая зона с небольшими перерывами прослежена на расстояние около 500 м; в значительных интервалах она представлена разрыхленными заохренными образованиями. В составе рудоносной зоны выделяются обогащенные интервалы — рудные тела мощностью 0,4—2 м протяженностью 50 м

и более. Отмечаются также небольшие богатые жилки, сложенные штуфной рудой.

Думанлинское рудопроявление обнаружено к югу от Арзу. Оно сложено верхнесенонскими известняками, серпентинитами и габброидами. По границе верхнесенонских известняков и серпентинитов проходит разрыв близмеридионального простирания с крутым западным падением. В южной части участка рудопроявления этот разрыв образует плавный изгиб. Здесь с ним сочленяется небольшой разрыв, четко прослеживающийся вначале среди серпентинитов, а затем по их контакту с габброидами и сопровождающийся зоной лиственитизации мощностью 1 м. Киноварная минерализация в виде вкрапленников приурочена к брекчированным известнякам и лиственитам. Содержание ртути до 0,1%. Определены также цинк (0,01—0,36%), свинец (0,05—0,20%), кобальт, никель и др.

Ипякское (Шимшаклинское) рудопроявление находится у известного одноименного хромитового месторождения. Оно сложено сантонскими преимущественно глинистыми отложениями, серпентинизированными перидотитами и дунитами и прорывающими их габброидами. Оруденение киновари проявлено в двух геолого-структурных позициях: 1) в диабазовой дайке, простирающейся в северо-западном направлении по контакту серпентинитов и песчано-глинистых отложений; 2) в дробленных кремнистых аргиллитах и яшмовидных породах. В последних намечается выделение рудных тел. Этот факт и широкое развитие вторичных ореолов киновари свидетельствуют о значительных перспективах рудопроявления и смежных участков.

На площади Лачинской группы рудопроявлений имеются также многочисленные первичные ореолы ртути, слабо изученные ртутные проявления (Бозгюней и др.) и выдержанные шлиховые ореолы, расширяющие перспективы района на ртуть.

ДРУГИЕ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ЗОНЫ

Как уже отмечалось, в Азербайджане кроме охарактеризованной Севано-Карабахской зоны, в той или иной степени ртутью заражены и другие металлогенические зоны: Сомхито-Агдамская, Араксинская, а также зона азербайджанской части Большого Кавказа, по которым имеются весьма ограниченные данные.

В пределах Сомхито-Агдамской зоны установлено присутствие киноварной минерализации в бассейне р. Акстафачай, Гасансу и др. в пределах рассматриваемой зоны. Так, в шлихах, промытых из речных отложений левых притоков р. Куры Инджачай, Алибайрамлычай, Акстафачай, Гасансу, Таузчай, а также Шамхорчай, размывающих северо-восточный склон Малого Кавказа на расстоянии более чем 130—140 км, киноварь присутствует от единичных знаков до 100 знаков и более. Минеральный состав шлихов несложный: наряду с киноварью во многих шлихах содержатся галенит, барит, минералы меди, пирит, гематит и др.

Проведенные работы показали, что если в бассейне р. Шамхорчай, которая пересекает с востока одноименный антиклинорий, киноварная минерализация проявлена слабо и представлена единичными знаками на отдельных участках, то в восточном направлении наблюдается резкое увеличение содержания киновари, достигающее в бассейне р. Гасансу и более восточных районах нескольких сот знаков. Размеры знаков киновари в шлихах от тончайших до 1—2 мм. Иногда попадаются слабоокатанные обломки киновари, что указывает на близость коренных источников.

В структурном отношении площадь вторичного ореола рассеяния с повышенным содержанием киновари занимает Казахский поперечный прогиб (синклинорий), находящийся между кулисообразно расположенными Алавердским (на северо-западе) и Шамхорским (на юго-востоке) антиклинориями общекавказского простирания.

Повышенная концентрация киновари (до нескольких сот знаков) отмечена в долине правого притока р. Гасансу, в полосе развития верхнемеловых (сенонских) вулканогенно-осадочных отложений. Здесь Б. Н. Эфендиевым и М. Д. Байрамовым она обнаружена и в коренном залегании — в сантонских туфогенных породах непосредственно под перекрывающими их кампанскими известняками (Учухское проявление). Оруденение киновари в виде тонких вкрапленников приурочено к двум гидротермально измененным каолинизированным и окремненным зонам, выступающим на поверхность в виде интенсивно лимонитизированных полос мощностью 5—20 м.

Дальнейшими поисково-разведочными работами в пределах Сомхито-Агдамской зоны (особенно в Казахском прогибе) могут быть выявлены новые ртутные месторождения.

Норашенское коренное рудопроявление обнаружено в Араксинской зоне, охватывающей Нахичеванскую складчатую область. Оно расположено в северной эндоконтактовой части Норашенского экструзива, сложенного в пределах рудопроявления одноименными породами андезит-дацитового состава. Кроме ртути рудоносные зоны насыщены сурьмой и мышьяком. Учитывая широкое развитие андезит-дацитовых субвулканов в пределах Ордубадского синклинория Араксинской зоны и основываясь на наличии ряда месторождений сурьмы и мышьяка, являющихся генетическими спутниками ртути, можно сделать заключение о перспективности рассматриваемой структуры в целях выявления ртутных месторождений.

В азербайджанской части Большого Кавказа следует обратить внимание на два крупных вторичных ореола рассеяния ртути, один из которых расположен на южном, а другой на северном склоне. Эти ореолы установлены спектральным анализом большого количества проб, отобранных из илистых фракций аллювиальных отложений.

Первый ореол занимает бассейн рек Вандамчай, Дамирапаранчай, Бумчай и Тиканлычай, которые пересекают южный склон в близмеридиональном направлении. Содержание ртути, по данным А. А. Набиева и М. А. Ахундова, колеблется от 0,0006 до 0,001%. Общая площадь ореола занимает обширную полосу развития средне- и верхнеюрских и частично нижнемеловых отложений.

Содержание ртути неравномерное. Более высокое количество ее (0,001%) отмечено на локальных участках. Размещение последних, в связи с геологическим строением района, позволяет считать, что преобладающее количество их тяготеет к мощным в основном песчаным отложениям хиналугской свиты.

Второй ореол рассеяния занимает бассейн левых притоков р. Самур. Этот ореол содержит 0,004—0,001% ртути, приурочен к полосе обширного синклинория северо-западного простирания, сложенного в основном верхнеюрскими и нижнемеловыми глинисто-известковистыми породами. Крылья его осложнены продольными разрывными нарушениями, вдоль которых выступают ааленские глинистые сланцы, переслаивающиеся с песчаниками. Как показывают предварительные данные, относительно высокое содержание ртути проявляется в зонах этих разрывов. Следует отметить, что ореол с запада не оконтурен и переходит в Дагестанскую АССР, где имеются давно известные ртутные месторождения (Хпек, Казардикам и Гапцах).

Наряду с охарактеризованными ореолами наличие ртути на южном склоне Большого Кавказа отмечено в ряде пунктов: к югу от горы Ахвай, в истоках р. Буланлыхсу, в районе горы Сувагиль и др.

Хотя в азербайджанской части Большого Кавказа значительных проявлений ртути не было обнаружено, имеющиеся данные достаточны для постановки здесь специальных поисковых работ на ртуть.

Вся азербайджанская часть Малого Кавказа и прилегающие участки Армении довольно четко дифференцируются на разноперспективные на ртутное оруденение площади, в различной степени опоискованные. Выделяются площади высокоперспективные (Казахская площадь, Присеванская полоса, бассейн среднего течения р. Тертер, Лачин-Нагдалычайская и Даррыдаг-Сальвартинская площади), перспективные (северо-восточная предгорная полоса Малого Кавказа и отдельные участки в пределах Севано-Карабахской зоны), среднеперспективные (обширная территория на северо-восточном склоне Малого Кавказа, а также участки на юге и в восточной части его), с невыясненными перспективами (участками на юге Малого Кавказа — Шарурский антиклинорий и экзоконтактовая полоса Мегри-Ордубадского плутона; Агдамский антиклинорий и смежные структуры в восточной части Малого Кавказа) и неперспективные. В дальнейшем геологопоисковые работы необходимо форсировать в границах высокоперспективных и перспективных площадей, направляя основные разведочные работы на выявление объектов промышленного значения.

Наличие многочисленных слабоизученных ртутных проявлений, находящихся в благоприятной геологической обстановке, свидетельствует о перспективах выявления ртутных месторождений, различных по типам и масштабам. При этом небольшие проявления в определенных геологических условиях рассматриваются в качестве индикаторных для выявления скрытых месторождений значительного масштаба.

На участках средней перспективности нет необходимости в организации специализированных поисковых работ на ртуть: поиски ртутных месторождений на этих площадях должны вестись попутно, что можно осуществить, применяя шлиховое опробование речной сети и анализируя на ртуть часть отобранных проб — бороздовых и геохимических.

Нахождение единичных зерен киновари на среднеперспективных площадях не представляет особого интереса: киноварь эта связана или с небольшими и неперспективными объектами, или же с месторождениями другого состава, в которых она является лишь примесью (например, в колчеданных и др.). В пределах площадей с невыясненными перспективами на ртуть необходимо провести небольшие поисковые работы ревизионного характера с разреженным шлихованием основных речных систем.

Вольфрам

Вольфрамовое оруденение, имеющее небольшое развитие в Азербайджане, известно в районе сел. Килит, в ущелье Шелядзор, вблизи сел. Пазмара Ордубадского района Нахичеванской АССР, а также в центральной части Малого Кавказа в районах Гейдера, Конурдаг, Сарыдаш, Надырханлы и Наджафлу — в области развития гипербазитового пояса с приуроченными к нему выходами металлоносных малых интрузий неогенового возраста и в северной приконтактовой зоне Далидагского гранитоидного массива.

Вольфрамовое оруденение в основном представлено шеелитом (в кварцевых жилах, аплитах и в лиственитах) и редко вольфрамитом (в кварцевых жилах Килита и Далидага). Кроме того, в шлихах шее-

лит установлен в Кельбаджарском районе (бассейн р. Тертер и верховье р. Ильдрымсу) и в Нахичеванской АССР (Килитчай, Пазмарчай и др.).

Килитские проявления вольфрамита расположены в районе одноименного селения среди ороговикованных известковистых песчаников и мергелистых сланцев верхнего мела (турон). Здесь А. К. Шиленко и И. Н. Ситковским выявлены кварц-сульфидные жилы, содержащие вольфрамит. Из трех жил мощностью от 0,05 до 0,7 м тремя горизонтами штолен прослежена жила 1. Простирание жилы СВ 5—10°. Другие более мелкие жилки (0,05—0,15) простираются на СВ 10—15°. Вольфрамовое оруденение по ним слабое. По жиле I вольфрамовое оруденение тяготеет к западному лежачему ее зальбанду. Мощность вольфрамитовой оторочки жилы достигает 3, реже 6 см. Кварц белый, часто гребенчатый, иногда слабо раскристаллизованный. Рудные минералы жилы — марганцовистый вольфрамит (гюбнерит), халькопирит, пирит, тетраэдрит, иногда арсенопирит, сфалерит, изредка галенит. Вольфрамит (гюбнерит) представлен в виде удлиненных кристаллических агрегатов. Все остальные минералы по жиле отмечаются спорадически мелкими гнездышками и пятнами. Околорудная зона вмещающих пород на 2—3 см окварцована, в роговиках околорудной зоны обычно отмечается хлорит.

Содержание WO_3 по данным 40 проб изменяется от 0,01 до 0,82 и изредка доходит до 1,08%. Среднее содержание WO_3 по жиле 1 достигает 0,32%. Содержание меди не превышает 0,05—0,1%, цинка 0,06—0,1%, свинца 0,04%, а мышьяка и сурьмы сотых долей процента. Перспектив вольфрамоносности по двум другим жилам не имеется. А. К. Шиленко (1942 г.) здесь же отмечал наличие 26 скарнированных пластов известняков турона мощностью от 1 до 4 м с содержанием WO_3 от 0,02 до 0,15%.

На участке Килит-Кетам зараженность вольфрамитом краевых зон гранитоидных интрузий, представленных в экзоконтакте роговиками и скарнами, говорит о некоторых перспективах обнаружения шеелитовой минерализации, что и должно быть проверено дальнейшими поисковыми работами.

В районе ущелья Шелядзор (Алчалыхчай) в аплитовой жиле А. К. Шиленко (1942 г.) отмечал наличие шеелита.

Проявления вольфрама в районе горы Далидаг. При разведке Теймуручандского молибденового месторождения и кварц-полиметаллических жил южного склона горы Далидаг Г. Г. Аликулиевым и С. М. Сулеймановым (1960 г.) обнаружены проявления вольфрамита, прорастаемого шеелитом. Позднее (1961 г.) Г. Г. Аликулиевым разведаны вольфрамоносные жилы горы Далидаг, в результате было установлено наличие вольфрама почти во всех кварцевых жилах северной приконтактовой зоны интрузива, при этом содержание WO_3 в некоторых жилах колебалось от сотых долей процента до 3%.

Вольфрамоносные кварцевые жилы и жильные зоны приурочены к роговикам, ороговикованным туфопесчаникам и туфоконгломератам верхнего эоцена с редкими прослоями туффитов. Часть рудоносных сульфидно-вольфрамоносных жил расположена и в эндоконтактовой части интрузива среди порфировидных кварцевых сиенитов, местами переходящих в граносиениты и сиенит-диориты. По простиранию они прослеживаются на расстояние от 50 до 400 м. Всего на участке известна 81 кварцевая жила, из которых 47 жил изучены с поверхности горными выработками.

Оруденение представлено вольфрамитом и шеелитом, образующими довольно бесформенные агрегатные скопления в тесной ассоциации с

халькопиритом, галенитом, сфалеритом, пиритом, пиролюзитом, полианитом англезитом. Наблюдается прорастание вольфрамита шеелитом.

Следует отметить, что проявления вольфрамовой минерализации в районе горы Далидаг и в особенности скарновый пояс северной части Далидагского гранитоидного массива, с точки зрения вольфрамоносности изучены недостаточно. Между тем, установление вольфрамовой минерализации в коренном залегании, наличие трехокиси вольфрама и шеелита в кварцевых жилах с содержанием вольфрама 0,1%, а иногда 2—3%, безусловно указывает на перспективы выявления концентраций вольфрама в этих районах.

Гораздо более широко развит шеелит в кварцевых жилах Кельбаджарского района в области развития малых интрузий плиоценового возраста (М. А. Кашкай, 1951 г.; Кашкай, 1955), как правило, сопровождающих гипербазитовый пояс интрузий. Шеелит в районе Гейдаринского месторождения хромитов открыт в 1960 г. И. Н. Ситковским. Шеелит приурочен к кварцевому штоку среди мощной зоны (до 20 м) лиственитов северо-западного простирания.

В гипербазитах мощность кварцевого штока достигает 8—10 м. Шеелит тяготеет к северо-восточной его части и проявляется спорадически мелкими гнездами. Содержание вольфрама по штуфным пробам изменяется от следов до 1,5%. Участок на глубину изучен на 3 м.

Мелкие проявления шеелита среди лиственитов и гипербазитов (в краевой их зоне) вблизи выходов малых интрузий выявлены по Соютлучаю в районе сел. Сарыдаш и среди кварцевых жил у селений Надырханлы и Наджафлу (в бассейне р. Тутхунчай).

Широкая зараженность кварцевых жил шеелитом в области развития рудоносных малых интрузий (среди пород гипербазитового пояса), пока еще неизученных, свидетельствует о безусловных перспективах региона в части вольфрамового оруденения.

В дальнейшем детальные поиски на вольфрамовое оруденение необходимо произвести как по всей полосе развития малых интрузий гранитоидного и габброидного состава в центральной части Малого Кавказа, так и в области развития Далидагского гранитоидного массива и в пределах Мегри-Ордубадского плутона, особенно в приконтактовых их зонах.

Мышьяк и сурьма

Мышьяк. В Азербайджане, кроме Даррыдагского (Джульфинского) реальгар-аурипигментового месторождения, некогда эксплуатируемого, известен ряд мелких проявлений в Нахичеванской АССР — Сальвартинское и Парадашское, в Лачинском районе Девебойну, в которых главными рудными минералами являются реальгар и аурипигмент.

Заслуживают внимания сульфо-арсенидные месторождения кобальтовых руд Дашкесана и медно-мышьяковистых Биттибулаха в Кедабекском районе.

Даррыдагское (Джульфинское) месторождение известно по литературным сведениям еще с середины прошлого столетия.

В геологическом строении Даррыдагского рудного поля принимают участие известняки и мергели кампана и маастрихта, песчаники и глины датского яруса и палеоцена, туфогенно-осадочные породы с базальными конгломератами среднего и верхнего эоцена и вулканогенно-обломочные породы нижнего и среднего олигоцена. В раойне месторождения эти отложения слагают Даррыдагскую антиклинальную складку северо-западного простирания. К северо-восточному крылу складки

приурочены пластовые интрузивы контаминированных роговообманковых диоритов. В районе месторождения наряду с Даррыдагской антиклиналью фиксируется мелкая складчатость.

Рудная минерализация тяготеет к трещинам близмеридионального простирания. Оруденение в северной части месторождения представлено реальгар-аурипигментовыми рудами штокверкового типа, в центральной — антимонитовыми рудами гнездового типа и в южной у выходов мышьяковых источников — реальгаром вкрапленного типа.

Основной участок месторождения (северный) расположен в юго-восточной части Даррыдагского горного массива в полосе развития кампан-маастрихтских и эоценовых отложений (мергели и песчаники). Этот участок приурочен к зоне разлома, проходящего в осевой части антиклинальной складки.

Рудное тело представлено штоком с почти вертикальным падением, который расширяется книзу. Различаются четыре основных типа руд. Первый тип представлен в основном реальгаром и аурипигментом с незначительной примесью антимонита. Второй тип встречается значительно реже, чем первый, и в качественном отношении является наилучшим. В минеральном составе преобладает аурипигмент, в меньшем количестве содержится реальгар. Третий тип является также высокосортным, но встречается в незначительных количествах. Представлен чистым пылевидным аурипигментом желтовато-зеленоватого цвета с налетами черного землистого мельниковита. Четвертый тип низкосортный, непромышленный, по существу является вмещающей породой богатых руд.

Первые три типа богатого оруденения приурочены к основной трещине разлома, проходящей в центре рудной зоны, и образуют собственно рудное тело.

В пределах месторождения, кроме описанного рудного тела, намечаются еще две рудные зоны, параллельные главной зоне разлома. Ассоциация минералов Даррыдагского месторождения характеризуется определенным комплексом; главные минералы — реальгар, аурипигмент, отчасти антимонит, второстепенные — арсенопирит, мышьяковистый мельниковит, питтицит.

В 1—1,5 км от месторождения располагаются мышьяковистые минеральные источники, которые несомненно вымывают мышьяковые руды. Эта часть месторождения еще не разведана. В Даррыдагском месторождении имеются еще проявления сурьмы и ртути. Рекомендуется проведение геологоразведочных работ как в северо-западном, так и в юго-восточном направлениях от рудника. Зона мышьяка, сурьмы и ртути имеет большую протяженность.

В Нахичеванской АССР, кроме Даррыдагского месторождения, известны Сальвартинское, Ортакендское и Башкендское проявления мышьяковых руд.

Сальвартинское проявление мышьяка расположено в районе горы Сальварты среди андезитов и их пирокластолитов нижнеплиоценового возраста. Рудная минерализация приурочена к разлому, простирание которого СЗ 330—340° при мощности 12 м.

Главные минералы — реальгар, аурипигмент, пирит, антимонит, иногда сфалерит. Вторичные — валентинит, лимонит, мелантерит, иногда землистая сера, копиапит. Нерудные — кварц, каолинит, опал. Геологи пришли к выводу о бесперспективности этого проявления. Однако этот вывод мало обоснован, так как на глубину оно не изучено.

В центральной части Малого Кавказа известно проявление Девебойну в Лачинском районе. На северо-восточном склоне Малого Кавказа в Дашкесанском железорудно-кобальтовом месторождении мышь-

як входит в состав арсенопирита, а в Биттибулахском месторождении (Кедабекский район) в состав энаргита.

Сурьма. В Азербайджане проявления сурьмы известны в ряде мест, но большинство из них представляют собой минералогический интерес, промышленные перспективы которых пока еще не выявлены. Заслуживает внимания меридионально-простирающаяся полоса Даррыдаг — Ортакенд — Башкент — Сальварты. Минералы сурьмы здесь находятся в парагенетической ассоциации с реальгаром и аурипигментом.

В центральной части Малого Кавказа близ сел. Нуреддин в местности Девебойну и в верховьях р. Левчай (Левчайская группа сурьмяных рудопроявлений) установлено подобное же оруденение. Сурьма встречена и в других минеральных ассоциациях мышьяка — в Биттибулахском месторождении энаргита в виде фаматинита, в дашкесанских кобальтовых рудах. Содержание сурьмы установлено также в медно-пирротиновых рудах Белоканского месторождения. В Кельбаджарском районе проявление сурьмяных минералов известно на Зодском перевале.

Джульфинское месторождение сурьмы. Антимонит находится в парагенезисе с мышьяковыми и другими сопутствующими минералами.

Проявления антимонита приурочены к трем участкам. Северо-Западный участок — основное месторождение мышьяковых руд, где антимонит встречается в виде малых примесей. Содержание сурьмы от сотых до десятых долей процента. Юго-Восточный участок охватывает район минеральных источников, где антимонит также сопровождает реальгар и аурипигмент. Содержание сурьмяного водорода (SbH_3) в мышьяковых минеральных водах Даррыдага около 0,005%. Содержание сурьмы в оруденелых породах десятые доли процента.

Центральный антимонитовый участок является основным объектом будущих исследований; здесь преобладает гнездообразный тип руды. Встречаются прожилковый и вкрапленный типы. Содержание сурьмы до 8 %.

В составе сурьмяной руды реальгар имеет подчиненное значение, а из вторичных минералов встречаются безводные и сложные окислы сурьмы, представленные валентинитом, сервантитом и стибнитом.

Левчайское месторождение характеризуется наиболее значительными концентрациями сурьмяного оруденения, что позволяет рассматривать его в качестве комплексного сурьмяно-ртутного. Антимонит, кроме незначительных примесей в собственно ртутных рудных телах, образует самостоятельное скопление. На горизонте штольни 1 подсечено сурьмяное рудное тело мощностью 1,5 м, на горизонте штольни 6 (ниже 50 м от штольни 1) мощность рудного тела достигает 8—10 м.

В составе рудного тела основным рудным минералом является антимонит, образующий сплошные жилки, прожилки, линзочки и вкрапленники; редко и в незначительных количествах отмечается киноварь в виде тончайших вкрапленников и прожилков. Определены также реальгар, в особенности в рудовмещающих джаспероидах, в зальбанде рудного тела. Кварц — основной жильный минерал. Кальцит, образующий прожилки в окварцованных известняках, имеет подчиненное развитие. Отмечены также битумы и глинистые минералы. Из вторичных минералов развиты валентинит, сервантит. Содержание сурьмы около 5%.

Фазилское сурьмяное проявление расположено в восточном фланге Левчайского рудного поля, к северо-западу от Ново-Левского ртутного рудопроявления. Жила сплошного антимонита приурочена к крутопадающему на северо-восток разрыву, пересекающему южное крыло симметричной синклинали, которая сложена полностью окварцованными известняками верхнесенонского возраста.

Следует отметить, что в пределах Левчайской ртутоносной зоны (участки Ганлыкенд и др.) и на других площадях развития офиолитовой формации отмечены многочисленные проявления сурьмяной минерализации в ассоциации с проявлениями ртути, мышьяка и др., и поэтому при проведении поисковых работ необходимо обратить внимание на возможность выявления как собственно сурьмяных, так и комплексных сурьмяно-ртутных, сурьмяно-мышьяковых и др.) месторождений в центральной части Малого Кавказа.

Висмут

Проявлениям висмута в республике до сих пор уделялось мало внимания.

По данным Л. В. Зайцевой и Р. Х. Рафибейли (1954—1955 гг.), содержание висмута в полиметаллах Мехманинского месторождения достигает сотых долей процента (жила Кургушун-Цакер и др.). По В. Н. Любофееву (1967 г.), содержание висмута в полиметаллах Башкенд-Ортакенда (Нахичеванская АССР) доходит до 0,03—0,04%.

В молибденовых рудах Парагачайского месторождения И. Н. Ситковский (1940 г.) и И. С. Волынский (1940 г.) отмечали наличие галеновисмутита. Повышенное содержание висмута (0,01—0,1%) отмечено И. Н. Ситковским (1966 г.) на Вежналинском кварц-сульфидном жильном месторождении.

Г. Х. Эфендиев (1957) отметил наличие следов висмута в колчеданных рудах месторождений Чиратидзора, Кедабека и в халькопирите Дашкесана. В полиметаллических рудах Баянского проявления полиметаллов висмута содержится от следов до 0,01%. В полиметаллических рудах Молла-Гасанлы (Дашкесан) содержания висмута в рудах, по Г. Х. Эфендиеву, также доходит до 0,1%. Однако практического значения указанные проявления висмута не имеют. Практический интерес приобретают лишь колчеданно-полиметаллические руды Филизчая и Катехчая, где при селективной отработке рудных компонентов попутно может быть извлечен висмут.

Это и должно быть учтено при разработках медноколчеданных и колчеданно-полиметаллических руд южного склона Большого Кавказа.

Неметаллические полезные ископаемые играют важную роль в общем балансе минеральносырьевых ресурсов Азербайджана как по числу разведанных месторождений и суммарным запасам, так и по разнообразию минеральных видов. На территории республики имеются месторождения всех генетических групп: эндогенной, экзогенной и метаморфогенной. Подавляющее число месторождений неметаллов принадлежит к группе экзогенных, осадочного происхождения. В эту группу входят месторождения каменной соли, гипса и ангидрида, фосфоритов, всех разновидностей карбонатного сырья, глины, пески, песчано-гравийные материалы и др.

Для удобства практического использования сведения по промышленной оценке месторождений неметаллических полезных ископаемых республики систематизированы в четырех главах, соответствующих в основном направлении их промышленного использования (приложение 4, см. вкладку).

Глава VI

ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Из горно-химического сырья на территории Азербайджана заслуживают внимания месторождения серного колчедана, каменной соли, доломитов, фосфоритов и барита. Важную роль в экономике республики играют также минеральные воды, содержащие иод и бром.

Серный колчедан

Серный колчедан имеет широкое распространение на Малом и на Большом Кавказе, образует самостоятельные месторождения и входит в состав почти всех рудных формаций Азербайджана. Промышленное значение имеют непосредственно серноколчеданные месторождения и месторождения медных полиметаллических руд колчеданной формации.

В данном разделе описываются месторождения серного колчедана, имеющие самостоятельное значение. Месторождения, в которых серный колчедан является составной частью комплексных руд, рассматриваются в разделе «Металлические полезные ископаемые».

Все наиболее крупные серноколчеданные месторождения сосредоточены в пределах Сомхито-Агдамской и частично Севано-Карабахской тектоно-магматических зон Малого Кавказа и приурочены к их положительным структурам: Гек-Гельскому, Шамхорскому и Карабахскому антиклинориям.

Серноколчеданные месторождения АзССР характеризуются однотипными условиями формирования, главной особенностью которых является их приуроченность к толщам кварцевых плагиопорфиров верхнего байоса, имеющим региональное развитие в пределах упомянутых выше структур.

Скопления серноколчеданных руд внутри этих толщ связаны с субвулканической фацией верхнебайосского вулканизма, представленной плагиогранит-порфирами.

Рудовмещающие кварцевые плагиопорфиры и их субвулканические фации отличаются высокой степенью гидротермально-метасоматических изменений, приведших к образованию вторичных кварцитов.

Формирование серноколчеданных месторождений и проявлений в верхнем байосе нужно рассматривать в общем ряду постмагматических гидротермально-метасоматических процессов, сопровождающих внедрение плагиогранит-порфиров субвулканической фации в участках с благоприятной структурной обстановкой.

Наиболее крупное скопление серноколчеданных руд Азербайджана принадлежит Чирагидзор-Тоганалинской группе месторождений Гекгельского антиклинория.

В эту группу входят три месторождения: Чирагидзорское, Чирагидзор-Тоганалинское и Тоганалинское, а также ряд рудопроявлений. Все три месторождения по геолого-структурным особенностям, общности рудовмещающих и перекрывающих пород, химико-минеральному составу руд и условиям формирования однотипны и тесно связаны между собою и различаются лишь по морфологии рудных тел и текстурным типам руд.

Месторождения этой группы расположены в нагорной части Ханларского района Азербайджанской ССР на юго-восточном склоне Пантдагского хребта.

В геологическом строении района месторождений принимают участие вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы среднеюрского времени, представленные кварцевыми плагиопорфирами верхнего байоса и их различными порфиритами батского возраста, на которые к северу и северо-востоку от района месторождений трансгрессивно налегают меловые вулканогенные и туфогенно-осадочные образования.

На сильно эрродированной поверхности толщи кварцевых плагиопорфиров, в основании батской вулканогенной толщи, залегает горизонт базальных конгломератов, грубозернистых песчаников и туфопесчаников мощностью от 5 до 35 м. В базальных конгломератах найдены многочисленные гальки вторичных кварцитов с вкраплением пирита (М. А. Кашкай и В. И. Алиев, 1959 г.).

Эти находки позволяют установить верхний возрастной предел образования серноколчеданных руд и вмещающих их вторичных кварцитов. Залежи серноколчеданных руд приурочены исключительно к кварцевым плагиопорфирам. В районах рассматриваемых месторождений видимая мощность кварц-плагиопорфировой толщи составляет примерно 300 м.

Чирагдзорское месторождение характеризуется широким развитием массивных серноколчеданных руд с высоким содержанием серы. Рудные тела в вертикальном разрезе представляют собой сложной формы штокообразные тела. Границы рудных тел с вмещающими породами отбиваются сравнительно легко, по резкому снижению содержания серы в рудах. Кроме основной штокообразной формы залежей, отмечается также наличие более мелких скоплений серноколчеданных руд — линзы, гнезда. Известны семь рудных штоков: Старый, Малый, Четвертый, Новый, Пятый, Шестой, Седьмой, из которых первые четыре выработаны. В последнее время разрабатывался лишь Пятый шток, а Шестой и Седьмой штоки подготовлены к эксплуатации.

Размеры рудных тел (штоков) в горизонтальных сечениях колеблятся от 25—40 до 7—10 тыс. м^2. Чирагидзорское месторождение экс-

плуатировалось в период 1905—1918 гг., а затем с 1923 с перерывами до 1968 г. Параллельно с эксплуатацией велись разведочные работы.

Тоганалинское месторождение представлено вкрапленным типом и локализуется в верхней части кварц-плагиопорфировой толщи, на границе с трансгрессивно залегающими на ней породами верхней вулканогенной толщи. Концентрация оруденения, достигая максимума в кровле кварцевых плагиопорфиров, с глубиной убывает. Оруденение представлено тонковкрапленным пиритом. Местами отмечаются небольшие гнезда и линзовидные обособления массивного серного колчедана, которые прослежены на глубину до 40—50 м. Переход в практически безрудные вторичные кварциты происходит постепенно.

Чирагидзор-Тоганалинское месторождение. Рудные тела месторождения представляют собой переходный тип от вкрапленных руд Тоганалинского месторождения к массивным рудам Чирагидзора, образуя плоские линзовидные залежи размером 120×100, 120×160, 300×400 м.

Руды всех перечисленных месторождений в основном представлены пиритом, лишь в районе Старого штока Чирагидзорского месторождения отмечено наличие медно-цинковых руд (халькопирит, сфалерит, тетраэдрит). Спорадически встречаются марказит, магнетит, ильменит, гематит, галенит. Руды отличаются большим разнообразием текстур. Для сплошных руд характерны массивная и брекчиевидная текстуры, а для бедных руд — прожилковая и вкрапленики.

Кроме описанных месторождений в пределах Чирагидзор-Тоганалинского рудного поля известны Гек-Гельское, Бахшидзорское и Азгиллинское проявления, в основном убогих серноколчеданных руд.

В пределах Шамхорского антиклинория серноколчеданные руды известны в Кедабекском медном месторождении, выработанном еще до революции.

По обилию проявлений медных и пиритовых руд Шамхорский антиклинорий является весьма перспективным в смысле обнаружения руд колчеданной формации.

Среди колчеданных проявлений по масштабам минерализации наибольшего внимания заслуживает также и Славянское, расположенное в Кедабекском районе. Оруденение представлено прожилково-вкрапленным типом и приурочено к интенсивно измененным породам вулканогенной толщи байоса, залегающим в контакте с Атабек-Славянской плагиогранитовой интрузией. В составе рудоносной толщи существенную роль играют также субвулканические кварцевые плагиопорфиры. Характер оруденения аналогичен месторождениям Чирагидзор-Тоганалинской группы. Интенсивность оруденения возрастает к кровле рудоносной толщи.

В пределах Карабахского антиклинория рудоносные кварцевые плагиопорфиры и субвулканические их фации имеют значительно меньшее развитие. Следует отметить три сравнительно детально изученных проявления на территории Мардакертского района Нагорно-Карабахской АО: Арутюн-Гомерское, Гандзасарское (Ванклу) и Гюльятагское. Все они представлены вкрапленным типом с редкими линзами и жилами. Содержание серы не выше 15%, увеличивается до 30% в участках сплошных руд. Наиболее интересно Гюльятагское месторождение.

Широкое распространение на территории Азербайджана рудоносных кварцевых плагиопорфиров создает все необходимые предпосылки для выявления новых серноколчеданных месторождений. Вместе с тем, наличие в республике месторождений колчеданно-полиметаллических руд, подлежащих освоению в ближайшем будущем, предполагает полу-

чение в процессе их обогащения больших количеств богатых пиритовых концентратов, в связи с чем задача поисков и разведки серноколчеданных руд на ближайшие годы не является актуальной.

Каменная соль

Все известные месторождения каменной соли республики расположены в Нахичеванской АССР, в юго-восточной части соленосного бассейна, протягивающегося далее в северо-западном направлении. Общая длина бассейна не менее 300 км, ширина обычно 15—20 км. В пределах указанного бассейна в данное время известны четыре месторождения каменной соли: Неграмское, Пусьянское, Нахичеванское (Нахичеванская АССР), Ереванское (Армянская ССР).

Соленосные отложения прослеживаются узкой полосой с востока на запад от р. Алинджачай до границ с Арменией. В них выделяются три отдела: нижний соответствует верхнему олигоцену — нижнему миоцену, остальные два, соответственно, среднему и верхнему миоцену.

Залежи каменной соли приурочены к среднему и верхнему отделам.

В среднем миоцене они приурочены к основанию караганского горизонта, согласно залегая на отложениях тархан-чокракского горизонта, представленного чередованием песчано-глинистых и известково-мергелистых фаций (Неграмское и Пусьянское месторождения).

Особенность этого горизонта — появление в верхней части разреза прослоев и линз гипса. В караганский век (с самого его начала) процесс солеобразования достиг галитовой стадии, по крайне мере в двух указанных пунктах Нахичеванской впадины, но тем не менее оказался незавершенным вследствие замедленного погружения дна бассейна, его сокращения, обмеления и опреснения. В верхнем миоцене, к верхам среднего сармата, представленного пестрой по составу толщей песчано-глинистых пород, роль гидрохимических осадков постепенно увеличивается, достигая в конце среднего сармата (Нахичеванское месторождение) галитовой стадии.

Большой интерес представляют флексуры северо-восточного простирания (Беюкдузская), вероятно, возникшие на месте поперечных прогибов фундамента, в которых происходило накопление галогенных пород большой мощности, с образованием месторождений каменной соли (Нахичеванское, Ереванское месторождения).

Неграмское месторождение расположено в юго-восточной части Нахичеванской впадины в 10—12 км от г. Нахичевани и в 4 км от разъезда Кызыл-Ванк Закавказской ж. д.

В основании соленосной толщи залегают зеленовато-серые тонкослоистые глины, переходящие по простиранию в зеленовато-серые песчаники с включениями ангидрита и редкими прозрачными кристаллами каменной соли. Мощность зеленовато-серых глин достигает 12,7 м.

Следующим элементом разреза является залежь каменной соли, мощность которой увеличивается с юго-востока на северо-запад от 44,5 м до 85,8 м. Перекрывается залежь каменной соли гипсовым и ангидритовым горизонтом. Над ним залегают красновато-бурые слабоизвестковистые глины и алевролиты карагана, мощность которых возрастает по падению в пределах разведанного контура от 41,5 до 358 м.

Разведочными работами залежь каменной соли по площади прослежена на 13,5 км^2.

В составе залежи, кроме каменной соли имеются многочисленные прослои зеленовато-серых глин, глинистых песчаников, ангидрита и гипсов, число и мощность которых уменьшается в центральной части разведанноой площади. В самой соли наблюдается примесь терригенного

материала в виде точечных включений, неравномерно распределенных в ее массе. Вместе с ними значительно ухудшают качество соли ленточные прослои ангидрита, пронизывающие соль в различных направлениях.

Средний химический состав соли, вычисленный по 475 анализам рядовых проб, следующий (в %): NaCl 91,61, $CaCl_2$ 0,16, $MgCl_2$ 0,13, $CaSO_4$ 2,87, Na_2SO_4 нет; нерастворимый остаток 4,78, гигроскопическая влага 0,28.

По содержанию хлористого натрия соль Неграмского месторождения не удовлетворяет минимальным требованиям ГОСТа на пищевую соль. По содержанию магния соль во всех пробах без исключения не выходит из норм стандарта. Низким содержанием магниевых солей объясняется приятный вкус неграмской соли. Кальций содержится в соли в переменных количествах, но в целом, близких к стандартному для второго сорта. Таким образом, ухудшение качества соли и непригодность ее для использования в народном хозяйстве в природном виде (кроме кормовой соли) происходит за счет повышенного содержания нерастворимого остатка. Этот дефект может быть устранен при условии разработки месторождения методами выщелачивания.

Балансовые запасы Неграмского месторождения, утвержденные ГКЗ по состоянию на 1.I.1972 г. составляют по категориям: $B+C_1$ 736000 и C_2 642000 тыс. т.

В настоящее время на базе Неграмского месторождения проектируется строительство завода кальцинированной соды. Прогнозные запасы Неграмского месторождения оцениваются в 2—2,5 млрд. т.

Пусьянское месторождение каменной соли обнаружено в 1955 г. в окрестностях сел. Пусьян Ильичевского района. По внешнему виду каменная соль очень напоминает неграмскую. Месторождение не разведано, но судя по мощности залежи каменной соли, размеры Пусьянского месторождения одномасштабны с Неграмским.

Нахичеванское месторождение каменной соли находится в 12 км к западо-северо-западу от г. Нахичевани.

В геологическом строении месторождения участвуют верхнемиоценовые и четвертичные отложения. Первые представлены глинами, песчаниками и песками различной зернистости с прослоями известняков, мергелей, алевролитов и вулканических пеплов, суммарной мощностью до 735 м и зеленовато и желтовато-серыми глинами с прослоями гипса, загипсованных песчаников и каменной соли общей мощностью 196—255 м.

Четвертичные отложения выражены покровом галечников и конгломератов мощностью до 70 м.

На месторождении обнаружено до пяти пластов каменной соли, из которых только два верхние являются промышленными. Химический состав каменной соли основных пластов следующий (в %): пласт верхний — NaCl 95,24—95,79, $MgCl_2$ 0,04, $CaCl_2$ 0,001, Na_2SO_4 0,30—0,31, $MgSO_4$ 0,48—0,50, $CaSO_4$ 1,61—2,30, нерастворимый остаток 1,54—1,69; пласт нижний — NaCl 93,28—94,06, $MgCl_2$ 0,07—0,08, $CaCl_2$ 0,05—0,08, Na_2SO_4 0,08—0,46, $MgSO_4$ 0,21, $CaSO_4$ 2,01—2,34, нерастворимый остаток 3,23—4,01.

Следовательно, соль первого пласта несколько лучше соли второго пласта, разрабатываемого в настоящее время. По солевому составу нахичеванская соль очень напоминает неграмскую, но в ней присутствуют сернокислый натрий, указывающий на меньшую степень метаморфизации рассолов, чем при образовании Неграмской залежи. Основным дефектом нахичеванской соли является значительное количество терригенного компонента и сульфата кальция. Объемная масса

нахичеванской соли равна 2,13 г/см³. Промышленная эксплуатация Нахичеванского месторождения началась в 1928 г. Система разработки камерно-столбовая. Добытая соль используется главным образом для кормовых целей. Потери при разработке достигают 70%, вследствие того, что рудник не использует мелочь, образующуюся при добыче глыбовой соли.

Запасы утверждены ГКЗ в 1964 г. в количестве 96 287 тыс. т по категориям $A+B+C_1$.

Балансовые запасы месторождения по состоянию на 1.I.1972 г. составляют (в тыс. т) по категориям: $A+B+C_1$ — 94 517, C_2 — 37 810.

Помимо каменной соли на территории республики (Апшеронский полуостров) известны небольшие месторождения самосадной соли. В Масазырском озере (16 км к югу от г. Баку) корка соли мощностью 5 см занимает площадь 0,25 км². Ежегодно для местных потребностей добывается 3—5 тыс. т соли. В Беюкшорском озере (в 10 км к северо-востоку от г. Баку) мощность слоя соли 5—8 см, а в береговой части 2—3 слоя по 5 см. Площадь соляной корки 0,5 км². Годовая добыча 10—15 тыс. т. Сопутствующим полезным ископаемым в этих озерах является целебная грязь, которая используется для лечебных процедур.

Доломиты

Крупные залежи доломитов входят в состав карбонатной толщи нижнего мезозоя, слагающей северо-восточное крыло Шаруро-Джульфинского антиклинория Араксинской тектоно-магматической зоны.

Известное в НахАССР Неграмское месторождение приурочено к верхнему отделу триаса, сложенному (мощность 625 м) доломитами. Прогнозные запасы доломитов в районе Неграмского месторождения оцениваются в сотни миллионов тонн, поэтому все другие проявления, известные в Кобыстане и на Апшеронском полуострове, практического значения не имеют.

Неграмское месторождение расположено у ст. Неграм ж.-д. линии Баку — Ереван. Доломиты протягиваются вдоль левого берега р. Аракс на 5 км и возвышаются над уровнем реки на 100—500 м, образуя крутые обрывы. Месторождение впервые разведывалось в 1953—1954 гг. (Ф. А. Ахундов) в качестве огнеупорного сырья.

Лабораторные испытания показали возможность отнесения их к I классу огнеупоров.

Химический состав (в %): MgO 19,95—20,59, CaO 28,5—29,6, Al_2O_3 0,91—1,12, SiO_2 2,14—2,9, Fe_2O_3 0,5—1,73, $CaCO_3$ 54,08, $MgCO_3$ 43,06.

Технологических исследований не проводилось. Авторские запасы приняты на баланс в количестве 10,8 млн. т по категории $B+C_1$.

В 1964—1965 гг. Неграмское месторождение за контуром разведанных в 1954 г. запасов разведывалось в качестве сырья для высокопрочного дорожного щебня. Запасы утверждены ТКЗ в количестве 44277 тыс. м³ по категориям $A+C_1$. По химическому составу доломиты в контуре разведанных запасов удовлетворяют также требованиям ГОСТа для производства кальцинированной соды.

Особенно возрос интерес к неграмским доломитам в последние годы в связи с принятым решением о строительстве завода кальцинированной соды на базе Неграмского месторождения каменной соли.

Предварительно разведанные запасы составляют 143 млн. т и могут быть увеличены.

Использование доломитов при производстве соды имеет большие преимущества ввиду попутного получения окиси магния и периклаза.

Вместе с тем, доломиты Неграмского месторождения исследовались и как сырье для получения металлического магния металлотермическим способом; выход магния составил 91—92%, при чистоте его 99,98%.

Следовательно, доломиты Неграмского месторождения имеют широкую область применения, а запасы их могут обеспечить большие производственные мощности.

Фосфориты

В пределах Азербайджана промышленных месторождений фосфоритов пока не выявлено, однако работами КИМСа (1958 г.) повышенная фосфатизация обнаружена в терригенно-карбонатных отложениях среднего и верхнего девона НахАССР, в верхнемеловых отложениях области юго-восточного погружения Большого Кавказа и в майкопской свите Шемахино-Кобыстанской области. Слабая фосфатизация установлена также в песчаниках средней юры и верхнемеловых конгломератах южного склона Большого Кавказа.

Детальные полевые работы проводились в 1965—1969 гг. только на территории НахАССР. Фосфориты присутствуют здесь в разрезе фаменского и франского ярусов верхнего девона бассейна р. Восточный Арпачай, представленном чередованием глинистых сланцев, известняков, кварцитов и песчаников. Прослои фосфоритов приурочены в основном к пачкам глинистых сланцев мощностью от 5 до 40 м.

Полоса фосфоритоносных отложений верхнего девона протягивается в северо-западном направлении на 25—30 км, переходя далее на территорию Армении, где занимает примерно такую же площадь.

Полевыми работами выявлено и опробовано пять близрасположенных участков в пределах Гюмушлугской и Данзикской антиклиналей. Фосфоритоносные пачки согласно с вмещающей их толщей пород простираются в северо-западном направлении (320—240°) с падением на юго-запад под углом 25—45°.

Количество пластов на отдельных участках от 3 до 17, мощность колеблется от 0,2 до 0,7 м.

Выделяются три типа фосфоритов: зернистые, желваковые и пластовые (фосфоритизированные породы). Наиболее распространены зернистые (оолитовые) фосфориты.

Содержание P_2O_5 колеблется для разных пластов в широких пределах от 1,17 до 15,75%.

Наибольший интерес представляют участки Геранкаласы (8 пластов, P_2O_5 3—6%), Гюмушлуг (3 пласта P_2O_5 5—8%) и четвертый пласт участка Айвазхан (P_2O_5 15,75%).

Фосфориты описываемого района представляют собой хемогенные осадки, образовавшиеся в мелководном морском бассейне нормальной солености в значительном удалении от береговой линии. Концентрация фосфоритовых зерен в осадке происходила в результате донных перерывов. Отложение фосфоритных слоев приурочивается к смене карбонатных фаций кремнистыми в связи с пульсирующими колебаниями дна бассейна на фоне стабильного геоантиклинального режима.

В составе фаменского яруса, по сравнению с франским, наблюдается увеличение терригенного материала, что указывает на более интенсивный эрозионный процесс на суше.

Наряду с верхнедевонскими фосфоритоносными отложениями с точки зрения фосфоритоносности заслуживают внимание и среднедевонские, нижнекарбоновые и пермские образования, находящиеся в благоприятных литофациальных условиях. Выявленные в Нахичеванской

АССР фосфоритоносные отложения, вместе с таковыми соседней территории Армянской ССР, могут представлять определенный интерес для производства фосфоритных удобрений для всего Закавказья.

Однако малая мощность пластов и ограниченные возможности добычи открытым способом делают разработку месторождений подобного типа нерентабельной. Дальнейшие работы в изучении областей развития фосфоритоносных отложений должны быть направлены на выявление более мощных залежей. Предпосылкой к этому служит в частности широкое распространение фосфоритоносных пород в среднем палеозое смежных с СССР областей Ирана, где выявлены пласты фосфоритов мощностью до 2 м высокого качества, с содержанием P_2O_5 28—30%.

Барит

В Азербайджане насчитывается около двадцати баритовых месторождений и проявлений, получивших распространение почти исключительно в пределах Сомхито-Агдамской тектоно-магматическесской зоны Малого Кавказа. Все они представлены жильным типом и приурочены к вулканогенным образованиям среднеюрского возраста.

Рудные поля баритовых месторождений тяготеют к структурным поднятиям типа антиклинориев и чаще всего расположены в окраинных частях их. Так, в пределах Шамхорского антиклинория, на границах сопряжения с Дашкесанским синклинорием размещены Човдарское, Кущинское, Загликское, Баянское и ряд других месторождений. К Гекгельскому поднятию приурочены Башкишлакское, Чайкендское, Азатское, а на периферии Агдамского антиклинория располагается Тонашенское баритовое месторождение.

Размещение баритовых месторождений контролируется сравнительно крупными разломами и зонами трещиноватости, возникшими в сводах антиклиналей, особенно на участках перегибов осевых плоскостей складок.

Морфологически разломы представлены зонами дробления и смятия мощностью 5—6 м и во многих случаях сопровождаются плоскостями и зеркалами скольжения и брекчией трения. Вдоль разломов отчетливо выражены гидротермальные изменения в виде кварцитизации, каолинизации, серицитизации, хлоритизации боковых пород.

Для многих баритовых месторождений описываемой области характерна одна общая черта — распределение баритового оруденения контролируется крупным разломом. Баритовые жилы локализованы в сравнительно мелких трещинах, оперяющих главные разломы или образующих отдельные зоны трещиноватости.

Наиболее благоприятную среду для образования крупных трещин представляли породы, отличающиеся повышенной жесткостью. На Човдарском месторождении многие баритовые жилы характеризуются большой протяженностью (до 1—1,5 км) и сравнительно небольшой глубиной распространения (200—250 м и более). Рудовмещающими породами большинства баритовых жил этого месторождения являются кварцевые плагиопорфиры и порфириты. Баритовые жилы других месторождений (Чайкендского, Загликского, Тонашенского и др.) имеют небольшую протяженность и сравнительно малую глубину распространения; среди вмещающих пород значительно преобладают туфопесчаники, туфоконгломераты, туфобрекчии и др.

Морфологически рудные тела рассматриваемых баритовых месторождений представляют собой типичные трещинные жилы, образованные в результате заполнения минеральным веществом полостей, возникших вследствие сбросо-сдвиговых перемещений вдоль дорудных ру-

довмещающих трещин. Некоторое участие в рудоотложении принимали процессы метасоматического замещения дробленных и гидротермально измененных пород, заключенных между двумя тектоническими плоскостями.

Общее количество жил на упомянутых месторождениях от 10 до 20, а на Човдарском и Башкишлакском до 30—45. Углы падения баритовых жил колеблются в пределах от 40—45 до 80—85°, редко наблюдаются более пологопадающие жилы с углом падения 25—30° (жила 9а Башкишлакского месторождения). Резко преобладает северо-западная ориентировка жил. Мощность баритовых жил большинства месторождений колеблется от 0,20 до 1,5—2,0 м. По отдельным жилам Човдарского месторождения фиксировались раздувы до 5—6 м. Протяженность баритовых жил составляет 200—500 м, но встречаются жилы длиною более 1,0—1,5 км (жилы 1, 10 Човдарского месторождения).

Характерной особенностью баритовых жил ряда месторождений является их четкообразная форма залегания, обусловленная чередованием отдельных линз с безрудными интервалами.

Околорудные гидротермальные изменения вмещающих пород вдоль баритовмещающих трещин представлены кварцитизацией, кальцитизацией, эпидотизацией, серицитизацией и хлоритизацией.

Главный жильный минерал — барит, встречается в различных текстурных модификациях. На верхних горизонтах рудных жил преимущественно развиты листоватые, решетчатые и ячеистые разности барита, а на нижних — скрытокристаллические и плотные. Следует отметить, что наличие хорошо образованных кристаллов барита в рассматриваемых месторождениях составляет исключение. В тесной ассоциации с баритом небольшое развитие имеют кварц, кальцит и флюорит, нередко отмечается мелкая вкрапленность галенита, концентрация которого заметно возрастает на нижних горизонтах ряда баритовых жил (месторождения Човдарское, Башкишлакское, Баянское). В парагенезисе с галенитом в небольшом количестве присутствуют пирит, халькопирит, реже блеклые руды и сфалерит.

Намечается вертикальная зональность рудоотложения, выраженная в постепенной смене с глубиной существенно баритового оруденения свинцово-баритовым и далее собственно полиметаллическим. С глубиной барит постепенно вытесняется кварцем, отчасти кальцитом и на нижних горизонтах появляется в заметном количестве флюорит в ассоциации с полиметаллическими рудами.

По анализам свыше 4000 проб, отобранных из различных месторождений, содержание $BaSO_4$ 70—95%, плотность 3,7—4,5 г/см^3. Содержание CaO 5—10%, SiO_2 до 10%, Fe_2O_3 до 1—2%.

Запасы Човдарского и Башкишлакского месторождений 1.I.1972 г. составляли: Човдарское по категории $A+B+C_1$ 45 тыс. т, C_2 23 тыс. т; Башкишлакское — по категории $A+B+C_1$ 133 тыс. т, C_2 5 тыс. т. Месторождения эксплуатировались до 1955 г.

Как следует из приведенных данных, баритовые месторождения Азербайджана не имеют по своим масштабам большого промышленного значения, хотя время от времени в связи с потребностями промышленности проблема увеличения запасов барита приобретает актуальность.

Несмотря на это, проявления баритоносности представляют большой интерес в смысле прогнозирования сульфидных месторождений. Располагаясь примерно в равных условиях по глубине эрозионного среза, месторождения и проявления барита изучены на глубину всего 40—50 м, и только в единичных разрезах до 200 м, но даже на этих глубинах видна вертикальная зональность в распределении минерализации. Тесная парагенетическая ассоциация бария со свинцом,

а отчасти с цинком и медью, свидетельствует об общности условий образования и первоисточника баритового и сульфидного оруденения и возможности вскрытия на глубоких горизонтах (как собственно баритовых жил, так и баритоносных рудных полей) концентрации свинца и цинка, а возможно, и меди. Это подтверждается обнаруженным в трех скважинах участка Данаер (Човдарское рудное поле) во вторичных кварцитах полиметаллическим вкрапленным оруденением (цинка до 2%, свинца до 1% и меди до 0,5%).

Глава VII

ГОРНОРУДНОЕ СЫРЬЕ

Цеолиты

Цеолиты в последнее время получили широкое применение в промышленности в качестве сорбентов, молекулярных сит, катализаторов, для сушки и очистки газов, выделения из них ценных примесей, очистки природных вод и др.

Месторождений природных цеолитов с утвержденными запасами сырья в Советском Союзе пока не выявлено и поэтому промышленность потребляет сравнительно дорогостоящие синтетические цеолиты.

Основным потребителем синтетических цеолитов в нашей стране являются нефтеперерабатывающая и нефтехимическая отрасли промышленности.

Среди природных цеолитов наиболее ценными для промышленности являются высококремнеземистые разновидности: клиноптилолит, морденит, эрионит, шабазит.

Минералы этой цеолитовой группы широко представлены в Азербайджане среди вулканогенно-пирокластических и осадочных пород верхнемелового и третичного возрастов.

Эти отложения в пределах республики имеют широкое распространение. Местами среди них встречаются пласты тонкозернистых витрофировых туфов кислого состава, которые, как установлено на примере западных районов США, легко подвергаются замещению цеолитами. На северо-западе республики (Казахский, Агджакендский прогибы и Шамхорский антиклинорий) распространена верхнемеловая вулканогенно-известковая формация, содержащая породы такого типа. Эта формация прослеживается узкой полосой по южному борту Предмалокавказского прогиба на расстояние более 100 км из района Кохб-Ноемберян в Армянской ССР, затем через южные окрестности городов Казах, Акстафа, Гауз, Шамхор, Кировабад до района г. Шаумяновска в Азербайджанской ССР. Возраст формации определен сенонским. Мощность ее колеблется в пределах 70—300 м.

Состав и строение формации резко изменчивы. Наличие в Казахском прогибе, в разрезе формации мелкообломочных туфов и туффитов липаритового и липарит-дацитового составов, переслаивающихся с известняками выдвигает этот район в разряд перспективных и первоочередных на цеолитовое сырье.

Туфы в составе формации слагают мощные пачки (иногда в десятки метров) с единичными и маломощными прослоями известняков.

Пирокластический материал туфов и туффитов обычно в той или иной степени изменен. Характер изменения зависит от состава исходного материала. Липаритовые и липарит-дацитовые туфы замещаются цеолитами, анальцимом или монтмориллонитом. Наиболее интенсивно

процессы преобразования вулканического стекла протекали в тонкообломочных туфах и туффитах.

Наиболее перспективными образованиями, как возможное цеолитовое сырье, представляются пепловые туфы *Айдагского месторождения*, расположенного в 7 км на северо-запад от г. Тауз вблизи железной дороги Баку — Тбилиси.

Пепловые туфы Айдагского месторождения залегают среди карбонатных отложений верхнего сантона — кампанского ярусов в виде пластовой залежи мощностью в среднем 25—30 м.

Ширина выхода на дневную поверхность туфов составляет 20—120 м при общем протяжении до 3 км.

При общем моноклинальном залегании карбонатных отложений и туфов на юго-восток, отмечается погружение туфов в этом же направлении под карбонатные отложения и покровные суглинки.

Наиболее перспективной в отношении будущей разработки представляется район небольшого карьера, действующего на базе туфов как цементного сырья. Здесь благодаря локальным дизъюнктивным и пликативным элементам тектоники ширина выхода туфов на дневную поверхность и глубина их залегания наибольшие.

Помимо этого, благоприятным является и северо-восточный фланг Айдагского месторождения с оптимальными условиями для разработки, где разведочными работами установлена стабильность содержания цеолита по всей мощности залежи пепловых туфов.

По внешнему виду пепловые туфы Айдагского месторождения представляют собой массивную тонкозернистую породу от светло-серого до белого цвета.

Порода состоит из неправильных остроугольных обломков кристаллов кварца, плагиоклаза, чешуек и пластинок биотита, заключенных в связующую массу вулканического стекла. Последняя представлена темной массой, полностью цеолитизированной и карбонатизированной. Структура породы кристаллокластическая с пепловой структурой связующей массы.

Средний химический состав туфов Айдагского месторождения следующий (в %): SiO_2 66,07, Fe_2O_3 1,58, Al_2O_3 12,68, TiO_2 менее 0,01, CaO 4,4, MgO 2,77, SO_3 0,02, MnO 0,02, K_2O 1,46, Na_2O 2,66, влаги 3,92, п. п. п. 9,02.

Цеолитизация пепловых туфов происходила за счет девитрификации вулканического стекла.

Количественными рентгено-фазовыми анализами в пепловых туфах установлено содержание высококремнеземистого цеолита (клиноптилолита от 20 до 80%). Среднее его содержание в туфах по месторождению около 55%. Распределение содержания в целом по месторождению неравномерное.

Перспективные запасы туфов по Айдагскому месторождению составляют порядка 20 млн. т. Прогнозные запасы высококремнеземистых цеолитов в массе туфов определяются порядка 10 млн. т.

Помимо пепловых туфов Айдагского месторождения в пределах полосы развития сантонских отложений в Казахском районе значительным развитием пользуются трассовые туфы — породы голубовато-серого цвета, имеющие на различных участках переменную мощность от 5—10 до 30 м, отмечается несколько пластов.

Количественными рентгено-фазовыми анализами в этих породах установлены промышленные содержания высококремнеземистых цеолитов.

Большое площадное распространение позволяет говорить о возможных крупных масштабах цеолитовых пород.

Наиболее перспективным является Кероглинское месторождение трассов. На остальных выходах трассов продолжаются поисково-оценочные работы по определению перспектив цеолитоносности всей площади распространения нижнесенонских отложений в пределах Казахского прогиба.

Аналогичные по составу и геологическому положению туфы распространены на значительной территории и в отношении цеолитов остаются еще недостаточно изученными. В настоящее время получены данные, позволяющие предполагать, что на этой территории (северо-восточный склон Малого Кавказа) имеется ряд проявлений цеолитовых пород, аналогичных описанному выше Айдагскому. Кроме цеолитовых пород, здесь практическое значение могут иметь и анальцимовые породы, образовавшиеся также за счет изменения пепловых туфов. Запасы их, по имеющимся данным, велики.

Известно, что для юга СССР практически цеолитоносными кроме верхнемеловых образований являются также и третичный комплекс, который имеет довольно широкое развитие в пределах различных структурно-формационных зон Азербайджана.

Из числа перспективной в отношении цеолитоносности в первую очередь следует отметить горную область Талыша, где развиты вулканогенно-осадочные образования палеоген — неогенового возраста. Особенно большой интерес представляет толща пепловых туфов, туффитов и трасс среди палеоценовых отложений.

В Горном Талыше пока установлены минералы цеолитовой группы в отдельных жилах. Пирокласто-осадочные породы планируется изучать с 1973 г.

Большой интерес представляет площадь развития вулканогенно-осадочных пород палеогена в Нахичеванской складчатой области и в Кельбаджарской наложенной мульде.

Агат

Месторождения и проявления агата на территории республики связаны с меловым вулканизмом, локализуются в лавовых покровах среднего состава.

К настоящему времени агатовая минерализация, представляющая практический интерес, выявлена в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа (Ханларский, Шаумяновский, Казахский районы) и в бассейне р. Базарчай (Кубатлинский район).

Геологическое строение районов первой из этих двух групп, где располагаются близкие по возрасту и строению месторождения и проявления агата, позволяет предположить единую Ханлар-Казахскую агатоносную полосу, приуроченную к вулканогенной толще сантонского возраста в пределах Аджикендского и Казахского синклинориев Сомхито-Агдамской тектоно-магматической зоны. В пределах этой полосы агатовмещающими породами являются миндалевидные андезитовые порфириты, образующие покровы мощностью от 20 до 100 м в средней части разреза нижнего сантона или в верхней части сантона.

На протяжении эрозионного среза, обнажающего торцевую часть покрова, в Шаумяновском, Ханларском, Шамхорском и Казахском районах обнаруживаются признаки гидротермальной деятельности в виде отдельных агатовых тел, сопровождающихся яшмовидными обособлениями или яшмой, опалом, кварцем, кальцитом, аметистом, цеолитами, пиритом и гидроокислами железа. В приповерхностной части андезитовые порфириты, как правило, сильно раздроблены и трещиноваты.

Агатовая минерализация встречается в виде секреций, жеод, миндалин, прожилков и линз. Миндалины и жеоды агата обычно эллипсоидальной или шаровидной форм, часто встречаются плоские и трубчатые формы. По форме агатовые тела подразделяются на три типа: а) миндалевидный (в газовых полостях); б) гнездовый, жеодовый (в полостях растворения); в) жильный (в трещинах). Последний из-за небольшой мощности обычно промышленного значения не имеет. Размеры миндалин и жеод колеблются в пределах от долей до 20, иногда 30—40 см, вес их от 0,2 до 7—8 кг.

По текстуре различаются агаты: а) ювелирный, в том числе бастионный с концентрическим зональным расположением полос и уругвайский тип с плоскопараллельным расположением слоев; б) технический — неполосчатый халцедон равномерной окраски.

Аджикендская группа месторождений в Ханларском районе является наиболее перспективной. Здесь детально изучены три участка, принадлежащие одному и тому же покрову.

1. В пределах Аджикендского участка агатоносная толща изучена бурением до глубины 50 м, а горные выработки проведены до глубины 5,8 м. По категории C_1 подсчитаны запасы технического агата в количестве 61,1 т при содержании кондиционного агата 148 г/м^3 и ювелирного агата 65,8 т при содержании кондиционного агата 159 г/см^3.

2. По Михайловскому участку скважины проведены до глубины 100 м, а разработка в карьерах до 6,3 м. Запасы категории C_1 в количестве 18,1 т подсчитаны при среднем содержании агата 123 г/м^3 и по категории C_2 72,6 т при среднем содержании 100 г/м^3.

3. По участку Мясникова скважины проведены до глубины 100 м, разработка до глубины 7,5 м. Подсчитаны запасы технического агата по категории C_1 22,1 т при среднем содержании агата 110 г/м^3, по категории C_2 47,1 т при среднем содержании агата 100 г/м^3.

По Аджикендскому месторождению общие запасы агата по категории C_1+C_2 составляют — 286,8 т, из них 65,8 т ювелирный агат, запасы которого по участкам Мясникова и Михайловскому не подсчитаны.

Базарчайское агатоносное поле располагается в пределах Госчаского синклинория и северо-восточного крыла Кафанского антиклинория Севано-Карабахской тектоно-магматической зоны; занимает обширное пространство в пределах междуречья Базарчай и Акеры. Здесь агатовые скопления в различных размерах приурочены к смоляно-черным андезитовым порфиритам и туфобрекчиям валанжин — готеривского возраста, имеющим широкое распространение на правом берегу р. Базарчай и обнажающимся в окрестностях селений Мамедлы, Гейорабас, Сайтас, Шурнухи, Новлу, Кадили, Эйвазлы, Дувудлу и Аликули-ушаги.

В пределах Базарчайского агатового поля под общим названием «Эйвазлинское месторождение агата» выявлены и оконтурены агатоносные участки: собственно Эйвазлинский, Аликули-ушаги, Гюрджулу, Мамедлы, Лялязар, Гара-Кишлак.

Агатоносные участки на глубину изучены до 10 м. Из общего количества агата-сырца, полученного в качестве валовой пробы, выделяются ювелирные и технические сорта. По данным ВНИИ Ювелирпром по качеству агат Эйвазлинского месторождения не уступает лучшим сортам агата Ахалцихского месторождения.

Месторождения как Ханлар-Казахской агатоносной полосы, так и Базарчайского агатоносного поля, являются типичными низкотемпературными гидротермальными образованиями, возникшими на небольших глубинах в процессе поствулканического гидротермального автометаморфизма.

Минеральные краски

В настоящее время природные минеральные пигменты получили самое широкое применение во многих отраслях промышленности: лакокрасочной, строительной, полиграфической, резиновой, бумажной, фарфоро-керамической и др.

Потребность в природных минеральных пигментах велика и из года в год увеличивается необходимость выявления и вовлечения месторождений природных минеральных пигментов в промразработку. Это вызвано прежде всего возрастающей потребностью народного хозяйства страны в красящих природных пигментах и возможностью его экспорта в другие страны. Особенно остро ощущается недостаток в зеленом пигменте.

В Азербайджане, исходя из потребности народного хозяйства республики в минеральных пигментах для собственных нужд и возможности их вывоза в другие районы страны, в течение ряда лет проводились геологоразведочные работы по изысканию месторождений природных минеральных пигментов.

Указанными работами в Азербайджане выявлены ряд проявлений и месторождений минеральных природных пигментов. Наиболее крупными из них являются Човдарское и Мирзикское в Ханларском районе, приуроченные к участкам гидротермально измененных пород вулканогенной толщи среднеюрского возраста, характеризующиеся в целом повышенной пиритоносностью. Пигменты относятся к группе железоокисных красок, которые по содержанию в них окисных и закисных соединений железа соответствуют типу глинистой охры. Глинистые охры имеют как первичное залегание, будучи приуроченными к зонам крупных тектонических нарушений, так и вторичное, накопляясь в делювиальных отложениях.

Човдарское месторождение расположено в 19—20 км к юго-западу от ж.-д. ст. Кировабад. Месторождение представлено несколькими участками, тяготеющими к району Човдарского баритового месторождения. Наибольший интерес имеют выхода охристого делювия близ селений Фадлы, Карачи, Лагиш и Агехуш.

Залежь наиболее чистых охристых пород, по своим технологическим свойствам отвечающая требованиям ГОСТа, имеет пластообразную форму, мощность 4—8 м.

Балансом запасов полезных ископаемых на начало 1972 г. по Човдарскому месторождению учтено 38,0 тыс. т глинистой охры по категориям $A+B+C_1$, в том числе по категории А все 38 тыс. т с содержанием Fe_2O_3 32%. Запасы утверждены ТКЗ в 1937 г.

Мирзикское месторождение глинистой охры золотистого цвета изучено наиболее детально. Расположено оно на южной окраине сел. Мирзик в 10 км к юго-западу от г. Ханлар.

Здесь залежь глинистой охры так же, как и на Човдарском месторождении, связана со среднеюрскими породами и приурочена к крупному тектоническому разлому северо-западного простирания. Падение зоны пологое 10—20°. Зона разлома выполнена вязкой лимонитизированной эпидот-хлоритовой массой лимонно-желтого цвета. Вмещающие породы в результате супергенных процессов полностью переработаны и превращены в дисперсную охристую массу.

Технологические испытания красок на базе указанных пигментов показали высокую укрывистость, хорошие нежные тона и восприимчивость лаков, что свидетельствует о возможности практического использования охры указанных месторождений. Месторождение первоначально разведано в 1955 г. На балансе по Мирзикскому место-

рождению значится 8,2 тыс. т охры с содержанием Fe_2O_3 40—49%, в том числе по категории А 2,6 тыс. т, В 3,4 тыс. т, C_1 2,2 тыс. т. Запасы утверждены ТКЗ в 1955 г.

Минимальное количество запасов, на базе которых экономически можно обосновать создание современного рентабельного предприятия, составляет 50 тыс. т. Предпринятым в 1968 г. доизучением месторождения такой оценки не получено, но поисковыми работами в том же Ханларском районе выявлен новый участок охристых пород. Так называемый Сарыяльский участок сложен системой крутопадающих зон северо-западного простирания, расположен он в 4 км к юго-западу от сел. Аджикенд. Наибольший интерес как по качеству сырья, так и по своим параметрам, представляет зона I на юго-восточном фланге участка. Длина ее 300 м, средняя мощность 1,5 м. Ориентировочные запасы охры и сурика здесь оцениваются в пределах 150—200 тыс. т. Сырье отличается высоким содержанием Fe_2O_3 и отвечает требованиям ГОСТа 1956 г. на охру. Сарыяльский участок и в геолого-экономическом отношении представляет большой интерес и заслуживает постановки детальных геологоразведочных работ.

Более интересными в смысле масштабов и условий разработки являются пигменты вторичного происхождения, известные в Джербраильском районе и близ г. Сумгаит.

Дашвейсаллинское проявление (в 2,5 км к юго-западу от г. Джебраиль) приурочено к чехлу делювиально-элювиальных отложений. Пласт пигмента имеет мощность от 0,5 до 3 м, занимает площадь около 10 тыс. м² и представлен обломочным материалом, который на 48,57% состоит из глинистой фракции, на 45% из алевролитовой и на 6,43% из песчаной. Минеральный состав: гидрослюды, кварц, каолинит, анортит, гематит, лимонит, кальцит. Химический состав (в %): SiO_2 46,88, Al_2O_3 19,62, Fe_2O_3 9,38, CaO 8,44, MgO 4,13, SO_3 1,23.

Пигменты Дашвейсаллинского проявления относятся к глинистой охре, из которой получена темно-красная краска кроющей способности 20,4 г/м² и маслоемкостью 27,18%. С добавкой пигмента в белый клинкер в количестве от 2,5 до 10% получается светло-розовый цемент, устойчивый к действию атмосферных агентов.

Запасы оцениваются в 40 тыс. т.

Сумгаитское проявление расположено на правом склоне долины р. Сумгаитчай в 20 км к северо-западу от пос. Хырдалан и представлено красными глинами третичного возраста. Пласт глин при мощности около 8 м прослеживается на 2,5—3 м.

Глины имеют красный цвет разных оттенков, плотные. Глинистая фракция составляет 98%. Химический состав (в %): SiO_2 54,88, Al_2O_3 18,52, Fe_2O_3 7,78, MgO 3,13, CaO 0,81, SO_3 1,17, п.п.п. 9,08. Кроющая способность 22,5 г/м², маслоемкость 25,3%. Пигмент относится к глинистым красным. Испытан для производства цветного цемента и в производстве линолеума.

Запасы оцениваются в 1 млн. т.

В Азербайджане наряду с вышеуказанными месторождениями имеются большие перспективы по выявлению ряда других месторождений минеральных пигментов самых различных типов, цветов и оттенков, на базе которых можно создать большую лакокрасочную промышленность. Прежде всего это цветные разности глин третичного возраста Шемаха-Кобыстанской предгорной зоны, красные железняки (гематиты) районы Алабашлы в Шамхорском районе. Безусловный интерес для лакокрасочной промышленности могут представить свинцово-цин-

ковые руды месторождений Агдара, Мехмана и др., Човдарское месторождение барита и др.

Необходимо отметить, что недра Азербайджана в отношении природных минеральных пигментов изучены еще весьма и весьма поверхностно. Требуется постановка специальных целенаправленных работ по выявлению, разведке, изучению технологии и передаче в промышленную разработку месторождений природных красителей, в которых потребность народного хозяйства очень велика.

Породы для каменного литья

На территории Азербайджана широко представлены породы, которые могут быть использованы для камнелитейного производства.

Работами Азербайджанской лаборатории КИМСа, проведенными в 1967 г., было установлено, что по химическому составу и общему сходству с разрабатываемыми в СССР месторождениям наиболее подходящими для постановки технологических исследований являются андезит-базальты четвертичного возраста, широко распространенные в пределах Кельбаджарской наложенной мульды, занимающей верховья рек Акеры и Тертера.

Поисковые работы проводились в левобережьи р. Тертер между г. Кальбаджары и курортом Верхний Исти-су, где андезит-базальты и их туфы слагают высокогорное плато, в котором р. Тертер и ее левые притоки пропилили глубокие каньоны.

В разрезе толщи общей мощностью до 370 м насчитывается от пяти до восьми потоков андезит-базальта мощностью от 6 до 55 м. Объектом исследований явился верхний 40-метровый лавовый поток.

Химический состав андезит-базальтов (в %): SiO_2 51—54, Al_2O_3 15—18, TiO_2 10,5, Fe_2O_3 7—8, CaO 6—8, MgO 4—6.

Лабораторно-технологические исследования 100 проб, отобранных на стадии поисковых работ, показали пригодность андезит-базальтов для каменного литья при условии добавок к ним серпентинита, хромита и карбонатной составляющей.

Опытно-промышленная плавка была проведена на Донецком комбинате камнелитейных и керамических изделий на пробе андезит-базальтов весом 6 т с добавкой одновременно доставленной на завод местного сырья. Оптимальный состав шихты: 80% андезит-базальта, 10% серпентинита, 10% обожженного доломита и 3% (сверх 100%) хромистого железняка. Полученные изделия полностью удовлетворяют техническим условиям.

Прогнозные запасы только на двух обследованных участках оцениваются в 670 млн. т, а практически неисчерпаемы.

Однако необходимо отметить, что андезит-базальты Кельбаджарского района находятся в благоприятных экономических условиях (удалены от железной дороги более чем 300 км). В связи с этим задачей дальнейших исследований является изучение с точки зрения пригодности для каменного литья других основных пород, расположенных в освоенных районах. В частности могут представить интерес основные изверженные породы Дашкесанского, Ордубадского и Ленкоранского районов. Другим перспективным направлением исследований является изучение возможностей утилизации вскрышных пород Дашкесанского железорудного карьера, в частности габброидов, а также шламов, образующихся в огромных количествах (500—600 тыс. т в год) при переработке алунитов Загликского месторождения на Кировабадском алюминиевом заводе.

ПОЛУДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Из класса полудрагоценных камней на территории Азербайджана известны аместиты, гранаты и эпидоты в скарнах Дашкесанского железорудного месторождения, горный хрусталь в альпийских жилах Большого Кавказа, турмалин в экзоконтакте порфировидных гранитов Атабек-Славянской интрузии, халцедон, агат и гелиотроп в вулканогенных толщах сантона. Более широкое развитие имеют поделочные камни, к которым относятся: агат, яшма, серпинтин, везувиан, агальматолит, обсидиан, мраморный оникс, лиственит, гипс, алебастр, мрамор и некоторые породы порфирового сложения. Сюда же нужно отнести копал, прозрачные разновидности которого могут, подобно янтарю, служить прекрасным поделочным материалом.

Специальные работы, направленные на выявление и оценку этих видов сырья, начали проводиться только в последние годы. До этого сведения о возможностях использования тех или иных видов пород или минералов в качестве поделочных камней получались попутно с исследованиями рудных и нерудных месторождений или при изучении некоторых видов этого сырья для других целей, как например при работах на пьезооптическое сырье, технический агат, строительный материалы (перлиты и обсидианы, гипс, мрамор) и др.

В данном разделе рационально остановиться на тех видах поделочных камней, месторождения и проявления которых имеют качественную и количественную оценку, а также привести данные, позволяющие прогнозировать возможность выявления практически интересных скоплений других видов поделочных камней.

К числу поделочных камней, месторождения и проявления которых в какой-то степени изучены, относятся ювелирный агат, гелиотроп, иризирующий обсидиан, мраморный оникс и копал.

Гелиотроп и халцедон

С агатовыми месторождениями Тодан-Аджикендской группы, приуроченными к верхнемеловым покровам андезитовых порфиритов, тесно ассоциируются скопления гелиотропа, яшмы и халцедона.

На изученном Тоданском месторождении миндалекаменные андезитовые порфириты имеют видимую мощность до 70 м и характеризуются высокой степенью трещиноватости. Скопления гелиотропа, яшмы и агата образуют миндалины и жеоды размером от 1 до 15 см, неравномерно распределенные в массе породы, а также неправильной формы жилообразные скопления и прожилки. В приповерхностном слое мощностью до 10—15 м породы в значительной степени дезинтегрированы, в силу чего полезные минералы легко отделяются от вмещающих пород.

Среднее содержание гелиотропа 137,6 г/м^3 на горную массу, а в отдельных участках до 160 г/м^3.

На этих же участках выборочно определен выход халцедона, содержание которого 20—200 г/м^3.

В настоящее время продолжается комплексная оценка Тоданской группы месторождений одновременно с попутной добычей.

Иризирующий обсидиан

Обнаружен в 1970 г. в обсидиановых пластах Кечалдагского месторождения перлитов и обсидианов, разведанных ранее в качестве вспучивающегося сырья для производства строительных материалов. Возможные запасы иризирующих разностей среди обсидиановых про-

слоев полностью еще не оценены. Поисковыми работами установлено значительное их развитие, характер распределения сложный, разновидностей много: наблюдаются почти черные, темно-серые, дымчатые и серебристые, полосчатые, пятнистые разности. Нередко две — три разновидности встречаются вместе. В черных обсидианах наблюдаются участки серебристо-серого (перламутрового) обсидиана.

Иризация обнаруживается в косых срезах, максимальная — в срезах, параллельных полосчатости. Цвет иризации зеленовато-серый, серебристо-голубой, фиолетовый, редко синий различной интенсивности.

По заключению специалистов, иризирующие обсидианы Кечалдагского месторождения обладают высокими декоративными качествами.

Предварительно запасы иризирующих обсидианов на Кечалдагском месторождении оцениваются в 20000 м³. Имеются широкие перспективы выявления новых участков во всей области развития молодого вулканизма Кельбаджарского и Лачинского районов (в пределах юго-западного крыла Гочасского синклинория Мисхано-Кафанской тектоно-магматической зоны).

Мраморный оникс

Это плотная, мелкозернистая разновидность арагонита, прекрасно поддается обработке; расцветка нежных тонов: молочно-белая, зеленоватая, желтоватая, голубоватая и др.

Практический интерес представляют ониксы, связанные с отложениями травертинов из углекислых минеральных источников, которые широко распространены в районах молодого вулканизма. Это в первую очередь Кельбаджарский район и Нахичеванская АССР.

В Нахичеванской АССР обследованы травертины Сирабской группы минеральных источников, приуроченных к разлому северо-западного простирания на юго-западном крыле Нагаджирской антиклинали, входящей в состав Ордубадского синклинория Араксинской тектоно-магматической зоны.

Непосредственно на Сирабском участке ониксы образуют в травертинах пропластки мощностью 15—25 см, а также прожилки мощностью 5—20 см, которые отмечаются не только в травертинах, но и в окружающих песчано-глинистых породах.

Запасы мраморного оникса оцениваются на Сирабском участке в 50 т. В основном оникс относится к I сорту, обладает достаточной прочностью, хорошо распиливается на пластины толщиной до 0,5 см, принимает практически зеркальную полировку. Цвет лимонно-желтый до бледно-зеленого.

В Кельбаджарском районе обследован Тутхунский участок. Проявление мраморного оникса приурочено к травертинам, образующим мощные залежи в районе действующих доныне углекислых источников на левом берегу р. Тутхун правого притока р. Тертер. Площадь распространения прослоев оникса 0,2 км². Выход оникса достигает 720—1630 г/м³. Первый сорт составляет 10—12%. Цвет белый, желтый, встречаются очень красивые полосчатые разновидности.

Копал

Копал — ископаемая смола, являющаяся продуктом окисления эфирных масел, вырабатываемых древней растительностью. Известен в Азербайджане в составе верхнемеловой вулканогенно-осадочной толщи Сомхито-Агдамской и Севано-Карабахской зон.

Копалоносными являются песчано-глинистые свиты сеномана, трансгрессивно залегающие на отложениях нижнего мела или верхней юры.

Поиски и изучение копалоносных отложений проводились в 30-х и 50-х годах с целью использования копала в лакокрасочной промышленности. В настоящее время эта проблема в связи с применением искусственных смол не является актуальной, однако крупные (до 25—30 см) желваки копала прозрачных и полупрозрачных разностей янтарно-красного, желтого, оранжевого цвета могут представить интерес в качестве ювелирных поделочных камней.

Наиболее изучено Верхне-Агджакендское месторождение копала в Шаумяновском районе, где запасы копалоносной породы подсчитаны и утверждены ВКЗ (1936 г.) в количестве 3780 тыс. м^3 при среднем содержании копала 200 г/м^3.

Аналогичный масштаб имеет близрасположенное Гюлистанское месторождение.

Горчинское месторождение в Лачинском районе с точки зрения запасов не оценено.

Копалоносная свита представлена глинистыми песчаниками. Суммарная мощность копалоносных пластов 24—25 м. Размер включений достигает 8—10 см. Преобладает прозрачный копал янтарно-желтого цвета.

Большой интерес для поисков нефритоидов представляет полоса развития гипербазитов Севано-Карабахской тектоно-магматической зоны, особенно в участках, где серпентиниты вдоль тектонических нарушений подвергнуты интенсивным гидротермальным изменениям, выразившимся в карбонатизации, окремнении, отальковании и др. Отдельные скопления, напоминающие нефрит яблочно-зеленого цвета, отмечались в районе Лысогорского перевала и у сел. Ипяк. Перспективными для выделения участков благородных серпентинитов-змеевиков являются и сами серпентинитовые массивы.

Очень слабо изучены многочисленные проявления яшмы, встречающейся в разрезах вулканогенных толщ юры и мела. В первую очередь здесь необходимо обратить внимание на кремнисто-вулканогенные породы нижнего сенона.

Известны минералогические находки родонита в эндоконтактовой зоне Далидагского гранитоидного интрузива на участке Каранлых.

Эти, а также упоминавшиеся выше проявления аметиста, граната, эпидота, турмалина имеют пока только минералогическое значение, но могут рассматриваться в качестве поисковых критериев.

В целом разнообразие геологической обстановки, характеризующейся широким развитием интрузивных пород различной основности (от кислых до ультраосновных), вулканогенных, осадочных пород глубинных и прибрежных фаций, а также различных гидротермалитов, создает благоприятные условия для выявления промышленных скоплений поделочных и ювелирных камней.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И СТЕКОЛЬНОЕ СЫРЬЕ

Глины грубой керамики

Глины грубой керамики широко распространены на всей территории Азербайджанской ССР и разрабатываются почти во всех районах для производства строительного кирпича и кровельной черепицы.

По возрасту глины исследованных месторождений относятся к современным и плиоценовым отложениям, а генетически в подавляющем

большинстве выражены в континентальной и реже морской фациях. Среди континентальных отложений выделяются аллювиальные, аллювиально-делювиальные, делювиальные и аллювиально-пролювиальные образования, представленные различными по качеству суглинками. Значительный интерес представляют довольно однородные по составу и качеству сопочные брекчии грязевых вулканов. Суглинки местами лёссовидные, известковистые, содержат крупные включения обломков различных горных пород, местами гипс и хлорные соли.

Морские глинистые отложения нижнего отдела апшеронского яруса исследованы лишь в пределах Апшеронского полуострова и разрабатываются для производства строительного кирпича и керамзита. Ряд других месторождений апшеронского и понтического ярусов разрабатываются Карадагским цементным заводом или используются для изготовления глинистых растворов, применяемых при бурении скважин на нефть. По качеству они довольно однородные.

Исследованиям подверглись более 100 месторождений глин. Степень изученности различная. Многие месторождения разрабатываются в небольших размерах системой местной промышленности. Во многих случаях в качестве отощателя применяются мелкозернистые пески с ближайших рек.

По состоянию на 1.I.1972 г. балансом учтено 65 месторождений с суммарными запасами 37848 тыс. м^3 по категориям $A+B+C_1$.

Стекольные пески и кварц для плавки

Стекольная промышленность республики в настоящее время работает в основном на привозном сырье, используя в качестве основного компонента кварцевые пески Дагестана, что является более рентабельным, чем эксплуатация местных месторождений песков невысокого качества.

Кварцевые пески, ограниченно годные для стекольного производства, известны среди неогеновых отложений Кобыстана, Апшеронского полуострова и Кубинского района.

Месторождения Кобыстана и Кубинского района имеют миоценовый возраст, а Апшеронского полуострова — плиоценовый.

В разрезе миоцена Кобыстана кварцевые пески приурочены к чокракскому горизонту, который в юго-западном Кобыстане имеет максимальную мощность (450—500 м), мощность песчаной пачки достигает 20—65 м.

Аджавелинское месторождение расположено в 1,5—2 км южнее пос. Аджавели.

Толща кварцевых песков прослеживается по северному крылу Аджавелинской антиклинали на расстоянии до 8 км, падение СВ 10°, под углом 45°.

Разведан центральный участок, где песчаная толща прослежена по простиранию на 3,3 км, мощность ее 35—50 м. Кварцевые пески серые и желтовато-серые, мелко- и тонкозернистые, однородные, с редкими прослоями и линзами бурых глин. По гранулометрическому составу фракции 3—0,5 мм составляют 25—30%, 0,25—0,05 мм — до 60—75% от всей массы. Минеральный состав представлен до 88—92% округлыми и полуокатанными зернами прозрачного молочно-белого кварца и 3—8,5% полевого шпата. Тяжелая фракция (0,5—2,0%) — бурый железняк, магнетит, мусковит, глауконит, дистен и др. Объемная масса песка равна 1,62 т/м^3.

Химический состав песка (в %): SiO_2 90,22, TiO_2 1,0, Al_2O_3 1,90, Fe_2O_3 2,45, CaO 1,12, MgO 0,41, Na_2O 0,44, K_2O 0,95, SO_3 0,59, п.п.п. 1,05, H_2O 0,70.

Испытаниям на обогатимость подверглись две технологические пробы с содержанием SiO_2 89,5 и 94,3% и Fe_2O_3 1,02 и 0,8%. После обогащения на Сачхерской обогатительной фабрике получен концентрат с содержанием SiO_2 соответственно 96,08 и 97,26% и Fe_2O_3 0,13 и 0,09%. Он пригоден для производства оконного стекла и стеклотары.

Запасы песков (авторские) по категориям $A+B+C_1$ составляют 13,8 млн. т, C_2 — 2,6 млн. т.

Суммарный объем поверхностной и промежуточной вскрыши составил 13,0 млн. м³ при объеме разведанных песков 8,1 млн. м³. В связи с этим запасы песков отнесены к забалансовым. Отработка их рентабельна только при производительности карьера свыше 300 тыс. т в год.

В Кубинском районе кварцевые пески в разрезе миоцена приурочены к караганскому горизонту, залегающему на размытой поверхности чокракских слоев. Пачки светло-серых кварцевых песков мощностью от 2,7 до 9,3 м чередуются с маломощными (0,1—0,15 м) слоями глин и пачками ленточного чередования глин и песков мощностью 0,85—0,95 м. Пески мелкозернистые с содержанием фракции 0,1—0,01 мм от 38 до 68%. Минеральный состав (в %): кварца 85, полевого шпата 8, кремнекислоты 92,76—96,69, Al_2O_3 1,29—2,29, Fe_2O_3 0,24—1,47. После обогащения содержание Fe_2O_3 в среднем 0,22%. Не обогащенные пески могут быть использованы для производства стеклотары. Запасы не подсчитывались.

Хырдаланское, Сулутапинское, Геокмалинское, Кирмакинское, Степанразинское (Апшеронская группа месторождений). Плиоценовые пески этой группы месторождений приурочены к надкирмакинской свите и свите «перерыва» продуктивной толщи. Пески мелко- и среднезернистые, серого, желтовато-серого цвета. Содержание SiO_2 83—93%, Al_2O_3 1,5—4,5%, Fe_2O_3 1—3,5%. Пески эти требуют обогащения.

Хурдаланское месторождение временно разрабатывалось Бакинским стекольным заводом. Кварцевые пески апшеронской группы месторождений используются в качестве строительных. Суммарные разведанные их запасы на 1.I.1972 г. порядка 4 млн. т.

Отсутствие стекольных песков в районах с большим потреблением стеклотары, например в районе минеральных вод Нахичеванской АССР, вызывает необходимость изыскания других видов сырья, в частности кварцитов. Одним из перспективных участков является район Гюмушлугского свинцового рудника, где кварциты входят в состав осадочной толщи верхнего девона.

Мелкозернистые тонкополосчатые кварциты светло-серого цвета образуют пласты мощностью 6—8 м в известняках, залегающих в основании франского яруса. Падая на юго-запад под углом 30—40°, вторичные кварциты протягиваются по левобережью р. Арпачай на 700—800 м.

Химический состав их (в %): SiO_2 90,12, Al_2O_3 2,18, TiO_2 0,36, Fe_2O_3 2,96, CaO 0,57, MgO 3,62, SO_3 0,05, K_2O 0,36, Na_2O 0,04, п. п. п. 0,01.

В последнее время все большее внимание уделяется выявлению месторождений кварца, пригодного для получения специальных видов кварцевого стекла: оптического, электротехнического, химического и др. В Азербайджане наиболее перспективной областью поисков и разведки этого вида сырья является южный склон Большого Кавказа, где в связи с проводившимися в разные годы поисками пьезокварца в юрской песчано-сланцевой толще выявлены мономинеральные кварцевые жилы. Большинство жил приурочено к песчаникам хиналугской свиты байосского возраста. Пригодность кварца для плавки определялась только на одной пробе из Хаваначайского месторождения, ото-

бранной из молочно-белого кварца, содержащего SiO_2 98,57%, CaO 0,58%, SO_3 0,08%, п.п.п. 0,77%.

В настоящее время начаты ревизионно-опробовательские работы, которые позволят выделить наиболее перспективные участки, отвечающие требованиям к качеству сырья и экономики.

ПЬЕЗООПТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Исландский шпат

Месторождения и проявления исландского шпата известны в пределах Сомхито-Агдамской тектоно-магматической зоны.

Здесь встречаются две генетические группы проявлений оптического кальцита, связанные с: а) эффузивными породами основного состава (шаровые лавы, базальтовые мандельштейны); б) титонскими известняками в зонах дробления.

Проявления исландского шпата, генетически связанного с основными эффузивными породами, распространены в пределах Нагорно-Карабахской автономной области. Большинство из них расположено в Мартунинском районе среди базальтовых мандельштейнов: Миришенское (Арчинпракское), Кагардзинское, Нингинское, Агкендское (Сиптакшенское), Аранзаминское, Пирджаманское, Абдальское. Из них детально разведкой было охвачено лишь Арчинпракское месторождение.

Вмещающими породами для исландского шпата I группы являются сантонские вулканогенные породы. Мощность различных миндалекаменных разностей базальтов колеблется от 20—25 до 650—700 м. Выявлены следующие морфогенетические типы исландского шпата: 1) межшаровые карманы и гнезда, 2) внутришаровые жеоды, 3) межпластовые погреба, 4) тектонические погреба.

Межшаровые карманы и гнезда, заполненные в основном крупнозернистым молочно-белым кальцитом, являются наиболее распространенной формой; кристаллы кальцита обычно мутные, сильно трещиноватые, со скаленоэдрическими очертаниями, помещаются в центральных частях. Размеры карманов и гнезд варьируют от 5×12 до 50×60 см. В гнездах, совместно с кальцитом располагаются мелкие кристаллики анальцима, а также натролит, гейландит, десмин и морденит. Первый и последний иногда присутствуют в виде включений в кристаллах исландского шпата.

Внутришаровые жеоды разделяются на две подгруппы: многокамерные и однокамерные.

Многокамерные жеоды среди мандельштейнов в Миришенском участке имеют размеры от 1,2×1×1 до 2×1,65×1,5 м, которые состоят из 2—5 отдельных камер, разделенных тонкими перегородками (мощность 5—10 см) плотного зернистого кальцита и анальцима, сидящих в прослойках мандельштейнов и карбонатных пород, благодаря чему образовались отдельно несколько камер-этажей.

Однокамерные замкнутые жеоды установлены непосредственно в центральных частях шаровых глыб мандельштейнов. Размеры их иногда зависят от величины шаровой отдельности пород и варьируют от 15×16×18 до 70×60×100 см. В однокамерных жеодах встречаются также крупные кристаллы анальцима и других цеолитов, натечные, зернистые и волокнистые разности молочно-белого кальцита, окружающие кристаллы исландского шпата. Все это свидетельствует о более раннем, чем другие минералы, выделении исландского шпата. Кристаллы в этих жеодах имеют наименьшее количество первичных и вторичных дефектов.

Межпластовые погреба встречены вблизи контакта мандельштейнов с кампанскими известняками и между ксенолитами карбонатных

пород. Они вытянуты в длину (4×0,1×0,5 м). Погреба выполнены крупными кристаллами кальцита с размером по ребру от 3 до 18—20 см. Кристаллы исландского шпата сплюснуты, поэтому совершенно ясных скаленоэдров не наблюдается. В ассоциации с ними нередко встречаются кристаллы анальцима.

Тектонические погреба на Миришенском участке встречены элипсоидальной формы, размером 4×3×2 м, сплошь заполненные крупными друзами и монокристаллами кальцита, частично просвечивающими. Преобладают большие монокристаллы (до 8—10 см по ребру). Обломки базальтовых мандельштейнов в погребе окаймлены коркой зернистого кальцита. Кристаллы в большинстве случаев прозрачны и хорошей огранки, но подобные погреба встречаются реже других. Выход оптически пригодных кристаллов не превышает 1—2%.

Генезис исландского шпата данной генетической группы связывается с гидротермальной деятельностью базальтовых лав. В процессе минералообразования за счет углекислых растворов происходит интенсивный вынос кальция, при этом плагиоклазы замещаются цеолитом, а базальтовые породы приобретают щелочной характер, и в результате образуется анальцим. Кроме того, происходит выщелачивание кальция из ксенолитов известняков и мергелей. Из насыщенных кальцием растворов кальций выделялся сначала в виде мелкозернистых агрегатов и прожилков, а затем в виде крупных кристаллов в свободных пустотах, образуя гнезда и жеоды. Идентичность элементов примесей в исландском шпате с элементами примесей вмещающих базальтовых мандельштейнов подтверждает их автометаморфическое происхождение.

Поисково-разведочными работами в масштабе 1 : 25 000 была покрыта вся площадь распространения сантонских базальтов.

Помимо участков Миришен, Кагардза и Нинги, которые в той или иной степени изучены, особый интерес представляет район селений Сиптакшен, Мушкапат, Хнушинак и Гюне-Чартар. Все они относятся к единой генетической группе и могут быть рекомендованы для детальных поисков.

Вторую генетическую группу представляют Цакурское месторождение и Саркисашенская группа проявлений.

Наиболее изученное Цакурское месторождение расположено в Гадрутском районе к западу от г. Физули в толще титонских известняков беловато-серого и серого цвета, и приурочено к локальным зонам дробления северо-восточного простирания. Шпатоносные зоны представлены глыбами и обломками известняков, сцементированных рыхлой ожелезненной глиноподобной породой серовато-бурого цвета. В рыхлом глиноподобном материале располагаются кристаллы исландского шпата с прозрачной кристаллической основой, равномерно окрашенной в желтоватые тона. Все кристаллы оптического кальция покрыты глинистой рубашкой. От шпатоносных гнезд отходят тонкие проводники, заполненные мелкими кристаллами кальцита. Как правило, кристаллы оптического кальцита имеют скаленоэдрический габитус. В кристаллах наблюдается локальная и рассеянная муть с трещинами, зеркальными по спайности и, редко, диагональными. Изредка наблюдаются прорастания кристаллов, причем поверхность внутреннего кристалла покрыта газово-жидкими включениями. Среди обогащенных кристаллов часто встречаются кондиционные мономбоэдры.

Саркисашенская группа проявлений представлена тремя самостоятельными участками.

Участок Багын-Баши расположен на вершине одноименной горы, на правом берегу р. Марчи у северо-восточной окраины сел. Саркисашен. Шпатоносная зона приурочена к оси антиклинальной складки се-

веро-западного направления, сложенной титонскими известняками. Зона прослежена по простиранию на 100—150 м, при мощности ее до 15—20 м. Местами зона расширяется или почти выклинивается.

На участке Еоку (находится к северо-востоку от сел. Тагаварт) шпатоносные погреба и кальцитовые жилы с кристаллами исландского шпата приурочены к тектонически ослабленным зонам локального характера в тех же гидротермально измененных известняках.

Участок Гядук расположен на левобережье руч. Марчи, западнее сел Молла-Насреддин, между дорогой Степанакерт — Красный базар и вышеназванным ручьем. Участок относится к юго-восточной периферийной части Гергерского поднятия, характеризующейся тектонически ослабленными зонами дробления известняков титона северо-западного и широтного направлений. Кальцитовые жилы мощностью до 0,5—0,7 м и протяженностью до 10—19 м встречаются в рыхлых песчанистых известняках, кристаллы кальцита выполняют гнезда, заполненные бурой глиной.

Шпатоносные тела Цакурского месторождения и Саркисашенской группы проявлений в целом являются образованиями гидротермально-альпийского типа.

Кристаллические известняки — основной источник карбоната кальция. Их наиболее интенсивное выщелачивание происходило в зонах дробления пород, где циркулировали растворы и была создана поверхность контакта растворов с обломками известняков. Не менее важным фактором в подготовке полостей явились также бедные бикарбонатом кальция слабокислые гидротермальные растворы. В результате расширялись трещины, создавались полости. Процесс выщелачивания карбоната кальция и вмещающих пород сопровождался обогащением последних глинистыми и труднорастворимыми минералами.

По мере удаления от зон дробления во вмещающих породах наблюдается увеличение содержания карбоната кальция до 96%. Карбоната кальция в гидротермально измененных зонах дробления содержится до 45—31%. Изменения вмещающих пород в процессе кальцитообразования проявлены слабо и выражены незначительной эпидотизацией и ожелезнением.

В целом Цакури-Саркисашенское рудное поле является перспективным для выявления промышленных месторождений оптического кальцита, также как и вся область развития титонских известняков Нагорного Карабаха.

Пьезокварц

Проявления пьезокварца известны на южном склоне Большого Кавказа, где кварцевые жилы имеют широкое развитие в песчано-сланцевой толще юрского возраста. Хрусталеносные жилы кварцевого, иногда кварц-карбонатного составов залегают преимущественно среди песчаников, реже глинистых сланцев. Как правило, эти жилы отличаются небольшой протяженностью, имеют мощность 1,5—5 м и быстро выклиниваются на глубину; характерны линзообразная и четковидная форма жил. В пустотах-занорышах встречаются красивые друзы и монокристаллы прозрачного, полупрозрачного и молочно-белого горного хрусталя.

Выявлены пустоты следующих формогенетических типов: а) внутрижильные, или остаточные полости, б) минерализованные трещины и в) пустоты выщелачивания. Хрусталесодержащие пустоты имеют форму вытянутых линз, иногда приближаются к форме эллипса, часто трубчатые или неправильной формы с пережимами. Размеры пустот

непостоянны и колеблются от 2×2 см, 2×2,5 см, 30×40 до 40×50 см.

В большинстве случаев пустоты-гнезда заполнены прозрачными и полупрозрачными кристаллами горного хрусталя, размеры которых достигают от 1×2 до 6×8 см и 8×13 см. В пустотах карбонатно-кварцевых жил, кроме кристаллов горного хрусталя, присутствуют полупрозрачные разновидности кальцита. Размеры весьма прозрачных, бездефектных кристаллов кварца колеблются от 0,5 до 4,5—5 см, масса от 4 до 38—50 г, а полупрозрачных — от 2 до 13 см, масса от 6 до 900 г. В пустотах присутствуют также глинисто-хлоритовая масса зеленоватого цвета. В этом случае кристаллы кварца бывают покрыты «рубашкой» хлорита и цоизита, причем в кристаллах трещиноватость почти не наблюдается.

Большинство кристаллов кварца кондиционны по качеству, их размеры малы для пьезооптических изделий, но они годны для плавки. Такие кристаллы горного хрусталя в основном распространены в Кулунусуйском, Сувагильском, Нюорбашинском, Агкамальском, Мачмалдагском, Катехчайском, Гутонском, частично Комсомольском месторождениях горного хрусталя и в участке Основной жилы.

В Хаванчайском месторождении пьезооптического кварца из одного погреба выщелачивания было отобрано 46 монокристаллов горного хрусталя; из них 27 кристаллов оказались кондиционными.

Все пробы пьезооптического кварца характеризуются водяно-прозрачными кристаллами, имеют резко выраженный тригональный облик и в основном обелисковидный габитус с четко выраженной горизонтальной штриховкой на гранях ромбоэдра.

Содержание SiO_2 в жильном кварце равно 98,57%, CaO 0,58%; SO_3 0,08%; п.п.п. 0,77% и H_2O 0,1%. Содержание примесей красителей: Mn 0,001%, Sn 0,006%, Cu 0,01%, Ti 0,001—0,003%, Ni 0,01%, Fe 0,01, Cr 0,03%.

Как видно из этих данных, жильный кварц Хаванчайского месторождения пригоден для плавки.

Генетически формирование хрусталеносных жил в Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа, связано с гидротермальными процессами.

Присутствие молочно-белых кристаллов горного хрусталя, различная температура образования кристаллов, хлоритовая рубашка на кристаллах, серицитизация, каолинизация, альбитизация вмещающих пород на фоне общего сходства химического состава погребов горного хрусталя и ассоциирующихся с ними мнералов с составом вмещающих пород, свидетельствует о гидротермально-альпийском типе хрусталеносных жил.

Глава VIII

НЕРУДНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Флюсовые известняки

Флюсовые известняки исследованы в районе разрабатываемого Дашкесанского железорудного месторождения.

Мощная (до 200 м) лузитанская толща мраморизованных известняков подстилается келловей-оксфордскими и перекрывается верхнеюрскими (кимеридж) вулканогенно-осадочными отложениями.

Известняки подверглись мраморизации в контакте с гранодиоритовым интрузивом неокома. По мере удаления от последнего степень мраморизации уменьшается и мраморизованные известняки постепенно переходят в серые коралловые известняки.

Мраморизованные известняки белые, светло- и темно-серые с различными оттенками. Они массивные, плотные, трещиноватые, разнозернистые. Структура гетеробластовая. Местами они загрязнены терригенным и вулканогенным материалом и встречаются кремнистые образования в виде сургучно-красной яшмы.

Хачбулакское месторождение флюсовых известняков разведано в пределах этой толщи на южном крыле Дашкесанской синклинали, оно расположено в 6 км к югу от г. Дашкесан. Местами известняки прорваны серией крутопадающих (60—80°) даек диоритовых, диабазовых и реже андезитовых порфиритов мощностью от 0,8 до 12,5 м. Среди известняков встречаются включения в виде линз и гнезд яшмы размерами от нескольких сантиметров до 0,5 м в поперечнике.

Химический состав известняков в среднем по месторождению (в %): SiO_2 1,7, Al_2O_3 0,33, Fe_2O_3 0,26, CaO 53,9, MgO 0,36, MnO 0,025, SO_3 0,012, P_2O_5 0,025, п. п. п. 42,5, H_2O 0,13.

Объемная масса колеблется от 2,65—2,85 т/м^3 и в среднем равна 2,76 т/м^3. Влажность 0,02—0,5%, в среднем 0,20%.

Прочность при сжатии в воздушно-сухом состоянии колеблется от 410 до 1100 кгс/см^2, в среднем 740 кгс/см^2.

Известняки используются при изготовлении окатышей из концентратов железных руд Южно-Дашкесанского месторождения в дальнейшем поступающих на Руставский металлургический завод для доменного производства.

Запасы флюсовых известняков утверждены ГКЗ в 1969 г. по категориям А 7761 тыс. т, В 11,37 тыс. т и C_1 32535 тыс. т.

Необходимо отметить, что в связи с разработкой технологии применения бентонитовых глин для окомкования железорудных концентратов вопрос наращивания запасов флюсовых известняков для Дашкесанского ГОКа потерял актуальность.

В последние годы в связи с появившейся потребностью в известняках для конверторного производства в республике проводятся поиски малофосфористых известняков.

По предварительным данным, такие известняки имеются в разрезах карбонатной толщи сенона в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа, а также карбонатных пород нижнего мела Кафанского антиклинория.

Из числа изученных для других целей месторождений наибольший интерес представляет Зангеланское месторождение известняков баррема, запасы которого утверждены ГКЗ в 1972 г. в количестве 129832,6 тыс. т по категориям $A+B+C_1$ в качестве карбонатного сырья для проектируемого Неграмского содового завода. Известняки этого месторождения, удовлетворяя всем требованиям содового производства, отвечают ТУ на конверторные известняки. Химический состав их (в %): CaO 54,6, MgO 0,4, $SiO_2+Al_2O_3$ 1,16, S 0,024, (SO_3 0,06), P_2O_5 0,015, предел прочности более 300 кгс/см^2.

В случае принятия «доломитового» варианта технологии Неграмского содового завода разведанные запасы Зангеланского месторождения могут быть использованы как малофосфористые флюсы для конверторного производства. В противном случае могут быть разведаны фланги и другие участки протяженной полосы однородных известняков баррема.

Каолины и огнеупорные глины

На территории республики имеют широкое распространение разновидности пород, которые отвечают требованиям к сырью для производства огнеупорных и кислотоупорных изделий, а также фарфоро-фаянсовой и керамической промышленностей. К ним относятся каолины и огнеупорные глины, вторичные кварциты, пирофиллиты, андалузитовые кварциты, серпентиниты. За исключением двух последних видов, все месторождения огнеупорного сырья сосредоточены в пределах Сомхито-Агдамской тектоно-магматической зоны Малого Кавказа и представляют собой продукт гидротермально-метасоматических изменений кислых вулканогенных пород юрского комплекса, — главным образом байосских кварцевых плагиопорфиров и их туфов, а также пирокластических пород кимериджа.

Месторождения и проявления каолина и огнеупорных глин известны в пределах Шамхорского антиклинория (Чардахлинское, Готульское, Кара-Мурадское, Аншапурское, Геташенское, Агехушское, Данаерское, Дамджалинское и др.) и Дашкесанского синклинория (Загликское, Мирзикское, Карабулахское).

Из вышеперечисленных многочисленных месторождений разведывалось только *Чардахлинское* в 1937—1940 гг. (Б. П. Жузе) и затем в 1967—1969 гг. (Г. С. Маркарян). Расположено оно в 3 км к югу от сел. Чардахлы Шамхорского района.

Месторождение представлено серией крутопадающих тектонических зон северо-восточного простирания в кварцевых плагиопорфирах, измененных вплоть до образования вторичных кварцитов.

Установлено шесть зон, сложенных каолином, огнеупорными и тугоплавкими глинами, а также каолинизированными породами, содержащими 20—40% каолина. Протяженность зон 250—800 м, мощность 5—6 до 14 м. На глубину месторождение изучено до 60 м. Глины относятся к среднепластичным и с успехом могут быть использованы в качестве пластифицирующих добавок.

До 1971 г. балансом были учтены утвержденные ВКЗ и РКЗ запасы каолина в количестве 80 тыс. т и тугоплавких глин 232 тыс. т по результатам работ 1937—1940 гг., а также утвержденные ТКЗ в 1968 г. запасы огнеупорных глин в количестве 189 тыс. т. Ввиду незначительного количества запасов и ограниченной возможности открытой их разработки запасы с балансового учета сняты. Тем не менее по результатам тематических работ КИМСа Чардахлы-Кедабекский рудный район в целом может представлять интерес в смысле выявления участков развития серицитовых и каолинитовых фаций вторичных кварцитов для использования их в фарфоро-фаянсовой и керамической промышленностях.

Из других перечисленных проявлений необходимо отметить *Загликское,* приуроченное к северо-западной части толщи алунитизированных туфов, слагающих известное Загликское месторождение. Каолины этого месторождения непластичны (типа агальматолита), в составе залежей присутствуют каолинит, диккит, галлуазит, алунит. Запасы не оценивались.

Интересно также *Кара-Мурадское* проявление, представленное линзами и жилами чистого каолина и каолинизированными зонами во вторичных кварцитах, образовавшихся за счет кварцевых плагиопорфиров. Мощность наиболее крупных линз достигает 9—10 м. Запасы оцениваются в 10,5 тыс. т.

Химический состав каолинов и глин этих месторождений и проявлений приведен в табл. 16.

Таблица 16

Химические анализы каолинов и огнеупорных глин

Компоненты	Чардахлы (по И. Д. Алиеву)		Заглик (М. А. Кашкаю)			Кара-Мурад (по И. Д. Алиеву	
	каолин, обр. 10, фр. 0,001 мм	огнеупорная глина, обр. 77, фр. 0,001 мм	каолин плотный	галлуазит, белый асбестовидный		каолин верхней зоны	каолин нижней зоны
SiO_2	44,88	46,61	45,54	43,20	42,00	48,87	43,20
Al_2O_3	37,85	35,79	39,50	38,26	39,34	35,90	40,23
TiO_2	0,13	0,16	Нет	Нет	Нет	0,90	—
FeO	0,29	0,22	„	„	0,30	0,70	—
Fe_2O_3	1,56	1,31	0,06	„	0,33	0,43	0,19
CaO	0,35	0,14	Нет	0,22	1,02	0,07	1,28
MgO	0,65	0,60	0,06	Следы	0,40	0,40	0,01
MnO	0,0032	0,001	—	—	Нет	0,0064	—
Na_2O	0,01	0,03	—	—	0,66	0,01	0,07
K_2O	0,22	0,25	Следы	—	Нет	0,09	0,20
SO_3	2,69	—	—	—	Следы	0,23	—
H_2O^-	3,12	3,92	0,22	4,48	2,40	0,32	—
H_2O^+	—	—	14,14	14,28	—	—	14,46
CO_2	—	—	0,07	0,17	—	—	—
П.п.п.	10,84	15,15	—	—	14,00	12,90	—
Сумма	102,59	104,18	99,89	100,61	100,45	100,20	99,64

Поисковыми работами последних лет выявлены новые участки каолиновых огнеупорных глин в Ханларском и Казахском районах.

В Казахском районе (Кетандагское проявление) участки интенсивно каолинизированных пород приурочены к толще метасоматически измененных туфогенных пород кимериджа, которые, падая под углом 10° на северо-восток протягиваются на расстояние более 1 км при мощности до 60 м. Содержание основных компонентов в наиболее каолинизированных разностях следующее (в %): SiO_2 56—62, Al_2O_3 20—28, Fe_2O_3 0,75—2,22. Перспективная оценка запасов порядка 10 млн. т.

Проявление Ханларского участка с точки зрения морфологии и масштабов еще не изучено. Установленная длина выхода 400 м, ширина 200 м, глубина распространения не менее 4—5 м. Керамическими испытаниями установлена пригодность каолиновых глин для производства полуфарфора.

Бентонитовые глины

Бентонитовые глины в последние годы приобретают все большее значение в черной металлургии для окомкования железорудных концентратов.

Основные месторождения бентонитовых глин Азербайджана подразделяются на две группы: меловые и палеогеновые (табл. 17).

Таблица 17

Характеристика бентонитовых глин главнейших месторождений АзССР

Месторождение	Показатели глинистого раствора		Фактор отбелки на нефтемаслах		Фактор отбелки на растительных маслах, активизированных
	плотность, г/см³	содержание песка, %	естественных	активизированных	
Даш-Салахлинское	1,048—1,062 (1,055)	0,5—1,5 (1,0)	0,8—2,5 (1,1)	2,7—4,5 (3,0)	—
Али-Байрамлинское	1,04—1,09 (1,067)	0,5—5,0 (2,9)	— 1,0	1,0—3,6 (1,95)	— 4,2
Шихандагское	1,04—1,12	1,0—10,0	1,0	2,0—3,5	—

Примечание. В скобках приведены средние содержания.

МЕЛОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЕНТОНИТОВ

Бентонитовые глины мелового возраста в пределах северо-восточных предгорий Малого Кавказа приурочены в основном к вулканогенно-осадочным образованиям коньяк — сантонского и, частично, кампанского ярусов синклинальных прогибов Сомхито-Агдамской тектономагматической зоны и моноклинали предгорной части Куринской депрессии. С 1956 г. эксплуатируется небольшое Ханларское месторождение. Запасы месторождения на 1.I.1972 г. составляют 456 тыс. т.

Наиболее крупным месторождением бентонитовых глин, имеющем промышленное значение, в вышеуказанной части Малого Кавказа в пределах Азербайджанской ССР, является Даш-Салахлинское, расположенное у одноименного села в Казахском районе.

Все остальные выходы бентонитов представлены проявлениями, промышленная ценность которых пока или не установлена, или же разработка проявления представляет сложность из-за горно-технических условий.

Такими проявлениями бентонитовых глин являются Даш-Салахлинское, Али-Байрамлинское и Каймахлинское в Казахском районе, Верхне-Агджакендское в Шаумяновском, Шамхорское в Шамхорском и др.

Даш-Салахлинское месторождение расположено у подножий северо-восточных отрогов Муровдагского хребта.

Месторождение отстоит в 15 км от ж.-д. ст. Акстафа.

В геологическом строении месторождения принимает участие сложный комплекс вулканогенно-пирокластоосадочных образований сантонского яруса, в составе которых значительная роль принадлежит лавовым и субвулканическим образованиям.

Бентонитовые глины, образуя мощные залежи, приурочены в основном к верхней части вышеуказанных образований.

Месторождение представляет собой пластообразную залежь, разделенную на два обособленных участка — Центральный и Южный, отстоящие друг от друга на расстоянии до одного километра.

Залежь Центрального участка прослежена по простиранию на 900 м, а Южного на 1300 м, при ширине залежи от 250 до 380 м. Мощность глин составляет в среднем по Центральному участку 66 м, а по Южному 35 м.

Бентонитовые глины на обоих участках частично выходят на дневную поверхность, а на большей части площади перекрыты суглинками с обломками туфов и известняков. Мощность вскрышных пород на Центральном участке в среднем 6 м, на Южном 20 м.

На обоих участках бентониты подстилаются туфами, туффитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами.

В полезной толще выделяются два слоя, характеризующиеся различной окраской и плотностью. От поверхности до глубины в среднем 30 м (от 10 до 48 м) залегают желтые, серовато-зеленые слабокарбонатизированные пластичные глины, ниже распространены плотные глины зеленоватого цвета. Контакт между слоями четкий.

Бентонитовые глины обоих участков образовались в основном за счет гидротермальной переработки туфов, как правило окаймляющих или частично опоясывающих отдельные субвулканические образования, которыми пронизана вся толща коньяк-сантонских образований. С севера и северо-востока месторождение ограничено известняками кампанского яруса.

Бентонитовые глины состоят в основном из монтмориллонита (70—85%) с подчиненным количеством каолинита, гидрослюды, кальцита, тридимита, реже метагаллуазита и гипса.

Величина коэффициента щелочности бентонитовых глин изменяется от 0,42 до 10,24, средняя величина 23, что позволяет отнести бентонитовые глины месторождения к щелочным разностям.

Набухаемость глин в воздушно-сухом состоянии колеблется от 2—3 до 19 раз. На месторождении развиты высокодисперсные высоконабухающие разности бентонитовых глин и сравнительно низкодисперсные (запесоченные) малонабухающие. Первые получили значительное развитие на Центральном участке, вторые на Южном.

Глинистые растворы, приготовленные на высокодисперсных разностях бентонитов, отличаются хорошим качеством. В естественном виде глины, пригодные для приготовления глинистых растворов, разделяются по содержанию песка на I, II и III сорта. После обработки кальцинированной содой содержание песка уменьшается и сортность их повышается.

Показатели бентонитов месторождения как адсорбентов в нефтеперерабатывающей промышленности (фактор отбелки) выше у глин низкодисперсных запесоченных и малонабухающих. Такие глины пользуются большим развитием на Южном участке и сравнительно меньшим на Центральном.

Щелочные, высоконабухающие (выше в 12 раз) высокодисперсные бентониты, как правило, пригодны для изготовления окатышей железорудных концентратов и для приготовления глинистых растворов высокого качества.

Малонабухающие запесоченные щелочно-земельные бентониты пригодны для целей нефтеочистки, изготовления керамзита, разделения газолиновой фракции нефтей и др.

Так, на Соколовско-Сарбайском горно-обогатительном комбинате и на ЦГОКЕ промышленные испытания заводской пробы весом 450 т и 3000 т соответственно показали, что прочность обожженных окатышей, изготовленных из бентонитов Даш-Салахлинского месторождения, выше, чем прочность окатышей, приготовленных на сарыгюхском или огланлинском бентоните.

В 1971 г. ГКЗ СССР утвердила запасы бентонитовых глин Даш-Салахлинского месторождения в количестве 29 млн. т по промышленным категориям $B+C_1$. Все 29 млн. т бентонитов пригодны для глинистых буровых растворов, а 22 млн. т в том числе для целей черной металлургии — изготовления окатышей железорудных концентратов. Остальная масса бентонитов (Центральный и Южный участки) при соответствующих потребителях может быть использована для целей нефтеперерабатывающей, станкостроительной и строительной промышленности.

Перспективы к увеличению запасов бентонитов Даш-Салахлинского месторождения в отношении выявления высоконабухающих разностей весьма широкие.

К северо-северо-востоку от Центрального участка, в 1 км от него, в настоящее время ведутся работы по резкому увеличению перспектив месторождения в отношении высоконабухающих глин. Предварительные работы показали, что запасы месторождения в отношении таких глин могут быть увеличены почти в 2 раза (эти запасы приняты ГКЗ СССР по категории C_2 в количестве 22,7 млн. т, исходя из степени их разведанности).

Полученные в результате разведки месторождения фактические данные позволяют вполне обоснованно прогнозировать наличие месторождений бентонитов в пределах Казахского прогиба в полосе развития субвулканических образований кисло — среднего ряда с их пирокластами, особенно пепловыми туфами.

Наиболее перспективной в этом отношении представляется площадь к югу от Даш-Салахлинского месторождения, заключенная между Сарыгюхским месторождением в Армении и Даш-Салахлинским на севере.

Али-Байрамлинское месторождение расположено в 2—3 км к югу от одноименного селения Казахского района.

Поисково-разведочные работы на месторождении проводились в 1962—1965 гг.

В геологическом строении месторождения принимает участие мощная толща пирокластических пород коньяк-сантонского возраста, в которой отмечаются прослои карбонатных и эффузивных образований. На северо-восточном фланге месторождения эта толща трансгрессивно перекрывается известняками кампана.

Разведочными работами на Али-Байрамлинском месторождении были вскрыты четыре крутопадающие зоны бентонитизации, приуроченные к коньяк-сантонским отложениям.

Подсчитанные авторские запасы на зоне I составляют по категории C_1 10,5 млн. т, C_2 5,5 млн. т.

Прогнозные запасы по четырем зонам составляют примерно 37 млн. т.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЕНТОНИТОВ

В пределах Кобыстано-Шемахинской области выявлена группа месторождений, приуроченных к отложениям нижнего отдела коунской свиты (эоцен). Последние представляют собой флишевое чередование глин, мергелей, аргиллитов, песчаников, вулканических пеплов и бентонитов. Мощность отдельных прослоев бентонитовых глин в этом флише не превышает 3—4 м.

Ввиду того, что палеогеновая группа включает в себя большое количество весьма схожих между собой месторождений, ниже приводится описание одного из них. Краткие сведения об остальных месторождениях этой группы сведены в табл. 18.

Таблица 18

Месторождения бентонитовых глин палеогеновой группы

Месторождение	Местоположение	Возраст полезной толщи	Углы падения слоев, °	Мощность полезной толщи, м	Ориентировочные запасы, млн. т
Кировское	В 250 м к югу от с. Кировка Шемахинского р-на	Ниж. отдел коунской свиты	45—50	15—20	4
Гаджилинское	В 3 км к югу от сел. Гаджилы Шемахинского р-на	»	25	20—25	4
Гызылдаринское	В 10 км к западу-северо-западу от ж.-д. ст. Насосная	»	50—65	20—25* 12—15**	3
Беглярское	В 4—5 км к югу от сел. Агдара Шемахинского р-на	»	10—15	13—15	1—1,5
Кяшкурякское	В 3—4 км к западу от Шемахинского р-на	»	30	14* 11**	1,5

* Мощность первой толщи.
** Мощность второй толщи.
Примечание: Перечисленные месторождения эксплуатируются управлением виноделия АзССР для отбелки вин.

Шихандагское месторождение бентонитовых глин расположено на южном склоне горы Шихандаг в 1,5—2 км к северо-востоку от зимовки Аджи. Указанное месторождение выделяется как наиболее перспективное среди большой группы палеогеновых месторождений.

Шихандагское месторождение приурочено к северному крылу одноименной брахисинклинали. Отложения нижнего отдела коунской свиты, к которым приурочено месторождение, согласно залегают на породах нижнего сумгаита и перекрываются отложениями среднего коуна.

В отложениях нижнего коуна выделяются две продуктивные пачки переслаивания светло-желтых бентонитов, зеленых глин и аргиллитов, мощностью от 15 м до 30 м каждая. Мощность отдельных прослоев бентонитов в пачках обычно не превышает 1—1,5 м, а суммарная мощность их составляет 80—85% от общей мощности пачек. Бентонитовые пачки прослежены по простиранию до 1 км и на глубину до 15 м.

Прогнозные запасы составляют примерно 10 млн. т при глубине подсчета до 100 м.

Качественная характеристика и химический состав полезного ископаемого Шихандагского месторождения, равно как и других месторождений палеогеновой группы (табл. 19), дает основание рекомендовать использование их в качестве сырья для приготовления глинистых растворов, а после кислотной активизации — для отбелки нефтяных и растительных масел.

Палеогеновые бентониты отличаются весьма высоким качеством, однако незначительная мощность бентонитовых пластов при сравнительно крутом залегании делает их разработку мало рентабельной.

Вторичные кварциты

Вторичные кварциты различных генетических типов и фаций широко развиты во многих областях Малого Кавказа; они представляют собой продукт гидротермально метасоматических изменений кислых вулканогенных пород юрского и палеогенового комплексов.

С точки зрения перспектив промышленного использования рационально рассмотреть среди этих образований только вторичные кварциты Сомхито-Агдамской тектоно-магматической зоны, где они имеют максимальное распространение и изучены наиболее полно.

Наиболее интересны для организации добычи в крупных промышленных масштабах вторичные кварциты, образованные за счет кварцевых плагиопорфиров и их туфов в участках наиболее активного проявления субвулканических интрузий того же состава и возраста.

Внешне вторичные кварциты представляют собой однообразные серые, светло-серые, белесые породы, содержащие крупные вкрапленники реликтового кварца, резко выделяющиеся на тонкозернистом фоне породы. Во вторичных кварцитах, образовавшихся за счет туфов, вкрапленники кварца отсутствуют или визуально не различаются. Все разновидности вторичных кварцитов, независимо от их минерального состава, макроскопически сходны между собой.

Главные породообразующие минералы вторичных кварцитов — кварц, диккит и серицит. Кроме указанных минералов во вторичных кварцитах местами в значительных количествах встречаются диаспор, пирофиллит, флюорит и каолинит. В подчиненных количествах отмечаются алунит, топаз, барит, кальцит, гипс, опал, халцедон, галлуазит, гидрослюда. Единичными зернами встречаются рутил, апатит, циркон.

В. И. Алиевым (1965) во вторичных кварцитах Чирагидзор-Тоганалинской группы выделены следующие минеральные фации: монокварцевая, диаспоровая, пирофиллитовая, диккитовая, флюоритовая, сери-

Химический состав (в %) бентонитовых

Месторождение	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2
Даш-Салахлинское	40—62 (53,3)	9,4—15,5 (14,2)	2,0—8,0 (4,23)	0,13—0,76 (0,4)
Али-Байрамлинское	59—65 (62,5)	12—16 (14,3)	0,8—3,3 (2,0)	0,2—0,4 (0,3)
Шихандагское	53—64 (57,6)	13,6—18,7 (16,4)	3,0—6,0 (4,8)	0,07—1,0 (0,45)

цитовая, алунитовая, каолинитовая, гидрослюдистая, кальцитовая. Последние три фации характеризуют зону аргиллизации (каолиновая и гидрослюдистая) и зону, переходную к пропилитам (кальцитовая).

Кроме того, по количественному соотношению породообразующих минералов выделен ряд смешанных разновидностей (петрографических типов) с двумя и более равновесными главными минералами.

В пространственном расположении минеральных фаций вторичных кварцитов наблюдается ясно выраженная зональность.

Последовательная смена фаций происходит в горизонтальном и в вертикальном направлениях. В зональной колонке наиболее внутреннее положение занимают монокварциты, диаспоровые и зуниитовые вторичные кварциты. Самыми внешними являются гидрослюдистая, серицитовая и кальцитовая фации.

При всем разнообразии фаций, среди вторичных кварцитов можно выделить интенсивно каолинизированные разности, пригодные для шамотного производства, и существенно кварцевые, собственно вторичные кварциты, используемые для динасовых изделий.

Из числа проявлений существенно каолинизированных пород, известных в Кедабекском, Ханларском, Казахском и других районах разведывалось только Кюрокчайское месторождение кварцевых плагиопорфиров в Ханларском районе, в связи с предполагавшимся строительством в республике завода огнеупорных изделий.

Кюрокчайское месторождение расположено на левом борту р. Кюрокчай. Измененные кварцевые плагиопорфиры слагают обрывистый склон реки, в верхней части которого перекрываются батскими туфопесчаниками и порфиритами. Химический состав (в %): SiO_2 67,57—79,54, Al_2O_3 12,28—18,72, CaO 1,22—1,46, Fe_2O_3 1,58—3,25. Авторские запасы категорий $A+B+C_1$ 3,8 млн. т.

Поладбулахское проявление выявлено в этом же районе, но в более благоприятных условиях отработки. Оно приурочено к зоне субмеридионального Чирагидзорского разлома. Каолинизированные кварцевые плагиопорфиры и их туфы образуют полосу длиной 200—250 м, шириной 70—80 м. Содержание Al_2O_3 в среднем 20,6%, Fe_2O_3 0,47—1,44%. Запасы оцениваются в 2 млн. т.

Имеется еще ряд расположенных поблизости перспективных участков.

Из многочисленных месторождений собственно вторичных кварцитов как по высокому содержанию кремнезема, так и по наивыгоднейшим технико-экономическим показателям наибольшего внимания заслуживают Кызылджинское, Геташенское и Човдарское месторождения, по которым имеются результаты лабораторных технологических исследований.

Кызылджинское месторождение вторичных кварцитов находится у одноименного селения, где они обнажаются на левом берегу р. Кош-

Таблица 19

глин главнейших месторождений АзССР

CaO	MgO	Na_2O	K_2O	Влажность	П.п.п.
2,2—16,7	1,6—3,9	0,88—2,9	0,4—2,4	5,31—10,6	4,6—15,7
(9,7)	(2,62)	(1,5)	(1,2)	(7,1)	(7,0)
0,8—3,3	1,0—3,5	1,6—2,6	0,4—1,5	—	4—16
(2,1)	(2,1)	(2,2)	(0,7)	—	(8,6)
0,08—6,0	3,17—6,3	3,3—6,45	0,66—2,0	6,6—10,0	4,0—6,5
(2,0)	(4,1)	(5,1)	(1,07)	(8,34)	(5,1)

карчай. Наибольшего внимания заслуживает гора Эйри-Боюнкая, сложенная чистыми монолитными разностями светло- и темно-серого цвета. В нижней части толщи выделены алунитизированные разности. Результаты химических анализов и заводского технологического испытания вторичных кварцитов Кызылджинского месторождения показали, что для производства динасовых кирпичей пригодными являются все три разновидности кварцитов участка горы Эйри-Боюнкая.

Технико-экономические условия разработки месторождения исключительно благоприятны ввиду полного отсутствия вскрыши, и возможна разработка открытым способом. Балансовые запасы категории C_1 утверждены ТКЗ в 1944 г. в количестве 3,5 млн. т.

Геташенское месторождение вторичных кварцитов находится в 2 км к северу от одноименного селения в Ханларском районе, у горы Отацы-Сары. Вторичные кварциты преимущественно чистые, плотные; изредка встречаются блекчированные разности. На месторождении выделяются три расположенных ступенчато участка.

На первом участке по цвету выделены четыре разновидности вторичных кварцитов. Первая светло-серого цвета сахаровидная, является наиболее чистой, от слабого удара рассыпается на мелкие куски, на плоскостях мелких трещин наблюдается слабое ожелезнение. Вторая разновидность сильно брекчированная со светло-серой или белой весьма плотной основной массой, с редкими признаками ожелезнения. Третья характеризуется слабо-зеленым оттенком, а четвертая отличается от последних брекчированностью и содержанием зуниита.

Балансовые запасы кварцитов по двум разведанным участкам по категории C_1 составляют 718 тыс. т.

Човдарское месторождение вторичных кварцитов находится в 54 км к юго-западу от г. Кировабада и в 15 км от ст. Кущинский мост и территориально совпадает с одноименным баритовым рудником. Вторичные кварциты представлены здесь преимущественно каолинизированными и заохренными разновидностями.

Балансовые запасы категории C_1 4140 тыс. т утверждены ТКЗ в 1944 г.

По данным Э. Т. Байрамалибейли, пробы вторичных кварцитов, отобранные по трем описанным месторождениям, весом в 2 т каждая были подвергнуты заводским технологическим испытаниям, результаты которых приведены в табл. 20, 21, 22.

Таким образом, данные технологических исследований всех трех проб вторичных кварцитов, взятых из Кызылджинского, Геташенского и Човдарского месторождений показывают пригодность их для производства динасового кирпича.

Из других месторождений вторичных кварцитов Азербайджана сравнительно более изученными являются: Кафлан-Калинское (Ханларский район), Аг-Екушское (Ханларский район), Дамджалинское (Хан-

Таблица 20

Химический состав и огнеупорность

Месторождение	Содержание, %						Огнеупорность, °С
	H_2O	SiO_2	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	CaO	MgO	П.п.п.	
Кызылджинское	0,11	94,64	2,50	2,20	Нет	0,3	1670—1700
Геташенское	0,60	94,04	2,16	2,40	„	0,8	1660—1680
Човдарское	0,52	94,46	2,15	2,05	„	0,6	1680—1700

Таблица 21

Физико-механические показатели динасовых кирпичей

Месторождение	Плотность, г/см³	Водопоглощаемость, %	Механическая прочность, кгс/см²
Кызылджинское	2,41	16,6	295
Геташенское	2,39	20,1	275
Човдарское	2,43	12,8	310

Таблица 22

Микроструктурные показатели динасовых кирпичей

Месторождение	Излом	Макроструктура
Кызылджинское	Плотный, проходящий по кварцевым зернам	Однородный, посечек нет, трещины весьма незначительные, выплавок нет
Геташенское	То же	Крупнозернистый с отдельными зернами кварца, посечек нет, трещины незначительные, выплавок нет
Човдарское	„ „	Однородный, посечек нет, трещин выплавок нет

ларский район), Чирагидзорское (Ханларский район), Чардахлинское (Шамхорский район), Кедабекское (Кедабекский район), Гюльятагское (Мардакертский район). По технико-экономическим условиям наиболее благоприятны первые три месторождения, хотя вторичные кварциты их еще не подвергнуты технологическим испытаниям.

Безусловный интерес представляют также контактово-метасоматические вторичные кварциты палеогенового комплекса в Ордубадском районе НахАССР, связанные с постмагматической деятельностью третичного интрузивного комплекса.

Детальное изучение и разведка этих и других слабо изученных проявлений вторичных кварцитов будет зависеть от размещения потребляющих промышленных предприятий и их производительностью. Огнеупорным сырьем для шамотного и динасового производства республика может обеспечить самые крупные производственные мощности.

Необходимо также отметить, что вторичные кварциты, являясь в участках максимального окварцевания и каолинизации полезным ископаемым, служат в то же время показателем интенсивности гидротермально метасоматических процессов, что очень важно в смысле поисков не выходящих на дневную поверхность рудных месторождений и в первую очередь месторождений меди, свинца, цинка и др.

Пирофиллиты

Особое место среди разновидностей огнеупорного сырья занимают пирофиллиты, имеющие широкую область применения благодаря большой термической устойчивости, высокой щелоче- и кислотоупорности.

Кырвакарское месторождение (Шарукарское) принадлежит к толще гидротермально измененных туфов кимериджского возраста, которые в 1,5 км к северо-западу вмещают известное Загликское алунитовое месторождение в Дашкесанском районе.

В основании толщи залегают известняки лузитана. Общая мощность гидротермально измененных туфов в зависимости от эрозионного среза колеблется от 16 до 84 м, составляя в среднем около 40 м. Вся толща пород принадлежит северному крылу Дашкесанской синклинали, падение пологое (10—15°) на юго-запад.

Степень изменения туфов варьирует в широких пределах: от слабо затронутых метасоматозом пород с ясно различимой первичной структурой пирокластов до полностью измененных, превращенных в алунит-пирофиллит-каолиновый агрегат белого, белесовато-серого цветов иногда с розовым, сиреневым или зеленым оттенком. Впервые присутствие пирофиллита в толще горы Карвакар было установлено П. А. Литвиненко. Детально месторождение изучалось в 1951 г. Л. В. Зайцевой и Р. Х. Рафибейли в связи с его разведкой как инертного заполнителя для инсектицидов. В этом же году М. А. Кашкаем и Ф. Г. Гусейновым были проведены детальные микроскопические исследования пирофиллитизированных туфов и, по данным термометрического анализа, установлено присутствие в них алунитов.

Макроскопически степень пирофиллитизации определить трудно, однако на основании химических анализов, по содержанию SO_3 и SiO_2 интенсивно пирофиллитизированные и алунитизированные разности выделяются достаточно четко. Первые содержат SiO_2 58—64%, SO_3 0,16—1,40%, для вторых характерно содержание SiO_2 44—48%, SO_3 18—27%, а также более высокое содержание щелочей 2,5—5% по сумме против 0,06—0,65% для пирофиллитов.

Интенсивно пирофиллитизированные туфы образуют два пласта мощностью 10,4 и 11,7 м, разделенные 10—15-метровым пластом существенно алунитизированных и гематитизированных туфов. Авторские запасы пирофиллитов, разведанных в 1951 г. в качестве инертных наполнителей по категории $B+C_1$ составляют 6435,6 тыс. т.

В 1961—1964 гг. месторождение разведывалось на алуниты в связи с доразведкой Загликского месторождения. Запасы алунитовых руд участка Карвакар с содержанием Al_2O_3 48—52% учтены балансом в составе алунитовых руд Загликского месторождения.

Как пирофиллитизированные, так и алунитизированные туфы, наряду с их существенно каолинизированными разностями представляют практический интерес как огнеупорное сырье. По результатам керамических исследований сырье относится к огнеупорам классов Б и В.

Присутствие в разрезе месторождения кондиционных алунитизированных разностей и пирофиллитов должно предусматривать его комплексную отработку с поставкой алунитовой руды действующему Кировабадскому алюминиевому заводу.

Андалузит

В республике андалузит известен в НахАССР на высоте 2900—3200 м, в 3 км к северу от Парагачайского молибденового рудника. Детально месторождение изучалось И. Н. Ситковским и А. М. Бакихановым в 1939—1940 гг.

Андалузитоносные вторичные кварциты, образовавшиеся за счет андезитовых порфиритов эоцена, расположены в экзоконтакте гранитоидного Мегри-Ордубадского плутона. Ширина экзоконтактовой полосы вторичных кварцитов здесь достигает 1 км, однако состав их с удалением от экзоконтакта меняется; андалузит и его спутники (слюды, рутил, силлиманит, корунд, лазулит и др.) постепенно исчезают, заменяясь каолинитом, хлоритом и пирофиллитом. Общая площадь гидротермально измененных пород на месторождении достигает 2,1 км^2 но площадь андалузитоносных кварцитов не превышает 5—6 га.

Силлиманит и корунд чаще развиваются среди кварцитов у ближайших контактов интрузива. Содержание андалузита в породах меняется от 0 до 30%, достигая изредка 65—75%, корунда от 0 до 6% и силлиманита от 0 до 2—5%. Содержание рутила обычно не превышает 1—1,5%. Содержание глинозема в кварцитах колеблется от 2,92 до 33%, реже выше, что объясняется различным содержанием в них андалузита. Содержание SiO_2 в кварцитах 66—90%. Установлено четыре андалузитоносные линзы вторичных кварцитов, разведанных в 1939—1940 гг. по трем выделенным участкам.

По месторождению подсчитаны предварительно разведанные запасы андалузитоносных кварцитов в количестве 650 тыс. т, что при усредненном содержании андалузита в 20%, даст собственно андалузита до 0,5 млн. т.

Месторождение разведано лишь с поверхности до глубины 10 м, с глубиной же содержание андалузита в породе увеличивается. Поэтому есть основания полагать, что при доразведке месторождения на глубину, запасы андалузита могут быть увеличены по крайней мере в 4—5 раз.

Генетически андалузитоносные вторичные кварциты связаны с постинтрузивным пневматогидратогенным воздействием Мегри-Ордубадского гранитоидного плутона на андезитовые порфириты эоцена.

Небольшие запасы и расположение месторождения ограничивают возможность его практического использования.

Серпентиниты

В Центральной части Малого Кавказа, в пределах Севано-Карабахской тектоно-магматической зоны, широкое развитие получили серпентиниты, приуроченные к протяженному поясу пород офиолитовой формации. Массивы ультраосновных и основных пород контролируются глубинными разломами и протягиваются в северо-западном направлении из Лачинского в Кельбаджарский район, переходя далее на территорию Армении.

По петрографическому составу среди них выделяются перидотиты (главным образом гарцбургиты), дуниты и пироксениты. Перидотиты и дуниты претерпели значительный метаморфизм и повсеместно превращены в серпентиниты. Серпентинизация ультрабазитов протекала в рамках двух фаз: 1) автосерпентинизации, вызванной остаточными растворами ультраосновной магмы и 2) аллосерпентинизации, обусловленной воздействием растворов и флюидов кислых интрузий более молодого возраста.

Дуниты (или серпентиниты по дунитам) являются главным типом магнезиально-силикатных пород, которые могут быть использованы для производства форстеритовых огнеупоров. Они образуют линзообразные шлировые обособления, залегающие среди серпентинизированных перидотитов и самостоятельные интрузивные массивы, прорывающие вулканогенно-осадочные породы сенона.

Длина линзообразных тел колеблется от нескольких десятков до 350—400 м, мощность 0,5—15—20 м. Наиболее значительны Гейдаринская, Зайдаринская, Николаевская, Кязимбининская зоны дунитовых серпентинитов. Границы дунитов с вмещающими перидотитами довольно отчетливые, даже резкие. Постепенных переходов между ними, а также явлений пересечения одних другими не наблюдается.

Самостоятельные массивы дунитов широко распространены в бассейне среднего течения р. Тертер. Форма массивов изометрическая или слегка удлиненная. Наиболее крупными являются Баглыпаинский, Хотаванский, Аджарисский, Джомардский и Левский массивы, расположенные сравнительно близко друг от друга. Запасы дунитовых серпентинитов практически неисчерпаемы, однако специальных исследований этого сырья не производилось, хотя технологическая схема использования аналогичных серпентинитов разработана в Армении.

С серпентинитами связаны довольно многочисленные, но мелкие проявления асбеста. Наиболее значительные из них Ипякское, в Лачинском районе и Гейдаринское в Кельбаджарском районе. На Ипякском проявлении хризотил-асбеста содержание асбеста IV и V сортов 2—3 кг/т.

На Гейдаринском проявлении тремолит-асбеста содержится не более 20% асбеста I и II сортов.

При разработке серпентинитов, может быть организована в небольших масштабах и добыча асбестового сырья.

Глава IX

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Азербайджан располагает практически всеми видами сырья, необходимого для промышленности строительных материалов, за исключением, пожалуй, только высококачественных строительных песков. Ведущая роль в комплексе строительных материалов принадлежит карбонатным породам, которые широко распространены на Малом Кавказе и в области юго-восточного погружения Большого Кавказа. На Малом Кавказе особенно важное значение имеют известняки верхнего мела, входящие в состав мощных вулканогенно-осадочных толщ, слагающих его северные и восточные предгорья, а в области погружения Большого Кавказа (Шемаха, Кобыстан, Апшерон) — известняки неогена.

Известняки в крупных масштабах используются для производства цемента, пильного камня, бута, воздушной извести, а мраморизованные их разности образуют месторождения красивых облицовочных камней.

Другими распространенными видами сырья являются гравийно-песчаные отложения современных и древних речных террас, которые используются в качестве наполнителей для бетона, а также четвертичные глины и суглинки, используемые в производстве цемента и очень широко в качестве кирпично-черепичного сырья.

Помимо этого, промышленность строительных материалов располагает запасами строительных туфов, интрузивных пород, вулканических пеплов и трассов для гидроцементов, гипса, ангидрита и гажи, перлитов и обсидианов, высокопрочного щебня, кварцевых песков, керамзитового сырья.

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Азербайджан располагает запасами всех компонентов цементного производства и других вяжущих материалов.

Основным источником сырья служат карбонатные и глинисто-карбонатные породы мелового и неогенового возрастов.

В качестве глинистой составляющей используются также четвертичные суглинки, а для гидравлических добавок — меловые вулканические пеплы и трассы. Широко применяются для производства вяжущих строительных материалов гипс, ангидрит, гажа, известковое сырье.

Известняки и глины

Удовлетворяющие требованиям цементного производства известняки и глины широко распространены во многих районах республики.

Балансом запасов учтены крупные месторождения, являющиеся сырьевой базой для Карадагского цементного завода около г. Баку, Таузского и Агдамского цементных заводов в центральных районах.

Карадагское месторождение известняков и глин расположено в 38 км к юго-западу от г. Баку и в 12 км севернее ст. Карадаг в пределах северо-западного крыла Карадагской антиклинали.

Известняки — типичные морские прибрежные отложения среднего отдела апшеронского яруса, широко распространенные на Апшеронском полуострове. К подошве известняки становятся песчанистыми и подстилаются песчаниками. Полезная мощность известняков в среднем 16,58 м.

На эрродированной поверхности известняков отдельными островками встречаются суглинки бурых оттенков и почвенный слой общей мощностью от 0,15 до 0,9 м. Песчанистые известняки в подошве разреза и нижезалегающие песчаники обводнены.

Глины по возрасту относятся к апшеронскому и акчагыльскому ярусам. С глубиной они переходят в тонкослоистые неплотные глинистые сланцы. Полезная мощность глины колеблется от 2,12 до 21,64 м. Минеральный состав легкой песчаной фракции: карбонаты, гипс и кварц.

По химическому составу (табл. 23) выделены два горизонта известняков: I — со средним содержанием CaO 50,6%, II — запесоченные, с низким содержанием CaO (47,3%).

Таблица 23

Химический состав известняков и глин (в %)

Компоненты	Известняки		Глины
	I горизонт	II горизонт	
SiO_2	5,38	11,95	51,61
Al_2O_3	1,09	1,93	17,63
Fe_2O_3	0,91	1,44	6,07
MgO	0,85	0,77	2,58
CaO	50,66	47,30	7,41
SO_3	0,54	0,53	0,48
P_2O_5	0,09	0,10	—
П.п.п.	41,40	36,50	11,83
Сумма	100,92	100,52	97,61

Примечание. Модуль силикатный для I горизонта 2,27, для II — 3,02, для глин 2,22; модуль глиноземистый для I горизонта 1,88, для II — 1,64, глин 2,83; коэффициент насыщения I горизонта 0,89, II — 0,87.

Известняки и глины разрабатываются Карадагским цементным заводом, который выпускает портландцемент, пуццолановый портландцемент, тампонажные цементы различных видов.

Запасы месторождения утверждались по известнякам ВКЗ в 1948 г. ГКЗ в 1956 г. Общая сумма утвержденных запасов категорий $A+B+C_1$ — 57314 тыс. т.

Запасы глин утверждены ГКЗ в 1957 г. в количестве 16653 тыс. тонн.

На 1.I-1972 г. запасы по категориям $A+B+C_1$ известняков 33980 тыс. т, глин 12880 тыс. т.

В Таузском районе разведаны Даш-Салахлинское и Верхне-Оксюзское месторождения для действующего Таузского завода белого цемента.

Оба месторождения принадлежат карбонатной толще кампан — маастрихта, залегают в ее верхних горизонтах.

Химический состав их следующий (в %): Даш-Салахлинское — $CaCO_3$ 97,3—99,9, Fe_2O_3 0,02—1,24, MnO 0,01—0,88; Верхне-Оксюзлинское — $CaCO_3$ 90—100, Fe_2O_3 0,03—0,36, MnO 0,004—0,10.

В настоящее время завод производит белый и цветные цементы, используя привозное сырье, а именно травертины с Давалинского месторождения Армянской ССР, каолин с Просяновского, кварцевый песок с Авдеевского месторождений Украинской ССР и диатомит с Ахалцихского месторождения Грузинской ССР.

Ввиду трудности пространственного выделения известняков, удовлетворяющих требованиям для производства белого цемента, оба месторождения в настоящее время не эксплуатируются и являются резервными для производства декоративных цветных цементов.

Запасы Верхне-Оксюзлинского месторождения утверждены ГКЗ в 1953 г. в количестве 847 тыс. т по категориям $A+B+C_1$, а Даш-Салахлинского в 1972 г. 9539 тыс. т.

В Агдамском районе разведаны Чобандагское месторождение известняков и суглинков и Бойахмедлинское месторождение суглинков.

Чобандагское месторождение известняков и суглинков расположено в 15 км к северо-западу от г. Агдам. Оно приурочено к северо-восточному крылу Агдамского антиклинория. Известняки маастрихтского яруса белые с сероватым, местами с желтоватым и слабо-розоватым оттенками, массивно-слоистые и с многочисленными мелкими различно ориентированными трещинами. Видимая мощность 52—92 м. В толще известняков на различных глубинах вскрыты линзы мергелистых известняков мощностью 2,5—6,0 м.

Известняки перекрыты толщей нижнечетвертичных серых и желтовато-серых суглинков мощностью 0,3—42 м (в среднем 10,7 м).

Запасы известняков Чобандагского месторождения утверждены ГКЗ в 1963 г. в количестве 140464 тыс. т по категориям $A+B+C_1$. Запасы покровных четвертичных суглинков в контуре разведанных запасов известняков утверждены ГКЗ в 1972 г. в количестве 19981 тыс. т по категориям $B+C_1$.

В связи с недостаточными запасами глинистой составляющей, вблизи Чобандагского месторождения разведаны и утверждены ГКЗ в 1972 г. запасы Бойахмедлинского месторождения четвертичных суглинков в количестве 44708 тыс. т по категориям $A+B+C_1$.

Химический состав известняков и суглинков этих месторождений приведен в табл. 24.

Помимо перечисленных месторождений карбонатных и глинистых пород, в Таузском районе разведывалось Айдагское месторождение известняков и суглинков, расположенное в 7 км к северо-западу от г. Тауз.

Таблица 24

Химический состав известняков и суглинков (в %)

Компоненты	Чобандагское		Бойахмедлинское
	известняки	суглинки	суглинки
SiO_2	0,68	46,97	48,9
TiO_2	—	0,61	—
Al_2O_3	0,35	13,31	13,7
Fe_2O_3	0,24	5,31	5,5
CaO	54,96	12,50	—
MgO	0,32	3,00	3,2
SO_3	0,06	0,77	—
P_2O_5	0,017	0,14	—
K_2O	—	1,93	—
Na_2O	—	1,26	—
П.п.п.	43,26	14,88	—
Сумма	100,04	100,68	—

Примечание. Модуль силикатный суглинков 2,52, модуль глиноземный суглинков 2,51.

Известняки кампанского яруса белые и светло-серые, плотные, слоистые мощностью слоев 15—30 см с редкими пропластками мергелей, изредка глин и песчаников.

Видимая мощность толщи известняков 32—90 м, истинная 80 м. Отложения кампана местами прикрыты чехлом делювиальных суглинков с обломками пород (мощность 0—12,9 м).

Химический состав известняков (%): SiO_2 14,34, Al_2O_3 2,09, Fe_2O_3 0,90, MgO 0,69, CaO 46,22, SO_3 0,45, п.п.п. 35,57. Модуль силикатный 4,80, модуль глиноземистый 2,32.

Участки с залежами суглинков расположены по северо-западную и юго-восточную стороны от месторождения известняков.

Суглинки мощностью до 20—30 м четвертичные, серовато-бурые, плотные, известковистые с редкими кристалликами гипса и включениями обломков известняка.

Химический состав суглинков следующий (в %): по северо-западным участкам SiO_2 51,61, Al_2O_3 14,10, Fe_2O_3 5,68, MgO 2,28, CaO 11,23, SO_3 1,60, Na_2O 1,85, K_2O 1,54, п.п.п. 10,96: модуль силикатный 2,60, модуль глиноземистый 2,48; а по юго-восточному участку — SiO_2 50,47, Al_2O_3 14,78, Fe_2O_3 6,14, MgO 2,31, CaO 13,19, п.п.п. 11,93; модуль силикатный 2,40, модуль глиноземистый 2,40.

Технологическим испытаниям подверглись смеси из известняков и суглинков Айдагского месторождения и колчеданных огарков. Клинкер с добавкой 5% гипса пригоден для получения сульфатостойкого и быстротвердеющего цемента марки «600».

Авторские запасы известняков по категориям $A+B+C_1$ 42337 тыс. т, суглинков по категории C_1 13410 тыс. $м^3$.

Помимо известняков, используемых в цементном производстве в качестве карбонатной составляющей среди отложений мелового возраста достаточно широкое распространение имеют и мергели, пригодные для производства романцемента. Разведывалось только Аскеранское месторождение Нагорно-Карабахской АО.

Толща мергелей мощностью 225—250 м слагает верхнюю часть разреза известково-мергелистой толщи сенонского возраста.

Всего на месторождении выделяется 15 пластов, из которых четыре мергели, четыре песчанистые мергели, а остальные глинистые мергели; причем мергели и песчанистые мергели преобладают. Все пласты по

элементам залегания являются выдержанными как по простиранию, так и по падению и характеризуются азимутом падения СВ — 70° ∠12°.

Исследованные мергели содержат незначительное количество окиси магния и относятся к маломагнезиальным мергелям, так как известково-магнезиальный модуль ($\frac{CaO}{MgO}$) более 12.

Содержание плавней среднее, серного ангидрита — незначительное. Гидравлический модуль средних проб колеблется в пределах 0,56—0,71, в среднем равен 0,64.

На основании исследования физико-механических свойств и химических анализов романцемента, лабораторного обжига и одной пробы полузаводского обжига лабораторией установлено, что сроки схватывания испытанных цементов лежат в пределах, допустимых ГОСТом.

В отношении механической прочности романцемента, испытанного в растворе 1 : 3, отмечается непрерывный рост ее во времени (от 14 до 56 дней). При водном хранении романцемент показывает большую прочность по сравнению с образцами, хранившимися во влажном воздухе.

Химический состав романцемента стандартом не устанавливается. От романцемента требуется только, чтобы содержание в нем SO_3 не превышало 3%. Максимальное же содержание SO_3 в исследованных цементах значительно меньше и не превышает 0,9%.

Аскеранский мергель может быть использован в производстве романцемента при условии тщательного смешения мергелей различных пластов и соответственно контроля со стороны заводской лаборатории. При правильном технологическом режиме производства в смысле контроля состава смеси, соблюдения выбранной температуры, температуры обжига, тонкости помола и условий хранения готовой продукции можно получить романцемент достаточно высокого качества, значительно превышающего требования стандарта в отношении технических показателей.

Запасы, утвержденные ТКЗ в 1939 г. в количестве 1600 тыс. т по категориям $A+B+C_1$, исключены из баланса в 1971 г. ввиду отсутствия перспектив использования.

Заканчивая характеристику карбонатного сырья, используемого для производства вяжущих материалов, необходимо упомянуть о многочисленных месторождениях известняков, разрабатывающихся для производства строительной извести. В основном это известняки мелового возраста и апшеронского яруса, не пригодные в силу трещиноватости или состава ни для получения пильного камня, ни для цементного производства.

Балансом запасов уточнено восемь месторождений с общими запасами категорий $A+B+C_1$—11104 тыс. т, из которых 4821 тыс. т по пяти эксплуатируемым месторождениям.

Для производства извести попутно используются также некоторые месторождения известняков, разрабатываемых на бутовый камень, в том числе крупное Шушикендское месторождение около Степанакерта с запасами 12,5 млн. т, а также отходы карьеров пильных известняков.

Трассы, вулканический пепел, пемза (гидравлические добавки)

Активная вулканическая деятельность на Малом Кавказе как в мезозое, так и в кайнозое, обусловила широкое распространение пирокластических пород, в разрезе которых во многих районах Азербайджа-

на присутствуют пеплы, пемзы и трассы, отвечающие по составу требованиям к гидравлическим добавкам, используемым в цементном производстве. Наиболее продуктивными в этом смысле являются вулканогенно-осадочные толщи сантонского возраста и неогена.

Детально разведано и эксплуатируется единственное Кероглинское месторождение трассов в Таузском районе.

Кероглинское (Абастапинское) *месторождение* расположено в 3 км к северо-западу от сел. Верхние Оксюзлы и представлено мощной пачкой перемежающихся пластов мергелей и трассов сантона. Полезная часть толщи состоит из двух сближенных пластов трассов (мощностью верхнего 7,5—8,0 м и нижнего 30—32 м). Их разделяет пласт серого мергеля мощностью до 8 м; над верхним пластом залегают мергели мощностью до 50 м, местами прикрытые делювием мощностью до 1—3 м.

Трассы Кероглинского месторождения желтого и зеленого цветов с сероватыми оттенками, плотные с плитчатой отдельностью, трещиноватые с мелкими включениями биотита, хлорита и бентонитовой глины. С глубиной тонкозернистые трассы переходят в грубозернистые разности, затем в брекчиевидные. На контакте с подстилающими мергелями они переходят в бентониты. Под микроскопом порода витрокластическая с флюидальной структурой основной связующей массы в различной степени раскристаллизованной и измененной под действием вторичных процессов. Состав отвечает андезитовому типу пород. (табл. 25).

Таблица 25

Химический состав трассов (в %)

Компоненты	Кероглинское			Кызылбулакское		
	от	до	среднее	от	до	среднее
SiO_2	58,64	69,88	66,10	61,90	66,73	64,86
TiO_2	0,18	0,80	0,38	0,10	0 25	0,14
Al_2O_3	13,97	18,46	15,54	9,82	13,80	11,43
Fe_2O_3	1,21	3,98	2,62	0,16	1,09	0,64
FeO	0,30	1,43	0,79	0,23	0,80	0,43
MnO	0,019	0,075	0,043	Следы	0,10	Следы
CaO	2,56	5,81	3,57	4,15	5,55	5,05
MgO	0,74	3,14	1,74	0,17	1,02	0,68
Na_2O	0,43	2,94	1,95	1,56	2,88	1,98
K_2O	2,26	3,64	2,93	0,96	1,20	1,07
SO_3	—	—	—	0,15	0,32	0,24
H_2O	1,70	6,14	4,53	2,07	3,70	2,91
П.п.п.	3,56	8,48	5,45	10,60	12,30	11,55
Сумма	—	—	105,64	—	—	100,98

Трассы пригодны в качестве гидравлической добавки в производстве пуццолановых портландцементов различных марок. Гидравлическая активность этих трассов равна 110—130 мг CaO на 1 г породы.

Запасы трассов Кероглинского месторождения утверждены в ВКЗ в 1953 г. в количестве 5595 тыс. т по категориям $A+B+C_1$. На 1.I.1972 г. запасы составляют 5521 тыс. т.

В этом же районе известно Кызылбулакское и Эркеняльское проявления в толще вулканогенно-осадочных пород сантонского яруса.

В разрезе выделяются четыре пласта трассов мощностью от 6,5 до 20 м и протяженностью до 90—130 м. На Эркеняльском участке выделен один пласт средней мощностью 15 м и протяженностью до 400 м.

Трассы Кызылбулака зеленых, голубоватых и светло-серых оттенков, плотные, но хрупкие, с раковистым изломом, сильно трещиноватые, местами со слабой каолинизацией. По петрографическому составу порода относится к липарит-дацитам. Присутствие в трассах свободной кремнекислоты, в виде опал-халцедоновых выделений обусловливает их гидравлическую активность.

В настоящее время для действующих и проектируемых предприятий цементной промышленности разведуется Каймахлинское месторождение трассов в Казахском районе, приуроченное к той же вулканогенно-осадочной толще верхнего мела (турон — маастрихт). Трассы залегают в средней части разреза (верхний коньяк — сантон) на существенно вулканогенных отложениях и трансгрессивно перекрываются кампанскими пелитоморфными известняками. Мощность горизонта трассов в среднем 100 м. Прогнозные запасы оцениваются в 50—70 млн. т, из которых детальной разведке подвергнуты 30 млн. т в соответствии с потребностями промышленности.

Наличие месторождений трассов с достаточно большими запасами, а также рентабельность использования в качестве гидравлических добавок привозного сырья (в частности, из Армении) несколько тормозят проведение поисковых и разведочных работ на другие разновидности сырья, пригодного для добавок. Тем не менее известен ряд проявлений вулканических пеплов и пемзы в разных районах республики, которые при возникновении потребности могут быть изучены и разведаны. В первую очередь необходимо отметить большие потенциальные возможности всей вулканогенно-осадочной толщи верхнего мела, имеющей региональное распространение в полосе северо-восточных предгорий Малого Кавказа.

В последние годы в пределах Казахского прогиба установлена промышленная цеолитоносность вулканических пеплов, туфов и трассов этой толщи, в том числе и трассов упомянутых выше месторождений (см. «Цеолиты»). При этом качество трассов, как гидравлической добавки находится в прямой зависимости от содержания минералов цеолитовой группы. Наличие цеолитов обусловливает необходимость комплексного подхода к изучению, разведке и эксплуатации выявленных здесь месторождений. Рациональным решением вопроса представляется выделение в продуктивной толще сантона участков с промышленной цеолитоносностью и использование остальной ее части для нужд цементной промышленности.

Вулканические пеплы имеют большое развитие также на Апшеронском полуострове и в районах, прилегающих к Прикуринской депрессии, где они приурочены в основном к отложениям апшеронского и акчагыльского ярусов. В неогеновое время пеплы доходили вплоть до восточного побережья Каспия.

Химико-минеральный состав вулканических пеплов соответствует липарит-дацитовой магме.

Разведывалось и до 1972 г. числилось на балансе только небольшое Гегарчин-Вейсаллинское месторождение в Физулинском районе. Химический состав пеплов (в %): SiO_2 60,82—61,96, Al_2O_3 19,41—19,71, Fe_2O_3 3,99.

Авторские запасы категорий $B+C_1$ — 433 тыс. т.

Проявления пемзы и пеплов в коренном залегании известны в Лачинском и Кельбаджарском районах среди лавовых покровов четвертичного возраста, среди туфов кварцевых плагиопорфиров бассейнов рек Кошкарчай и Кюракчай, однако все они практически не изучены.

Проявления переотложенной пемзы в виде маломощных слоев в делювиально-аллювиальных отложениях известны в Лачинском районе.

Определенный интерес представляют, кроме того, пепловые туфы и туффиты в толще палеогеновых отложений горного Талыша.

Гипс и гажа

Месторождения гипса известны в северо-восточной части Малого Кавказа и в Нахичеванской АССР.

В северо-восточной части Малого Кавказа гипсоносные отложения приурочены к вулканогенно-осадочным породам кимеридж — титонского возраста, участвующим в строении восточной оконечности Муровдагского антиклинория и прилегающего к нему Агджакендского прогиба, входящих в Сомхито-Агдамскую тектоно-магматическую зону. Вмещающие гипс породы представлены туфами, туфобрекчиями, туфопесчаниками, порфиритами и известняками. Формирование залежей гипса происходило в лагунных условиях в несколько стадий в периоды регрессий верхнеюрского моря. Сюда относятся Верхне-Агджакендское, Монашидское, Достагирское месторождения, расположенные в междуречьи Тертерчая и Кюракчая.

В Нахичеванской АССР месторождения гипса приурочены к соленосной толще миоценового возраста. Гипсоносные слои принадлежат нижней части разреза караганских отложений, представленных глинами, алевролитами и песчаниками. Отложения гипса и ангидрита получили развитие в восточной части Нахичеванской впадины. Типичными представителями этой группы являются Аразинское и Шахтахтинское месторождения.

Скопления гажи, представляющие собой тонкозернистую смесь гипса, глины, карбонатных и кремнистых минералов, довольно широко распространены в предгорьях и равнинных районах среди четвертичных отложений, образованных в бессточных впадинах рельефа с участием минерализованных поверхностных вод.

Балансом запасов учтено три месторождения гипса и четыре месторождения гажи.

Верхне-Агджакендское месторождение гипса и ангидрита, расположенное в Шаумяновском районе, приурочено к низам карбонатной толщи титонского возраста, слагающей южное крыло Агджакендского прогиба. В пределах месторождения выделено четыре обособленные залежи гипса и ангидрита штокообразной формы, разделенные перемычками известняков. Мощность гипсо-ангидритовых залежей от 12 до 137 м, длина 600—1000 м, ширина до 500 м; гипс слагает верхнюю часть полезной толщи, переходя на глубине в ангидрит. Содержание гипса 86,06—96,17%.

Качественная характеристика гипса приводится в таблицах 26, 27, 28.

Гипсовый камень Верхне-Агджакендского месторождения пригоден для производства всех видов вяжущих веществ, а также употребляется в качестве добавки при производстве портландцемента.

Запасы утверждены ТКЗ в 1970 г. в следующем количестве (в тыс. т): по категории $A+B+C_1$ гипса 37 043, ангидрита 18 711, по категории C_2 гипса 3300.

На 1.I. 1972 г. запасы гипса составляют 36 793 тыс. т. Ангидрит не разрабатывался. Годовая производительность предприятия 135 тыс. т.

Шахтахтинское месторождение (Нахичеванская АССР) находится в Норашенском районе, в 12—13 км к востоку от ж.-д. ст. Шахтахты и в 4,5 км от сел. Хок. Разведано здесь шесть пластов, мощность кото-

Таблица 26

Химический состав гипсов Верхне-Агджакендского и Шахтахтинского месторождений (в %)

Компоненты	Верхне-Агджакендское				Шахтахтинское				
	номера скважин				пласты				
	1	3	4	5	1, обр. 11	2, обр. 32	4, обр. 42	5, обр. 12	6, обр. 12
SiO_2	2,40	—	—	2,08	14,72	7,10	4,32	3,82	3,40
Al_2O_3	0,45	—	—	0,08	10,38	6,89	2,06	1,32	1,00
Fe_2O_3	0,07	—	—		2,21	2,11	1,01	1,20	0,50
CaO	33,14	32,88	32,46	31,67	18,46	26,40	30,07	30,02	30,02
MgO	0,34	—	—	0,95	3,15	2,40	0,68	1,10	1,07
SO_3	46,08	45,81	43,25	45,79	31,97	37,15	42,27	42,23	44,23
H_2O	17,18	18,15	19,22	19,80	16,10	16,92	18,9	18,82	19,61
					влага гигроскопическая				
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	84,45	85,95	92,66	87,74	1,05	0,35	0,21	0,22	0,15
					влага кристаллизационная				

Таблица 27

Результаты определения нормальной консистенции и сроков схватывания

Показатель	Номер пробы				
	1	2	3	4	5
Нормальная густота, %	70	71	60	67	60
Начало схватывания, мин	7	6	8	12	17
Конец схватывания, мин	12	17	17	17	24
Время текучести, мин	6	6	7	8	15

Таблица 28

Результаты испытаний на механическую прочность

Время	Номер пробы				
	1	2	3	4	5
1 день	9,3	10,7	12,7	12,0	11,4
7—8 дней	15,3	18,9	18,9	18,6	22,4

рых 0,5—0,8 м. Выделяются следующие разновидности: 1) алебастр-зернистый гипс, залегающий пластами; 2) крупнокристаллический гипс, залегающий гнездообразно, непосредственно под пластами алебастра, а иногда включениями в последних в виде скоплений крупных кристаллов. Имеет незначительное распространение; 3) селенит, или волокнистый жилковатый гипс, с очень тонкими прослойками и пропластками в мергелях и глинистых мергелях.

Гипс пластов 4, 5, 6 удовлетворяет требованиям ГОСТа как добавка к простому и сложному портландцементу. Из этих же пластов, а также из пласта 2 при соответствующем обжиге, можно получить штукатурный гипс. Запасы гипса в пластах 2, 4, 5, 6 утверждены РКЗ в 1939 г. в количестве 544 тыс. т по категориям А+В.

Запасы на 1.I. 1972 г. — 544 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется.

Аразинское месторождение гипса расположено в 120 км юго-восточнее г. Нахичевани. По данным Н. М. Насирова (1957 г.), месторождение сложено песчаниками, алевролитами и глинами Тархан-Чокракского горизонта среднего миоцена, среди которых встречаются прослои, линзы известняков и гипса. И те, и другие встречаются в верхней части горизонта и указывают на прогрессирующее увеличение солености бассейна, чем было вызвано выпадение солей в последующий караганский век. Гипсоносный пласт моноклинально падает на северо-запад под углом 10—12°, почти параллельно рельефу, благодаря чему два прослоя гипса, в среднем по 1,5 м мощности на расстоянии около 0,6 км выступают на поверхности или близ нее, что и дало возможность небольшим объемом горных работ разведать и подсчитать запасы гипса по категориям $A+C_1$ в количестве 408 тыс. т. Запасы авторские. Добыча производится в небольшом объеме. Содержание гипса 75—86%.

Запасы на 1.I. 1972 г. 396 тыс. т.

Помимо Шахтахтинского и Аразинского месторождений в НахАССР в аналогичных условиях известны мелкие месторождения гипса: Каргалыкское, Джугинское, Чешма-Басарское с запасами, оцениваемыми в 30—200 тыс. т.

Из четырех месторождений гажи два расположены в окрестностях г. Кировабада и два около г. Мардакерта в Нагорно-Карабахской АО. Эксплуатируется только Кировабадское I в 5—6 км к юго-западу от ж.-д. ст. Кировабад. Слои гажи серого и желто-бурого цвета мощностью от 0,2 до 0,7 м залегают на гравийно-галечниковых отложениях конусов выноса рек Кошкарчай и Куру-Кобы, образуя шесть разобщенных, но сближенных участков, приуроченных к впадинам древнего рельефа.

Запасы утверждены ТКЗ в 1955 г. в количестве 249 тыс. т по категориям $B+C_1$, затем увеличены в процессе эксплуатационной разведки до 623 тыс. т, а на 1.I.1972 г. составляют 475 тыс. т. Добыча в 1971 г. достигла 135 тыс. т.

Сыромолотая гажа используется для гипсования солонцовых почв, а обожженная — в строительстве.

Кировабадское II месторождение гажи, расположенное в юго-западной части Кировабадской наклонной равнины, сложено аллювиально-пролювиальными отложениями конусов выноса рек Шамхорчая, Кошкарчая и временных потоков гюргянского яруса. Гажа залегает в верхних горизонтах, перекрываясь почвенным слоем мощностью 0,1—0,3 м. Мощность гажевого слоя в среднем 0,6 м. Содержание двуводного гипса 70—80%.

Запасы утверждены ТКЗ в 1960 г. в количестве 290 тыс. т по категориям $A+B+C_1$.

В районе г. Мардакерта разведано два месторождения. Оба они расположены в предгорной Карабахской наклонной равнине.

Гажевый слой мощностью от 0,4 до 0,8, реже 1,2 м залегает на аллювиально-пролювиальных галечниках и суглинках четвертичного возраста, принадлежащих конусу выноса р. Тертерчай. Гажа местами выходит на поверхность или залегает под слоем почвы мощностью не более 0,5 м.

Содержание двуводного гипса 81,2—95%.

Запасы Кировабадского II месторождения утверждены ТКЗ в 1958 г. в количестве 200 тыс. т по категории $A+B+C_1$. Что же касается Кировабадского I, то по нему учтены авторские запасы по категории C_1 в количестве 750 тыс. т.

Кроме упомянутых месторождений известны незначительные проявления гажи в Казахском, Ханларском, Дзегамском районах. Сырье это

пользуется большим спросом, однако проведенными поисковыми работами новых перспективных площадей не установлено.

Химические анализы гажи Кировабадского и Мардакертского месторождений приведены в табл. 29.

Таблица 29

Химический состав (в %) гажи месторождений Азербайджана

Компоненты	Кировабадское		Мардакертское	
	I	II	I	II
SiO_2	15,60	12,95	14,59	30,28
TiO_2	Нет	0,02	Не опр.	Не опр.
Al_2O_3	3,07	5,99	3,75	9,18
Fe_2O_3	2,16	2,04	1,95	4,42
FeO	0,27	0,22	Не опр.	Не опр.
CaO	26,81	24,95	27,05	20,20
MgO	1,17	1,72	0,83	1,81
BaO	Нет	Нет	Не опр.	Не опр.
Na_2O	0,61	1,25	"	"
K_2O	0,88	0,69	"	"
P_2O_5	Следы	Следы	"	"
SO_3	35,67	31,92	31,19	15,96
H_2O (при +105°С)	2,39	10,08	Не опр.	Не опр.
П.п.п.	11,25	7,56	"	"
Сумма	99,88	99,39	79,36	81,85
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	76,71	68,64	—	—
Плотность, г/см³	—	—	2,37	2,44

ПИЛЬНЫЕ И ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАМНИ

Азербайджан относится к числу тех территорий Советского Союза, где естественные каменные материалы являются основой гражданского и промышленного строительства.

Среди большого разнообразия этих материалов особенно большая роль принадлежит группе пильных камней, используемых для кладки стен и фундаментов и группе облицовочных камней, используемых для изоляции наружных стен и для декоративного оформления зданий и сооружений.

Пильные камни

По масштабам распространения и промышленного использования ведущее место здесь занимают известняки. В основном это известняки-ракушечники понтического и апшеронского ярусов верхнего неогена и, частично, хазарского яруса, имеющие широкое распространение в Прикуринской депрессии и на Апшеронском полуострове, а также органогенные и пелитоморфные известняки верхней юры (титон) и верхнего мела (кампан — маастрихт), которые имеют региональное развитие в области северо-восточных предгорий Малого Кавказа (табл. 30, 31).

На территории Азербайджана есть районы, в которых пригодные для механической разработки месторождения отсутствуют. К таким районам относится Нахичеванская АССР и высокогорная часть Малого Кавказа. Полностью отсутствуют месторождения пильного камня в юго-

Таблица 30

Химический состав разновозрастных известняков (в %)

Компоненты	Гюздекское	Карадагское	Довлятярлинское	Дашсалахлинское	Шахбулагское
SiO_2	1,42—9,60	1,08—9,74	1,67	0,22	0,21
Al_2O_3	0,01—1,50	0,72—1,82	0,43	0,14	0,22
Fe_2O_3	0,25—1,72	0,40—1,28	0,24	0,12	0,16
CaO	47,88—54,50	48,18—54,20	53,88	55,88	55,39
MgO	0,18—1,09	0,62—0,94	0,37	0,38	0,01
SO_3	0,10—0,65	0,34—0,82	0,18	0,07	0,10
П.п.п.	38,36—42,88	38,14—42,94	43,63	42,66	43,52

Таблица 31

Физико-механические свойства и запасы известняков по характерным месторождениям

Показатели	Гюздекское	Карадагское	Довлятярлинское	Дашсалахлинское	Шахбулагское
Объемная масса, т/м³	1,13—2,44	1,38—2,53	1,61—2,52	1,46—2,73	1,02—2,99
Плотность, т/м³	2,46—2,80	2,61—2,67	2,35—2,73	2,58—2,73	2,06—2,91
Пористость, %	15,0—44,0	20,0—42,0	16,0—33,0	29,0—30,0	1,0—31,0
Водопоглощение, %	0,17—18,5	0,14—16,3	0,62—25,8	0,15—44,5	0,4—66,7
Прочность, кгс/см²:					
воздушно-сухих	18—280	22—416	30—451	17—655	25—378
водонасыщенных	10—270	15—280	24—479	24—888	30—320
после замораживания	12—260	13—310	20—378	17—660	26—332
$A + B + C_1$, тыс.м³	72585	65822	9808	34744	72425
Запасы на 1.1. 1972 г.	1961 г. 64261	1961 г. 48457	1961 г. 9693	1961 г. 33885	1971 г. 71514

восточной части республики (Ленкоранский, Астаринский районы), а также на южном склоне Большого Кавказа. В таких районах для разработки на пильный камень разведано четыре месторождения туфов, одно песчаников и два травертинов.

Всего балансом запасов учтено 25 месторождений пильных известняков, из которых 16 принадлежат месторождениям неогенового и четвертичного возраста и 9 мезозойского возраста.

Известняки хазарского яруса на Апшеронском полуострове как типичные прибрежные отложения морских террас отличаются неоднородностью. Они серые и желтовато-серые, средне- и крупнодетритусовые, местами песчанистые и со значительным содержанием включений галек. Встречаются прослои песка. Известняки неморозоустойчивые и пригодны в качестве строительного камня для неответственного строительства.

Известняки апшеронского и понтического ярусов более однородные. Они серые, желтовато-серые, реже темно-серые, монолитные (Дуванный), слоистые, мелко- и среднедетритусовые с включениями галек, пористые, ноздреватые. В разрезах встречаются прослои глины, песка и песчаника. Исследованная мощность апшеронских известняков до 55 м, понтических до 10 м при видимой мощности последних до 200 м. Известняки хорошо распиливаются. На их базе существует ряд крупных действующих карьеров, обеспечивающих потребность Бакинского промышленного района в пильном камне.

Известняки мезозоя в основном белые и серые с желтоватым, реже буроватым, голубоватым и зеленоватым оттенками, массивнослоистые,

частью плитчатого строения, плотные. Встречаются песчанистые и мергелистые разности и их прослои в общем разрезе. Мощность их определяется сотнями метров, исследована по отдельным месторождениям от 10 до 65 м. Крупные механизированные карьеры, разрабатывающие эти месторождения, обеспечивают строительство Кировабадского промышленного района и всей северо-западной части республики.

Травертины представляют собой современные отложения углекислых вод минеральных источников и образуют порою мощные залежи в районах молодого вулканизма. В частности широкое развитие эти образования получили в районе действующих минеральных источников Кельбаджарского района и Нахичеванской АССР.

Наиболее крупные залежи травертинов находятся на территории Нахичеванской АССР, где разведаны Бузговское и учтенное балансом Шахтахтинское месторождения.

Характерный разрез описан по Бузговскому месторождению, где на террасированной поверхности верхнемеловых отложений залегает толща (6—10 м) плотно сцементированных травертином конгломератов из угловатых и полуокатанных обломков коренных пород. Выше залегают слагающие полезную толщу массивные плотные и пористые травертины мощностью от 5,7 до 59 м. Пластообразная залежь падает под углом от 3 до 10° на юго-восток, распространяясь на 850—1100 м по падению при ширине залежи 650—800 м. Химический состав и физико-механические свойства травертинов приведены в табл. 32, 33.

Таблица 32

Химический состав травертинов (в %)

Компоненты	Шахтахтинское		Бузговское
	I участок	II участок	
SiO_2	2,91	7,03	2,59
Al_2O_3	2,53	5,05	0,66
Fe_2O_3	0,72	1,23	0,39
CaO	50,45	45,93	53,14
MgO	0,91	1,09	0,51
SO_3	1,44	0,89	0,18
Na_2O	—	—	0,12
K_2O	—	—	0,13
H_2O	0,75	0,86	2
П.п.п.	40,29	37,79	41,59

Таблица 33

Физико-механические свойства и запасы травертинов по месторождениям

Показатели	Шахтахтинское	Бузговское
Объемная масса, т/м³	1,32—2,00	2,20—2,69
Плотность, т/м³	2,25—2,74	2,53—2,69
Пористость, %	31,40—49,10	0,0—16,35
Водопоглощение, %	4,52—26,66	0,30—9,69
Прочность, кгс/см²:		
воздушно-сухих	26,7—201,7	131,8—989,3
водонасыщенных	138,6	101,0—794,4
после замораживания	выд.	75,1—887,7
Запасы $A+B+C_1$, тыс. м³	1652 (ТКЗ ,1968г.)	10757,3 (авторские, 1966 г.)
Запасы на 1.1. 1972 г., тыс. м³	1475	Те же

Травертины Шахтахтинского месторождения разрабатываются и используются в известковом производстве, а также в качестве строительного камня.

Общие балансовые запасы пильных известняков, включая Шахтахтинское месторождение травертинов, на 1.I. 1972 г. по категориям $A+B+C_1$ составляют 398 млн. м³.

Туфы и туфопесчаники, месторождения которых учтены балансом запасов пильного камня, принадлежат вулканогенно-осадочным толщам верхнего мела и палеогена.

Наибольший интерес по количеству разведанных запасов и перспективам их увеличения представляют эоценовые (?) туфы Кельбаджарского района (Килисалинское месторождение) и олигоценовые туфы НахАССР (Дараликское месторождение). В основном это туфы андезитового состава, чаще всего красных тонов разной интенсивности, реже зеленоватых тонов. Мощности полезной толщи достигают 50—100 м. Туфы Килисалинского месторождения могут быть использованы также в качестве облицовочного камня.

В том же Кельбаджарском районе М. А. Кашкаем и В. М. Аллахвердиевым обследованы участки Мозчай и Оруджлы, где туфы той же толщи отличаются не менее высоким качеством и могут быть рекомендованы для детальной разведки.

Качественные показатели туфов важнейших месторождений приведены в табл. 34.

Таблица 34

Физико-механические свойства вулканогенно-осадочных пород

Показания	Дараликское туфопесчаников (олигоцен)	Килисалинское туфов (эоцен)
Объемная масса, т/м³	1,34—2,97	1,8—2,5
Плотность, т/м³	2,62—2,68	2,51—2,55
Пористость, %	7,0—17,0	7,0—16,0
Водопоглощение, %	0,16—15,6	0,46—11,0
Прочность, кгс/см²:		
воздушно-сухих	113—674	126—700
водонасыщенных	100—560	130—695
послезамораживания	66—736	100—574
Запасы $A+B+C_1$, тыс. м³	9364 (ТКЗ, 1961г.)	10951 (ТКЗ, 1968 г.)
Запасы на 1.1. 1972 г., тыс. м³	7538	10941

Общие балансовые запасы туфов на 1.I. 1972 г. составляют 23684 тыс. м³.

Облицовочные камни

На территории республики широко развиты породы различных генетических типов, которые с успехом могут быть использованы в качестве естественных облицовочных материалов.

Из пород магматического ряда интерес представляют юрские плагиограниты, гранодиориты, диориты и габброиды Сомхито-Агдамской тектоно-магматической зоны, входящие в состав интрузивных комплексов Шамхорского, Кедабекского, Дашкесанского, Кировабадского районов и Нагорно-Карабахской АО; позднемеловые габброиды и палеогеновые вулканические туфы Севано-Карабахской зоны; габбро-тешениты и андезиты Горного Талыша; монцониты и граносиениты третичного Мегри-Ордубадского интрузива; эоценовые вулканические туфы

Араксинской зоны и др. Интрузивные породы, лавы и туфы имеют самые разнообразные расцветки: от светло-серых, розоватых, красных до темно-серых, зеленоватых и почти черных.

Разнообразны они и по текстурным особенностям. Большой интерес представляют зеленовато-желтые лиственитты красивой пестрой расцветки, широко распространенные в офиолитовом поясе (Кельбаджарский и Лачинский районы), а также алуниты, алунитизированные и пирофиллитизированные туфы кимериджской толщи Загликского месторождения.

Проведенными в разные годы поисковыми работами выявлено и в той или иной степени изучено свыше 20 месторождений облицовочных камней магматического происхождения, которые по своим физико-механическим свойствам отвечают требованиям ГОСТа, однако разведочные работы, позволяющие дать им промышленную оценку (главным образом по выходу блочного камня) проводились в небольшом объеме, что объясняется слабым развитием этой отрасли камнедобывающей промышленности.

С точки зрения возможностей разработки и последующей обработки для получения облицовочных плит значительно больший интерес в настоящее время представляют месторождения осадочного происхождения. В первую очередь это мраморы и мраморизованные известняки мезозоя и палеозоя, а также современные травертины и плотные разности известняков апшеронского яруса.

Мраморы и мраморизованные известняки приурочены в основном к карбонатным отложениям оксфордского и титонского ярусов, имеющих широкое развитие в пределах верхнеюрской вулканогенно-осадочной толщи Сомхито-Агдамской тектоно-магматической зоны. При этом максимальное развитие мраморизованные известняки получили в Дашкесанском синклинории и Агдамском антиклинории. Кроме того, мраморизованные известняки известны в разрезах карбонатных отложений нижнего мела и низов верхнего мела юго-восточной части Севано-Карабахской зоны (Джабраильский район) и в юго-восточной части Большого Кавказа, где рифогенные известняки нижнего мела слагают протяженную полосу (Кубинский район). Известны также мраморизованные известняки в палеозойских отложениях Араксинской зоны, где разведано Улья-Норашенское месторождение черных мраморов в нижнем карбоне. Необходимо отметить, что темно-серые кристаллические известняки присутствуют в разрезах среднего и верхнего девона, нижнего карбона и нижней перми в пределах всей площади развития палеозойского комплекса северо-восточной части НахАССР, но они слабо изучены с точки зрения возможностей использования их в качестве облицовочного материала.

Оксфордские криноидные известняки имеют светлый сероватый цвет, причем белизна их усиливается в участках интенсивной перекристаллизации. Типичным представителем их является Дашкесанское месторождение белого мрамора, расположенное на южном крыле Дашкесанской синклинали в непосредственной близости от Дашкесанского железорудного месторождения. Мраморизованные известняки, слагающие месторождение, имеют мощность около 200 м, падают на северо-запад под углом 10—12° и прорваны местами дайками диоритовых и диабазовых порфиритов мощностью 1—3 м.

Для титонских мраморизованных известняков характерны красные тона разной интенсивности и оттенков: от нежно-розового до мясо-красного и пестрого красно-серого.

В пределах титонской толщи Агдамского антиклинория разведаны учтенное балансом Горовское месторождение, Шушинское месторожде-

ние, запасы которого утверждены ГКЗ в 1973 г. и Гюлаблинское месторождение, подлежащее представлению в ГКЗ в 1973 г.

По запасам наиболее значительное Гюлаблинское месторождение, расположенное в Мартунинском районе Нагорно-Карабахской АО, в 13 км к юго-востоку от г. Агдам. Залежь мраморизованных кристаллических известняков розового цвета имеет мощность 20 м и падает под углом 9—12°, находится на северо-восточном крыле Гюлаблинской антиклинали.

Кристаллические слабо мраморизованные известняки мелового возраста характеризуются в основном серой, зеленовато-серой, реже красновато-серой окрасками. Детально они не изучались. Оценочные запасы известных проявлений (Даш-Вейсалинское, Шахвалатлинское в Джебраильском районе; Тюлякеранское, Будугское, Казмакрызское, Афурджинское в Кубинском районе) не превышают 50—100 тыс. м³.

Улья-Норашенское месторождение темно-серых и черных мраморизованных известняков нижнего карбона расположено в Ильичевском районе НахАССР, в 8 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Норашен. Толща известняков видимой мощностью 50 м слагает западный и южный склоны изолированной возвышенности на площади 250 тыс. м², образуя полосу шириной 90—100 м. Известняки толстослоистые с прослоями глинистых сланцев мощностью от 1—2 до 40 см.

Данные о химическом составе, физико-механических свойствах и запасах важнейших месторождений мраморизованных известняков приведены в табл. 35.

Таблица 35

Химический состав и физико-механические свойства мраморизованных известняков важнейших месторождений Азербайджана (в %)

Показатели	Улья-Норашенское (карбон) черный	Дашкесанское (оксфорд) белый	Горовское (титон) буровато-розовый	Шушинское (титон) серовато-розовый	Гюлаблинское (титон) розовый
Химический состав:					
SiO_2	3,16	1,04	3,00	1,78—4,76	
Al_2O_3	0,59	0,93	2,00	0,50—0,86	
Fe_2O_3	2,11	0,12		0,51—0,80	
CaO	51,80	54,75	52,26	53,02—54,32	52,58—54,37
MgO	0,35	0,30	0,80	0,37—0,42	
SO_3	0,91	0,02	0,20	0,02—0,04	
П.п.п.	41,39	43,08	42,14	40,83—42,3	
Объемная масса, т/м³	2,2—2,7	2,0	2,46—2,60	2,51—2,71	2,63
Плотность, т/м³	2,53—2,72	2,68—2,74	2,50—2,60	2,67—2,71	
Водопоглащение, %	0,1—1,8	0,07—0,65	0,25—0,42	0,25—0,99	
Пористость, %	0,29—3,6	0—11	1,0—1,1	1,12—1,85	
Прочность, кгс/см²:					
воздушно-сухих	840	233—655	286—670	439—1166	796
Запасы $A+B+C_1$, тыс. м³	2315 (ГКЗ 1969 г.)	1037 (ГКЗ 1968 г.)	66 (ТКЗ, 1967 г.)	1161,5(ГКЗ, 1973 г.)	—
Запасы на 1.1. 1973г. тыс. м³	2294	1019	50	1161,5	4800

Месторождения травертинов и апшеронских известняков на облицовочный материал не разведывались. Запасы облицовочного камня составляют часть запасов, утвержденных в качестве стенового камня по Шахтахтинскому месторождению травертинов в НахАССР (8235 тыс. м³), Гюльбахтскому месторождению известняков (2349 тыс. м³) и Дуванинскому месторождению известняков (11057 тыс. м³) на Апшеронском полуострове.

Кроме того, в качестве облицовочного камня могут быть использованы красные вулканические туфы Килисалинского месторождения в Кельбаджарском районе, запасы которого утверждены и на стеновой, и на облицовочный камни.

Необходимо отметить, что в республике может быть создана крупная сырьевая база для производства самых разнообразных облицовочных материалов, в том числе и материалов высокого декоративного качества.

НАПОЛНИТЕЛИ ДЛЯ БЕТОНА И ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В этом разделе приводятся сведения о гравийно-песчаных материалах, являющихся ведущим видом сырья в производстве бетонов и в дорожном строительстве, а также сведения об изученных месторождениях щебня, перлитов и керамзитового сырья.

Гравий, песок, щебень

Залежи обломочных материалов представлены аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, делювиальными, эоловыми и морскими отложениями. Возраст их: плиоцен — современный.

Аллювиальные отложения приурочены к современным поймам и более древним надпойменным террасам многочисленных рек, стекающих с гор Большого и Малого Кавказа и Талышских гор. Петрографический состав обломочного материала зависит от состава пород, слагающих соответствующие горные системы.

Этим месторождениям свойственна линзообразная форма залежей, вытянутых по движению водного потока. Они многочисленны и являются основной базой, обеспечивающей потребности строительства республики. Известно 162 месторождения. Подавляющее большинство их охвачено поисковыми работами.

Четвертичные аллювиально-пролювиальные отложения в общих чертах сходны с аллювиальными и слагают конусы выноса рек, занимающих обширные площади в предгорьях при выходе рек с гор. Мощность их до 100 м. В отношении запасов они обладают большими перспективами.

Месторождения обоих генетических типов представлены обычно гравием и галькой с тем или иным содержанием валунной и песчаной фракций и глинистого материала. При разработке их сортируют на гравий и песок, а валуны дробят на щебень.

Петрографический состав крупнообломочного материала — гранодиориты, порфириты, диориты, известняки, мергели, песчаники, различные вулканогенно-осадочные породы и др.

Петрографический и гранулометрический состав гравия непостоянен. Степень окатанности различна, преобладают окатанные и полуокатанные, а в ряде случаев наблюдается высокое содержание лещадных и игольчатых зерен. Содержание песка достигает 15—35% от общей массы. Пески серых оттенков, разнозернистые и отличаются повышенным содержанием глинистых и пылеватых частиц, вызывающих необходимость мокрого обогащения. Однако последнее не всегда экономически целесообразно. Минеральный состав песка: кварц, карбонаты, полевые шпаты, обломки пород, ортоклаз, роговая обманка, гранат, пироксен, барит, эпидот, рудные минералы и др.

Гравий и песок исследуются и разрабатываются совместно. Полезная мощность их колеблется по отдельным месторождениям от 0,1 до 17,0 м при мощности покровных пород от нуля до 5,0 м. Глубина раз-

ведки лимитируется, во-первых, потребностью в песке и гравии и, во-вторых, уровнем подземных вод, который в зависимости от времени года колеблется от 0,8 до 8,0 м.

Гравий и песок применяются в качестве заполнителя в бетонах, при строительстве дорог, для намыва плотин, а песок еще для кладочных и штукатурных растворов.

Таблица 36

Качественные показатели гравия и песка

Показатели	Баграмтапинское	Ленкоранское	Мингечаурское
Гравий			
Объемная масса, т/м³	1,75	1,92	2,57
Плотность, т/м³	—	2,69	2,70
Объем пустот, %	35,2	28,68	35,5
Игольчатые и лещадные зерна, %	4,89	—	13,44
Слабые зерна %	—	—	7,2
Глинистые и пылеватые частицы, %	0,31	—	1,54
Органические соединения, %	Нет	Следы	—
Износ в барабане Деваля, %	2,7	—	2,5
Сопротивление удару на ПМ	—	—	V—75
Дробимость	—	—	Др8
Морозостойкость	Выд.	—	Мрз50
Гранулометрический состав, мм:			
80	3,2	6,83	2
80—40	19,8	—	—
60	—	—	—
60	—	19,6	1,0
40	—	30,9	4,7
40—20	19,4	—	—
20	—	44,2	26,9
20—10	15,25	—	—
10	—	51,0	45,7
10—5	11,46	—	24,8
Песок			
Объемная масса, т/м³	1,57	1,43	1,49
Плотность, т/м³	2,67	2,67	2,65
Объем пустот, %	41,0	50,4	44,80
Игольчатые и лещадные зерна, %	—	3,7	15,55
Глинистые и пылеватые частицы, %	0,03—0,06	Нет	—
Органические соединения, %	Следы	Прозрачные	Прозрачные светло-коричневые
Гранулометрический состав, мм:			
5	0,26	64,0	0,1
2,5	8,83	74,6	13,9
1,2	11,17	77,7	8,9
0,6	16,55	87,1	13,4
0,3	31,69	94,4	30,5
0,15	15,92	100,0	24,6
0,15	14,62	—	8,8
Запасы $A + B + C_1$ на 1.1. 1972 г., тыс. м³	70245	8605	24642
Запасы, утвержденные ТКЗ, тыс. м³	77460 (1958 г.)	8664 (1967 г.)	33890 (1965 г.)

Ниже приводятся качественные показатели гравия и песка наиболее крупных месторождений (табл. 36).

Песчано-галечные отложения древнекаспийские и апшеронского яруса исследовались в юго-восточной части Муганской степи (Кюровдаг, Бабазанан и др.), отчасти на Апшеронском полуострове. Они представлены глинами с прослоями и линзами песка, галечников и ракушечников. Более молодые делювиальные отложения в этих же районах выражены глинами с линзами грубообломочного материала, а делювиально-пролювиальные аналогичного состава отложения образуют широкий шлейф вокруг названных возвышенностей вблизи их подножий. Все они промышленного значения не имеют. Исключением является Карадагское месторождение на Апшеронском полуострове, сложенное древнекаспийскими слабо дислоцированными песчано-галечниковыми отложениями. Песок в них с высоким содержанием глины, а галька из песчаников и известняков плоскоокатанная. Месторождение кратковременно разрабатывалось, работы были прекращены из-за низкого качества сырья.

К настоящему времени разведано 24 месторождения гравия и песка, суммарные запасы которых (267,7 млн. м³) обеспечивают промышленное и гражданское строительство республики. Наиболее крупные карьеры (ежегодная добыча гравия и песка около 1 млн. м³) — Баграмтапинский на р. Аракс и Мингечаурский на р. Куре.

Месторождения строительных песков приурочены в основном к отложениям от среднего плиоцена до современных включительно. Генетически выделяются аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, эоловые и морские отложения. Мелкозернистость песков сильно ограничивает широкое использование их в строительстве.

Балансом учтено семь месторождений строительных песков с суммарными запасами на 1.I. 1972 г. по категориям $A+B+C_1$ 9320 тыс. м³. Пять из них расположено на Апшеронском полуострове и два вблизи Ленкорани. Почти все месторождения представлены прибрежными эоловыми отложениями.

Для дорожного строительства используется гравий и щебень, получаемый дроблением валунной фракции речных отложений, а также щебень изверженных пород специально разведанных для этих целей месторождений. Ресурсы этого сырья в республике неограничены, однако ввиду того, что имеющаяся потребность полностью удовлетворяется, для дорожно-строительных работ разведано и учтено балансом всего три месторождения: Кызылджикское месторождение кварцевых плагиопорфиров и туфоконгломератов в Ханларском районе с запасами, утвержденными ТКЗ в 1962 г., в количестве 15,6 млн. м³ (на 1.I. 1972 г. — 13,7 млн. м³), Бартазское месторождение порфиритов в Зангеланском районе с запасами 7,6 млн. м³ (ТКЗ 1964 г., не эксплуатируется) и Неграмское месторождение доломитов с запасами 42,3 млн. м³ (ТКЗ 1966 г., не эксплуатируется).

Перлиты и обсидиан

В Азербайджане крупные месторождения вспучивающихся материалов (перлитов и обсидианов) известны в Кельбаджарском районе. Они находятся к юго-западу от курорта Исти-су на границе Кельбаджарского района Азербайджанской ССР с Сисианским районом Армянской ССР.

Перлиты и обсидианы приурочены к верхним горизонтам липаритовых куполов плиоцена, выступающих над поверхностью обширного лавового плато четвертичных андезит-базальтов левобережья р. Тертер-

чай. Изучены и частично разведаны перлиты и обсидианы возвышенностей Кечалдаг (3171 м) и Деве-гезю Малая (3162 м). Кроме них имеются обособленные небольшие выходы этих пород между указанными месторождениями.

Диаметр основания купола горы Кечалдаг равен 2,5 км. Склоны горы несимметричны: восточный, западный и северный крутые, а южный пологий. Большая часть южного склона купола покрыта четвертичными лавами.

Подножье горы, особенно с северо-западной стороны, покрыто делювиальными отложениями, состоящими из огромных скоплений глыб, главным образом трахилипаритов и их туфов.

На восточной стороне горы выступают коренные трахилипариты и их сфероидальные туфы с автобрекчиями обсидиана. Центральная часть купола сложена тонко расслоенным трахилипаритом с россыпями мелких обломков обсидиана. Значительная часть склона, за исключением юго-западного, сложена различными потоками обсидиана. Остывание магматического расплава липаритового состава, образовавшего Кечалдагский купол, происходило весьма интенсивно. В отличие от лавовых потоков, верхняя часть которых сложена вулканическим стеклом, здесь, наоборот, стекловатые разности располагаются в нижних частях. Апикальная часть купола сложена перлитом.

На западном склоне горы наблюдаются выходы липаритовых перлитов, которые не наблюдаются на других склонах купола. Липаритовые перлиты имеют характерное полосчатое строение — переслаивание бутылочно-зеленого обсидиана с трахилипаритовой массой.

Кечалдагский купол, сложенный из стекловато-липаритовой массы, характеризуется специфической полосчатостью в виде тонкого переслаивания перлитов и обсидианов.

Часто встречаются более мощные слои перлитов и обсидианов, интересные для практического использования. Тонко переслаивающиеся перлиты и обсидианы легко сортируются.

В соответствии со структурными особенностями перлиты характеризуются плотной микроструктурой, флюидальным плотным или зернистым микросложением, специфической трещиноватостью. На месторождении можно наблюдать переходы между указанными типами.

Большой интерес представляет специфика зонального строения Кечалдагского купола (сверху вниз): 1) стекловатая порода (в верхней части купола), 2) сферолит-стекловатая и сферолит-полустекловатая порода, 3) липарит с прослойками и линзами стекла (у основания купола). Гидратация обсидианов в поверхностных условиях обусловливает образование зон перлитов и переходных по содержанию воды перлит-обсидиановых пород.

По внешнему виду обсидианы однородны, черного и серого цветов со стеклянным блеском и раковистым изломом, обладают хорошими абразивными свойствами. Обсидианы тесно связаны сп ерлитами, между ними имеются взаимные переходы.

Перлиты различаются по цвету: белесоватые, желтоватые и светло-серые с бледно-фиолетовым оттенком. Характеризуются шелковистым блеском и стекловатым сложением.

В табл. 37 приведены химический состав использованных для получения вспученного материала обсидианов и перлитов из месторождений Азербайджанской ССР.

Установлено, что вспучивание перлитов Азербайджана начинается при температуре в пределах 760—860°, коэффициент вспучивания — 15—20. Выявлена зависимость коэффициента вспучивания перлитов Кельбаджарского месторождения от температуры и продолжительности

Таблица 37

Химический состав обсидианов и перлитов Азербайджана (Кельбаджарский район)

Компоненты	Качалдаг (обсидиан)	Деве-гезю Малая (обсидиан)	Качелдаг (перлит)
SiO_2	73,99—75,51	76,37	75,21
TiO_2	Нет	Следы	Следы
Al_2O_3	13,48—13,79	14,22	15,08
Fe_2O_3	1,20—0,55	1,04	1,90
FeO	1,78—0,71	0,60	0,28
MnO	—	0,09	Нет
MgO	0,14—0,36	0,20	
CaO	0,53—1,90	0,75	2,22
Na_2O	3,27—2,92	4,53	2,02
K_2O	4,87—3,96	1,94	0,65
SO_3	0,41—0,10	0,18	1,24
H_2O^-	0,28—0,49	—	0,48
H_2O^+	Нет—0,05	0,59	3,02
Сумма	99,95—100,34	100,51	100,43

обжига. При этом установлено, что для получения 12—14-кратного вспучивания азербайджанских перлитов достаточно обжигать породы с размером зерен от 3 до 5 мм в течение 10с при температуре 1000° С. В этом случае объемная масса вспученного зерна равна 80—120 кг/м³. Дальнейшее повышение температуры обжига приводит к растрескиванию породы, причем получаемые при этом вспученные мелкие частицы характеризуются малой объемной массой (60—80 кг/м³) и повышенной хрупкостью. Установлено, что при постепенном повышении температуры обжига перлиты не вспучиваются.

Проводились полузаводские опыты по обжигу большого количества (порядка 3 т) обсидианов в туннельной и горновой печах при обычном для керамических изделий режиме обжига.

Термическими исследованиями авторы установили два типа воды: перлитовая, которая выделяется из породы до 500° и обсидиановая — при 800—1000° с максимумом 890—925°. Последний температурный интервал (890—925°) следует считать оптимальным для вспучивания перлитов и обсидианов. Эти данные имели существенное значение при выборе оптимального режима в заводских условиях для промышленного производства вспученного материала из указанных пород.

Физические показатели исследуемых вулканических пород приведены в табл. 38.

Природные обсидианы и перлиты резко отличаются по объемной массе и соответственно по пористости. Так, объемная масса обсидианов колеблется в пределах 2,28—2,29, а перлитов — в пределах 1,34—1,61.

Особенно резко отличаются обсидианы и перлиты по пористости. Пористость обсидианов находится в пределах 0,4—1,3%, а перлитов — в пределах 30—42%.

Сравнительные физические свойства естественных и вспученных перлитов и обсидианов приведены в табл. 39. Лучшие результаты получились при температуре 900—1000°С и выдержке 4—7 мин.

В результате проведенных исследований установлено, что перлиты и обсидианы Азербайджана являются сырьем, пригодным для получения легких вспучивающихся материалов, которые могут иметь широкое

Таблица 38

Физические свойства перлитов и обсидианов

Месторождение	Порода	Плотность, г/см³	Объемная масса, г/см³	Пористость, %
Кечалдаг	Перлит светло-серый	2,31	1,34—1,61	30—42
„	Обсидиан серый	2,39	2,28	0,44
„	Обсидиан черный блестящий	2,32	2,29	1,29
Деве-гезю Малая	Обсидиан черный мутный	2,30	2,28	0,50

Таблица 39

Физические свойства естественных и вспученных обсидианов и перлитов

Порода	Плотность естественного, г/см³	Объемная масса, г/см³		Пористость, %		Коэффициент вспучивания	Эндотермические реакции на термограммах, С°	Интервал вспучивания, С°	Время вспучивания, мин.
		естественного	вспученного	естественного	вспученного				
Обсидианы (Кечмалдаг) серый	2,89	2,28	0,450	0,44	87	1,05—5,07	80—270 800—900	800—900	6—7
черно-блестящий	2,32	2,29	0,390	1,29	89	1,19—8,48	125—800	800—900	6—7
черно-мутный	2,30	2,28	0,690	0,50	85	1,09—4,16	670—900	810—900	5—6
Перлит светлый (Деве-гезю Малая)	2,31	1,34—1,61	0,080—0,220	30—42		1,13—19	270—410, 840—910	840—910	4—5

применение в качестве легких заполнителей для бетона и теплоизоляционных материалов.

Следует отметить, что проведенные геологоразведочные работы изучили месторождения только на небольшую глубину от поверхности.

Балансом запасов учтено Кечалдагское месторождение перлитов и обсидианов, разведанное в 1958—1959 гг.

Запасы утверждены ТКЗ в 1960 г. в количестве 4473 тыс. м³ по категориям $A+B+C_1$. Запасы месторождения Деве-гезю Малая, утвержденные ТКЗ в 1962 г. в количестве 182 тыс. м³, с учета сняты ввиду малого количества, что является следствием низкой степени разведанности, тогда как прогнозные запасы этого месторождения оцениваются в 3 млн. т.

Вовлечение в эксплуатацию перлитов и обсидианов лимитируется отдаленностью месторождений от возможных источников потребления и неблагоприятными дорожными условиями.

Керамзитовое сырье

В связи с тем, что применение в строительстве легких бетонов приобретает все большие масштабы, возрастает и потребность в легких заполнителях, одним из которых является керамзитовый гравий, получаемый на базе легкоплавких вспучивающихся глинистых пород.

В настоящее время керамзит производится только на Бакинском кирпичном заводе из глин Зыхского месторождения.

Поисковыми работами последних лет, проведенными в районах с дефицитом запасов естественных стеновых камней, установлено, что

необходимыми для производства керамзита свойствами обладают континентальные суглинки верхнего отдела хвалынского яруса в Массалинском районе (Ленкоранская зона), глины апшеронского яруса в Дивичинском и Кубинском районах, четвертичные суглинки в Хачмасском районе, глинистые сланцы юрского возраста в различных районах южного склона Большого Кавказа.

Химический состав и показатели испытаний на вспучиваемость приведены в табл. 40.

Таблица 40

Химический состав глинистых пород месторождений Азербайджана

Показатели	Глинистые сланцы, Южный склон Большого Кавказа	Суглинки, Аркеванское месторождение Массалинский р-он	Глины, Дивичи-Кубинский р-он
SiO_2	54,6—59,8	58,84—60,88	54,9—62,68
Fe_2O_3	5,8—7,2	7,00—7,80	5,12—6,83
Al_2O_3	15,2—18,1	16,48—19,38	15,30—17,12
TiO_2	0,52—0,70	0,49—0,84	0,70—0,79
CaO	1,33—7,54	1,40—2,24	3,50—7,26
MgO	2,47—2,90	1,99—2,46	2,45—3,45
K_2O }	4,34—5,22	1,33—4,62	2,50—2,96
Na_2O }			1,90—2,60
SO_3	0,21—0,27	0,27—0,41	—
П.п.п	4,56—9,20	5,40—6,92	5,55—8,77
Оптимальная температура вспучивания, °С	1170—1200	1200	1140—1170
Интервал вспучивания, °С	40—120	60—135	—
Объемная масса куска, г/см³	0,47—0,54	0,40—0,65	0,39—0,93

Глава X

ПЕРСПЕКТИВЫ И ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНОСЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Территория Азербайджана является одним из перспективных регионов нашей страны для открытия и промышленного освоения месторождений разнообразных видов минерального сырья.

Азербайджан с древних времен известен как край нефти и рудных полезных ископаемых. Не случайно, что промышленная добыча нефти одной из первых в мире началась на Апшеронском полуострове.

Планомерное, научно обоснованное геологическое изучение недр нефтеносных областей Азербайджана и, как следствие этого, бурное развитие нефтедобывающей промышленности и связанных с ней отраслей экономики началось лишь после победы Советской власти в Азербайджане.

Широкая постановка научно-исследовательских и поисково-разведочных работ на нефть очень скоро дала блестящие результаты. В течение первых двух десятилетий социалистического строительства было открыто большое количество новых месторождений нефти (Калинское, Локбатанское, Путинское, Бузовнинское, Карачухурское, Чахнаглярское, Сулутапинское и др.), установлена нефтеносность нижнего отдела продуктивной толщи (средний плиоцен) и наличие в его коллекторах залежей нефти как в пределах старых нефтяных районов (Сураханы, Сабунчи, Балаханы, Рамана, Бибиэйбат, Бинагади), так и

на площадях вновь открытых месторождений.

В послевоенное время поисково-разведочные работы на нефть были сосредоточены главным образом на акваториях Апшеронского и Бакинского архипелагов, а также в сравнительно широких масштабах проводились в Прикуринской низменности и в некоторых других районах. Результатом этих работ явилось открытие ряда нефтяных и газоконденсатных месторождений (Нефтяные Камни, о. Песчаный, Грязевая сопка, Южная, Карадаг, Сангачалы-море, Дуванный-море, о. Булла и др.), а также создание нового района нефтедобычи в Прикуринской низменности на базе вновь открытых месторождений Кюровдаг, Мишовдаг, Карабаглы, Азербайджан и в настоящее время остается одним из важных нефтяных районов страны.

Открытие за последние годы новых месторождений, полученные за это время геологические и геофизические данные позволяют с уверенностью сказать, что поисково-разведочные работы по-прежнему должны быть сосредоточены на акватории Каспийского моря, прежде всего Апшеронского и Бакинского архипелагов, являющихся наиболее перспективными. Большой интерес представляют здесь площади балки Макарова, балки Андриевского-восточная, Шахово-море, Булла-море, Аляты-море, Хамамдаг-море, о. Свиной, камень Персиянина и ряд других структур, сложенных отложениями продуктивной толщи.

Особого внимания заслуживает акватория так называемого Апшеронского порога — рельефно выраженной подводной гряды, протягивающейся между Апшеронским полуостровом и Туркменским побережьем. Здесь установлен ряд крупных антиклинальных структур, сложенных отложениями продуктивной толщи. По аналогии с известными морскими месторождениями можно уверенно говорить о наличии нефти и газа в слагающих эти структуры коллекторах. Однако в связи с большими глубинами моря в этом районе, достигающими 150—250 м и более, освоение структур Апшеронского порога требует решения ряда сложных технических и технологических задач, на чем и должны быть сосредоточены усилия ученых, конструкторов и нефтяников республики.

Важные задачи предстоит решать разведчикам недр также на площадях суши. Здесь наибольшее внимание должно уделяться областям развития продуктивной толщи. В этой связи первоочередной задачей является вовлечение в разведочное бурение всех структур, выявленных геолого-геофизическими исследованиями в пределах Прикуринской низменности, вскрытие здесь разреза нижней части продуктивной толщи, в коллекторах которой можно предположить скопление больших запасов нефти и газа. В более широких масштабах должны осуществляться поисково-разведочные работы в смежных с нижнекуринской депрессией участках Южного Кобыстана и Аджинаура, сложенных продуктивной толщей. Необходимо также более интенсивное продолжение разведки Сиазанской моноклинали в северо-западном направлении и поисков залежей в миоцен-палеогеновых отложениях Кайнарджа-Талабинской зоны.

Проблема нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана всегда оценивалась высоко и особенно в последние годы. Региональная нефтегазоносность мезозоя в планетарном масштабе, наличие многочисленных нефтегазопроявлений в отложениях мезозоя в различных областях Азербайджана, получение из этих отложений промышленного притока нефти — все это дает основание рекомендовать разворот поисков нефтегазовых залежей в отложениях мезозоя в районах Южного и Центрального Кобыстана, Апшеронского полуострова, Кировабадской и Прикаспийской нефтегазоносных областей. Целесообразно пробурить в течение ближайших лет ряд глубоких поисковых и параметрических

скважин в районах развития мезозоя, а также несколько сверхглубоких скважин в Ширванской степи, где геофизическими работами на левобережье р. Куры установлены крупные погребенные сводовые поднятия, сложенные отложениями мезозоя, преимущественно мела.

Нет сомнения, что успешное решение указанных выше и ряда других геологических и технических задач, связанных с необходимостью разведки залежей нефти и газа на больших глубинах, выхода на более глубоководные участки акватории Каспийского моря, освоения месторождений с аномально высокими пластовыми давлениями и др., приведет к открытию новых месторождений нефти и газа как в море, так и на суше.

Вследствие одностороннего подхода к использованию минерально-сырьевых ресурсов до сравнительно недавнего времени в республике не уделялось должного внимания выявлению и промышленному освоению месторождений (кроме нефти) рудных и нерудных полезных ископаемых.

Более того, перспективы развития горнорудной и металлургической промышленностей в Азербайджане связывались с Дашкесанским рудным районом (железо, алуниты, кобальт), Кедабекским рудным районом (известные запасы медной руды были отработаны еще до установления Советской власти, но предполагалась возможность обнаружения новых залежей руды), с небольшими месторождениями Нахичеванской АССР — Парагачайского молибденового и Гюмушлугского свинцового. Остальные районы республики в отношении их рудоносности считались малоперспективными, а некоторые из них бесперспективными.

Несколько лучше обстояло дело с поисками и разведкой месторождений нерудных полезных ископаемых, но и здесь имеющиеся возможности использовались далеко недостаточно, особенно в части промышленного освоения разведанных запасов.

Результаты проведенных за последние 10 лет научных исследований, геологосъемочных, геофизических, геохимических, поисковых и разведочных работ полностью опровергают указанное выше представление и дают основание утверждать возможность создания в Азербайджане надежной минерально-сырьевой базы для мощного развития горнорудной, металлургической, химической промышленностей, промышленности строительных материалов и связанных с ними других отраслей народного хозяйства. Речь идет не об отдельных месторождениях, а о рудных районах, перспективы которых с каждым годом вырисовываются все более ясно.

Такими рудными районами могут стать: Южный склон Большого Кавказа (цинк, свинец, медь, возможно кобальт, ртуть), Центральная часть Малого Кавказа (ртуть и др.), Северо-восточные предгорья Малого Кавказа (медь, возможно полиметаллы, ртуть, марганец), Нахичеванская АССР (медь, молибден, сырье для производства кальцинированной соды, возможно марганец, кобальт, фосфориты, бокситы), Прикуринская низменность и Южный Кобыстан (сырье для химической промышленности); не исключается также возможность возрождения старейшего рудного района республики — Кедабекского.

Остановимся несколько подробнее на результатах поисково-разведочных работ и задачах по дальнейшему развитию минерально-сырьевой базы республики по отдельным видам полезных ископаемых.

Железо. Разведанные запасы железных руд сосредоточены исключительно в Дашкесанском рудном районе. На базе собственно Дашкесанского месторождения были построены Азербайджанский горнообогатительный комбинат в Дашкесане и Руставский металлургический за-

вод в Грузии. Впоследствии в Дашкесане были выявлены крупные запасы в Южно-Дашкесанском месторождении и новом открытом Дамировском месторождении. С утверждением запасов последних двух месторождений в ГКЗ в 1967 г. общие разведанные запасы обеспечат мощности действующих предприятий на многие десятилетия. Перспективные же ресурсы Дашкесана значительно больше.

К настоящему времени разведка железорудных месторождений Дашкесанского района полностью завершена. Новых промышленных скоплений железных руд пока не выявлено. Однако результаты геофизических работ, проведенных в пределах Шамхорского антиклинория и на флангах Дашкесанского рудного района, геолого-петрологические и металлогенические условия, которые во многом аналогичны дашкесанским, вызывают необходимость проведения комплекса геолого-геофизических работ для оценки перспектив рудоносности названных районов. Необходимо также проведение поисков в пределах северо-восточных предгорий Малого Кавказа с целью выявления железорудных месторождений скарново-магнетитового типа, а также оценки титанистых магнетитовых песчаников батского возраста.

Представляет интерес и юго-восточное погружение Малого Кавказа, области Мартунинского и Гочасского синклинориев, где поисковыми работами в породах вулканокластической фации сантона обнаружены линзовидные тела магнетитовых руд. Этот тип железного оруденения совершенно нов для Азербайджана и вполне закономерно в дальнейшем проводить работы по оценке его промышленных возможностей.

Необходимо также изучать дибрарскую зону Большого Кавказа, где установлены некоторые перспективы на выявление железорудных месторождений.

Хромиты. Проявления хромитовых руд широко известны в Центральной части Малого Кавказа (Севано-Карабахская тектоническая зона) в тесной связи с гипербазитовыми интрузивами докампанского возраста. Среди многочисленных проявлений значительный интерес представляют проявления хромитовых руд в Гейдаре, Кязимбина, Джомарт, Хатаванк, Левчай, Шахдаг, Ипяк и др.

При изучении проявлений хромитовых руд Азербайджана основное внимание должно быть уделено районам выходов дунитовых тел, установлению в них наличия хромитового оруденения гистеромагматического происхождения, увеличению глубины поисков и т. п.

Медь. Запасы единственного в республике Кедабекского месторождения медных руд были отработаны еще до революции. Поисково-разведочные работы, проводившиеся в течение многих лет как в Кедабекском рудном районе, так и в других районах республики не привели к открытию промышленных месторождений меди. В связи с этим почти до конца пятидесятых годов возможности открытия в Азербайджане меднорудных месторождений оценивались весьма скромно. Однако результаты проведенных за последние годы поисково-разведочных работ дают основание говорить о перспективах открытия меднорудных месторождений в трех геологических провинциях — азербайджанской части Южного склона Большого Кавказа, Нахичеванской АССР и северо-восточных предгорьях Малого Кавказа.

На Южном склоне Большого Кавказа выявлены промышленные содержания попутной меди. Отсюда возникает необходимость постановки широкого комплекса геологосъемочных, геофизических, геохимических и поисковых работ как на медь, так и на полиметаллы.

В Нахичеванской АССР необходимо форсировать разведочные работы на Мисдаг-Шелала-Диахчайской группе, ускорить промышленную оценку этих месторождений. Учитывая большое площадное распростра-

нение медного оруденения, следует также широким фронтом осуществлять поисково-оценочные работы в пределах всего Ордубадского рудного района, где выявлено значительное количество месторождений и рудопроявлений (Мисдагское, Агюртское, Шилядзорское, Шелалинское, Диахчайское, Саркидагское, Гек-Гельское, Шакардаринское, Урумысское и др.). На Малом Кавказе особое внимание должно быть уделено тщательному опоискованию Кедабекского рудного района, Асрикчайских проявлений в Таузском районе, Эльбекдашской группы проявлений на южном склоне Муровдагского хребта, Кошкардагского проявления в Дашкесанском районе, Тромбонского и Гюльятагского проявлений в Нагорном Карабахе, областей развития юрских эффузивов в Зангеланском и Мардакертском районах.

Полиметаллы. До недавнего времени перспективы развития минерально-сырьевой базы свинцово-цинковой промышленности в Азербайджане связывались с небольшими Гюмушлугским и Мехманинским месторождениями; с открытием в 1958 г. колчеданно-полиметаллического месторождения на южном склоне Большого Кавказа эти перспективы расширились. Результаты проведенных здесь за последние 10 лет поисково-разведочных работ позволяют сказать, что при рациональной организации этих работ обширная область Азербайджанской части Южного склона Большого Кавказа с широким развитием песчано-сланцевых отложений тоар — аален — байосского возраста, считавшаяся ранее малоперспективной, может стать сырьевой базой полиметаллических и медно-полиметаллических руд.

Первоочередной задачей является также промышленная оценка и дальнейшая разведка месторождений, рудопроявлений и геофизических аномалий, установленных в пределах Белокано-Закатальского рудного района. Среди них особое внимание заслуживают Катехское, Кацдагское и Чедерское месторождения, находящиеся в настоящее время в стадии предварительной и детальной разведки. По запасам, геологически подтвержденным только в пределах первой и частично третьей рудных зон Кацдагского и в пределах зон «Удачная» и «Богатая» Катехского месторождения, они уже представляют промышленный интерес. Значительные перспективы имеют выявленные в пределах указанного рудного района и пока еще мало изученные Гюмбулчайское, Гудурдагское, Чугакское, Жихихское, Самолитское, Кацмалинское проявления медно-полиметаллических руд, а также Верхне- и Нижне-Тенросские геофизические аномалии, интерпретируемые как рудные. Возможность обнаружения промышленных скоплений полиметаллических и медно-полиметаллических руд не ограничивается перечисленными выше месторождениями и рудопроявлениями Белокано-Закатальского рудного района, расположенного в самой западной части области развития нижне-среднеюрских рудовмещающих отложений. Большой интерес представляют также площади распространения этих отложений к востоку от названного рудного района, вплоть до меридиана г. Исмаиллы, где геофизическими работами уже выявлен ряд перспективных аномалий (Гамзагор, Сувагиль, Сарыбаш и др.), требующих соответствующей проверки.

Все сказанное выше в совокупности с данными по Дагестанской АССР выдвигает Восточный Кавказ в ряды рудных провинций страны. Однако, как показывает опыт работы за последние 10 лет, проводимые здесь поисково-разведочные работы как по размаху, так и зачастую по методике и полевой направленности не в достаточной степени отвечают геологической оценке перспектив этой провинции в целом. В связи с этим возникает крайняя необходимость в разработке ге-

нерального проекта, предусматривающего рациональный комплекс научно-исследовательских, тематических, геологосъемочных, геофизических, геохимических, поисково-оценочных и разведочных работ, обеспечивающих ускорение промышленной оценки рудоносности всего Восточного Кавказа, в частности его Азербайджанской части. В работе по разработке такого проекта, наряду с наиболее квалифицированными специалистами Управления геологии детальное участие должны принимать ученые республиканских и центральных научно-исследовательских институтов.

Вполне понятно, что и в будущем основные силы и средства должны быть направлены на осуществление поисково-разведочных работ в пределах Южного склона Большого Кавказа. Но это не должно привести к ослаблению внимания к поисково-разведочным работам на полиметаллы на Малом Кавказе.

Во-первых, в пределах Северо-восточного склона Малого Кавказа разведано сравнительно небольшое Мехманинское полиметаллическое месторождение, запасы которого могут быть увеличены за счет доразведки многочисленных малоизученных рудных жил и выявления новых жил, скрытых под чехлом современных отложений, а также за счет изучения сброшенного западного продолжения рудоносных зон, перекрытых верхнеюрскими известняками.

Во-вторых, большой интерес приобретает вся область меловых предгорий северо-восточных склонов Малого Кавказа, прорванных кислыми и средними интрузиями и субвулканическими образованиями. Здесь же в юрских отложениях установлены многочисленные рудопроявления (Баянское, Башкишлакское, Асрикчайское, Касапетское, Бадакендское, Човдарское, Загликское и др.), которые также нельзя сбрасывать со счетов.

Наличие Гюмушлугского месторождения, а также установление в аналогичных условиях в сопредельной части Ирана богатых месторождений свинца значительно повышает интерес к палеозойским отложениям Нахичеванской АССР. Здесь поиски должны быть направлены на выявление скрытых залежей свинцово-цинковых руд на участках благоприятного сочетания тектонических структур с экранирующими пачками сланцев в известняках.

Перспективна с точки зрения обнаружения полиметаллического оруденения также область развития палеогеновых отложений, где в экзоконтакте Мегри-Ордубадского плутона в связи с субвулканическими интрузивами среднего состава известно большое количество полиметаллических рудопроявлений (Агдара, Кванц, Насирваз, Учурдаг, Ортакенд, Башкенд и др.), слабо изученных с поверхности и не оцененных на глубину.

Все это подтверждает необходимость продолжения и расширения поисков месторождений полиметаллических руд в пределах Малого Кавказа, включая территорию Нахичеванской АССР.

Алюминиевое сырье. В связи с завершением детальной разведки Загликского месторождения алунитов и обеспечения сырьем на многие десятилетия действующего на его базе Кировабадского глиноземного завода, поисковые работы на алуниты в республике в настоящее время не проводятся. Выявленное недалеко от этого же рудного района Сейфалинское месторождение алунитизированных туфов и туфобрекчий, залегающих в вулканогенной толще батского возраста, изучено только с поверхности небольшим объемом полевых работ; его масштабы не оценены.

Вулканогенные образования, аналогичные тем, к которым приурочены Загликское и Сейфалинское месторождения, широко развиты в

пределах всей Сомхито-Агдамской зоны. Здесь алунитовая минерализация установлена в районах горы Пант, Чирагидзорских рудников и в других местах. Ряд проявлений алунитов известен в Нахичеванской складчатой области и в Севано-Карабахской зоне. Все это дает основание предположить возможность обнаружения в указанных складчатых зонах промышленных скоплений алунитовых руд.

Другое дело поиски бокситов, проявление которых в пределах Азербайджана впервые установлено в 1969 г. в палеозойских отложениях юга Малого Кавказа. По мере уточнения природы указанного проявления, а также с учетом наличия проявлений бокситовых руд в аналогичных условиях в смежных районах Армении возникает необходимость в детальном опоисковании районов развития палеозойских отложений Нахичеванской АССР.

Ртуть. Ртутная минерализация различной степени интенсивности установлена почти во всех металлогенических зонах Азербайджана, но основные перспективы на ртуть в настоящее время связываются с Севано-Карабахской тектонической зоной, в пределах которой в Центральной части Малого Кавказа установлены проявления ртути, а также многочисленные вторичные ореолы рассеяния киновари в современных отложениях.

Большое площадное распространение ртутной минерализации диктуют необходимость широкого развертывания поисковых работ в пределах указанной зоны. Наряду с этим необходимо усилить поисково-разведочные работы на объектах, промышленное значение которых не вызывает сомнений — это Агятагское, Шорбулакское, Левчайское и Нагдалычайское месторождения, Лачинская, Агакя-Черекдарская, Гюнейпея-Соютлучайская группа рудопроявлений. Особое внимание при этом должно быть уделено интенсификации и повышению эффективности поисково-разведочных работ на Левчайском месторождении.

Значительный интерес представляет также Сомхито-Агдамская тектоническая зона, в частности Казахский синклинорий. Здесь выявлены Учухское коренное проявление ртути, а также ряд шлиховых ореолов киновари у истоков ручьев Аджидере и Гурудере, изучение которых находится в начальной стадии. Наличие ртути установлено также в Дагкесаманском месторождении и в ряде полиметаллических и баритовых проявлений этой зоны. Благоприятным структурным фактором является наличие глубокозаложенного разлома по южной границе Предмалокавказского синклинория.

Пространственное совмещение рудопроявлений, структурные условия их размещения, особенности проявления гидротермального метаморфизма, наличие одних и тех же минералов в различных типах руд позволяют говорить о генетической связи баритовых, полиметаллических и ртутных рудопроявлений рассматриваемой зоны.

Все изложенное диктует необходимость тщательного опоискования всей полосы северо-восточных предгорий Малого Кавказа, в особенности площадей развития отложений верхнего мела — палеогена, где имеются все геологические предпосылки для обнаружения месторождений ртути.

Сказанное выше можно отнести и к территории Нахичеванской АССР, в пределах которой установлены два коренных проявления ртути (Даррыдагское и Норашенское), а также многочисленные вторичные ореолы рассеяния киновари по Башкендчаю, Загалысу, Алинджачаю, нижнему течению Ванадчая, сухим балкам южного склона горы Норашен. При поисках ртутных месторождений в Нахичеванской АССР особое внимание следует обратить на области развития палеоген-неогеновых отложений, включающих субвулканические тела андезит-дацитов.

Коренные проявления ртутной минерализации южных склонов Большого Кавказа пока не установлены, но обнаружены аномально высокие ореолы рассеяния ртути в обширной полосе между реками Вандамчай на востоке и Мазымчай на западе, в частности в бассейнах рек Вандамчай, Дастамчай, Дамирапаранчай, Гумзачай, Бумчай и Тиканлычай. В бассейне р. Бумчай выделяется участок, охватывающий бассейны рек Ятыхчай, Куручай и нижнего течения Тиканлычай, с аномальным содержанием ртути в «потоках рассеяния». В связи с изложенным необходимость постановки поисковых работ на ртуть на южном склоне Большого Кавказа, особенно его восточной части, не вызывает сомнений. Целесообразно эти работы вести путем донного опробования речной сети в комплексе с шлихованием притоков и геохимическим опробованием зон разрывных нарушений.

Не исключена возможность обнаружения ртутного оруденения также в районе Талышских гор, почти не опоискованных на полезные ископаемые. Основанием этому служит наличие здесь проявлений гидротермальной минерализации и сходство многих черт геологического строения области с геологическими условиями нахождения известных в республике ртутных месторождений. Здесь прежде всего следует осуществить шлиховое опробование и при положительных результатах организовать опоискование перспективных участков.

Кобальт. Кобальтовое оруденение имеет в Азербайджане широкое распространение как в виде самостоятельных месторождений и рудопроявлений, так и в виде попутного компонента. Все они приурочены к трем крупным тектоническим структурам: Дашкесанскому синклинорию (Сомхито-Агдамская зона), Ордубадскому синклинорию (Араксинская зона), Тфанскому антиклинорию (юго-восточное окончание мегантиклинория Большого Кавказа). Все известные месторождения и проявления, за исключением попутного кобальта в медно-полиметаллических месторождениях южного склона Большого Кавказа, генетически связаны с внедрением гранитоидных интрузий верхнеюрско — неокомского или верхний эоцен — миоценового возрастов.

Запасы кобальта установлены по самостоятельным месторождениям (Амамчайское, Пирсултанское) и по кобальтсодержащим месторождениям железных (Южнодашкесанское, Дамировское) и колчеданно-полиметаллических руд; запасы кобальта могут быть увеличены за счет южного склона Большого Кавказа, где открыт ряд месторождений полиметаллических руд, содержащих этот металл. Из-за недоработанности технологии переработки этих руд запасы попутного кобальта относятся к забалансовым.

Поисковые работы на кобальт необходимо организовать, причем в первую очередь в Ордубадском районе Нахичеванской АССР. Здесь, в междуречье Аракс — Ганзачай в экзоконтактовой скарновой полосе Мегри-Ордубадского плутона выявлены четыре пиритизированные зоны с медно-кобальтовым оруденением, названные Кетам-Килитским проявлением. Предварительное обследование показало, что эти зоны имеют пластообразную форму, приурочены к контакту мраморизованных известняков и скарнов. Содержание кобальта в них колеблется от 0,06 до 0,115%. Приведенные данные достаточно убедительны для того, чтобы рекомендовать постановку поисково-разведочных работ как на Кетам-Килитском проявлении кобальта, так и в Ордубадском районе в целом.

Молибден. В отношении возможностей обнаружения месторождений молибдена наибольший интерес представляет территория Ордубадского района Нахичеванской АССР. Здесь известны два небольших месторождения — Парагачайское и Капуджихское, из которых первое разрабатывается начиная с 1952 г., а также Алчалыкское и Гекгюндурское

проявления. Все они заключены в интрузивных породах Мегри-Ордубадского плутона и приурочены к стыку двух крупных тектонических единиц — Ордубадского синклинория и Зангезурского антиклинория, входящих в состав Араксинской тектонической зоны.

Наряду с организацией поисков самостоятельных месторождений молибденовых руд в пределах Ордубадского района необходимо больше внимания уделять изучению молибденоносности медных месторождений этого района, имея в виду возможность обнаружения здесь рудных тел штокверкового типа, для которых как в пределах Азербайджана, так и в смежных районах Армении увеличение содержания молибдена с глубиной является общей закономерностью.

Поиски молибденового оруденения должны быть организованы также в Кельбаджарском районе, где известно Теймуручандагское проявление, приуроченное к Кельбаджарской наложенной мульде (Севано-Карабахская зона), а также не исключена возможность выявления новых месторождений, генетически связанных с Далидагским интрузивом, имеющим общую зараженность молибденом.

Вольфрам. В Ордубадском районе Нахичеванской АССР и в центральной части Малого Кавказа известен ряд проявлений вольфрама (Килитское, Конурдагское, экзоконтактовая полоса Далидагского интрузива). Эти проявления по существу не изучены. Наличие указанных проявлений, зараженность вольфрамом металлоносных гранитоидных интрузивов Мегри-Ордубадского плутона, широкое развитие здесь зон скарнирования, обнаружение в шлихах зерен шеелита, наличие в пределах Лачинского и Кельбаджарского районов пояса малых интрузивов с проявлениями шеелитоносных кварцевых жил — все это вызывает необходимость постановки поисковых работ на вольфрам в указанных районах Малого Кавказа.

Сурьма. Известные в Нахичеванской АССР и в центральной части Малого Кавказа немногочисленные месторождения и проявления сурьмяных руд представлены антимонитом и его окисными производными (валентинит, кермезит и др.). Парагенетически они связаны неогеновыми интрузивами гранитоидного состава, сформировавшимися в постскладчатый этап альпийского тектономагматического цикла.

Даррыдагское месторождение реальгар-аурипигмент-антимонитовых руд, Даррыдагское сурьмяное месторождение (центральный участок) и Сольвартинское проявление мышьяк-сурьмяного оруденения в различное время изучались небольшим объемом поисково-разведочных работ, при этом основное внимание уделялось мышьяку. Недоразведанность названных объектов, замещение с глубиной реальгарового оруденения антимонитовым, значительные мощности оруденелых зон объективно приводят к выводу о целесообразности дальнейшего изучения всей полосы развития палеоген-неогеновых отложений Нахичеванской АССР, путем осуществления здесь необходимого комплекса поисково-разведочных работ, в частности бурения ряда скважин до глубин 500—600 м.

С достаточным основанием можно рекомендовать поиски сурьмяных руд также в центральной части Малого Кавказа, где известны проявления реальгар-антимонитовых руд в местности Деве-Бойуну и антимонита в бассейне р. Кызыханлычай и на Левчайской группе месторождений ртути, а также установлена региональная сурьмяная зараженность пород.

Содовое сырье. В связи с намечаемым строительством в Нахичеванской АССР завода кальцинированной соды Управлением геологии осуществлена детальная разведка Неграмского месторождения каменной соли и Зангеланского месторождения известняков, запасы которых утверждены ГКЗ соответственно в 1969 и в 1972 гг. Разведанные запасы

этих месторождений с избытком обеспечивают проектируемую мощность завода, но они в случае необходимости (расширении завода, появлении других потребителей) могут быть значительно увеличены. В этих же целях была начата разведка Неграмского месторождения доломитов с практически неограниченными запасами, но работы были прекращены в виду отсутствия разработанной технологии производства соды на базе доломитов. Однако учитывая близкое расположение Неграмского месторождения доломитов к одноименному месторождению соли, возможности улучшения экономической эффективности работы содового завода при использовании доломитов взамен известняков, что позволит попутно получать значительное количество дефицитного металлургического магнезита, представляется целесообразным довести до конца разведку Неграмского месторождения доломитов с утверждением его запасов в ГКЗ, а также разработать технологию производства кальцинированной соды на базе доломитов. К сказанному следует добавить, что доломиты эти с успехом могут быть использованы в производстве обожженного доломита для футеровки мартеновских печей и в производстве высокопрочного щебня для покрытия полотна шоссейных дорог.

Бентонитовые глины. В настоящее время завершается предварительная разведка части крупного Дашсалахлинского месторождения бентонитовых глин, расположенного в исключительно благоприятных географо-экономических условиях. Начиная с 1974 г. намечается проведение детальной разведки Северного участка месторождения. Прогнозные запасы месторождения оцениваются свыше 100 млн. т. В 1972 г. в ГКЗ СССР утверждены запасы первой очереди Центрального участка месторождения в количестве более 40 млн. т бентонитов, из них 22 млн. т бентонита, пригодного для окомкования железорудных концентратов. Учитывая высокое качество бентонитов названного месторождения, возможность их использования в черной металлургии и при бурении скважины (изготовление глинистого раствора) в нефтеперерабатывающей промышленности взамен завозного гумбрина и в других отраслях промышленности в качестве отбеливающих средств, необходимо осуществить разведку всего Дашсалахлинского месторождения. В связи с постоянным расширением областей применения бентонитовых глин целесообразно разведать и Али-Байрамлинское месторождение бентонитов, расположенное в нескольких десятков километров от Дашсалахлинского, а также организовать поиски бентонитовых глин в других районах республики, в первую очередь в Кобыстане.

Прочее нерудное сырье. Значительные возможности имеются в республике для открытия и промышленного использования месторождений ряда других нерудных полезных ископаемых: фосфоритов, борного сырья, минеральных красок, флюсовых известняков, огнеупорных и тугоплавких глин, поделочных камней (агаты, гелиотропы), калишпатового сырья и др. По всем названным видам сырья в республике осуществляется сравнительно небольшой объем поисково-разведочных работ, но эффективность их еще недостаточно высокая. Необходимо расширить поиски месторождений нерудных полезных ископаемых и, самое главное, усовершенствовать методику поисково-разведочных работ, а также улучшить организацию технологических исследований нерудного сырья.

Строительные материалы. Геологоразведочными организациями республики за последние 10 лет проделана большая работа в области поисков и разведки месторождений различных видов строительных материалов. За это время разведаны и сданы промышленности десятки месторождений цементного сырья, пильного и стенового камня, облицовочных камней, кирпично-черепичных глин, сырья для производства са-

нитарного фаянса и строительной керамики, гравия и песка, гипса, гажи и др.

Объем поисково-разведочных работ на строительные материалы за последние 5 лет почти удвоился, но достигнутый уровень и размах этих работ не отвечают возросшим потребностям республики, связанным с огромным ростом промышленного и гражданского строительства. В связи с этим возникает необходимость значительного расширения поисково-разведочных работ на все виды строительных материалов, прежде всего в районах массового строительства.

При этом особое внимание должно быть уделено поискам и разведке месторождений стенового камня и строительных песков, в которых ощущается острый недостаток в ряде районов.

Как видно из приведенных выше кратких сведений, в Азербайджанской ССР имеются большие геологические предпосылки для открытия месторождений самых различных видов рудных и нерудных полезных ископаемых, а также для создания на их базе крупных предприятий горнорудной, металлургической, химической промышленностей, промышленности строительных материалов, развитие которых может оказать благотворное влияние на все остальные отрасли народного хозяйства.

Для успешной реализации этих перспектив необходимо как можно скорее решить ряд задач геологического и негеологического характера. К первым относятся вопросы резкого повышения качества геологических карт, являющихся основой для проведения поисков и разведки; перекартирования территории ряда районов, где должны быть сосредоточены поисково-разведочные работы и по которым отсутствует надежная геологическая основа; более широкого применения геофизических и геохимических методов при поисках месторождений полезных ископаемых; осуществления подготовительных мероприятий для применения математических методов прогнозирования и обработки геологической информации; усовершенствования методики поисково-разведочных работ и повышения их эффективности; разработки генеральной программы геологоразведочных работ по отдельным перспективным рудным провинциям, в частности по южному склону Большого Кавказа и по Центральной части Малого Кавказа и др. Важнейшей из задач негеологического характера является создание в республике научной и опытно-производственной базы для изучения технологии минерального сырья, особенно рудных полезных ископаемых. Отсутствие такой базы явилось и будет являться одной из главных причин удлинения сроков разведки и крайне медленного освоения разведанных месторождений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аббасов А. С. 1963. Перспективы нефтегазоносности верхнемеловых отложений в Шемахинском нефтегазоносном районе. Баку, АНХ, № 8, с. 13—15.

Аббасов А. С., Ширинов Ф. А., Зейналов А. М. 1964. К тектонике Шемахинского нефтегазоносного района. Баку, АНХ, № 1, с. 4—7.

Абдулкасумзаде М. Р. 1954. Материалы к стратиграфии верхней юры Малого Кавказа. Докл. АН АзССР, т. X, № 3, с. 179—182.

Абдуллаев З. Б., Щербина В. В., Эфендиев Г. Х. 1967. К геохимии никеля и кобальта в ультраосновных породах офиолитовой формации Малого Кавказа (Азербайджан). — «Геохимия», № 4, с. 425—431.

Абдуллаев Р. А., Джафаров Х. А. 1962. Геолого-геофизическая характеристика Прикаспийского нефтеносного района Азербайджана. Баку, «Азернешр», 167 с.

Абдуллаев Р. П. 1961. Дарвадагское месторождение магнетита. Чердахлинское проявление гематита. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 76—80.

Абдуллаев Р. Н. 1965. Петрологические и металлогенические особенности мезозойского вулканизма Малого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзССР, 139 с.

Абдуллаев Р. Н. 1967. Магматические и металлогенические особенности киммерийского цикла развития Малого Кавказа. — В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых, т. 8, с. 223—238.

Абрамович М. В., Мехтиев Ш. Ф. 1960. Основные итоги развития геологии нефти в Азербайджанской ССР за 40 лет — «Изв. АН АзССР, серия геол.-географ. наук», № 2, с. 49—58.

Агабеков М. Г. 1963. Геологическое строение нефтяных месторождений Азербайджана и их формирование. Баку, «Азернешр», 273 с.

Агаларов М. С. 1960. Гидрогеохимия основных нефтяных месторождений Азербайджана. Баку, «Азернешр», 262 с.

Азизбеков Ш. А. 1961. Геология Нахичеванской АССР. М., Госгеолтехиздат, 502 с. с илл.

Азизбеков Ш. А., Жузе Б. П. 1957. Соль каменная. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 493—503.

Азизбеков Ш. А., Кашкай М. А. 1961$_1$. Мышьяк. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 303—317.

Азизбеков Ш. А., Кашкай М. А. 1961$_2$. Сурьма. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 319—322.

Азизбеков Ш. А., Корнев Г. П. 1956. Тектоника Нахичеванской АССР по новым данным. — В кн.: Труды совещания по тектонике альпийской геосинклинальной области юга СССР. Баку, Изд-во АН АзССР, с. 53—63.

Азизбеков Ш. А., Мустафабейли М. А., Малютин Р. С. 1957. «О структуре и генезисе Гюмушлугского полиметаллического месторождения. — «Докл. АН АзССР», т. 1, № 5, с. 493—498.

Алекперов Р. А., Назирова Т. М., Алекперова А. А. 1966. Селен и теллур в продуктах от обжига пиритовых руд. — В кн.: Геохимия редких элементов. Изд-во АН АзССР, с. 24—26.

Алиев Ад. А., Гасанов А. Г. 1963. Нефтяные и газовые богатства Азербайджана. Баку, «Азернешр», 80 с. с илл.

Алиев А. В. 1954. К вопросу формирования нефтяных залежей в нижнем отделе продуктивной толщи Апшеронского полуострова. — «Азерб. нефтяное хозяйство», № 2, с. 1—3.

Алиев А. Г., Ализаде Х. А. 1961. Распространение и условия залегания верхнемеловых бентонитов на северо-восточном склоне Малого Кавказа. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 6, с. 51—60.

Алиев А. Г., Ахмедов Г. А. 1958. Коллектора нефти и газа мезозойских и третичных отложений Азербайджана. Баку, Азернефтеиздат, 298 с.

Алиев А. К. 1960. Геология и нефтегазоносность Кура-Алексинской области. Баку, Азернефтеиздат, 363 с.

Алиев В. И. 1965. Околорудные гидротермально метасоматические изменения в Чирагидзор-Тоганалинском рудном поле. Баку, Изд-во АН АзССР, 193 с.

Алиев И. Дж. 1966. Галлуазиты каолиновых месторождений (Чардахлы и Загли к) Азербайджана. Баку, «Изв. АН АзССР. Серия наук о Земле», с. 82—85. (Материалы научной конференции молодых ученых и аспирантов АН АзССР).

Ализаде А. А. 1960. Палеогеография бассейна Балахонского яруса. Баку, Изд-во АзИНТИ, 66 с.

Ализаде А. А. 1961. Газовые ресурсы Азербайджана и направление их поисков и разведки. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 6, с. 25—60.

Ализаде А. А. 1962. Залежи бентонитовых глин в районе с. Даш-Салахлы. — «Докл. АН АзССР», т. XVIII, № 4, с. 61—64.

Ализаде А. А., Ахмедов Г. А. 1962. Перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана в свете новых данных. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 3, с. 3—22.

Ализаде Х. А. 1966. Генетические типы и минералогия бентонитовых глин северо-восточной части Малого Кавказа. — В кн.: Литология и полезные ископаемые, № 3; с. 105—113.

Алиханов Э. Н. 1957. Подкирмакинская свита восточной части Апшеронской области и ее нефтеносность. Баку, Азнефтеиздат, 216 с.

Алиханов Э. Н. 1964. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря. Баку, «Азернешр», 383 с.

Апресов С. М. 1959. Тектоника и нефтеносность Аджикабульского района. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-географ. наук», № 2, с. 21—34.

Аствацатуров С. А. 1960. Перспективы нефтегазоносности меловых отложений северо-восточной периферии Малого Кавказа в пределах АзССР. — «Азерб. нефтяное хозяйство», № 10, с. 1—4.

Ахмедов Г. А. 1957. Геология и нефтеносность Кобыстана. Баку, Азнефтеиздат, 299 с.

Ахмедов Г. А. 1959. К истории развития нефтяной геологии в Азербайджане. (Труды АзНИИ добычи нефти. Вопросы геологии и геохимии, вып. 8) с. 5—29.

Ахмедов Г. А., Салаев С. Г., Исмайлов К. А. 1961. Перспективы поисков нефти и газа в мезозойских отложениях Юго-Восточного Кавказа. Баку, «Азернешр», 283 с.

Ахмедов Д. М. 1965. Некоторые вопросы генезиса железорудных месторождений Дашкесанского рудного района. — Геология рудных месторождений», № 6, с. 95—100.

Ахундов Ф. А., Мамедов Т. М. 1961. К вопросу о генезисе исландского шпата, связанного с основными эффузиями сантона Мартунинского синклинория. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 1, с. 19—24.

Бабазаде Б. К. 1964. Классификация залежей и месторождений нефти и газа Азербайджана и рациональная методика их разведки. Москва, «Недра», 304 с.

Бабазаде В. М. 1966. К морфологии хромитовых рудных тел офиолитовой полоєы Азербайджана. — Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 2, с. 25—29.

Бабазаде В. М., Малютин Р. С. 1967. Структурные условия локализации золотого оруденения в пределах Агдуздагского рудного поля (Малый Кавказ). — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 2, с. 8—14.

Байрамалибейли Э. Т. 1962. Основные закономерности размещения железорудных месторождений Азербайджана. — Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 3, с. 11—20.

Байрамалибейли Э. Т., Эфендиев Б. Н. 1966. О магнетитовых туфопесчаниках на юго-восточном склоне Малого Кавказа. — «Изв. АН АзССР. Серия наук о Земле», № 3, с. 24—31.

Бекташи С. А., Панахи К. А. 1966. Особенности геохимической специализации титано-магнетитовых песчаников Северо-Восточного склона Малого Кавказа. — «Докл. АН АзССР», том XXI, № 11, с. 29—33.

Бородаевская М. Б. 1966. Сходство и различие залежей сульфидных полиметаллических руд Белокано-Закатальского района (Большой Кавказ) и колчеданных залежей вулканогенных формаций. — «Изв. АН СССР. Серия геологическая», № 4, с. 29—31.

Бородаевская М. Б., Злотник-Хоткевич А. Т. 1969. О происхождении пирита в осадочных породах кровли залежи колчеданно-полиметаллических руд Филизчайского месторождения (южный склон Большого Кавказского хребта), с. 65—94. (Труды Центр. науч.-исслед. геологоразв. ин-та, вып. 80).

Велиев Ш. С., Гулиев Г. А., Мурзина Н. С. 1966. О характере нефтей палеоген-миоценовых отложений Прикаспийско-Кубинской области. «Аз. нефтяное хозяйство», № 2, с. 37—39.

Гаджиев Р. М. 1965. Глубинное геологическое строение Азербайджана. Баку, Азгосиздат, 199 с.

Гаджиев Т. Г., Мустафаев Ф. А. 1967. Некоторые особенности тектоники Нахичеванской складчатой области на примере Килит-Кетамского рудного района. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 3, с. 32—39.

Геология Азербайджана (Гидрогеология). 1961. Баку, Изд-во АН АзССР, 358 с. Гл. ред. О. К. Ланге, отв. ред. Д. Н. Сулейманов, И. С. Кулошвили, Н. М. Победоносцев.

Горин В. А. 1953. Каспийская тектоническая впадина и формирование нефтяных залежей продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Баку, Изд-во АН АзССР, 148 с.

Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. 1966. Москва, «Недра», 392 с. с илл. Авт.: А. А. Ализаде, Г. А. Ахмедов, А. М. Ахмедов и др.

Геологическое строение и поиски колчеданного оруденения в пределах Доруджинского горстантиклинория (Азербайджанская часть Южного склона Большого Кавказа). — Баку, «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 6, с. 39—44. Авт.: В. Б. Агаев, Б. М. Исаев, М. Н. Елчиев и др.

Джафаров Э. Ш., Юсифов Н. Ш., Алиев Р. М. 1967. О некоторых редких элементах в рудах Филизчайского месторождения. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 5, с. 18—24.

Додашев Ф. Г. 1965. Углеводородные газы третичных отложений Восточного Азербайджана (Апшеронская нефтегазоносная область). Баку, Изд-во АН АзССР, 127 с.

Дурмишьян А. Г. 1960. Вопросы геологии, разведки и разработки газоконденсатного месторождения Карадаг. Баку, «Азнефтенешр», 157 с.

Жабрев Д. В., Мехтиев Ш. Ф. 1959. К битуминологии третичного комплекса Юго-Восточнго Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзССР, 112 с.

Зайцева Л. В., Рафибейли Р. Х. 1962. Структурные особенности Мехманинского полиметаллического месторождения и стадийность минерализации. Баку, Изд-во АзИНТИ, с. 41—44.

Зейналов А. М. 1965. К перспективам нефтегазоносности верхнемеловых отложений третичной полосы междуречья Пирсагет-Ахсу (Шемахинский район). «Изв. высш. учеб. завед. Нефть и газ», № 4, с. 113—114.

Зейналов М. Б. 1967. Генетические особенности Гюмушлугского месторождения в свете новых данных. «Докл. АН АзССР», т. XXIII, № 6, с. 28—32.

Зейналов М. М. 1960. Грязевые вулканы Южного Кобыстана и их связь с газонефтяными месторождениями. Баку, Азнефтеиздат, 144 с. с илл.

Зульфугарлы Д. И. 1960. Распространение микроэлементов в каустобиолитах, организмах осадочных пород и пластовых водах. Баку, Изд-во Азерб. ун-т. 230 с.

Зульфугаров З. Г. 1957. Исследование физ.-хим. свойств и отбеливающих способностей глин месторождения Азербайджана и гуморина. Баку, Изд-во АН АзССР, 248 с. с илл.

Зульфугаров С. Б., Ахмедов Д. М. 1968. Филизчайское колчеданно-полиметаллическое месторождение. — «Разведка и охрана недр», № 7, с. 1—5.

Исмайлова И. М. 1957. Глины Азербайджана. Баку, Азнефтеиздат, 319 с.

Исмайлов К. А., Гаджиев Р. М. 1962. Глубинное строение Апшеронской нефтегазоносной области. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 4, с. 17—38.

Исмайлов К. А., Идрисов В. Г. 1963. Залежи нефти и газа Восточного Апшерона. Баку, Изд-во АН АзССР, 160 с.

Кашкай М. А. 1955. Магматические процессы Малого Кавказа и некоторые черты его металлогении. — В кн.: Магматизм и связь с ним полезных ископаемых. Москва, с. 372—391. (Труды I Всесоюзн. петрограф. совещания АН СССР).

Кашкай М. А. 1957_1. Полезные ископаемые и минеральные источники Азербайджанской ССР. — В кн.: Советский Азербайджан. М., Географгиз, с. 47—58.

Кашкай М. А. 1957_2. Гипс. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 98—111.

Кашкай М. А. 1957_3. Сера. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 431—434.

Кашкай М. А. 1957_4. Минеральные краски. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 326—335.

Кашкай М. А. 1969. Магматизм и металлогения, связанные с поперечными структурами юга СССР и сопредельных стран. — В кн.: Материалы IV Всесоюз. петрограф. совещания. Баку, Изд-во АН АзССР, с. 15—16.

Кашкай М. А., Алиев В. Н. 1960. Зунит и зунитосодержащие породы. — Труды ин-та геологии АН АзССР, т. 20, с. 5—36.

Кашкай М. А., Керимов Г. И. 1957. Каолины и огнеупорные глины. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 248—263.

Кашкай М. А., Мамедов А. И. 1961. Перлиты, обсидианы, пехштейны и их минерало-петрографические и физико-химические особенности. Баку, Изд-во АН АзССР, 179 с.

Кашкай М. А., Махмудов С. А. 1966. Апатиты Азербайджана. — В кн.: Апатиты. М., «Наука», с. 30—35.

Кашкай М. А., Насибов Т. Н. 1965. Ртутные зоны Севано-Акеринской структуры Малого Кавказа. — «Геология рудных месторождений», № 6, с. 87—90.

Кашкай М. А., Темразян Г. П. 1966. Поперечные (антикавказские) дислокации Крымско-Кавказского региона, их роль в магматизме и закономерностях размещения полезных ископаемых. М., «Недра», 76 с.

Кашкай М. А., Ширванзаде И. А., Байрамалибейли Э. Т. 1961. Алабашлинское месторождение гематитовых руд. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые). Изд. Ин-та геологии АН АзССР, с. 59—75.

Кашкай М. А., Ширванзаде И. А., Байрамалибейли Э. Т. 1961. Месторождения титанистых железных руд осадочного железа. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые). Изд. Ин-та геологии АН АзССР, с. 90—91.

Кашкай М. А., Эфендиев Г. Х., Керимов Г. И. 1957. Бентонитовые глины гиляби. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 56—75.

Керимов Г. И. 1957. Трассы. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 510—517.

Керимов Г. И. 1963. Петрология и рудоносность Кедабекского рудного узла АзССР. Ч. II, Баку, Изд-во АН АзССР, 224 с. с илл.

Керимов Г. И., Селимханов Н. М. 1957. Кварциты вторичные Азербайджана. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 275—291.

Керимов Г. И., Султанов А. Д. 1957. Мергели Азербайджанской ССР. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 314—325.

Керимов Г. И., Ширалиев А. Б. 1968. Об обнаружении некоторых редко встречающихся минералов в рудах Вежналинского месторождения (Малый Кавказ). — «Докл. АН АзССР», т. XXIV, № 2, с. 44—47.

Керимов Г. И., Эфендиев Г. Х. 1957. Барит. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые), с. 32—55.

Курбанов Н. К., Алиев Г. Н., Велиев Г. А. 1971. Закономерности размещения и структурные условия локализации колчеданно-медно-пирротиновых месторождений Белокано-Закатальского рудного района. «Тр. ЦНИГРИ», вып. 99, с. 170—179.

Курбанов Н. К., Ибрагимов Н. М. 1971. Особенности металлогенической зональности Белокано-Щекинской колчеданоносной провинции (южный склон Большого Кавказа). — «Тр. ЦНИГРИ», вып. 99, с. 160—169.

Мазанов Д. Д. 1960. О проявлении фосфорита в Нах. АССР. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук», № 5, с. 26—29.

Малютин Р. С. 1967. Хромитоносность ультраосновных массивов офиолитовой формации Азербайджана. — «Изв. АН СССР. Серия геол.», № 3, с. 28—45.

Мелик-Пашаев В. С. 1959. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. М., Гостоптехиздат, 244 с. с илл.

Мелик-Пашаев В. С., Путкарадзе А. Л. 1954. Геологическое строение и нефтеносность Бакинского архипелага. Л., Гостоптехиздат, 106 с.

Мамедов З. М. 1966. О закономерностях распределения рения в рудах Парагачайского месторождения. — «Геохимия редких элементов». Баку, Изд. АН АзССР, с. 108—113.

Мамедов Т. М. 1962. Перспективы проведения поисковых работ на жильный кварц (для плавки) в Азерб. части Южного склона Большого Кавказа. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 3, с. 101—104.

Мамедъяров М. Р., Ситковский И. Н. 1964. К генезису агатовой минерализации в Ханлар-Шаумяновском районе Азерб. ССР. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 5, с. 9—14.

Металлогения Азербайджана. 1962. Баку, Изд-во АН АзССР, 115 с. Авт.: Р. Н. Абдуллаев, Ш. А. Азизбеков и др.

Мехтиев Ш. Ф. 1953. О некоторых закономерностях в распределении йода и брома в водах стратиграфических горизонтов Кавказа. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 3, стр. 3—7.

Мехтиев Ш. Ф. 1957. Битумы, битуминозные породы и торфы. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 76—85.

Мехтиев Ш. Ф., Алиев Ад. А. 1962. Геохимические данные о нефтеносности восточной части Куринской впадины. — «Геохимия», № 9, с. 826—832.

Мехтиев Ш. Ф., Алиев Ад. А. 1965. Геолого-геохимическая характеристика верхнеплиоценовых отложений восточной части Куринской впадины. Баку, «Азернешр», 146 с.

Мехтиев Ш. Ф., Ахмедбейли Ф. С. 1959. Нафталан. Баку. Азнефтеиздат, 129 с. с илл.

Мехтиев Ш. Ф., Байрамов А. С. 1953. Геология и нефтеносность Ленкоранской области. Баку, Изд-во АН АзССР, 263 с.

Мусейибов К. И., Бабаев И. А., Мустафазаде Б. В. 1970. О карбонатных обособлениях руд Филизчайского полиметаллического месторождения.—«Докл. АН АзССР», т. XXVII, № 3, с. 70—74.

Мустафабейли М. А., Корнев Г. П., Ахмедов Д. М. 1961. Закономерности оруденения и генезис Дашкесанского железорудного месторождения.—«Советская геология», № 5, с. 96—109.

Мустафабейли М. А., Либерзон И. М., Ахмедов Д. М. 1964. Основные закономерности размещения эндогенных месторождений Дашкесанского рудного поля. — В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 7. М., «Наука», с. 261—265

Налчагаров-Берцелиус С. Л. 1957_1. Камень строительный (силикатные породы). — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 235—247.

Налчагаров-Берцелиус С. Л. 1957_2. Камень строительный (карбонатные породы). — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 210—234.

Налчагаров-Берцелиус С. Л. 1957_3. Гравий, песок. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 160—187.

Насибов Т. Н. 1966_1. О значении полосы сочленения Кельбаджарской наложенной мульды с другими структурами Севано-Акеринской зоны в локализации ртутного оруденения. — «Докл. АН АзССР», т. XXII, № 10, с. 50—52.

Насибов Т. Н. 1966_2. Роль структурно-литологических факторов в размещении ртутного оруденения в пределах Агятагского рудного поля. — «Изв. АН АзССР. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 3, с. 32—38.

Насибов Т. Н., Зульфугарлы Н. Дж. 1971. О ртутоносности магматических пород (Центральная часть Малого Кавказа). — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия химических наук», № 4, с. 77—83.

Насибов Т. Н., Оруджев Г. Ю., Меликов Н. Э. 1972. Новый тип ртутного месторождения в бассейне среднего течения р. Тергер (Малый Кавказ). — «Докл. АН АзССР», т. XXVIII, № 8, с. 48—52.

Овнатанов С. Т. 1962. Геология и нефтегазоносность Фатмаи-Хыхской антиклинальной зоны Апшеронского полуострова. Баку, «Азернешр», 411 с.

Особенность колчеданно-полиметаллического оруденения южного склона Большого Кавказа на примере Филизчайского месторождения. 1967. — «Труды ЦНИГРИ», вып. 75, с. 24—45. Авт.: Н. К. Курбанов, А. Г. Злотник-Хоткевич, В. И. Романов и др.

Петрология и металлогения магматических формаций бассейна р. Тутхун. Баку, Изд-во АН СССР, 208 с. с илл. Авт.: М. А. Кашкай, В. И. Алиев, А. И. Мамедов и др.

Петрология интрузивов Араксинской тектонической зоны Малого Кавказа. 1964. Баку, Изд-во АН АзССР, 249 с. Авт.: Ш. А. Азизбеков, Т. Г. Гаджиев, Е. Н. Емельянова и др.

Путкарадзе А. Л. 1958. Бакинский архипелаг (геологическое строение и перспективы нефтегазоносности). Баку, «Азернешр», 335 с.

Романов В. Н., Елчиев М. П. 1971. Геологическая позиция и структурные условия размещения колчеданно-полиметаллического и медно-пирротинового оруденения в Кехнамеданской зоне (южный склон Большого Кавказа). — «Тр. ЦНИГРИ», вып. 99, с. 180—188.

Рудянов И. Ф., Черницын И. Ф. 1973. Аварский рудный район. — В кн.: Колчеданные месторождения Большого Кавказа, М., «Недра», с. 195—197.

Садигов А. М. 1959. История геологического развития Сураханской и Бибиэйбатской структур в нижнем отделе продуктивной толщи. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 3, с. 95—106.

Салаев С. Г., Гусейнов Г. А., Соломонов Б. М. 1964. Геология и нефтегазоносность Прикаспийской третичной моноклинали. Баку, «Азернешр», 118 с.

Селимханов Н. М. 1956. Минералогия и условия образования магнетитовых руд у с. Ново-Ивановка. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 2, с. 25—28.

Селимханов Н. М. 1964. Генезис магнетитовых руд туфопесчаников междуречья Шамхорчай и Таузчай. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 5, с. 19—22.

Ситковский И. Н., Мустафабейли М. А., Везирзаде А. З. 1960. Шеелит в коренном залегании в Кельбаджарском районе. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 2, с. 29—36.

Смирнов В. И. 1967. Соотношение осадочного и гидротермального процессов при формировании колчеданных руд в юрских флишоидах Большого Кавказа. — «Докл. АН СССР», т. 177, № 1, с. 179—181.

Смирнов В. И. 1974. Месторождение Филизчай. — В кн.: Рудные месторождения СССР. Т. 2, М., «Недра», с. 218—221.

Сулейманов С. М. 1953. Подводный склон побережья Каспийского моря к югу от Апшеронского полуострова. Баку, Изд-во АН АзССР, 222 с.

Сулейманов С. М. 1958. Геология и рудоносность северо-восточной части Малого Кавказа (в пределах АзССР). Баку, Автореф. доктор. диссертации.

Сулейманов С. М. 1961. Геологические условия размещения асбесто-проявления в офиолитовой зоне Малого Кавказа. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-географ. наук», № 5, с. 15—20.

Сулейманов С. М., Азизов Ш. Б. 1972. Морфогенетические особенности и вещественный состав руд Агдуздагского месторождения золота (Малый Кавказ). — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-географ. наук», № 4, с. 3—6.

Сулейманов С. М., Аликулиев Г. Г. 1962. Шеелит-вольфрамитоносные жилы Далидагского массива и их генетические особенности. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 5, 6, с. 21—30.

Сулейманов С. М., Бабазаде В. М. 1963. Об асбестовых проявлениях в районах Лачин-Кельбаджарских хромитовых месторождений. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук и нефти», № 4, с. 51—58.

Сулейманов С. М., Бабазаде В. М. 1967. Геологические условия формирования и размещения хромитового оруденения в офиолитовой формации Малого Кавказа (АзССР). Баку, «Азернешр». 165 с.

Сулейманов С. М., Гулиев Т. Б. 1968. Морфология и структурное положение рудных тел Вежналинского рудного поля. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 1, с. 92—95.

Сулейманов С. М., Насибов Т. Н. 1965. Ртутное оруденение в бассейне р. Тертер. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-географ. наук», № 5, с. 3—14.

Сулейманов С. М., Насибов Т. Н. 1966. Некоторые особенности геологического строения рудного поля Агятаг. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 1, с. 13—19.

Сулейманов С. М., Селимханов Н. М. 1968. О новом золоторудном проявлении в междуречье Асрикчай и Ахинджачай. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 3, с. 87—88.

Сулейманов С. М., Ситковский И. Н., Алиев М. К. 1968. Золотопроявления в области развития субвулканических кварц-плагиопорфиров Таузского района. — «Учен. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Серия геол.-геогр. наук», № 3, с. 89—91.

Султанов А. Д., Кашкай М. А. 1957. Литографский камень. — В кн.: Геология Азербайджана (нерудные полезные ископаемые). Баку, Изд-во АН АзССР, с. 300—303.

Сходства и различия залежей сульфидных полиметаллических руд Белоканско-Закатальского района (Большой Кавказ) и колчеданных залежей в вулканогенных формациях. 1966. — «Изв. АН СССР. Серия геол.», № 4, с. 29—31. Авт.: М. Б. Бородаевская, М. А. Мустафабейли, Н. К. Курбанов и др.

Твалчрелидзе Г. А., Буадзе В. Н. 1972. Прогнозирование медно-колчеданного оруденения на основе зональности месторождений и вмещающих пород (на примере Большого Кавказа). — В кн.: Прогнозирование скрытого оруденения на основе зональности гидротермального месторождения. М., «Недра», с. 253—255.

Тепловой режим нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. 1960. Баку, Изд-во АН АзССР, 384 с. Авт.: Ш. Ф. Мехтиев, А. Х. Мирзаджанзаде, С. А. Алиев и др.

Троцюк В. Я. 1964. Некоторые данные по тектонике Кура-Араксинской низменности. — «Геология нефти и газа», № 2, с. 38—41.

Тумикян Г. Г., Мелик-Бархударов К. Б. 1957. К вопросу о структурном плане юго-восточной части северного борта Нижнекуринской депрессии. — «Аз. нефтяное хозяйство», № 5, с. 4—6.

Хаин В. Е. 1953. К вопросу о геотектонических критериях прогноза нефтеносности. — «Аз. нефтяное хозяйство», № 3, с. 15—18.

Халилова Т. А. 1961. Марганец. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые). Т. 6, Изд-во АН АзССР, с. 104—115.

Церцвадзе З. Я. 1972. Условия формирования и геохимические поисковые признаки ртутных, мышьяковых и сурьмяных месторождений (геохимические исследования на примере Кавказа). М., «Недра», 256 с.

Шарданов А. Н. 1956. О нефтеносности мезозойских отложений Юго-Восточного Кавказа. — «Аз. нефтяное хозяйство», № 7, с. 1—3.

Шарков В. В. 1964. Геология подводного склона Западного берега Каспийского моря (от г. Махачкала до устья р. Куры). М., «Наука», 430 с. с илл.

Ширалиев А. Б. 1968. Минеральный состав руд Вежналинского месторождения (Малый Кавказ). — «Изв. АН АзССР. Серия наук о Земле», с. 45—54.

Ширванзаде И. А. 1957. Титан. — В кн.: Геология Азербайджана (рудные полезные ископаемые), с. 81—89.

Эйвазов Э. Г. 1962. О нефтеносности чокракско-спириалисовых и коунских слоев в Бинагады-Сулутепинском районе. — «Аз. нефтяное хозяйство», № 3, с. 1—5.

Эфендиев Б. Н. 1972. Закономерности размещения золота в пределах Дагкесаманского золото-полиметаллического месторождения (Малый Кавказ). — «Докл. АН АзССР», Т. 28, № 4, с. 55—59.

Эфендиев Г. Х. 1957. Гидротермальный рудный комплекс северо-восточной части Малого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзССР, 342 с.

Якубов А. А., Путкарадзе А. П. 1951. Извержение о. Кумани. — «Аз. нефтяное хозяйство», № 2, с. 3—5.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 7

Горючие полезные ископаемые (нефть и газ) 8

Введение. *Ш. Ф. Мехтиев* 8

Глава I. Нефтегазоносные свиты в разрезе мезо-кайнозойских отложений. *А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедов* 12

Нефтегазоносные свиты мезозойского комплекса отложений 13

Нефтегазоносные свиты третичного комплекса отложений 15

Глава II. Геохимическая характеристика нефтегазовых месторождений. Геохимические особенности нефтей. *Ш. Ф. Мехтиев, А. С. Гаджи-Касумов, И. А. Керимов* 17

Природные газы. *Ф. Г. Дадашев* 23

Воды нефтяных и газовых месторождений. *Ш. Ф. Мехтиев, Б. И. Султанов, А. Р. Ахундов* 29

Геохимическая характеристика органического вещества пород. *Ш. Ф. Мехтиев, Ад. А. Алиев* 31

Глава III. Нефтегазоносные области 40

Апшеронская область (Апшеронский полуостров и Апшеронский архипелаг). *Э. Н. Алиханов, К. А. Исмайлов, М. К. Мамедов, Ф. И. Самедов* . . . 40

Прикуринская (Кура-Араксинская) область. *А. К. Алиев, А. М. Ахмедов, Ад. А. Алиев* 65

Область Бакинского архипелага. *А. К. Алиев, Э. Н. Алиханов, А. Л. Путкарадзе* 90

Прикаспийско-Кубинская область. *С. Г. Салаев, Б. М. Соломонов* . . . 107

Шемахино-Кобыстанская область. *Г. А. Ахмедов, М. М. Зейналов, Э. А. Тагиев* 121

Кюрдамирская область. *А. А. Ализаде, М. А. Рзаев, С. Г. Надиров* . . . 139

Кировабадская область. *А. А. Ализаде, М. М. Зейналов, С. Г. Надирос, М. А. Рзаев* 154

Аджиноурская область. *М. Г. Агабеков, Ф. А. Ширинов* 167

Область междуречья Куры и Иори. *М. Г. Агабеков, А. В. Мамедов* . . . 175

Ленкоранская область. *Ш. Ф. Мехтиев, А. С. Байрамов* 184

Заключение. *А. А. Ализаде, С. Г. Надиров, М. А. Рзаев* 189

Металлические полезные ископаемые 199

Закономерности формирования и размещения эндогенного оруденения. *Т. Г. Гаджиев* 199

Глава IV. Черные металлы 209

Железные руды. *М. А. Кашкай, И. Р. Мовсумов, Д. М. Ахмедов, И. А. Ширванзаде, Л. В. Зайцева* 209

Хромиты. *М. А. Кашкай, В. И. Бабазаде, Р. С. Малютин* 225

Марганец. *Т. А. Халилова, И. М. Либерзон* 229

Глава V. Цветные металлы 233
Медь. *Г. И. Керимов, Л. В. Зайцева, Н. К. Курбанов, М. А. Агасиев, Ю. П. Зарянов, М. Б. Зейналов* 233
Свинец и цинк. *Н. К. Курбанов, Л. В. Зайцева, Т. Г. Гаджиев, И. М. Ибрагимов, В. И. Романов, О. Кадымов, М. П. Елчиев* 249
Кобальт. *М. А. Кашкай, И. М. Либерзон, М. А. Агасиев* 283
Молибден. *М. А. Агасиев, Г. К. Аликулиев, Р. Р. Агакишибекова* . . 288
Алуниты. *М. А. Кашкай, И. А. Бабаев* 295
Бокситы. *Т. Г. Гаджиев, М. Б. Зейналов* 299
Ртуть. *Т. Н. Насибов, Т. Г. Гаджиев, А. Ф. Керимов* 301
Вольфрам. *И. Н. Ситковский, Г. Г. Аликулиев* 322
Мышьяк и сурьма. *М. А. Кашкай, Т. Н. Насибов, М. Б. Зейналов* . . 324
Висмут. *И. Н. Ситковский* 327
Неметаллические полезные ископаемые 328

Глава VI. Горно-химическое сырье 328
Серный колчедан. *В. И. Алиев, М. А. Кашкай* 328
Каменная соль. *Б. П. Жузе, В. К. Халил-заде* 331
Доломиты. *Ф. А. Ахундов* 333
Фосфориты. *М. Б. Зейналов* 334
Барит. *Г. И. Керимов, В. Н. Нагиев* 335

Глава VII. Горнорудное сырье 337
Цеолиты. *А. И. Кулиев, О. Д. Гамзаев* 337
Агат. *С. Я. Рустамов, А. И. Кулиев* 339
Минеральные краски. *В. К. Халил-заде* 341
Породы для каменного литья. *Л. В. Зайцева* 343
Полудрагоценные и поделочные камни. *М. А. Кашкай, Э. М. Муталлибов.* 344
Гелиотроп и халцедон 344
Иризирующий обсидиан 344
Мраморный оникс 345
Копал 345
Керамическое и стекольное сырье. *С. Л. Налчагаров-Берцелиус, Л. В. Зайцева* 346
Глины грубой керамики 346
Стекольные пески и кварц для плавки 347
Пьезооптическое сырье. *Т. М. Мамедов, Ф. А. Ахундов* 349
Исландский шпат 349
Пьезокварц 351

Глава VIII. Нерудное сырье для черной металлургии 352
Флюсовые известняки. *С. Л. Налчагаров-Берцелиус, Л. В. Зайцева* . . 352
Каолины и огнеупорные глины. *М. А. Кашкай, Л. В. Зайцева* 354
Бентонитовые глины. *О. Д. Гамзаев, Х. А. Али-заде, Г. М. Кренцель, А. Г. Сеидов* 355
Вторичные кварциты. *Г. И. Керимов, В. И. Алиев* 359
Пирофиллиты. *М. А. Кашкай, Л. В. Зайцева* 363
Андалузит. *И. Н. Ситковский* 363
Серпентиниты. *В. М. Бабазаде, О. Д. Гамзаев* 364
Глава IX. Строительные материалы 365
Сырье для производства вяжущих материалов. *М. А. Кашкай, С. Л. Налчагаров-Берцелиус, Л. В. Зайцева* 365
Известняки и глины 366
Трассы, вулканический пепел, пемза (гидравлические добавки) . . . 369
Гипс и гажа 372

Пильные и облицовочные камни. *Ф. М. Дадашев, Л. В. Зайцева* . . . 375
Пильные камни 375
Облицовочные камни 378
Наполнители для бетона и дорожно-строительные материалы. *С. Л. Налчагаров-Берцелиус, Л. В. Зайцева* 381
Гравий, песок, щебень 381
Перлиты и обсидиан 383
Керамзитовое сырье 386

Глава X. Перспективы и задачи дальнейшего развития минеральносырьевой базы Азербайджана. *А. С. Байрамов, Т. Г. Гаджиев* . . . 387

Список литературы 398

Приложения 1, 2, 3, 4 (вкладки)

Министерство геологии СССР
Управление Совета Министров Азербайджанской ССР по геологии

ГЕОЛОГИЯ СССР

Том XLVII

Азербайджанская ССР

Полезные ископаемые

Редактор издательства *Л. Г. Рожкова*
Технический редактор *Е. С. Сычева*
Корректор *В. П. Крымова*

Сдано в набор 15/VIII 1975 г. Подписано в печать 9/III 1976 г. Т-06409
Формат 70×108 1/16 Бумага № 1 Печ. л. 26,75 (с 2 вкл.) Усл. п. л. 37,45
Уч.-изд. л. 37,63 Тираж 1500 экз. Заказ № 637/11992—4 Цена 4 р. 11 к.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19
Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология»

1664