# ГЕОЛОГИЯ СССР

## ТОМ XXIII

## УЗБЕКСКАЯ ССР

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

# ГЕОЛОГИЯ СССР

*Главный редактор*
*Е. А. КОЗЛОВСКИЙ*

МОСКВА «НЕДРА»
1983

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УЗБЕКСКОЙ ССР

# ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ XXIII

## УЗБЕКСКАЯ ССР

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

4132

Главный редактор тома *Х. Т. Туляганов*
Редактор *В. Г. Гарьковец*
Соредактор *О. А. Коновалов*

МОСКВА «НЕДРА»
1983

АН Арм.ССР

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ «ГЕОЛОГИИ СССР»

*АССОВСКИЙ А. Н.*
*БЕЛОУСОВ В. В.*
*БЕЛЯЕВСКИЙ Н. А.*
*БОРОВИКОВ Л. И.*
*ГАРЬКОВЕЦ В. Г.*
*ЕСЕНОВ Ш. Е.*
*ЗУБАРЕВ Б. М.*
*КОЗЛОВСКИЙ Е. А.*
(главный редактор)
*КУЗНЕЦОВ Ю. А.*
*МАГАКЬЯН И. Г.*
*МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.*
(зам. главного редактора)
*МАРКОВСКИЙ А. П.*
*МЕННЕР В. В.*
*МИРЛИН Г. А.*
*МУРАТОВ М. В.*
*НАЛИВКИН Д. В.*
*ОРВИКУ К. К.*
*ПЕЙВЕ А. В.*
(зам. главного редактора)
*СЕМЕНЕНКО Н. П.*
*СЕМЕНОВИЧ В. В.*
*СИДОРЕНКО А. В.*
*СМИРНОВ В. И.*
*ТРОФИМУК А. А.*
*ШАТАЛОВ Е. Т.*
*ЩЕГЛОВ А. Д.*
*ЯНШИН А. Л.*
*ЯРМОЛЮК В. А.*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ТОМА XXIII

*АРАПОВ В. А.*
*БАБАЕВ А. Г.*
*ГАРЬКОВЕЦ В. Г.*
*ГЕЙНЦ В. А.*
*КОНОВАЛОВ О. А.*
*МАЛМАТИН Г. И.*
*ТУЛЯГАНОВ Х. Т.*
*ТУРАНОВ У. Т.*
*ХОДЖИБАЕВ Н. Н.*
*ХОДЖАЕВ С. Х.*
*ШАЯКУБОВ Т. Ш.*
*ЯСКОВИЧ Б. В.*

# ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УДК 550+553.06 : 574.4

**Геология** СССР. Том XXIII. Узбекская ССР. Полезные ископаемые/Под ред. Х. Т. Туляганова; Министерство геологии УзССР. М., Недра, 1983. 232 с.

Рассмотрены общие закономерности размещения полезных ископаемых на территории республики, выделены и кратко охарактеризованы структурно-минерагенические районы, дано систематизированное описание месторождений горючих, металлических и неметаллических полезных ископаемых, подземных вод. Месторождения описаны по видам сырья и выделенным структурно-минерагеническим подразделениям. Охарактеризованы состояние минерально-сырьевой базы, перспективы ее роста и освоения.

Для геологов, занимающихся изучением, прогнозированием, поисками и оценкой месторождений полезных ископаемых.

Табл. 20, ил. 31, список лит.— 50 назв.

Г $\frac{1904050000-124}{043(01)-83}$ 51–82

© Издательство «Недра», 1983

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Узбекская Советская Социалистическая Республика по праву относится к числу высокоразвитых аграрно-промышленных районов Советского Союза с первоклассной современной промышленностью и многоотраслевым сельским хозяйством. Грандиозные успехи в развитии народного хозяйства республики обусловлены богатством ее недр и промышленным их освоением. За годы Советской власти геологи Узбекистана провели большую и многоплановую работу по геологическому изучению недр и созданию прочной минерально-сырьевой базы для развивающихся отраслей народного хозяйства. В различных районах Узбекской ССР выросли промышленные комплексы по добыче и переработке руд полиметаллов, меди, вольфрама, плавикового шпата, серы и др., действуют нефте- и газопромыслы. На качественно новом уровне проводятся работы по изучению и использованию подземных вод. В последние годы заложена прочная основа химической промышленности, созданы предпосылки для становления новых центров горнорудной индустрии на базе новых месторождений в Западном и Южном Узбекистане.

В предлагаемой читателю книге подведены основные итоги работы многих поколений геологов по изучению полезных ископаемых Узбекистана. Она является логическим завершением XXIII тома «Геологии СССР». В первых двух книгах этого тома, вышедших в 1972 г., приведена характеристика особенностей геологического строения территории Узбекской республики.

На территории Узбекистана известно более 50 видов полезных ископаемых, однако из них только 60 % образуют месторождения; остальные по общим геологическим и экономическим данным, современному уровню развития науки и техники не представляют практического интереса. Поэтому основное внимание в данной монографии уделено описанию месторождений. Отдельные виды полезных ископаемых, неизвестные в Узбекистане в промышленных масштабах, но широко распространенные, характеризуются на уровне проявлений.

В книге рассматриваются история создания минерально-сырьевой базы народного хозяйства республики, а также основные закономерности размещения месторождений полезных ископаемых (преимущественно рудных) в пределах структурно-металлогенических зон. При этом учтены достижения в области геологии и металлогении последних лет.

В составлении монографии принимал участие большой авторский коллектив. Среди них ведущие специалисты производственных объединений Самаркандгеология и Ташкентгеология, Среднеазиатского научно-исследовательского института геологии и минерального сырья (САИГИМС), Института геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений (ИГИРНИГМ), научно-производственного объединения Узгидрогеология, Министерства геологии Узбекской ССР, Института геологии и геофизики им. Х. М. Абдуллаева АН УзССР, Ташкентского политехнического института и др. Большинство авторов — непосредственные участники открытий, разведки и изучения месторождений.

Работа была подготовлена к изданию в Министерстве геологии Узбекской ССР.

Предлагаемая книга является наиболее полной сводкой по геологии месторождений полезных ископаемых Узбекской ССР и закономерностям их размещения и будет способствовать дальнейшему совершенствованию методики поисков, выявлению новых месторождений полезных ископаемых и расширению сырьевой базы минеральных ресурсов Узбекской Советской Социалистической Республики.

# Глава I

# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УЗБЕКСКОЙ ССР

Современная Узбекская Советская Социалистическая Республика — высокоразвитый аграрно-промышленный район Советского Союза. Индустриальный облик его определяют такие отрасли тяжелой промышленности, как энергетическая, машиностроительная, химическая, нефтегазодобывающая, угольная, черная и цветная металлургия, промышленность строительных материалов и др. Советский Узбекистан — основная база Союза ССР по производству хлопка, базирующемуся на механизированном поливном земледелии [29].

Ощутимые успехи в развитии народного хозяйства республики тесно связаны с повышением уровня научной и технической вооруженности геологов для более успешной разработки и извлечения полезных ископаемых из ее недр. До революции Узбекистан представлял собой отсталую окраину Российской империи. Экономика края базировалась на сельскохозяйственном производстве и кустарном промысле по первичной переработке сельскохозяйственного сырья. В числе немногих предприятий горнодобывающей промышленности, сосредоточенных в обжитой Ферганской долине, были нефтепромыслы Чимион и Санто, примитивные угольные разработки в Кызыл-Кия, Сулюкте, Шурабе, кустарные предприятия по добыче серы, озокерита в Шорсу и др.

За годы Советской власти разведчики недр изменили бытовавшие некогда представления о бедности недр территории республики, обнаружили большое число ценных подземных кладовых, использование которых явилось основой развития многих важных отраслей промышленности. Геологами было выявлено и разведано более 600 месторождений различных полезных ископаемых, на базе которых ныне действуют свыше 500 промышленных предприятий, возникли новые отрасли тяжелой промышленности, построены современные города Ангрен, Алмалык, Газли, Заравшан, Навои, Учкудук и десятки рабочих поселков.

Геологические представления о поверхности и недрах Узбекистана, как и всей Средней Азии, имеют долгую и сложную историю. Первые шаги в этом направлении сделали люди эпохи палеолита, населявшие долины рек Сырдарьи и Амударьи, которые, по данным археологов (М. Е. Массон, С. П. Толстов и др.), уже разбирались в свойствах некоторых минералов и пород. В 1-ом тысячелетии до н. э. они уже умели плавить железо и возводить сложные ирригационные сооружения. Исторические документы и труды Абу Рейхана аль-Бируни, аль-Истархи, Хальдаллах Мостоуфи Казвини свидетельствуют о том, что народам Средней Азии очень давно (VIII—X вв.) были известны свойства ртути, свинца, меди, олова и серебра; умели они добывать и золото. Свидетельства высокого уровня геологических знаний в Средней Азии в раннем средневековье мы находим в трудах великого узбекского естествоиспытателя Абу Рейхана аль-Бируни. Он оставил исключительные по значимости разработки в различных областях науки, в том числе в гео-

логии, минералогии и петрографии. Однако начинания великих ученых древности не получили развития в средние века и были почти забыты.

Лишь в середине XIX в. в Туркестан начали проникать отдельные экспедиции. Первые из них под руководством И. В. Мушкетова (1874—1875 и 1877—1880 гг.) положили начало исследованиям этого обширного края. И. В. Мушкетовым и Г. Д. Романовским в 1881 г. была опубликована первая геологическая карта Средней Азии. Последняя четверть XIX в. и начало XX в. ознаменовались экспедиционными исследованиями Г. Д. Романовского, Н. П. Барбот де Марни, В. Н. Вебера, М. М. Бронникова, К. П. Калицкого, В. А. Обручева. Труды этих ученых были настольными пособиями всех последующих естествоиспытателей Средней Азии. Среди них наиболее подробной является монография И. В. Мушкетова «Туркестан» (1886 г.), не потерявшая своего значения и в настоящее время.

Первые мелкомасштабные геологические съемки отдельных территорий Средней Азии проводили в начале XX в. А. Д. Архангельский, В. Н. Вебер, М. М. Бронников, И. М. Преображенский, Д. И. Мушкетов и др. В это время в Ферганской долине для развития промышленности и железнодорожного строительства велись поиски месторождений полезных ископаемых. Наиболее значительные исследования этого периода принадлежат К. П. Калицкому по геологии нефтегазоносных районов. В работе В. Н. Вебера [8] были обобщены сведения о рудоносности дореволюционной Средней Азии, дополненные им в 1917 г. В этом труде подтверждалось бытовавшее мнение де Лонея о том, что в Средней Азии, несмотря на многочисленные проявления различных полезных ископаемых, промышленное значение могут иметь лишь уголь, нефть, сера, самородная медь и строительные материалы. Только после Великой Октябрьской социалистической революции на основе планомерных геологических исследований это мнение было опровергнуто и намечены предпосылки для создания современной минерально-сырьевой базы республики. Основы этих предпосылок были заложены уже в первые годы после Октябрьской революции работами выдающихся ученых Д. И. Мушкетова, А. Е. Ферсмана, Д. В. Наливкина, Д. И. Щербакова, К. П. Калицкого, А. С. Уклонского, Б. Н. Наследова, А. В. Королева, О. К. Ланге.

В 1920 г. по декрету В. И. Ленина был организован Туркестанский университет (ныне Ташкентский государственный университет им. В. И. Ленина), сотрудники которого внесли большой вклад в развитие геологической службы Узбекистана. Видные ученые Москвы и Ленинграда — А. С. Уклонский, В. Г. Мухин, М. М. Протодьяконов, Н. И. Лебединский, Н. Ф. Безобразова, Б. Н. Наследов, О. К. Ланге, Н. В. Шабаров, Ю. М. Голубкова, М. И. Брик, А. К. Каргин и многие другие — были первыми преподавателями геологических наук этого высшего учебного заведения. Большую помощь оказывали В. А. Николаев, С. Ф. Машковцев, А. К. Болдырев, Д. И. Щербаков, В. В. Доливо-Добровольский, Н. А. Смольянинов.

При деятельном участии Д. И. Мушкетова и В. Г. Мухина в 1926 г. было организовано Среднеазиатское отделение Геолкома (САОГеолкома), первым директором которого был В. Г. Мухин.

Накопленный большой фактический материал помог выдвинуть ряд научных идей, которые оказали существенное влияние на результаты поисковых и разведочных работ. Например, в нефтяной геологии идеи о генезисе нефтяных залежей Ферганы, сформулированные в трудах И. М. Губкина, К. П. Калицкого, К. И. Богдановича, О. С. Вялова и др. [10], служили базой многолетних поисковых и разведочных работ в этом районе. Выявление нефти в Сурхандарье в 30-х годах в значительной мере предопределено работами Н. П. Туаева и Н. К. Михайловского. Вслед за Сурхандарьинским районом разворачиваются поисковые

работы на нефть в Западном Узбекистане. Теоретическую основу этих поисков создали С. И. Ильин, О. С. Вялов и др. [10], обосновавшие перспективность нижнемеловых отложений, что имело принципиальное значение для всей территории Средней Азии.

Изучение рудных месторождений началось с 1926 г., после основания Среднеазиатского отделения Геологического комитета. Большое значение в этот период имели палеогеографические и геологоструктурные построения Д. В. Наливкина [30] и тектонические схемы Д. И. Мушкетова, идеи А. Е. Ферсмана о геологических провинциях, эпохах и первые металлогенические построения Б. Н. Наследова и В. И. Попова, работы Д. И. Щербакова по Алаю, В. А. Николаева по Средней Азии, С. Ф. Машковцева по Карамазару и юго-западному окончанию Чаткальских гор, А. В. Королева по Алмалыку и др.

Значительная роль в расширении геологических представлений, выполнении и предварительном изучении многих месторождений и оценке общих перспектив минерально-сырьевых ресурсов Средней Азии и Узбекистана принадлежит геологам Таджикской комплексной и Таджикско-Памирской экспедиций АН СССР под руководством Н. П. Горбунова, А. Е. Ферсмана, Д. И. Щербакова, Д. В. Наливкина.

Особое значение в изучении рудных месторождений имели работы Б. Н. Наследова, который обобщил исследования по геологии рудных месторождений Средней Азии и сделал широкие металлогенические построения.

Поиски и разведку месторождений полезных ископаемых на территории Узбекистана и Средней Азии осуществляли производственные организации: Среднеазиатское отделение Геологического комитета (1926—1930 гг.), позднее Средазгеолтрест, из которого в 1938 г. выделились территориальные геологические управления среднеазиатских республик, а также тресты Союзредметразведка, Средазцветметразведка, Средазолоторазведка, Средазуглеразведка, Средазгеохимразведка, Институт подземных вод. Привлечение молодых геологов в эти организации позволило развернуть геологические исследования по самым различным направлениям. Уже в начале 30-х годов в Узбекистане осуществляются мелко- и среднемасштабные геологические съемки, и к началу 40-х годов завершается среднемасштабная съемка почти всей горной и предгорной частей Западного Узбекистана.

Большой размах получили гидрогеологические и инженерно-геологические работы, результаты которых отражены в работах Н. Ф. Безобразовой, Г. И. Архангельского, Д. Л. Дмитриева, О. К. Ланге, М. А. Шмидта, М. М. Крылова и др. [27].

В 1933 г. в системе Узподземвода организованы гидрогеологические станции и развита опорная гидрогеологическая сеть наблюдательных пунктов. В этот период также широко развернулись поисковые и разведочные работы на различные виды полезных ископаемых. Трест Средазнефть проводит в Ферганской долине глубокое бурение. В результате с 1937 г. работает несколько нефтепромыслов. Начатые в конце 20-х — начале 30-х годов поисковые работы в Сурхандарьинской впадине приводят к открытию месторождений Хаузаг, Учкызыл, Кокайты. К 1937 г. определились главные объекты поисковых работ в Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области.

Успешному изучению нефтегазоносности Узбекистана способствовали начатые в 30-х годах геофизические исследования.

После III Всесоюзного съезда геологов в 1928 г. произошел резкий поворот во взглядах исследователей на полезные ископаемые Средней Азии. Открытие ряда полиметаллических месторождений в Карамазаре послужило толчком к развитию поисковых и разведочных работ на цветные и редкие металлы, различные виды нерудного сырья, уголь. В результате проведенных в 30-х годах работ установлено промышлен-

ное значение Кальмакырского медно-молибденового месторождения и на его базе в 1936 г. начато проектирование горнопромышленного комплекса. Дана положительная оценка свинцово-цинковым месторождениям Кургашинкан, Кумышкан и начата их разведка, выявлены флюоритовые месторождения Агата и Чибаргата. Разведываются месторождения цементного сырья для Кувасайского и Хилковского заводов, Лянгарское и Койташское молибдено-вольфрамовые, Газганское — мрамора, Бричмуллинское — мышьяковое, Ангренское — угольное, Майское месторождение кварцевых песков и др. В 1932 г. вступает в строй Шорсуйский серно-озокеритовый рудник и в 1934 г. Аурахматское предприятие по добыче плавикового шпата с обогатительной фабрикой, строится Кувасайский цементный завод, Чирчикский стекольный завод. В 1936—1937 гг. организуется добыча шеелитового концентрата на Лянгарском и Койташском месторождениях, мрамора на Газгане, мышьяковых руд на Бричмулле.

В 1935 г. при активном участии А. С. Уклонского, Б. Н. Наследова, А. Я. Петросянца, А. М. Шмидта, Ю. О. Алферова, Н. П. Васильковского и др. были организованы секторы геологии и минеральных ресурсов, гидрогеологии и инженерной геологии в Комитете наук при Совете народных комиссаров Узбекской республики. В 1937 г. он был преобразован в Узбекистанский филиал Академии наук СССР, в 1943 г. — в Академию наук УзССР, а геологические секторы вошли в состав института геологии (ныне Институт геологии и геофизики им. Х. М. Абдуллаева).

В годы Великой Отечественной войны геологи Узбекистана работали над созданием базы стратегического сырья. Были организованы поиски железных и марганцевых руд. Усиленными темпами разведывались месторождения нефти в Фергане и Сурхандарье, поиски завершились передачей в эксплуатацию ряда нефтеносных площадей. Разведывались Ангренское и Узгенское угольные месторождения и несколько участков было передано в отработку. Выявлены новые месторождения вольфрама Каратюбе, Ингичке, и на них была организована старательская добыча вольфрамовых концентратов. Разведано Наугарзанское месторождение плавикового шпата. Проводились поиски месторождений огнеупорных глин, алюминиевого сырья и других полезных ископаемых.

В послевоенные годы геологическая служба республики решала проблемы дальнейшего расширения минерально-сырьевой базы для обеспечения ведущих отраслей промышленности. Были разведаны Кумышканское, Кургашиканское свинцово-цинковые месторождения, Ингичкинское вольфрамовое, Чибаргатинское и другие плавикошпатовые месторождения. В пределах Бухаро-Хивинской области установлена промышленная нефтегазоносность ряда месторождений. Важное значение имело открытие в 1956 г. Газлинского месторождения газа. В пределах Ферганской депрессии были введены в эксплуатацию газонефтяные месторождения Западный Палванташ, Северный Сох, Ходжаабад, Бостон.

Особенно больших успехов геологическая служба достигла после объединения в 1957 г. отраслевых производственных геологических организаций Узбекской ССР в Главное управление геологии и охраны недр при Совете Министров Узбекской ССР — ныне Министерство геологии Узбекской ССР. Были организованы комплексные геологоразведочные экспедиции и тресты Ташкентгеология и Самаркандгеология на твердые полезные ископаемые, а также отраслевые тресты Каршинефтегазразведка, Бухаранефтегазразведка, Каракалпакнефтегазразведка, Узбекгидрогеология и Узбекгеофизика. Существенным моментом этого периода в укреплении геологической службы следует считать также организацию в республике трех новых научно-исследовательских учреждений: Среднеазиатского научно-исследовательского института геологии и минерального сырья (1957 г.), Института геологии и разведки нефтя-

ных и газовых месторождений (1959 г.) и Института гидрогеологии и инженерной геологии (1960 г.), которые призваны решать научные проблемы поисков и разведки полезных ископаемых, совершенствовать методику их проведения, разработку технологии обогащения руд и экономику минерального сырья.

С начала реорганизации геологической службы в Узбекистане произведена коренная переоценка и сделаны важные открытия. После 1957 г. открыты месторождения газа и нефти, разведаны месторождения цветных металлов, на базе которых созданы предприятия по производству меди, свинца и цинка, вольфрамового концентрата и редких металлов.

Крупные успехи достигнуты геологической службой в развитии базы цветной металлургии. Переоценены запасы медно-молибденовых руд в Алмалыкском районе, что создало предпосылки для увеличения мощности Алмалыкского горно-металлургического комбината им. В. И. Ленина. На базе разведанных запасов скарново-шеелитовых месторождений построены горнодобывающие предприятия. Разведываются новые месторождения, запасы которых существенно укрепят сырьевую базу этих предприятий. В Южном Узбекистане выявлен район распространения колчеданно-полиметаллических руд. Закончена разведка Учкулачского свинцово-цинкового месторождения в Западном Узбекистане, часть которого уже передана для промышленного освоения.

Республика располагает большими запасами разнообразного горного и химического сырья. В Алмалыке построен химический завод по производству удобрений. В Кашкадарьинской области разведано месторождение калийных солей. Развивается химическая промышленность на базе запасов хлористых и сульфатных солей.

На базе флюоритовых месторождений Приташкентского района и сопредельных территорий Таджикистана действует плавикошпатовый комбинат. В последние годы выявлены новые перспективные месторождения.

Разведаны месторождения графита (Тасказган), талька (Зинельбулак), полевого шпата (Лянгар, Лолабулак), волластонита (Койташ), кварцевых и кварц-полевошпатовых песков, бентонитовых глин, гипса и др. На базе их использования созданы и проектируются ряд промышленных предприятий по производству абразивов, изделий тонкой и грубой керамики, высоковольтных изоляторов, фарфора и фаянса, наполнителей для бумажной и резиновой промышленности, литейных материалов, огнеупорных изделий и др.

Полностью удовлетворены в минеральном сырье нужды промышленности строительных материалов. В республике разведаны месторождения цементного сырья, на базе которых действуют заводы. Промышленности передано 103 месторождения кирпичного сырья, 45 месторождений песчано-гравийных материалов, 3 месторождения глин для производства керамзита и дренажных труб, 30 месторождений других строительных материалов.

К настоящему времени в Узбекистане разведаны 12 месторождений мрамора, интрузивных и эффузивных пород. Мрамором Газганского месторождения облицован ряд станций московского и ташкентского метро, павильоны СССР на всемирных выставках в Париже и Нью-Йорке, филиал Музея им. В. И. Ленина в г. Ташкенте и др.

Большое значение в экономике Узбекистана приобрели газонефтяные месторождения. Эффективная разведка газонефтяного месторождения Газли (в Бухаро-Хивинском районе) и открытие новых месторождений позволили создать новую отрасль народного хозяйства — газодобывающую промышленность, развивать энергетическую и химическую промышленности. Открытие месторождений газа в Бухаро-Хивинской нефтегазоносной провинции, особенно Газлийского, коренным образом

изменили структуру топливного баланса не только в республике, но и за ее пределами, повысили экономику и культуру промышленного производства, создали условия для развития энергетики и новых отраслей промышленности, существенно изменили быт населения в самых отдаленных районах Узбекистана. Природный газ служит химическим сырьем для Чирчикского ПО «Электрохимпрома». Добываемый газ подается в районы Урала и центральные районы страны, а также широко используется для нужд среднеазиатских республик. На газе работают многие крупные предприятия республики.

Газ месторождений подсолевых юрских отложений Узбекистана характеризуется высокими содержаниями конденсата и серы. На базе Уртабулакского, Северо-Мубарекского и других газовых месторождений действует Мубарекский газоперерабатывающий завод, который в процессе очистки газа производит элементарную серу.

Одним из важных достижений геологов-нефтяников является установление региональной нефтегазоносности подсолевых юрских отложений Бухаро-Хивинской области и открытие в них газовых и газоконденсатных месторождений — Уртабулак, Кандым, Зеварды, Денгизкуль, Хаузак и др. Наибольшего внимания заслуживает изучение рифогенных карбонатных отложений, в которых уже открыто несколько газоконденсатных месторождений.

Наряду с газом и нефтью в топливном балансе республики существенное значение имеет уголь, который используется в качестве энергетического и частично технологического топлива (газификация). Основные разведанные запасы угля сосредоточены на Ангренском и Шаргуньском месторождениях. Газовой промышленностью освоен один из участков Ангренского месторождения, на котором производится подземная газификация угля. На базе ангренских углей работает Ангренская ГРЭС мощностью 600 тыс. кВт.

Для народного хозяйства Узбекистана исключительно важное значение имеют гидрогеологические исследования. С 50-х годов на территории республики начали проводиться планомерные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования и поисково-разведочные работы на воду, позволившие обеспечить развивающееся народное хозяйство республики источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения. В пустыне Кызылкум, считавшейся безводной, выявлено до 15 артезианских бассейнов с высоконапорными водами в меловых отложениях, что позволило обводнить все имеющиеся в Кызылкумах пастбищные угодья и создать оазисы с артезианским орошением. В последние годы выявлены крупные месторождения пресных грунтовых вод в эоловых песках. Достаточно полно изучены условия обводнения пастбищ и другого безводного региона — каракалпакской части Устюрта. По республике в целом выявлены основные водоносные горизонты и комплексы, перспективные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, и дана прогнозная региональная оценка эксплуатационных запасов. В результате выполненных исследований обоснована возможность перевода водоснабжения большинства сельских населенных пунктов и городов республики на доброкачественные подземные водоисточники, а также определены перспективы эксплуатации подземных вод для орошения. К настоящему времени более 100 городов, районных центров и большое число совхозов, колхозов и сельских населенных пунктов переведены на подземные источники водоснабжения.

Геологические материалы свидетельствуют о далеко не исчерпанных ресурсах недр республики. В ближайшие годы в Узбекистане будет осуществлен комплекс дальнейших геологоразведочных и научно-исследовательских работ, которые должны обеспечить устойчивую минерально-сырьевую базу цветных, редких и других металлов, газа, нефти и конденсата, неметаллических полезных ископаемых и строительных ма-

териалов. По цветным и редким металлам предусматривается наращивание запасов, выявление новых промышленных типов месторождений. Намечен комплекс исследований на Ангренском каолино-угольном месторождении. Значительные объемы геологоразведочных работ предусматриваются по плавиковому шпату, кварц-полевошпатовому сырью, солям, глауконитy, природной соде, фосфоритам, калийным солям.

Широкий размах получат геологоразведочные работы на цементное сырье, облицовочные камни, сырье для производства легких заполнителей. Предусматривается разведка Каратюбинского месторождения цементного сырья в Кашкадарьинской области, новых месторождений для цементного завода Джизакской области, Ургазского месторождения известняков для Ахангаранского цементного завода. Будут разведаны месторождения белого и цветного мрамора, гранита, гранодиорита, габбро, габбро-амфиболитов. Планируется расширить поиски сырья для легких заполнителей с расчетом создания сырьевых баз в каждой области, а также обеспечения потребностей республики в местных строительных материалах — песчано-гравийных, кирпичном сырье, щебне для дорожных покрытий, известняке для извести, гипсе, бутовом камне и т. д. По-прежнему в центре внимания остается необходимость удовлетворения разведанными запасами пресных подземных вод растущих потребностей городов, промышленных центров и сельских населенных пунктов.

## Глава II

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

## КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Минерально-сырьевая база республики была создана в советское время, поэтому и основные работы по закономерностям размещения месторождений различных видов полезных ископаемых проводились в основном после 1930 г.

До революции единственной работой, в которой в самом общем виде рассматривалась металлогения Средней Азии, была монография де Лонея (1911 г.) по металлогении Азии. Как подчеркивает Б. Н. Наследов [31], де Лоней не допускал наличия каких-либо существенных рудообразований южнее р. Сырдарьи. Вышедшая в 1913 г. работа В. Н. Вебера [8] явилась крупным событием в познании рудоносности Туркестана.

Первый краткий обзор состояния сырьевой рудной базы Средней Азии к началу второй пятилетки был сделан Б. Н. Наследовым (1931 г.), который наметил очередность изучения вопросов металлогении.

К 1937 г. Б. Н. Наследов [31] выделил три главные после-среднепалеозойские длительные эпохи рудогенеза: 1) послекарбонового и частично карбонового металлогенеза, связанных с интрузиями гранодиоритов и гранитов; 2) верхнепалеозойского — с интрузиями главным образом малых гранит-порфировых пород; 3) альпийского, ассоциирующего с интрузиями еще не вскрытыми или не изученными. Б. Н. Наследов выделил группы эндогенных месторождений, связанных с областями моногенных и полигенных поднятий. К полигенным областям поднятий и вулканизма отнесены районы Кураминского и Гиссарского хребтов, а к моногенным — районы Чаткала, Алайского хребта, гор Букантау и Зеравшанских. Проведенные Б. Н. Наследовым металлогенические обобщения были первым опытом исследований в этом направлении.

Большое значение для познания металлогении Узбекистана имели труды А. В. Королева [26]. В своих построениях он постоянно доказывал единство процессов тектогенеза, магматизма и рудообразования.

Металлогенические исследования в Узбекистане приобрели благодаря трудам Х. М. Абдуллаева самостоятельное научное направление. В монографии «Генетическая связь оруденения с интрузиями» [1] им были рассмотрены важные для металлогении положения о рудогенезе как части петрогенеза, об огромной роли среды для этих процессов, о соответствии определенных генетических рядов месторождений определенным типам магматических образований. Х. М. Абдуллаев отводил важнейшую роль не магматическим, а тектоно-магматическим комплексам, определяющим эндогенную металлогению регионов [2]. В 1964 г. была издана его монография «Рудно-петрографические провинции» [3]. В ней описаны конкретные типы рудно-петрографических провинций, разобран вопрос о полицикличности и многоэтапности развития рудно-

петрографических провинций и районов, рассмотрены главные эпохи металлогенической специализации территории и т. д.

Оригинальную металлогеническую концепцию изложил В. И. Попов [38]. По его представлениям, территория Средней Азии разделена на крупные участки — ядерные и межъядерные. В Узбекистане к ядерным участкам отнесены районы Южного Тянь-Шаня, в частности горные районы Западного Узбекистана.

Большое значение для познания металлогении имела монография И. Х. Хамрабаева [43].

В 1960 г. Е. Д. Карповой [23] было проведено металлогеническое районирование восточной части Средней Азии. В книге наиболее полно научно обобщены материалы по геологии, магматизму и металлоносности региона.

За сравнительно небольшой отрезок времени (1960—1966 гг.) Среднеазиатским научно-исследовательским институтом геологии и минерального сырья по проблеме «Закономерности размещения полезных ископаемых и перспективы расширения ресурсов Средней Азии» были проведены металлогенические исследования по основным видам полезных ископаемых и составлены прогнозно-металлогенические карты [49]. В 1965 г. завершились комплексные металлогенические обобщения, проведенные под руководством А. А. Малахова. В них принимали участие основные научные и производственные коллективы республики. На составленной этим коллективом схеме районирования территория республики рассматривалась как часть герцинского металлогенического пояса Азии. В его пределах выделены две металлогенические зоны: Западно-Тяньшаньская с Чаткальской и Кураминской подзонами и Южно-Тяньшаньская с двумя подзонами — западной оконечностью Южного Тянь-Шаня и Каракумо-Таджикской [7].

4132

В 1968 г. геолого-металлогенические обобщения данных об эндогенном комплексе полезных ископаемых Узбекистана провел коллектив геологов под руководством В. Г. Гарьковца. В соответствии с принятым геологическим районированием на территории республики были выделены металлогенические системы Срединного, Южного и Юго-Западного Тянь-Шаня.

В 1969 г. вышла монография под редакцией И. Х. Хамрабаева [39]. В этом труде выделены две металлогенические зоны: Западно-Тяньшаньская с Чаткальской (Северо-Чаткальской) и Кураминской подзонами и Южно-Тяньшаньская с двумя подзонами — Каракумо-Таджикской и западной оконечностью Южного Тянь-Шаня.

Структурно-металлогеническому районированию республики и перспективной оценке эндогенного оруденения (медь, железо, свинец, цинк, вольфрам и др.) в аспекте проблемы петролого-металлогенической связи Тянь-Шаня с Уралом посвящены работы В. Г. Гарьковца [12, 13].

## МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УЗБЕКИСТАНА И НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Закономерности размещения месторождений полезных ископаемых на территории республики рассмотрены в многочисленных опубликованных работах. В 1971 г. вышла книга «Гидрогеология СССР. Узбекская ССР» [18], а в 1973—1974 гг. монография, в которой описано размещение месторождений нефти и газа республики [33, 34]. Поэтому в данной книге рассматриваются закономерности размещения месторождений и проявлений преимущественно эндогенной группы — меди, вольфрама, свинца, цинка, плавикового шпата и др. во взаимосвязи их с геологическим строением и основными структурными элементами зем-

ной коры, описание которых приведено в первой части XXIII тома «Геология СССР. Узбекская ССР» (1972 г.), с учетом представлений, сформировавшихся в последние годы.

Многолетние геологические исследования, проводимые в республике, выявили сложность, разновозрастность и неоднородность внутреннего строения складчатых сооружений Тянь-Шаня. На их основе составлены схемы структурно-формационного и структурно-металлогенического районирования отдельных регионов и всего Узбекистана, дана трактовка геологического строения и рудоносности узбекской части Тянь-Шаня, которая существенно отличалась от более ранних представлений. Металлогения Узбекистана может быть правильно понята только на основе изучения Тянь-Шаньской области в целом, включая как ее горные части, так и западное их продолжение, почти целиком погребенное под чехлом мезо-кайнозойских отложений Кызылкумской пустыни. Такой вывод следует из представлений об Урало-Тянь-Шаньском складчатом поясе и закономерной изменчивости в пространстве принадлежащих к нему рудно-петрографических комплексов. Эту единую структуру, характеризующуюся северо-западным простиранием, В. Г. Гарьковец выделяет под названием «Большого Тянь-Шаня». Одним из наиболее убедительных доказательств непрерывности тянь-шаньских структур, погребенных под отложениями пустыни, может служить Магнетитовый пояс, который простирается от Урала до Тянь-Шаня. Он фиксируется по непрерывной полосе специфического резко переменного магнитного поля преимущественно положительного знака, свидетельствующего о распространении своеобразных рудно-петрографических комплексов. Установленное расширенное представление о Тянь-Шане имеет принципиально важное значение. Исследования единого Большого Тянь-Шаня позволяют отчетливее понять геологическую изменчивость тяньшанид по простиранию и на этой основе полнее изучить закономерности их геологического развития, что имеет большое значение для научного прогноза, размещения и районирования полезных ископаемых. Так, например, отмечено последовательное возрастание продуктов базит-ультрабазитового магматизма от восточных к западным районам Большого Тянь-Шаня с проявлением рудно-магматических комплексов «уральского» облика в Султануиздаге.

Установлено, что зональность структуры обусловлена различиями догеосинклинального развития. С учетом возраста складчатости и роли геотектонических циклов, определивших морфологию и возраст складчатых сооружений, в рассматриваемой части Тянь-Шаня выделяются: Срединный Тянь-Шань — каледонская складчатая геосинклинальная система с Бельтау-Кураминским средне-поздневарисским орогенным вулканическим поясом; Южный Тянь-Шань — каледонско-варисская складчатая геосинклинальная система на байкальском комплексе основания; Юго-Западный Тянь-Шань — карельский срединный массив с краевым Байсунским средне-поздневарисским вулкано-плутоническим поясом (рис. 1).

Внутренняя неоднородность складчатых систем Тянь-Шаня особенно ярко проявлена в составляющих их структурно-формационных зонах, где отмечается характерная изменчивость по простиранию рудно-петрографических комплексов, отражающая особенности формирования структур домезозойского складчатого основания.

Особенности и различия металлогении структурно-формационных зон и более крупных структур — складчатых систем Тянь-Шаня — определяются тектонической подвижностью, интенсивностью и неоднородностью проявления магматизма, а главное, разнообразием магм.

В соответствии с тектоническими представлениями основными структурно-металлогеническими элементами территории являются вышеперечисленные системы.

Формирование металлогенического облика Узбекистана — сложный и длительный процесс, теснейшим образом связанный с особенностями развития выделяемых структурно-металлогенических систем. При этом для различных типов структурно-металлогенических систем характерны свои специфические геологические факторы, обусловленные положением их в определенных типах структурных элементов земной коры.

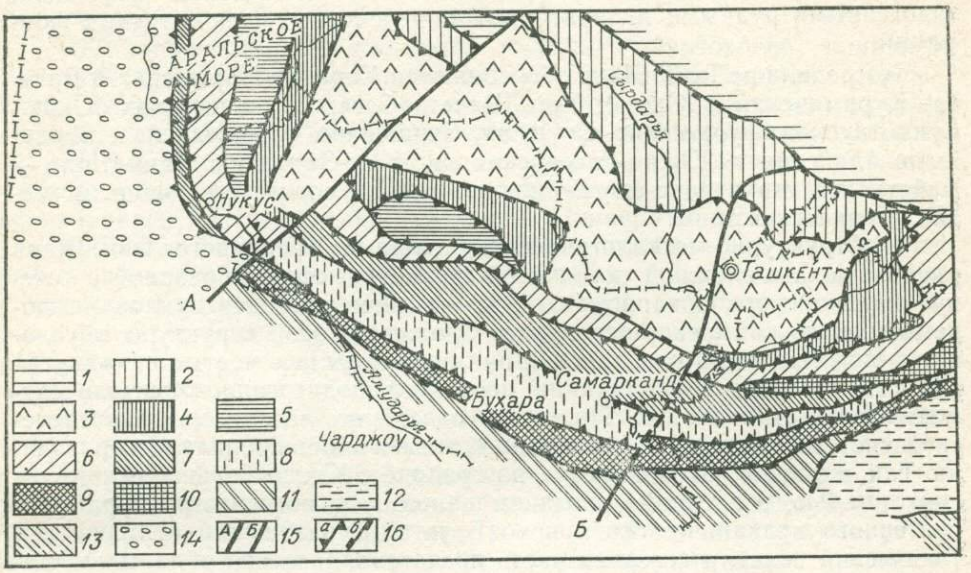



Рис. 1. Схема геолого-металлогенического районирования Узбекской ССР и прилегающих районов.

*1* — система Северного Тянь-Шаня; *2—3* — структурно-металлогеническая система Срединного Тянь-Шаня: *2* — Каратау-Нарынская зона варисского металлогенеза с грейзеновыми флюорит-редкометальными, телетермальными висмутовыми и флюоритовыми месторождениями в Чаткальской подзоне, *3* — Бельтау-Кураминская зона каледонского и варисского металлогенеза с вулканогенно-осадочными, вулканогенными гидротермальными и скарново-гидротермальными месторождениями; *4—10* — структурно-металлогеническая система Южного Тянь-Шаня байкальского и варисского металлогенеза с сингенетично-эпигенетическими, плутоногенными гидротермальными и скарново-гидротермальными месторождениями. Зоны: *4* — Северо-Букантауская, *5* — Южно-Букантауская, *6* — Туркестано-Алайская; *7* — Зеравшано-Туркестанская, *8* — Зеравшано-Алайская, *9* — Южно-Гиссарская, *10* — Сурметашская; *11* — структурно-металлогеническая система Юго-Западного Тянь-Шаня с варисскими вулканогенными колчеданно-полиметаллическими месторождениями (Байсунская зона); *12* — системы Северного, Центрального и Юго-Восточного Памира; *13* — система Юго-Западного Памира; *14* — Устюрт; *15* — поперечные разломы: Урало-Тянь-Шаньский (*А*) и Гиссаро-Чимкентский (*Б*); *16* — границы систем (*а*), зон (*б*)

Для отдельных структурных элементов характерны специфическая металлогения, генетические типы месторождений и рудных формаций, которые, как правило, теснейшим образом связаны с определенными комплексами пород. Образование месторождений полезных ископаемых обусловлено всей совокупностью геологических факторов: осадконакоплением, магматической деятельностью, тектоническими движениями и метаморфизмом. Закономерности размещения различных генетических групп месторождений Узбекистана определяются типами структурных элементов земной коры (структурно-металлогенических систем), в которых они размещаются. Последние различаются тектоническими режимами, осадконакоплением, магматизмом, спецификой проявления этих же геологических факторов в пределах отдельных элементов системы, обусловливающей формирование структурно-металлогенических зон.

В качестве исходной и основной классификационной единицы при металлогеническом районировании домезозойских структур Узбекистана принята структурно-металлогеническая (или металлогеническая) зона, соответствующая в общем структурно-формационной зоне. Внутри

структурно-формационных зон выделены подзоны, которым соответствуют структурно-металлогенические подзоны с оруденением только одного тектоно-магматического цикла или его части — одной или нескольких стадий. И, наконец, выделяются более мелкие структуры: антиклинали и синклинали и свойственные им структурно-металлогенические единицы — рудоносные площади. Последние характеризуются конкретными ассоциациями осадочно-метаморфических, магматических формаций, эндогенными рудными проявлениями определенных типов рудных формаций.

В Срединном Тянь-Шане обособляются Каратау-Нарынская и Бельтау-Кураминская, в Южном Тянь-Шане — Северо-Букантауская, Южно-Букантауская, Туркестано-Алайская, Зеравшано-Туркестанская, Зеравшано-Алайская и Южно-Гиссарская, в Юго-Западном Тянь-Шане — Байсунская структурно-формационные зоны и соответствующие им металлогенические зоны.

1. **Структурно-металлогеническая система Срединного Тянь-Шаня** расположена в сложной складчатой структуре, сформированной в течение каледонского и варисского тектоно-магматических циклов на докембрийском комплексе основания. Сложность этой структуры обусловливается тем, что в каледонский цикл она являлась частью складчатой области, а после консолидации последней подвергалась тектоно-магматической активизации. Причем в отдельных частях металлогенической системы тектоно-магматическая активизация проявлялась различно. Так, в южной части системы, на границе с Южно-Тяньшаньской геосинклиналью, в среднем — позднем палеозое возникла структура типа орогенного вулканического пояса (Бельтау-Кураминский вулкано-плутонический пояс), а северная часть представляла собой область магматической (интрузивной) активизации. Металлогеническая система характеризуется широким развитием оруденения каледонского и варисского циклов. Почти все учтенные месторождения и проявления эндогенных руд сосредоточены в восточной части — в Чаткало-Кураминском районе, горах Писталитау и Ханбандытау. Центральная и западная части системы скрыты под мощным чехлом мезозойско-кайнозойских отложений.

Металлогения каледонского цикла стала изучаться лишь в последнее время. Но уже сейчас выявлены позднегеосинклинальные сингенетично-эпигенетические месторождения свинцово-цинковых руд в определенных горизонтах карбонатной толщи девона — раннего карбона [3, 4]. Месторождения этого типа широко развиты в Срединном Тянь-Шане. К нему относятся месторождения гор Писталитау и Ханбандытау, Кульчалак в Кураминских горах, проявления Канджайляу, Сарыкан, Левобережное в Чаткальских горах. Главнейшая региональная особенность размещения сингенетично-эпигенетических месторождений — приуроченность (стратификация) к карбонатным породам, залегающим на вулканитах нижнего девона. Основные рудные тела месторождений не зависят от разломов, а оруденение многоярусно стратифицировано. Все это позволяет считать свинцово-цинковые месторождения этого типа эндогенными, а по генезису осадочными, сформированными в донных осадках эпикаледонского моря. Эти представления, возникшие еще в начале 50-х годов, подтвердились при разведке месторождений Учкулачского рудного поля и являются основополагающими при поисках стратиформных свинцово-цинковых месторождений в Срединном Тянь-Шане.

Месторождения и рудопроявления в средне-верхнепалеозойских образованиях более многочисленны и размещаются в двух варисских металлогенических зонах: Каратау-Нарынской и Бельтау-Кураминской.

Каратау-Нарынскую зону по особенностям тектонического развития в каледонский геосинклинально-складчатый цикл А. К. Бухарин и К. К. Пятков (1973 г.) отнесли к раннекаледонским хемиэвгео-

синклинальным прогибам. В ней было выделено четыре структурных комплекса: 1) байкальский, 2) каледонский, 3) среднедевонско-раннекаменноугольный, 4) средне-позднепалеозойский. Эндогенное оруденение размещается преимущественно в верхнем структурном этаже и связано с варисской металлогенической эпохой. В составе зоны выделены три структурно-металлогенические подзоны: Каратауская, Сырдарьинская и Чаткальская. Рудоносность первых двух из-за мощного чехла мезозойско-кайнозойских осадков неизвестна.

Металлоносность Чаткальской подзоны обусловлена влиянием Бельтау-Кураминского вулканического пояса. Наиболее ранние образования варисской эпохи — небольшие скарново-магнетитовые проявления, ассоциирующие с габбро-сиенитами; со среднекаменноугольными интрузиями габбро-диорит-гранодиоритового состава связаны скарновые меднорудные, железорудные, полиметаллические и висмут-мышьяковые проявления и месторождения (Сусинген, Ихнач, Пскемская группа). С заключительной стадией связано образование грейзеновых редкометальных и плавиковошпатовых месторождений и проявлений. Основные рудные месторождения подзоны — грейзеновые флюорит-редкометальные, телетермальные висмутовые и флюоритовые. Грейзеновые флюорит-редкометальные месторождения (Ойгаингское и Саргардонское рудные поля) ассоциируют с апикальными частями наиболее молодых аляскитоидных гранитов. Флюоритовые и висмутовые месторождения характеризуются признаками телетермальности. Исследователи Устарасай-Бричмуллинского рудного поля подчеркивают, что главным фактором, контролирующим висмутовое оруденение, является Коксуйская антиклиналь, в которой ни одно крупное нарушение не контролируется и не вмещает оруденение и лишь, по косвенным признакам, предполагается на глубине интрузив [46]. Аналогичные черты отмечаются и на месторождении флюорита Аурахмат, которое находится в непосредственной близости к мышьяково-висмутовому Устарасай-Бричмуллинскому рудному полю.

Блоковым строением территории Срединного Тянь-Шаня, обусловленным системой глубинных разломов, объясняется одна из главных закономерностей пространственного проявления эндогенной металлогении — узловое распределение месторождений, особенно отчетливое для Каратау-Нарынской зоны. Рудные узлы занимают две главнейшие геологические позиции. Большая часть приурочена к участкам пересечения или сопряжения глубинных разломов (Бричмуллинского, Чимганского, Нижнеугамского, Ихначского, Текещ-Баркрак-Аккапчигайского).

В иной позиции располагается Сайрамский рудный узел, приуроченный к участку перегиба Каржантау-Аксуйского глубинного разлома. Металлогения рудных узлов определяется проявлением в них рудных комплексов, соответствующих различным магматическим формациям. В пределы рудных узлов попадает большая часть проявлений и месторождений. Проявления молибдена, висмута, мышьяка, меди, как правило, укладываются в контуры рудных узлов, а часть проявлений — свинца, цинка, флюорита, ртути имеют тенденцию к более широкому распространению вдоль глубинных структур. Таким образом, намечается определенная горизонтальная зональность эндогенной минерализации по отношению к рудным узлам.

Проявления магнетитовых и бороносных скарнов, грейзенов (апосиликатных и апокарбонатных) с оловом, вольфрамом, флюоритом, ассоциирующие с магматическими телами, могут располагаться вне региональных глубинных структур, если те или иные части интрузивных массивов выходят за их пределы.

Связь рудных узлов с региональной системой глубинных разломов позволяет прогнозировать новые рудные узлы или уточнять вероятные перспективные контуры уже известных, а исходя из геохимических пред-

посылок с учетом распространения определенных магматических формаций намечать их возможный металлогенический облик. В частности, перспективными для постановки специальных поисковых работ на медь и молибден представляются Ихначский и Келенчекский рудные узлы. Весьма перспективна для поисков флюоритовых месторождений в карбонатных породах (типа Аурахмат и Юбилейного) площадь вдоль Бештор-Тундукского глубинного разлома между Бричмуллинским и Ихначским рудными узлами (Пскемский хребет).

Бельтау-Кураминская зона находится в пределах одноименного краевого вулкано-плутонического Магнетитового пояса (по В. Г. Гарьковцу). В отличие от северной, Каратау-Нарынской, зоны в ее строении неизвестны образования байкальского структурного этажа. Характерная особенность строения зоны — насыщенность магматическими образованиями. В Кураминском секторе зоны (Кураминская металлогеническая подзона) эти образования составляют около 90 % площади всех палеозойских выходов. Из них вулканитов не менее 50 %. В пределах подзоны широко развиты вулкано-интрузивные ассоциации и связанные с ними гидротермальные, скарново-гидротермальные группы месторождений и проявлений полиметаллов, мышьяка, висмута, меди, флюорита и полиметаллов, меди и висмута и др. Они размещаются в пределах узлов — позднепалеозойских вулканоструктурах (Алмалыкский, Кызылалмасайский, Чадакский, Кочбулакский и др.).

Таким образом, формирование и размещение эндогенного оруденения обусловлены позднепалеозойскими вулкано-тектоническими процессами. В связи с тем, что позднепалеозойские вулканогенные образования сохранились лишь в пределах линейных и кольцевых депрессионных вулкано-тектонических структур, естественно, что большинство рудопроявлений и месторождений располагается в их границах или по внешним окраинам.

Рудовмещающими структурами депрессий являются: а) разломы северо-восточного, субширотного и субмеридионального направлений; б) синвулканические полукольцевые и радиальные разломы; в) области центров извержений, представленные субвулканическими, экструзивными и жерловыми фациями; г) трещинные дайковые пояса.

Вулканогенные формации имеют определенную металлогеническую специализацию. Известные в регионе зоны вторичных кварцитов с алунитами располагаются в породах андезитовой формации (Аксаката, Акбель, Гушсай, Восток III и др.). Зоны перекрываются базальными слоями и прорываются субвулканами дацитовой (Акчасай, Гушсай) и дацит-андезитовой (Аксаката) формаций. Отчетливо намечается пространственная связь алунитов с вулканическими центрами извержений. Алунитопроявления Аксаката и Алтынбель располагаются в пределах субвулканического тела диоритовых порфиритов; месторождение Гушсай — в центре разрушенного Гушсайского, а Восток III — в районе Чилтенского палеовулканов. Это подтверждает связь алунитообразования с фумарольно-сольфатарными системами среднекарбоновых центров извержений.

Существенна роль вулканогенных формаций повышенной основности в размещении оруденения. Наибольший интерес представляют грабены и мульды проседания, выполненные вулканитами андезитовой ($C_2$), дацит-андезитовой ($C_2$—$C_3$) и трахиандезитовой ($P_2$) формаций. Некоторые данные свидетельствуют о существовании трех самостоятельных этапов проявления золоторудной минерализации, завершающих процессы среднего и основного вулканизма.

Промышленные концентрации свинцово-цинкового оруденения располагаются в окраинных зонах и внутри кольцевых и линейных вулкано-тектонических компенсационных депрессий, где они пространственно тесно связаны с корнями вулканических построек и субвулканически-

ми телами. В пределах Алтынтопканского и Курусай-Джангалыкского грабенов (Таджикская ССР) скарново-полиметаллическая минерализация размещается на контактах среднепалеозойских карбонатных пород и среднекарбоновых субвулканических даек и дайкообразных тел гранодиорит- и гранит-порфиров, кварцевых порфиров. Наличие даек первых двух типов в совокупности с межформационным контактом известняков и лавово-пирокластическим покровом среднекарбоновых вулканитов является той геологической обстановкой, в которой локализуются секущие и пологие скарново-полиметаллические тела на месторождениях в Алтынтопканском рудном поле (Таджикская ССР). В аналогичной позиции размещается пологая скарново-полиметаллическая залежь в Алмалыкском грабене (Катранги). Часто пологозалегающие рудные тела локализуются вдоль контактов известняков и терригенных пород с силлообразными субвулканическими телами трахиандезитовых порфиритов среднего карбона (Кульчалак).

Известные серебро-полиметаллические проявления концентрируются в областях развития субвулканических тел и экструзивных куполов липаритовой формации в сочетании с более поздними поясами субвулканических даек. Имеющиеся данные позволяют наметить две эпохи проявления свинцово-цинковой минерализации — средне- позднекарбоновую и пермскую. В первую из них, характеризующуюся извержениями относительно основного высокотемпературного материала и условиями высокого прогрева вмещающих пород, проявлялись оруденения скарнового типа. Во вторую эпоху происходили извержения высокотемпературного кислого материала и проявления поствулканических гидротерм, что обусловило серебро-полиметаллическое оруденение. Многие исследователи отмечают присутствие большого количества акцессорного флюорита в кислых пермских вулканитах региона, а также пространственную связь с последними основной массы флюорита, что дает основание говорить о специализации источников кислых извержений в нижней перми на фтор. Кроме того, отмечается (К. А. Рахманов) присутствие акцессорного флюорита в базальтоидах хр. Каржантау (трахиандезитовая формация). В связи с этим не исключается, что минерализованные дайки диабазовых порфиритов в некоторых флюоритовых месторождениях (Кенгутан и др.) — субвулканические аналоги трахиандезитовой формации.

Помимо флюорита и полиметаллов с кислыми вулканитами трахилипаритовой формации в регионе связана оловорудная минерализация (Камчакская вулкано-тектоническая депрессия); с породами трахиандезитовой формации — сурьмяно-полиметаллические (Кассанский грабен) и меднорудные (хр. Майгашкан) проявления.

2. **Структурно-металлогеническая система Южного Тянь-Шаня** формировалась в течение каледонского и варисского тектоно-магматических циклов на байкальском комплексе основания. В этом регионе изучены месторождения и проявления меди и редких металлов. В отложениях второго этажа отмечены проявления вольфрама, молибдена, свинца, цинка. С варисским циклом геосинклинального развития связаны гранитоидные интрузии и ассоциирующие с ними различные по генезису и составу рудопроявления и месторождения. Особенно широко распространены скарновые редкометальные проявления. Заключительной фазой формирования складчатой системы явилась эпипалеозойская активизация, с которой связано ртутное оруденение.

Гидротермальные золоторудные месторождения в Южном Тянь-Шане размещаются в различных палеозойских образованиях. Они ассоциируют со средне-позднекаменноугольными гранодиоритами и диоритами [26, 28, 39, 43, 44, 45] и приурочены к участкам повышенной проницаемости и метаморфизма. Региональные структуры, в которых раз-

мещаются месторождения этого типа, — вулканогенные прогибы или каледонско-варисские хемиэвгеоантиклинальные поднятия.

В Кызылкумах В. Г. Гарьковец выделяет сингенетично-эпигенетический тип месторождений углеродисторудной формации. Для месторождений кызылкумского типа характерны приуроченность к углеродистым песчано-сланцевым толщам пород геохимически специализированным на редкометальное оруденение и отсутствие связи с магматизмом. В условиях повышенного метаморфизма или при воздействии продуктов магматической деятельности на изначально осадочные комплексы возникают сложные виды оруденения данного типа, процессы регенерации и гибридные минеральные ассоциации.

Скарново-шеелитовые месторождения ассоциируют с позднекаменноугольно-раннепермскими гранитоидами повышенной основности и располагаются в контактовой зоне последних с карбонатными породами.

Большое значение в размещении вольфрамового оруденения в Южном Тянь-Шане В. Г. Гарковец отводит байкальскому комплексу. Присутствие его в основании каледонско-варисского геосинклинально-складчатого комплекса он рассматривает в качестве источника рудных компонентов регенерированных месторождений в палеозойском структурном этаже [16, 17, 18].

Разберем общие металлогенические особенности структурно-металлогенических зон Южного Тянь-Шаня, связанные с особенностями тектонического развития структур, в которых они размещаются.

В Южном Тянь-Шане выделяется пять структурно-металлогенических зон.

На северной окраине структурно-металлогенической системы находится Северо-Букантауская зона, размещающаяся в структуре, которая в раннегеосинклинальный период являлась каледонско-варисским эвгеосинклинальным прогибом, а в последующий период краевым молассовым прогибом. Для нее характерны нижне-среднепалеозойские (возможно, и верхнепротерозойские) зеленокаменные вулканогенные толщи в сочетании с кремнистыми, карбонатными и терригенными породами на различных стратиграфических уровнях, а также мощная позднепалеозойская моласса. Интрузивные образования представлены среднекарбоновыми гипербазитами, габбро-диоритами, тоналитами, трондьемитами и другими позднекаменноугольными гранитоидами. В структурно-металлогенической зоне известны единичные проявления золота и меди, которые тяготеют к плагиогранитоидам Бакалинского интрузива и локализуются в породах молассовой формации. В пределах развития ранне-среднедевонских и намюр-раннебашкирских андезитов, альбитофиров, спилитов, диабазов со следами вторичной минерализации меди и баритовых жил — индикаторов колчеданного оруденения — выделены перспективные на медь Кумбулакская и Тубебергенская площади.

Южно-Букантауская зона располагается в структуре, которая в раннегеосинклинальный период была каледонско-варисским хемиэвгеоантиклинальным поднятием, а в позднегеосинклинальный — флишоидным прогибом. Для зоны характерны вулканогенные образования, представленные андезитовыми порфиритами, спилитами, альбитофирами, кварцевыми альбитофирами ассоциированные с ними граувакковые и кремнисто-сланцево-карбонатные отложения. Известные среднекарбоновые гипербазиты, диоритоиды, позднекаменноугольные гранитоиды сопровождаются интенсивным контактовым метаморфизмом. С магматическими образованиями зоны ассоциирует разнообразное эндогенное оруденение. По геологическому строению и составу рудных проявлений в Южно-Букантауской зоне обособляются Кокпатасская и Алтынтауская площади. Первая из них сложена вулканогенными и осадочными породами андезит-альбитофировой и флишоидной формаций,

прорванными гранодиоритовыми интрузивами, Алтынтауская рудоносная площадь пространственно совмещается с южной окраиной Южно-Букантауской зоны. Здесь вскрываются гранитовые и гранодиоритовые интрузивы (Алтынтауский и др.) В пределах последних размещаются редкометальные проявления, связанные с кварцевыми жилами и пегматитами.

Туркестано-Алайская зона располагается в структуре, которая в раннегеосинклинальный период являлась каледонско-варисским эвгеосинклинальным прогибом, а в позднегеосинклинальный — складчато-надвиговой зоной с наложенными и унаследованными преимущественно молассоидными внутренними прогибами. Для зоны характерно широкое развитие магматических образований офиолитового ряда, а также диоритоидов и гранитоидов. По особенностям геологического развития и рудоносности в пределах зоны выделены две подзоны: Султануиздагская и Тамдинско-Нуратинская, а внутри последних — рудоносные площади Шейджейлинская, Султануиздагская, Тамдинская, Сангрунтау-Северо-Нуратинская, Сангрунтауская и Ханбандытауская.

Султануиздагская подзона в северо-западной части зоны характеризуется развитием вулканитов, сложенных диабазовыми, андезитовыми порфиритами, спилитами, альбитофирами и пород гипербазитового, плагиогранитового, диоритового и гранитового рядов. С магматическими образованиями ассоциируют проявления колчеданов, хромитов, талька, асбеста и силикатно-никелевых руд. Султануиздагская рудоносная площадь расположена в пределах одноименных гор, где простирание складчатых структур Тянь-Шаня изменяется с субширотного (тянь-шаньского) на меридиональное (уральское) направление. Площадь выделяется в пределах линейно вытянутой полосы развития офиолитов, представленных среднедевонскими вулканитами андезит-альбитофировой формации и гипербазитами, прорванных гранитоидами. Известны проявления хромита (Ащенынтау и др.), талька (Зинельбулак), асбеста (Султанбобо и др.) и силикатного никеля (Бешмазар и др.).

Тамдинско-Нуратинская подзона занимает юго-восточную часть Туркестано-Алайской зоны. Она включает Кызылкумские возвышенности — Тамдытау и Сангрунтау, хребты Северный Нуратау и Мальгузар. Преобладают вулканиты и гипербазиты намюр — раннебашкирского возраста, в которых по особенностям оруденения выделены две рудоносные площади: Северо-Нуратинская и Сангрунтауская. На первой известны одиночные проявления хромитов (Дарбазатау), асбеста (Кух и др.) и киновари (лиственит-киноварный тип — Паскуча). Сангрунтауская рудоносная площадь, совпадающая с горами Дарбазатау, характеризуется развитием вулканитов спилит-диабазовой формации и пород габбро-плагиогранитовой формации. С образованиями последней ассоциирует медно-магнетитовое оруденение (Аяккудук) контактово-метасоматического типа. В северо-западной части гор Тамдытау расположена Тамдинская рудоносная площадь. В ее разрезах вскрываются силурийские образования андезит-альбитофировой и флишоидной формаций, слагающие Тюменбайскую антиклиналь. В северном крыле структуры локализуются полиметаллические проявления.

Зеравшано-Туркестанская зона располагается в сложной складчатой структуре, сформированной в течение байкальского, каледонского и герцинского циклов. В раннегеосинклинальный период зона представляла собой каледонско-варисское хемиэвгеосинклинальное срединное поднятие с древним байкальским ядром в Кызылкуме, а в позднегеосинклинальный период — надвиго-складчатую с наложенными и унаследованными молассоидно-флишевыми внутренними прогибами.

Байкальский этаж сложен метаморфизованными образованиями спилит-диабазовой и флишоидной формаций. К нему приурочены стратифицированные кварц-золоторудные месторождения и рудопроявления

сингенетично-эпигенетического типа, сформировавшиеся в допалеозойскую металлогеническую эпоху [13].

Каледонский этаж представлен в основании терригенными породами с незначительными прослоями основных эффузивов, в верхней части залегают позднесилурийские известняки. Образования этого этажа насыщены многочисленными дайкообразными телами габбро-диабазов, с которыми связаны железорудные и титаномагнетитовые проявления (Алтынкол и др.).

К герцинскому этажу отнесены карбонатно-терригенные толщи и массивы гранит-гранодиоритов, с которыми ассоциируют редкометальные и другие месторождения.

Площади развития пород байкальского этажа относятся к Мурунтауской структурно-металлогенической подзоне. Герцинский металлогенез проявлялся в образованиях каледонского и герцинского структурных этажей в пределах Каракутанской, Лянгар-Чармитанской и Мальгузарской рудоносных площадей.

Каракутанская площадь приурочена к Китармайской синклинали, сложенной нижнедевонскими карбонатными, терригенными образованиями и вулканитами базальтоидного ряда.

Лянгар-Чармитанская рудоносная площадь выделена в Нуратинских горах, в пределах развития преимущественно карбонатных пород, тяготеющих к гранодиоритовым и гранитным массивам. В основании зоны установлен байкальский этаж. В зонах развития интрузивов размещаются вольфрамовые месторождения и проявления (Чармитан, Лянгар, Койташ и др.).

Мальгузарская площадь включает одноименные и Габдунтауские горы. Она характеризуется широким развитием ртутной минерализации в породах терригенно-карбонатной формации (Карасу, Мык и др.).

Зеравшано-Алайская структурно-металлогеническая зона приурочена к складчатой структуре, которая в раннегеосинклинальный период представляла собой каледонско-варисский хемиэвгеосинклинальный прогиб, а в позднегеосинклинальный — складчато-надвиговую зону с унаследованными вулканогенно-молассоидными внутренними прогибами. Для зоны характерны непрерывный ордовикско-силурийско-девонский разрез и региональное предтурнейское несогласие.

Металлогения зоны обусловлена каледонским и варисским магматизмом, с которым связаны месторождения и рудопроявления марганца, графита, никеля, редких металлов и ртути. По специфике размещения магматических пород и связанного с ними оруденения выделены четыре рудоносные площади: Каратюбинская, Тасказганская, Ингичкинская, Карнабская и Алтыаульская.

Каратюбинская площадь выделена в пределах распространения ордовик-силурийского комплекса вулканитов в одноименных горах, с которым ассоциируют проявления марганца (Дауташское, Кызылбайракское и др.).

Тасказганская площадь совпадает с выходом раннебашкирских интрузивных пород (Бельтауский и Шайдаразский массивы) габбровой формации, а ее рудоносность определена никель-графитовым оруденением (Тасказган и др.).

Ингичкинская рудоносная площадь занимает северную окраину Зеравшано-Алайской зоны. В ее пределах размещены скарново-шеелитовые месторождения, ассоциирующие с гранодиоритами. Оруденение размещается в крыльях Дарьясайской и Центральнокаратюбинской антиклиналей, локализуясь в пределах контактов гранитоидных и карбонатных пород.

Карнабская рудоносная площадь выделена в Зиаэтдин-Зирабулакских горах. Ее пределами ограничивается размещение оловянных ме-

сторождений и проявлений (Кочкарлы, Чангалли), которые локализуются в крыльях Кынгырской и Китармайской антиклиналей, сложенных карбонатными известняково-алеврит-песчаными породами среднепалеозойского возраста.

Алтыаульская рудоносная площадь характеризуется наличием рудопроявлений ртути в палеозойских карбонатных породах (Алтыаул и др.). Оруденение локализовано в линейно ориентированных полосах: Каратюбинской, Зирабулакской и Кульджуктауской, совпадающих с зонами региональных разломов.

В южной периферической части Южного Тянь-Шаня выделяется Южно-Гиссарская структурно-металлогеническая зона, расположенная в сложной структуре, в составе которой выделяются три структурных этажа: нижний — кембро-девонский, средний — турнейско-башкирский и верхний — верхнепалеозойский (орогенный). В раннегеосинклинальный период зона представляла собой эвгеосинклинальный прогиб, в позднегеосинклинальный — надвигово-складчатую зону с наложенными и унаследованными терригенно-вулканогенными внутренними прогибами.

Кембро-девонский этаж сложен терригенными, карбонатными и кислыми вулканогенными образованиями, турнейско-башкирский — преимущественно вулканогенными и вулканогенно-осадочными, верхнепалеозойский — известняково-терригенными и вулканогенными породами. В среднем структурном этаже вулканиты в возрастной последовательности имеют кислый, средний и основной составы, в верхнем — только кислый.

Металлогения Южно-Гиссарской зоны определяется разнообразными по составу эндогенными рудными проявлениями. На востоке зоны, в Гиссарских горах, пегматитовые, скарновые и гидротермальные проявления, несущие редкометальную и медно-золотую минерализацию, пространственно и генетически связаны с позднепалеозойскими гранодиоритами и гранитами.

3. **Структурно-металлогеническая система Юго-Западного Тянь-Шаня** на территории республики представлена небольшим участком, занимающим ее южную окраину. Тектонический тип структуры, в котором размещается металлогеническая система, изучен недостаточно. Так, в первой части XXIII тома данная территория рассматривается как Байсунская структурно-формационная зона, представляющая собой в палеозое срединный массив [28]. В работе 1970 г. территория разделена более подробно. Выделены: Байсунская зона — краевой средне-поздневарисский вулкано-плутонический пояс на карельском (?) срединном массиве и Кугитангская зона — карельский (?) срединный массив [34]. Этими же авторами Юго-Западный Тянь-Шань был отнесен к южному сектору Южного Тянь-Шаня. Причем границы южного сектора значительно шире старого понятия «Юго-Западный Тянь-Шань». Существуют также представления, согласно которым Юго-Западный Тянь-Шань рассматривается как геоантиклиналь [28]. Приведенные трактовки структуры региона показывают, что Юго-Западный Тянь-Шань по своему типу резко отличается от систем Срединного и Южного Тянь-Шаня. Несмотря на недостаточную изученность региона, перспективы его на выявление промышленных концентраций полезных ископаемых оцениваются высоко. Это подтверждается наличием промышленных колчеданно-полиметаллических руд и широким развитием полиметаллических рудопроявлений, тяготеющих к Байсунскому вулкано-плутоническому поясу. Кроме того, в пределах Юго-Западного Тянь-Шаня известны проявления вольфрама, плавикового шпата, олова и других полезных ископаемых. Они определяют металлогенический облик данной складчатой системы, но практический интерес в настоящее время представляют только колчеданно-полиметаллические месторождения и рудопроявления.

В Юго-Западном Тянь-Шане выделяется Байсунская структурно-металлогеническая зона, которая, по-видимому, располагается во внутригеосинклинальном вулкано-плутоническом поясе. В составе вулкано-плутонического комплекса отчетливо выделяются три структурных этажа: нижний (верхнетурнейско-нижнебашкирский), средний (верхнебашкирско-верхнекарбоновый) и верхний (пермо-триасовый). Помимо приведенного выделяется докембрийский комплекс основания.

Эндогенная рудная минерализация в породах докембрийского комплекса характеризуется незначительными проявлениями полиметаллов и вольфрама. В каменноугольных осадочно-вулканогенных образованиях сосредоточены все колчеданно-полиметаллические проявления, в том числе и месторождение Хандиза. С гранитоидами позднего палеозоя ассоциируют редкометальные, флюоритовые, золоторудные и полиметаллические проявления.

Заканчивая рассмотрение закономерностей размещения месторождений на территории Узбекистана, отметим, что определяющие металлогению месторождения сформировались в трех структурно-металлогенических системах, размещающихся в разных типах структурных элементов земной коры: Срединный Тянь-Шань характеризуется наличием в его пределах стратифицированных осадочно-вулканогенных месторождений свинцово-цинковых руд, связанных с завершением формирования каледонской геосинклинальной складчатой системы; развитием широкого спектра скарново-гидротермальных, гидротермальных вулканогенно-интрузивных и телетермальных месторождений меди, свинца и цинка, плавикового шпата и висмута, образованных в связи с формированием средне-позднепалеозойского орогенного вулканического пояса и структур тектоно-магматической активизации.

Металлогению Южного Тянь-Шаня определяют сингенетично-эпигенетические месторождения золота кызылкумского типа в байкальском структурном этаже, плутоногенные гидротермальные и скарново-гидротермальные месторождения вольфрама, связанные с развитием каледонско-варисской геосинклинальной складчатой системы. Для Юго-Западного Тянь-Шаня характерны вулканогенно-осадочные колчеданно-полиметаллические месторождения.

# Глава III

# ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В настоящее время на территории Узбекистана выявлены месторождения газовые, нефтегазовые и нефтяные, бурого и каменного угля, широко распространены проявления горючих сланцев. Промышленные запасы нефти невелики и не удовлетворяют потребность республики.

Разведанные запасы природного газа обеспечивают потребность не только Узбекистана и сопредельных республик, но и промышленных районов Урала. Основные запасы газа сосредоточены в Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области.

Разведанные запасы угля республики в основном сосредоточены на Ангренском буроугольном месторождении в Ташкентской области и лишь 2 % запасов приходится на месторождения каменных углей Шаргуньское и Байсунское в Сурхандарьинской области. Бурым углем Узбекистан обеспечен, высококалорийный каменный уголь ввозится. Разведанные запасы угля позволяют увеличить его добычу, но наличие в республике высокоэффективного топлива — природного газа — ограничивает развитие угольной промышленности.

Горючие сланцы в топливном балансе республики значения не имеют, так как они характеризуются низкой теплотворной способностью и недостаточно благоприятными условиями эксплуатации.

## ИСКОПАЕМЫЙ УГОЛЬ

Основная промышленная угленосность на территории Узбекистана связана с юрскими отложениями. К ним приурочены известные в республике месторождения угля Ангренское, Шаргуньское, Байсунское и ряд углепроявлений. Юрские угленосные формации Узбекистана относятся к образованиям орогенного этапа и накопление их происходило в условиях разобщенных впадин и мульд в пределах Срединно-Тяньшаньского горного поднятия и мегантиклинали Юго-Западного Гиссара.

Угленакопление ограничено ранне- и среднеюрским временем и проходило в три этапа: раннеюрский — ташкутанский, аален-раннебайосский — гурудский и позднебайосский — дегибадамский. Эти этапы сопровождались перестройкой предшествовавшего их формированию рельефа и выразились в изменении литолого-фациальных характеристик синхронных им отложений, обусловив генетические и морфологические отличия в строении угленосных горизонтов [19].

Формирование раннеюрского (ташкутанский этап) угленосного комплекса во времени связано с непродолжительным периодом субплатформенного развития региона. В основании раннеюрских отложений на большинстве угольных месторождений развиты аллювиальные галечники и гравелиты, которые вверх по разрезу сменяются залежами углей. Значительные мощности и более сложное строение эти залежи имеют в зонах эрозионно-тектонических понижений у древних разломов фундамента. В ташкутанский этап сформированы месторождения в се-

верной и восточной частях Верхне-Амударьинского бассейна, в горном обрамлении которого обнажается мощный (местами до 25 м) сложно построенный пласт каменного угля (Яккабаг, Шаргуньское, Ташкутан, Суффа, Чашмасанг, Саят, Мианаду, Дарваза и др.) с повышенным содержанием нефтяных битумов (до 6—8 %).

Породы гурудского этапа представляют собой чередующиеся пласты песчаников, аргиллитов и реже конгломератов, залегают либо с размывом на раннеюрских, либо трансгрессивно на более древних образованиях (останцах триасового пенеплена, породах складчатого фундамента). Наибольшая мощность гурудской свиты отмечается в районе Шаргуньского и Кугитангского месторождений, где она достигает 300 м.

В дегибадамский этап накапливались морские, подводно-дельтовые и лагунные отложения, представленные карбонатными глинами, песчаниками, алевролитами с редкими углистыми прослоями. Мощность отложений изменяется от 110 до 150 м. Угленосность последнего этапа не имеет промышленного значения.

В Западном Узбекистане известны угленосные формации мелового (альбского, реже неоком-аптского) возраста. Область мелового угленакопления широкой полосой простирается от Зиаэтдин-Зирабулакских гор на юге до Аральского моря на севере. В ней на южных склонах Зиаэтдин-Зирабулакских гор разведывалось мелкое месторождение Сукайты. В разрезе альбских песчано-глинистых отложений залегает несколько линзовидных невыдержанных пластов зольного бурого угля. Мощность пластов изменчива (0,2—1,7 м), преобладает 0,5 м. Зольность угля 14—56 %, обычно превышает 40 %. Выход летучих горючих веществ 33—69 %, теплотворная способность Q22 604,4—28 464,8 кДж/кг. Из-за малой мощности и высокой зольности углей месторождение признано непромышленным.

Подобные линзы зольных углей встречены скважинами в альбских отложениях к юго-востоку от месторождения Сукайты, в районе селений Карнаб и Тым.

Ангренское месторождение бурых углей расположено в долине р. Ахангаран, к юго-востоку от Ташкента. Открыто в 1933 г. геологом Д. М. Богдановичем. С 1941 по 1959 г. угольная залежь была оконтурена на площади около 70 км$^2$ и разведана буровыми скважинами. Разведочные работы проводились под руководством Д. С. Чикрызова, В. А. Захаревича, затем В. А. Подлипалина, Д. М. Богдановича, Г. И. Малматина, В. И. Уткина, А. И. Гончаренко и других геологов.

В 1973 г. на месторождении были завершены геологоразведочные работы, подсчитаны и утверждены в ГКЗ СССР запасы угля: под открытую разработку на участках Углеразрез 1, Ангрен Северный и Апартак, для подземной газификации — на участках 4 и Нишбаш и для подземной отработки — на поле шахты 9 и Аблыкской площади. При добыче угля открытым способом на Ангренском месторождении попутно добываются вторичные каолины, известняки и другие полезные ископаемые.

Месторождение приурочено к юрским отложениям двух свит: угленосной (нижний и средний отделы) и каолиновой (верхний отдел).

Угленосная свита залегает на первичных каолинах — коре выветривания палеозойских вулканогенных образований. В основании она сложена базальными слоями (подугольная подсвита), кварцевыми гравийными песчаниками на каолинитовом цементе и алевролитами с линзами угля. В кровле подсвиты залегают «сухарные глины» — чередующиеся глинистые и алевритовые прослои. Отложения подугольной подсвиты выполняют преимущественно неровности доюрского рельефа, поэтому в большинстве случаев вышележащий уголь контактирует либо с «сухарными глинами», либо залегает на первичных каолинах. По контак-

ту угля с первичными каолинами отмечаются гнезда пирита. Мощность подсвиты изменяется от 0,4 до 40—45 м.

Угольная подсвита (сложная залежь углей мощностью 10—70 м) подразделяется на два комплекса: Мощный и Верхний. Мощный комплекс представлен пластом угля преимущественно фюзенового состава, с редкими маломощными породными прослоями. Исключение составляет русловая часть палеореки (так называемой зоны разубоживания), где наблюдается частое чередование сложных пачек угля и прослоев каолиновых глин и аркозовых песчаников. Мощность первого комплекса изменяется от 2—5 м в краевых частях месторождения до 40—60 м на остальной площади. Мощность породных прослоев 0,2—1 м. Верхний угольный комплекс залегает согласно на Мощном и представляет собой серию пластов угля мощностью от нескольких сантиметров до 3—6 м, разделенных породными прослоями такой же мощности. На эксплуатирующемся разрезе 1 в Верхнем комплексе выделяется шесть пачек угля. Мощность комплекса от 2 до 30 м при суммарной мощности чистого угля 1—20 м.

Уголь Ангренского месторождения бурый с повышенной зольностью. Зольность угля Мощного комплекса 13,9 %, Верхнего комплекса 19,6 %. Химический состав золы (в %): $SiO_2$ 20,78—53,08; $Al_2O_3$ 11,52—45,84; CaO 5,53—26,6; MgO 1,99—4,02; $K_2O$ 0,06—0,73; $Na_2O_5$ до 0,5. По химическому составу зола близка к каолину.

Разрез угленосной свиты завершает надугольная подсвита, которая включает пачку переслаивающихся серых и темно-серых глин, алевролитов и песчаников, объединенных общим названием «серые вторичные каолины». Эти породы имеют биминеральный состав: каолинит и кварц с незначительной примесью растительного детрита, пирита, каолинизированных полевых шпатов и акцессориев. Мощность серых каолинов изменяется от 4 до 60 м. В среднем содержание $Al_2O_5$ во вторичных серых каолинах 23—24 %.

Каолиновая свита несогласно перекрывает угленосную. Она состоит из чередующихся пестроцветных каолиновых глин, алевролитов и песчаников. Наибольшая мощность свиты наблюдается в южной части месторождения, где она достигает 60 м. В центральной и северной частях ее мощность 10—30 м. Покрывающие каолиновую свиту породы сложены красноцветами верхнего мела, терригенно-карбонатными отложениями палеогена, красно-бурыми молассами неогена и четвертичными галечниками и лёссами. Общая мощность покрывающих угольную залежь пород в пределах месторождения 300—400 м.

В контуре открытых работ коэффициент вскрыши для угольной залежи принят 1 : 10. Этот коэффициент выдерживается на участках Углеразрез 1, Ангрен Северный и Апартак.

Уголь Ангренского месторождения бурый, с низкой степенью углефикации, представлен в основном фюзеном и фюзено-ксиленом (табл. 1). Выход смолы из угля 0,3—5 %. Первичный газ при возгоне содержит (в %): $CO_2$ 60; CH 1,8; CO 9; $H_2$ 5,5; $C_nH_{2n+2}$ 11—15. Температура плавления золы 1175—1265 °С.

В отвалах и уступах карьера уголь самовозгорается при температурах 155—175 °С.

Шаргуньское месторождение каменных углей расположено на южных склонах Мечетлинского хребта в Сурхандарьинской области. Открыто в 1941 г. геологами Е. А. Репман и М. К. Скомороховым; изучалось и разведывалось Е. А. Репман, Н. С. Кудряшовым, А. И. Гончаренко и Б. В. Полянским. С 1958 г. оно эксплуатируется. Месторождение приурочено к крутому (45°) южному крылу Мечетлинской антиклинали, в ядре которой обнажаются докембрийские гнейсы и сланцы и песчано-сланцевые породы нижнего палеозоя; в южном направлении они перекрываются терригенными и карбонатными отложениями ордови-

ка, силура, девона и карбона. Юго-западная периклиналь структуры представлена полем инъецированных гипербазитами вулканогенно-осадочных образований карбона. Отложения мезозойской системы с резким несогласием и перерывом залегают на древних образованиях. В их основании спорадически развита маломощная (около 20 м) пачка преимущественно кварцевых брекчий и преобразованных эффузивно-осадоч-

Таблица 1

**Характеристика качества углей**

| Комплекс | $W^a$, % | $W^p$, % | $A^c$, % | $V^r$, % | $S^c_{об}$, % | $C^r$, % | $H^r$, % | $Q^r_б$, МДж/кг | $Q^p_н$, МДж/кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мощный | 4—26*<br>13 | 21—23<br>22 | 2—26<br>13 | 24—36<br>29 | 0,5—8,0<br>1,4 | 74—79<br>76 | 3,5—4,5<br>4,0 | 28,2—30,3<br>29,0 | 14,3—15,6<br>14,2 |
| Верхний | 5—23<br>12 | — | 5—40<br>20 | 32—40<br>35 | 1—10<br>2,1 | 74—79<br>76 | 4,0 | 23—30,3<br>28 | — |

* В числителе — содержание компонентов от—до, в знаменателе — среднее.

ных пород ханакинской свиты перми. В наиболее приподнятых участках доюрского рельефа сохранились коры выветривания и бокситоподобные породы.

В юрских отложениях в стратиграфической последовательности на месторождении выделяются следующие свиты.

Раннеюрская ташкутанская (лейас) мощностью до 70 м с размывом и несогласием залегает на эродированной поверхности триасового пенеплена. Литологически она подразделяется на две подсвиты — базальную и угленосную. Базальная подсвита сложена преимущественно кварцевыми хорошо отсортированными и окатанными аллювиальными конгломератами, гравелитами и песчаниками. В верхних частях разреза она содержит прослои алевролитов и реже аргиллитов. Максимальная мощность подсвиты (47 м) установлена в долине р. Шаргунь. Южнее мощность ее сокращается до 12—15 м, местами эти отложения отсутствуют и угленосная подсвита залегает непосредственно на коре выветривания пород ханакинской свиты. Угленосная подсвита включает угольный пласт «Мощный» и пачку покрывающих его глинистых пород общей мощностью до 26 м. Пласт угля прослеживается на 10 км от р. Гулиоб на западе до р. Обизаранг на востоке.

На описанных отложениях с размывом залегают переслаивающиеся песчаники, гравелиты, алевролиты, аргиллиты с линзами и тонкими пластами угля гурудской свиты (аален — нижний байос) мощностью до 290 м.

Позднебайосская дегибадамская свита также залегает с размывом на подстилающих образованиях с базальными гравелитами в основании, сложена толщей переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов с линзами и прослоями угля. Мощность свиты 80 м.

Вышележащие отложения — морские или лагунные осадки — не содержат угольных пластов.

Дизъюнктивные нарушения в юрских отложениях немногочисленны и развиты только на флангах месторождения (междуречье Мазарбулак и Обизаранг, частично долина р. Шаргунь).

Пласт гумусового каменного угля — рабочий, сформировался в эрозионно-тектонических понижениях древней поверхности. Мощность его изменяется от десятков сантиметров до 25,3 м. Отмечаются случаи

выклинивания угольного пласта в местах положительного доугольного рельефа.

Строение пласта неоднородное — нижняя и средняя его части представлены полосчатыми кларено-дюреновыми углями, а верхняя — клареновыми. В западной части месторождения, к западу от р. Руганрихта, в разрезе пласта дополнительно выделяется нижняя пачка часто

Таблица 2

**Характеристика качества углей**

| Уголь | $W^a$, % | $A^c$, % | $S^c_{об}$, % | $V^r$, % | $C^r$, % | $H^r$, % | $Q^r_б$, МДж/кг | Характеристика коксового остатка |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Клареновый | 0,6—1,0 | 6,9—12,3 / 10,1 | 0,5—1,7 / 1,1 | 21,6—23,0 / 22,0 | 89,5 | 4,8 | 35,7—36,1 | Сплавленный вспученный |
| Полосчатый | 0,4—1,4 | 7,6—19,3 / 9,7 | 0,4—1,1 / 0,7 | 16,6—22,7 / 19,0 | 89,0 | 4,7 | 35,4—35,9 | Спекшийся темный |

переслаивающихся с прослоями породы углей различного петрографического состава. В угольном пласте содержится около 5 % нефтяных битумов.

Угольный пласт Шаргуньского месторождения на всей разведанной площади, за исключением безугольных зон, имеет рабочую мощность и относительно выдержанное строение (табл. 2).

Состав золы углей (в %): выход золы 5,3—23,2; $SiO_2$ 33,5—54,6; $Al_2O_3$ 26,3—45,1; $Fe_2O_3$ 1,6—30,1; CaO 0,6—3,4; MgO 0,2—1,1; $SO_3$ 1,5—5,3.

Спекающиеся свойства характерны только для клареновой пачки, селективная отработка которой по ряду горно-геологических причин пока не применяется.

Угли Шаргуньского месторождения относятся к отощенным спекающимся, а не к коксовым, как это считалось ранее. Они несамовозгорающиеся, II класса крепости, с объемной массой 1,35 т/м$^3$. При добыче угля наблюдается значительный выход мелких фракций, поэтому разработана технология брикетирования угля и построена брикетовая фабрика.

В 1955 г. А. И. Гончаренко и Б. В. Полянский обследовали западные участки месторождения междуречья Кундай — Джуаз — Шаргунь и восточнее Янгаклык — Мазарбулак. Восточный участок месторождения был разведан Н. С. Кудряшовым и запасы его утверждены в ГКЗ СССР. Перспективы западного участка остались невыясненными.

Байсунское каменноугольное месторождение объединяет площади развития среднеюрских угленосных отложений в юго-западной части хр. Байсунтау, в Кетмень-Чаптинском, Санджарском и Чарвакском эрозионных окнах. Описываемые в литературе Байсунское и Санджарское месторождения, являясь частью этой площади, ограничиваются пределами упомянутых эрозионных окон и не дают целого представления о геологическом строении и перспективах прилегающих к ним перекрытых верхнеюрскими отложениями участков.

Месторождение расположено на территории Сурхандарьинской области и приурочено к крупному асимметричному поднятию Кетмень-Чапты. Большая часть площади месторождения труднодоступна.

Геологическое изучение месторождения начато Е. А. Репман в 1939 г. В последующие годы на Байсунском месторождении были проведены поисково-разведочные работы.

Площадь месторождения сложена юрскими отложениями, в составе которых выделено восемь свит. Общая мощность отложений юрской системы 2250 м.

Ташкутанская свита сложена ритмично переслаивающимися светло-серыми кварцевыми гравелитами и песчаниками, темно-серыми углистыми алевролитами и аргиллитами, содержащими нерабочие пласты угля. Общая мощность свиты 74,5 м.

Гурудская свита (аален — ранний байос) состоит из светло-серых крупнозернистых кварцевых песчаников с прослоями мелкогалечных конгломератов, алевролитов, аргиллитов, песчаников с прослоями промышленных углей. Общая мощность 327 м.

Дегибадамская свита (верхний байос) залегает на гурудской с размывом. В ней выделены две подсвиты. Нижняя состоит из песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями глинистых известняков; верхняя — чередующиеся алевролиты, аргиллиты с линзами угля и песчаников. Мощность 120 м.

Тангидувальская свита (нижний и средний бат, нерасчлененные) — переслаивание косослоистых песчаников, иногда карбонатных известняков, аргиллитов и алевролитов. Мощность 105 м.

Байсунская свита (бат — келловей) — чередующиеся аргиллиты, мергели, карбонатные песчаники и известняки. Мощность 166 м.

Кугитангская свита (келловей — оксфорд) — разнообразные биохемогенные известняки (мощность 450 м), формирующие крутые обрывы на юго-восточных склонах и бронирующие северо-западные склоны хр. Кетмень-Чапты.

Юрские отложения в районе месторождения серией надвигов, параллельных Байсунскому, разбиты на отдельные ступени с амплитудами смещений несколько сот метров. Аналогичные нарушения со смещениями пластов до 200 м развиты также в ядре Кетмень-Чаптинской антиклинали и на ее северо-западном крыле.

В пределах Кетмень-Чаптинского эрозионного окна в разрезе среднеюрских отложений содержится 22 угольных пласта. Промышленная угленосность связана только с отложениями гурудской свиты, где содержится около 10 пластов угля и среди них 3 — рабочей мощности. Эти пласты с поверхности прослеживаются на 4 км.

В Санджарском эрозионном окне из 22 пластов и прослоев угля только 3 пласта не меняют своих параметров на значительных расстояниях. Пласт 1 имеет сложное строение и прослежен на расстояние до 4 км. Он сложен двумя пачками угля суммарной мощностью 0,56—1,58 м, разделенными породным прослоем мощностью 0,9—2,5 м. Пласт 2 прослежен на 500 м, мощность 0,29—1,2 м. Пласт 3 выдержан лучше других и представлен двумя пачками угля, разделенными породным прослоем мощностью 0,1—0,3 м; суммарная мощность угольных пачек 0,4—7 м, пласт прослежен на 4 км.

Угленосность северной части месторождения (северный участок) изучена по материалам двух поисковых скважин. В скв. 14 на глубине 925—927,3 м вскрыт пласт угля мощностью 1,11 м, а в скв. 16 отмечается вынос угольного шлама.

Угли Байсунского месторождения имеют однородный состав и сложены в основном полуматовыми кларено-дюреновыми и блестящими разностями (табл. 3).

Резкие колебания в зольности угля пластов 2 и 3 обусловлены засорением проб материалом тонких внутрипластовых линз аргиллитов. Объемная масса угля 1,2—1,3. Состав золы углей приведен в табл. 4 (в %). Характеристика качества углей Санджарского месторождения приведена в табл. 5.

По степени углефикации угли рабочих пластов Байсуна относятся к марке отощенных спекающихся, приближающихся к тощим. В на-

правлении с юго-востока на северо-запад степень углефикации повышается: содержание С возрастает с 84,5 до 91,5 %, теплотворная способность с 32,2—30,5 до 35,7—36,4 МДж/кг, а выход летучих горючих веществ снижается с 19—22 до 13—17 %.

Опыты коксования показали, что угли рабочих пластов 2 и 3 спекаются, но дают кокс недостаточной прочности. Качественный кокс получается при шихтовке байсунских углей с углями марки Ж Бештерек-

Таблица 3

**Характеристика качества углей**

| Пласт | $W^a$, % | $A^c$, % | $V^r$, % | $S_{об}$, % |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,5—1,92 | 1,55—17,52 | 13,24—15,42 | 0,21—1,24 |
| 2 | 0,66—1,44 | 1,27—23,52 | 15,88—18,00 | 0,40—3,5 |
| 3 | 1,0—9,4 | 0,77—25,0 | 15 | 0,26—1,55 |

Продолжение табл. 3

| Пласт | P, % | $Q_б^г$, МДж/кг | Плотность, г/см³ | Спекающая способность |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,02 | 35,02—36,9 | 1,32—1,40 | Не спекается |
| 2 | Более 0,047 | 32—37,2 | 1,30—1,56 | То же |
| 3 | 0,05 | 31,9—37,0 | 1,42—1,50 | Требует проверки |

Таблица 4

**Химический состав золы углей, %**

| Пласт | Выход золы | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO | $SO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,3—7,1 | 14,8—33,5 | 26,8—69,9 | 7,9—52,1 | 4,5—20,9 | 1,7—6,4 | 3,2—13,7 |
| 2 | 4,7—17,5 | 42,2—54,8 | 35 и более | 6,6—13,7 | 3,8—7,0 | 1,6—2,1 | 3,1—7,0 |
| 3 | 3,3—14,3 | 15,0—58,6 | „ | 2,3—6,2 | 1,6—45,0 | 2,0—2,2 | 0,8—6,6 |

Таблица 5

**Характеристика качества углей**

| Пласт | Число проб | Влажность, $W^a$, % | На сухой уголь | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $A^c$, % | $S_{об}$, % | $V^r$, % | кокс зольный, % | $Q_б^г$, МДж/кг |
| 1 | 2 | 0,48—0,46 | 1,71—9,88 | 0,52—1,16 | 13,63—12,02 | 86,37 | 34,1 |
| 2 | 1 | 0,98 | 33,24 | 0,82 | 10,78 | — | 23,4 |
| 3 | 3 | 0,47—2,08 | 1,88—5,50 | 0,58—1,71 | 14,77—17,48 | 85,52 | 34,1—35,2 |

ского месторождения (Узгенский бассейн). Угли марки Байсуна следует рассматривать как отощающие присадочные угли.

Угли относятся к высококачественному бытовому и энергетическому топливу из-за низкого содержания балласта (золы до 9 %, серы 0,5 %) и высокой теплотворной способности.

## ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ

Промышленные месторождения горючих сланцев в Узбекистане отсутствуют, несмотря на широкое развитие проявлений этого полезного ископаемого на территории республики. Области распространения горючих сланцев объединены в три крупных бассейна сланценакопления: Кызылкумский, Амударьинский и Гиссарский, которые расположены в пределах Бухаро-Хивинской и Сурханской нефтегазоносных областей. Повсеместно горючие сланцы связаны с толщей глин, мергелей и песчаников нижнего эоцена.

Наиболее изученные проявления горючих сланцев в Узбекистане — Байсунское, Уртабулакское и Учкыр-Кульбешкакское (Палеоамударьинский бассейн сланценакопления), Сангрунтауское и Актауское (Палеосырдарьинский бассейн).

Байсунское проявление горючих сланцев находится к северо-западу от г. Байсуна Сурхандарьинской области, рядом с одноименным месторождением каменных углей.

Пласт горючих сланцев прослежен по поверхности на протяжении 50,7 км, а также вскрыт четырьмя скважинами. Мощность пласта 0,36—0,9 м, средняя 0,57 м. Углы падения от 8 до 62°, а местами до 90° (вблизи Байсунского надвига).

Сланцы проявления в неокисленном состоянии, имеют черный или буровато-черный цвет, массивные с антрацитовидным блеском и тонкой горизонтальной слойчатостью.

Результаты 11 химических анализов минеральной части сланцев (на воздушно-сухое вещество, в %): $SiO_2$ 23,60; $Fe_2O_3+FeO$ 5,35; $TiO_2$ 0,35; MnO 0,04; $Al_2O_3$ 8,28; CaO 21,53; MgO 2,54; $K_2O$ 1,27; $Na_2O$ 0,52; $H_2O$ (1050) 2,30; $CO_2$ 15,60; $SO_3$ 0,57; $P_2O_5$ 0,98; сульфат 2,21.

Анализы байсунских сланцев показывают, что они характеризуются низким выходом керогена, высокой зольностью и значительным содержанием серы, что не позволяет рассматривать их в качестве энергетического сырья. Теплотворная способность газа полукоксования (при выходе его 50 л/кг сухого сланца) низкая и составляет 1,82 МДж/кг. Средняя теплотворная способность полукокса равна 6,7 МДж/кг.

Исследованиями Института химии АН ЭССР в тяжелых фракциях установлены пирит (мельниковит?); гематит, гётит, франколит и другие нерудные минералы.

Уртабулакское и Учкыр-Кульбешкакское проявления расположены в Бухарской области. Мощность продуктивного горизонта 0,5—0,75 м. В пределах проявлений пласт сланцев четко прослеживается по данным гамма-каротажа на площади 570 км². Зона окисления достигает глубины 8—10 м. Прогнозные запасы сланцев 556 млн. т. Качество и металлоносность их аналогичны, а иногда выше байсунских.

Расположенные в пределах Сырдарьинского бассейна сланценакопления проявлений Сангрунтауского и Актауского менее перспективны, так как они приурочены к краевым частям областей седиментации — горючие сланцы значительно разубожены терригенной примесью.

Горючие сланцы Узбекистана могут быть использованы в черной и цветной металлургии, химической промышленности (смола и ее продукты), сельском хозяйстве и медицине. В целом возможности использования горючих сланцев зависят от разработок технологических схем,

так как запасы их только в пределах перечисленных месторождений могут удовлетворять потребности крупного сланцеперерабатывающего предприятия.

## НЕФТЬ И ГАЗ

На территории Узбекистана на 1.I 1978 г. разведано около 90 месторождений природных углеводородов. Они размещаются в контуре крупных структурных единиц первого или второго порядка, которые отличаются от смежных однопорядковых структур устойчивым прогибанием. Все выявленные залежи и абсолютное большинство нефте- или газопроявлений приурочены к мезозойским и палеогеновым и в меньшей мере к неогеновым отложениям.

В соответствии с важнейшими особенностями истории геологического развития, структуры региона, в контуре которых на территории Узбекской ССР размещаются выявленные месторождения нефти и газа, могут быть охарактеризованы как нефтегазоносные бассейны (НГБ) и области (НГО) молодых платформ с а) мезозойско-кайнозойским осадочным чехлом (Бухаро-Хивинская НГО Амударьинского НГБ, Южно-Устюртский НГБ) и б) палеозойско-мезозойского — кайнозойским чехлом (Северо-Устюртский НГБ) и внутриорогенные постплатформенные (Ферганский НГБ, Юго-Западно-Гиссарская и Сурхандарьинская нефтегазоносные области Амударьинского НГБ).

Распределение на территории Узбекской ССР перечисленных НГБ и НГО показано на рис. 2.

Из открытий, сделанных в нефтегазоносных регионах зоны постплатформенной активизации, наибольшее значение имеют результаты поисково-разведочных работ на площади Боянгора, поскольку здесь впервые практически подтвержден прогноз о возможности выявления крупных залежей газа в нижнемеловых и верхнеюрских отложениях. Это открытие подтверждает необходимость существенного увеличения объемов поисково-разведочных работ, поиска новых залежей в мезозойских отложениях. Однако практическое осуществление подобной ориентации поисково-разведочных работ зависит от повышения качества картирования целевых объектов, расположенных в разрезе мезозойских и особенно в юрских отложениях.

Следует заметить, что средняя глубина поисковых и разведочных скважин возросла во всех нефтегазоносных регионах.

Параллельно с увеличением средних глубин скважин практически по каждому региону произошел рост объемов бурения и затрат. Повышение эффективности геологоразведочных работ в Бухаро-Хивинской области связано главным образом за счет открытия и разведки месторождений рифового типа в пределах Чарджоуской ступени, которые характеризуются большой плотностью запасов на единицу площади.

Переход на новейшие геофизические методы картирования перспективных ловушек (МОГТ, МОГ и др.) позволил повысить их качество и относительно определенно трассировать участки повышенных мощностей карбонатной формации.

Изменилась и методика поисково-разведочных работ. В частности, возросло значение параметрического бурения, повысилось качество проектирования геологоразведочных работ, а система размещения поисковых и разведочных скважин определяется применительно к конкретным геологическим моделям ловушек.

Месторождения, выявленные в нефтегазоносных регионах Узбекистана, отличаются по числу продуктивных пластов, стратиграфическому

диапазону промышленной нефтегазоносности, типам залежей и их объему, типам геологических моделей ловушек и резервуаров.

Важно отметить, что между месторождениями, расположенными в нефтегазоносных регионах, зоны постплатформенной активизации и платформы различия прослеживаются практически по всем признакам. Так, месторождения зоны постплатформенной активизации, как правило, многозалежные с широким стратиграфическим диапазоном промыш-

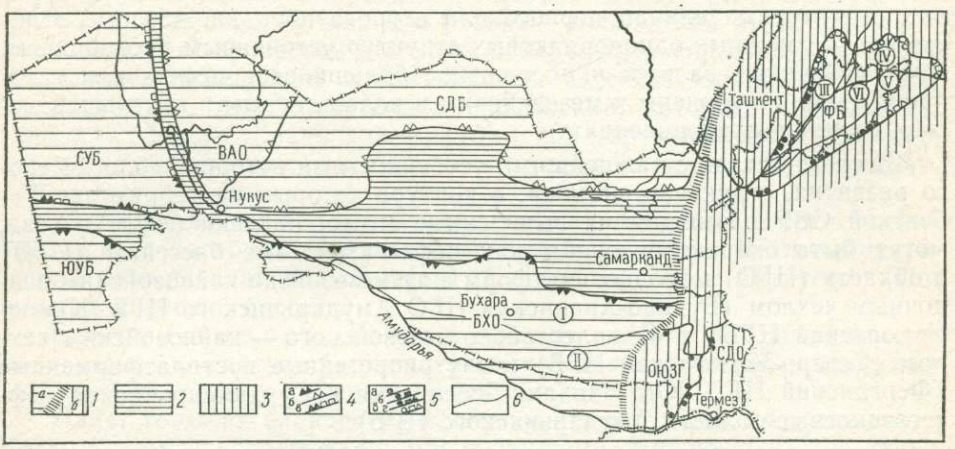



Рис. 2. Карта нефтегазогеологического районирования УзССР. *По А. Г. Бабаеву, А. Н. Симоненко,* 1976 г.

*1* — граница между платформой (*а*) и зоной постплатформенной активизации (*б*); *2* — средне- и низкоприподнятые, а также погруженные на глубину до 1000—1200 м сводово-горстовые структуры основания платформенной области, ограничивающие нефтегазовые регионы; *3* — высокоприподнятые складчато-глыбовые структуры основания и нижнего яруса осадочного чехла в зоне постплатформенной активизации; *4* — границы платформенных нефтегазоносных бассейнов и областей: *а* — с доказанной промышленной нефтегазоносностью мезозойских отложений (БХО — Бухаро-Хивинская область Амударьинского нефтегазоносного бассейна, ЮУБ — Южно-Устюртский бассейн), *б* — с возможной нефтегазоносностью мезозойских отложений (СДБ — Сырдарьинский бассейн), *в* — (ВАО — Восточно-Амударьинская область) с доказанной промышленной нефтегазоносностью мезозойских и возможной нефтегазоносностью палеозойских отложений (СУБ — Северо-Устюртский бассейн); *5* — границы нефтегазоносных бассейнов и областей зоны постплатформенной активизации с доказанной промышленной нефтегазоносностью: *а* — мезозойских отложений (ОЮЗГ — область Юго-Западного Гиссара), *б* — мезозойских и палеогеновых отложений (СДО — Сурхандарьинская область), *в* — мезозойских, палеогеновых и неогеновых отложений (ФБ — Ферганский бассейн), *г* — с возможной нефтегазоносностью мезозойских, палеогеновых и неогеновых отложений (северная и юго-восточная части Ферганского бассейна); *6* — границы, разделяющие зоны нефтегазонакопления: I — Бухарскую, II — Чарджоускую, III — Северо-Ферганскую, IV — Восточно-Ферганскую, V — Южно-Ферганскую, VI — Центрально-Ферганскую

ленной нефтегазоносности (от юрских до неогеновых отложений). Они приурочены к структурным ловушкам большой высоты, обычно осложненным разрывными нарушениями. Залежи пластовые сводовые, тектонически и стратиграфически экранированные, на отдельных площадях — типично литологические. В платформенной части республики встречаются и многозалежные месторождения, но шире распространены однозалежные, стратиграфический диапазон их у́же, выявленные залежи размещаются в нижней и средней частях осадочного чехла. Залежи встречаются пластовые, сводовые, массивные и пластово-массивные, а ловушки представлены как структурными разностями, так и массивами карбонатных пород.

Установлено, что в нефтегазоносных регионах зон постплатформенной активизации палеогеновые отложения нефтеносны, а мезозойские — главным образом газоносны. В платформенных регионах и меловые, и юрские отложения преимущественно газоносны, хотя в верхнеюрских и неокомских отложениях известны мелкие скопления нефти.

## МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЛАТФОРМЕННОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ

### *Бухаро-Хивинская область Амударьинского нефтегазоносного бассейна*

Бухаро-Хивинская нефтегазоносная область представляет собой северо-восточный борт Амударьинского бассейна (см. рис. 2). Для нее характерны специфические черты геологического строения и особенности распределения по разрезу продуктивной толщи скоплений нефти и газа, а именно:

а) ступенчатое строение фундамента, обусловленное рассеченностью его системой субпараллельных, вероятно глубинных, разломов. В соответствии с этим по осадочному чехлу прослеживаются две хорошо выраженные зоны: северо-восточная — Бухарская и юго-западная — Чарджоуская, являющиеся зонами регионального нефтегазонакопления;

б) почти повсеместное распространение верхнеюрских отложений, сложенных в нижней секции толщей известняков, в верхней — ангидритами и каменной солью;

в) довольно густая сеть локальных структур, образующих в зонах крупных разломов линейные полосы;

г) зональность распределения месторождений с различным стратиграфическим диапазоном продуктивности и в то же время приуроченность абсолютного большинства залежей по всему Амударьинскому нефтегазоносному бассейну к верхнеюрской карбонатной и нижнемеловой терригенной толщам;

д) наличие обширной зоны проявления аномально высоких пластовых давлений в юрских подсолевых отложениях Бешкентского прогиба.

Геологическое строение Бухаро-Хивинской области от остальных областей Амударьинского нефтегазоносного бассейна отличается и по другим показателям. Площадь ее занимает не более 1/6 части Амударьинского нефтегазоносного бассейна, в ее пределах разведано и месторождение Газли. На северо-востоке область ограничена Кызылкумским сводом, на востоке — зоной поперечного глубинного разлома, отделяющей ее от области постплатформенной активизации, на юге и западе — Амударьинским разломом и границей с Туркменией.

В пределах Бухаро-Хивинской области выделяются две зоны регионального нефтегазонакопления — Бухарская и Чарджоуская (см. рис. 2).

Бухарская область протягивается с северо-запада на юго-восток почти на 500 км. В ее пределах выделяются пять поднятий, разделенных прогибами. В каждом из поднятий размещается нефтегазоносный район. Самостоятельным районом является Қашқадарьинский прогиб, расположенный на крайнем востоке Бухарской зоны.

Мешеклинский (возможно, нефтегазоносный) район занимает северо-западную часть Бухарской зоны регионального нефтегазонакопления. Он объединяет пять структурных ловушек. Залежей пока не выявлено.

Янгиказганский нефтегазоносный район соответствует одноименному крупному поднятию, вытянутому с юго-востока на северо-запад. От Мешеклинского он отделяется Дошкалинским прогибом. Залежи углеводородов открыты только на Янгиказганской структуре. От следующего к юго-востоку Газлинского он отделяется Тузкойским прогибом.

Газлинский нефтегазоносный район приурочен к поднятию, в пределах которого располагается восемь локальных структур (Газлинская, Ташкудукская, Каракырская, Курбаналийская, Кухнагумбасская, Атбакорская, Тахаякырская и Муллахолская). Разведочными работами залежи углеводородов выявлены на Газлинской и Ташкудукской площадях.

Каганский нефтегазоносный район расположен юго-восточнее Газлинского и отделен Ромитанским прогибом. В пределах Каганского нефтегазоносного района плотность в размещении структур как ловушек очень высокая. В этом газоносном районе выявлено несколько месторождений.

Ташлинский и Мубарекский нефтегазоносные районы отделены от Каганского Ямбашинским прогибом. Их разделяет узкий Пулаты-Кокделинский прогиб. Плотность в размещении структурных ловушек также высокая, причем прослеживается линейность их расположения.

В пределах Ташлинского и Мубарекского нефтегазоносных районов скопления нефти и газа выявлены на 12 структурах.

В небольшом объеме поисково-разведочное бурение проведено и в прогибах, разделяющих нефтегазоносные районы, но оно не привело к открытию скоплений углеводородов.

Кашкадарьинский прогиб опоискован слабо. В нем обнаружены газопроявления в меловых отложениях на Яккасарайской площади.

Чарджоуская зона регионального нефтегазонакопления протягивается почти на 500 км с северо-запада на юго-восток от Питнякской группы структур до Сундуклинского поднятия. Ширина зоны в западной ее части около 25—30 км, а в восточной — до 100 км. Она объединяет девять нефтегазоносных районов.

Питнякский район, возможно нефтегазоносный, прослеживается на 180 км и расчленяется на крупные антиклинали Тюя-Мун, Султансанджар, Кошабулак, Дарганата. На всех этих площадях при бурении отмечены нефть и газопроявления, но лишь на Кошабулакской площади выявлена мелкая залежь углеводородов.

Гугуртли-Учкырский нефтегазоносный район объединяет шесть структур. На пяти из них обнаружены промышленные скопления газа (Гугуртли, Даяхатын, Хаджиказган, Учкыр и Кульбешкак) в средне- (XVIII горизонт) верхнеюрских (XV, $XV^a$ горизонты) и нижнемеловых отложениях.

Кабаклинский предположительно нефтегазоносный район расположен в основном на территории Туркменской ССР. Промышленных залежей углеводородов в этом районе пока не обнаружено.

Кандымский нефтегазоносный район размещается между Гугуртли-Учкырским на западе, Кабаклинским на юге, Каракульским на севере и Денгизкульским на юго-востоке нефтегазоносными районами. Он объединяет семь структур. На пяти из них (Кандым, Ходжи, Парсанкуль, Аккум, Алат) обнаружены промышленные скопления газа.

Каракульский нефтегазоносный район находится на северной окраине Чарджоуской ступени, в непосредственной близости от Бухарского разлома. Границы следует уточнить. Он представляет собой приразломную депрессионную структуру. Плотность в размещении ловушек низкая. В этом районе пока еще месторождений не выявлено.

Денгизкульский нефтегазоносный район приурочен к одноименному крупному валообразному поднятию. Оно расчленяется на несколько хорошо выраженных крупных и мелких ловушек, из которых на Денгизкульской, Уртабулакской, Хаузакской, Северо-Уртабулакской и др. выявлены залежи газа, газоконденсата и нефти.

Зекринский нефтегазоносный район охватывает узкую, вытянутую с юго-востока на северо-запад территорию, ограниченную с севера Бухарским разломом. В восточной части этого района размещаются шесть структур, а в западной части одна — Бештепе. Южная и западная границы района условны, не исключено, что в действительности Зекринский район является частью Каракульского и Денгизкульского. В процессе поисковых и разведочных работ выявлены непромышленные нефтяные и газовые проявления на Зекры, нефтяная залежь на Южном Зекры и газовая на Чандыре.

В Култакском нефтегазоносном районе выявлены газоконденсатные месторождения Култак, Памук, Зеварды, Алан и нефтегазовая залежь на Северном Памуке.

Бешкентский нефтегазоносный район находится на крайнем юго-востоке Чарджоуской ступени и представляет собой депрессионную структуру типа Кашкадарьинского прогиба. Площадь прогиба 870 км². С востока она замкнута Лянгаро-Караильским участком поперечного глубинного разлома, с севера — Бухарским разломом, а с запада, видимо, системой разломов, отделяющей Бешкентский прогиб от Култакской группы структур. В этом районе выявлено около 30 структур, опоисковано лишь шесть площадей, открыто три месторождения.

Распределение залежей в разрезе осадочного чехла месторождений Бухаро-Хивинского региона и фазовое состояние углеводородов показаны в табл. 6.

В границах Бухарской ступени залежи размещаются в меловых и юрских отложениях, в Чарджоуской ступени — преимущественно в карбонатной толще келловей-оксфордского возраста. Из всех разведанных залежей в мезозойских отложениях 85 % находится в верхнеюрской карбонатной формации и нижнемеловых образованиях.

## Месторождения Бухарской зоны

Янгиказганское газовое месторождение расположено в Каракульском районе Бухарской области к северо-западу от пос. Газли. Глубокое разведочное бурение начато в октябре 1962 г.

Как установлено скважинами, на эродированной поверхности метаморфических сланцев складчатого основания залегают среднеюрские терригенные отложения. Верхнеюрская толща в нижней части сложена известняками с прослоями глин, а в верхней — темно-серыми глинистыми известняками с прослоями глин и алевролитов.

Неоком-аптские отложения залегают на размытой поверхности юрских известняков и сложены в нижней части песчаниками с подчиненными прослоями глин и алевролитов. Выше следуют терригенная толща верхнемеловых отложений, известняки верхнего палеоцена, серые глины эоцена и почти стометровая толща терригенных пород неоген-антропогенового возраста.

Янгиказганская площадь представляет собой асимметричную брахиантиклиналь почти широтного простирания. Западные и восточные периклинали погружаются под углом 1,5—2°, крылья еще более пологие. С глубиной свод складки несколько смещается к востоку и ее строение осложняется нарушением северо-западного простирания.

Месторождение относится к типу многопластовых. Газовые и газоконденсатные залежи приурочены к верхней части карбонатной формации (XV горизонт) и к нижнемеловым отложениям (XIV, XIII, XII горизонты). Залежи гораздо меньше ловушки.

Из XV горизонта скв. 1 получен приток газа с дебитом 273,5 тыс. м³/сут при 15,9-мм штуцере. Пластовое давление 14,68 МПа. Залежь газа массивная. Контакт газ — вода установлен на отметке — 1303 м. Газ метановый (81,5 %), плотность 0,668.

Из XIV горизонта в скв. 1 получен приток газа с конденсатом с абсолютно свободным дебитом 442 тыс. м³/сут. Дебит конденсата при 10-мм штуцере 80 л/сут. Пластовое давление 14,6 МПа. Залежь газоконденсата пластовая, сводовая. Контакт газ—вода установлен на отметке — 1290 м. Газ метановый (86,8 %), плотность его 0,638, с сероводородом.

Из XIII горизонта получен приток газа с конденсатом в скв. 1 с абсолютно свободным дебитом 133 тыс. м³/сут. Дебит конденсата при

Таблица 6

**Распределение залежей по разрезу продуктивной толщи Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области**

| Нефтегазоносные районы | Месторождение | Номер и стратиграфическое положение продуктивных горизонтов | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Юрские отложения | | | | Меловые отложения | | | | | | | | |
| | | средний отдел | | верхний отдел | | нижний отдел | | | | | верхний отдел | | | |
| | | XVIII | XVII | XVI | XVa | XV | XIV | XIII | XII | XI | X | IX | VIII | VII |
| Янгиказганский | Янгиказган | | | | | | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | | | | |
| Газлинский | Газли | | | | | | | ПНГ | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | | |
| | Ташкудук | | | | | | | | Г | Г | Г | Г | Г | |
| Каганский | Мамджургаты | | | | | ПГ | | | | | | | | |
| | Сарыташ-Караулбазар | | | | ПНГ | ПНГ | | ПНГ | ПГ | | | | | |
| | Джаркак | | | | ПНГ | ПНГ | ПНГ | ПНГ | ПГ | | | | | |
| | Юлдузкак | | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | | | | | |
| | Сеталантепе | | Г | ПГ | | | | | ПГ | ПГ | | | | |
| | Акджар | ПН | ПНГ | ПНГ | | ПНГ | | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | ПГ | | |
| | Шурчи | | ПНГ | ПНГ | | ПНГ | | | ПГ | ПГ | | | | |
| | Карагиз | | | | | Н | | | | | | | | |
| | Куюмазар | | | | | | | | Н | | | | | |
| Мубарекский | Шуртепе | | | | | | | ПНГ | ПГ | | | | | |
| | Северный Мубарек | ПГ | | | ПНГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Ходжикайрам | | | | ПГ | | | | | | | | | |
| | Южный Мубарек | | | | ПГ | ПГ | | ПГ | ПГ | | | | | |
| | Каракум | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Кызыл-Рабат | | | | | ПНГ | | | | | | | | |
| | Карабаир | | | | ПН | | | ПНГ | ПГ | | | | | |
| Ташлинский | Карактай | | | | ПН | ПН | ПНГ | ПНГ | ПГ | | | | | |
| | Западный Ташлы | | | | ПН | ПН | | ПН | ПГ | | | | | |
| | Ташлы | | | | ПНГ | ПНГ | | ПН | | | | | | |
| | Сарыча | | | | | ПН | | ПГ | ПГ | | | | | |
| | Увады | | | | | | | | ПГ | | | | | |
| | Карим | | | | ПНГ | ПНГ | | | | | | | | |
| Питнякский | Султансанджар, Тюя-Муюн | | Г | Г | | | | Г | Г | Г | | | | |
| Гугуртли-Учкырский | Даяхатын | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Кульбешкак | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Хаджиказган | ПГ | | ПГ | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Учкыр | | | | ПНГ | ПГ | ПГ | | | | | | | |
| Кандымский | Аккум | | ПГ | | | ПГ | | | | | | | | |
| | Кандым-Ходжи | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Парсанкуль | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| Каракульский | Алан | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Кульбешкак | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| Денгизкульский | Кимирек | | | | | ПГ | | | | | | | | |
| | Северный Уртабулак | | | | ПН | ПН | | | | | | | | |
| | Хаузак | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Денгизкуль | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| Зекринский | Уртабулак | | | | ПНГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Зекры | | | | | Г | | | | | | | | |
| Култакский | Кемачи | | | | | Г | | | | | | | | |
| | Култак | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Зеварды | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| | Памук | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |
| Бешкентский | Камаши | | | | ПГ | ПГ | | | | | | | | |

Примечание. Промышленные залежи: ПГ — газа или газоконденсата, ПН — нефти, ПНГ — нефти и газа. Непромышленные залежи: Г — газа или газоконденсата; Н — нефти.

10-мм штуцере 733 л/сут. Пластовое давление 12,21 МПа. Залежь газоконденсата пластовая, сводовая; газ метановый.

Из XII горизонта также получен приток газа с конденсатом. Максимальный дебит конденсата при 10-мм штуцере 6449 л/сут. Пластовая давление 12,29 МПа. Залежь газоконденсата пластовая, сводовая; содержание метана в газе 85,2 %.

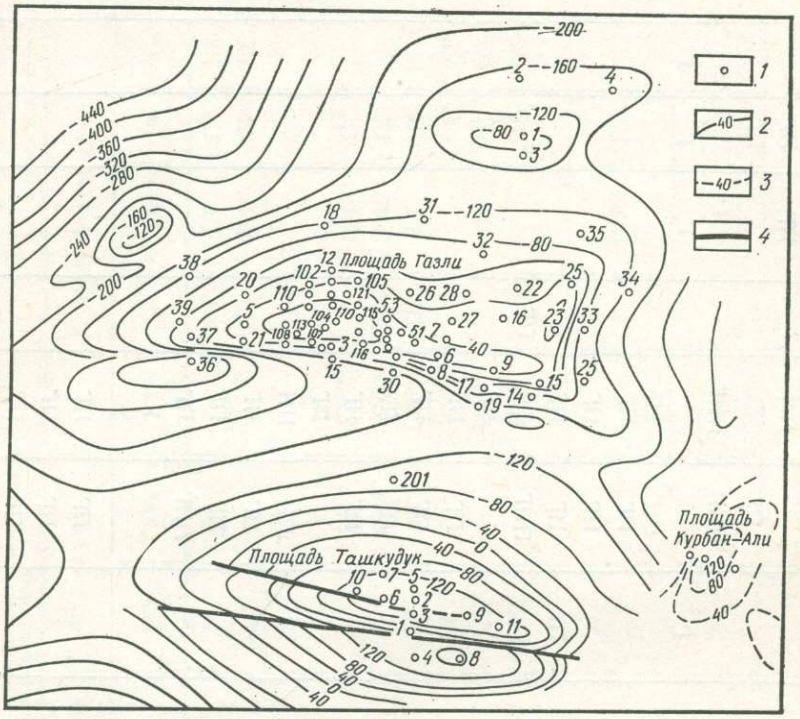



Рис. 3. Структурная карта Газлийского поднятия. *По И. В. Петрову и У. Р. Зарипову.*

*1* — разведочные скважины; *2* — стратоизогипсы по подошве глин сенона; *3* — стратоизогипсы по подошве глин эоцена; *4* — разрывные нарушения

Основная часть запасов на месторождении Янгиказган размещается в продуктивных горизонтах нижнемеловых отложений.

Газлинское нефтегазовое месторождение расположено к северо-западу от Бухары. Поверхностные нефте- и серопроявления на этой площади были выявлены еще в 1928—1931 гг. (А. Н. Чистяковым, 1928 г.; М. Швец, 1931 г.). Глубокое бурение начато в сентябре 1956 г. Первые высокодебитные притоки газа получены в разведочных скважинах в 1956 г. В 1959 г. закончена разведка газовых залежей IX, X, XI, XI$^{а}$, XII горизонтов; в 1958 г. начата разведка нефтяных залежей.

В районе месторождения на поверхности обнажены породы палеогена и неогена, в своде структуры — верхнемеловые отложения. Складчатое основание сложено осадочно-эффузивными и метаморфическими образованиями, прорванными интрузиями. Глубина залегания фундамента не превышает 1240—1500 м. Мезозойские отложения с резким несогласием залегают на породах основания; причем в западной части структуры складчатое основание перекрыто сокращенным разрезом известняков келловей — оксфорда, а в восточной — красноцветной толщей неокомского возраста. Суммарная мощность осадочного чехла на Газлинской площади не превышает 1400—1500 м (рис. 3).

Газлинское месторождение приурочено к крупной асимметричной антиклинальной складке субширотного простирания с удлиненными периклиналями. Углы падения пород на северном крыле не превышают 1,5—2°. Южное, более крутое (до 20°) крыло осложнено взбросом (рис. 4). Строение складки остается идентичным по всем горизонтам осадочного чехла. Месторождение многопластовое, но стратиграфиче-

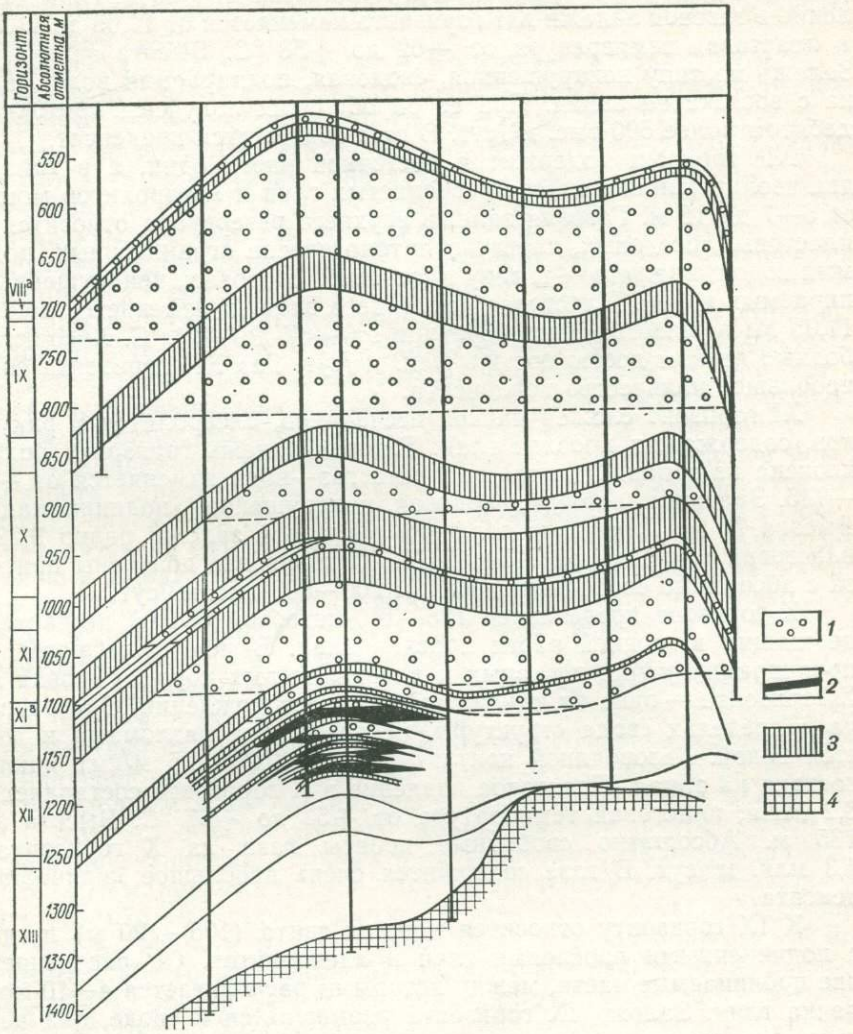



Рис. 4. Геологический профиль и размещение залежей на месторождении Газли.

*1* — газ; *2* — нефть; *3* — непроницаемые породы; *4* — палеозойские отложения

ский диапазон продуктивности ограничен меловыми отложениями. В их разрезе (снизу вверх) залежи открыты в XIII, XII, XI$^а$; XI, X и IX продуктивных горизонтах.

В XIII горизонте размещаются три газовые залежи — две в резервуаре «А» и одна в «В»; пять нефтяных залежей с газовыми шапками (в резервуарах «В», «Г-1+2», «Г-3», «Д-1» и «Д-2») и две нефтяные залежи (в резервуарах «Д-3» и «4-1»). Резервуары «Е-2» и «Ж-2» водоносные. Все резервуары XIII горизонта представлены песчаниками. Газы горизонта сухие, содержание метана в углеводородной части достигает 97 %. В составе газов отмечаются сероводород (следы) и азот. Низшая теплотворная способность не превышает 28,02—37,62 МДж.

Нефти горизонта легкие (плотность 0,8—0,83), малосернистые, несмолистые. Отгон при перегонке достигает 97 %. Конденсаты бесцветные или желтые, их плотность 0,76—0,78.

XII горизонт состоит из песчаников и алевролитов с редкими прослоями глин. В разрезе горизонта выделены (снизу вверх) три песчаные пачки, мощности которых соответственно 0—12, 28—60 и 7—9 м. Они разделены глинистыми прослоями мощностью 15—20 м. Пластовое давление в газовой залежи XII горизонта изменяется от 11,05 до 11,24 МПа, а пластовая температура от +62 до +58 °С. Высота залежи 120 м. Залежь по типу ненарушенная, сводовая, подпираемая водой, наклонена с востока на запад. При ее опробовании получены притоки газа с дебитом более 500 тыс. м³/сут. В газе содержится конденсат.

XI$^{а}$ горизонт содержит в восточной части один, а в западной — два изолированных пласта песчанистых глин и алевролитов мощностью от 5—7 до 18 м. Газовая залежь верхнего резервуара относится к типу пластовых, сводовых, частично литологически ограниченных, подпираемых водой; нижнего — к типу пластовых, сводовых, ненарушенных, подпираемых водой. Пластовое давление в залежи изменяется от 10,97 до 11,05 МПа, пластовая температура от +57 до +61 °С. Абсолютно свободные дебиты достигают 2,6 млн. м³/сут. Газ XI$^{а}$ горизонта содержит небольшое количество конденсата.

XI горизонт сложен пачкой песчаников, алевролитов и ракушечников, содержащих прослои глин. Газовая залежь горизонта полого наклонена на запад. Отметка контакта газ—вода изменяется от —728 до —745. Залежь пластовая, сводовая, ненарушенная, подпираемая водой. Высота 90 м. Пластовое давление в газовой залежи равно 9,22 МПа, пластовая температура +54 °С. Из XI горизонта получены притоки газа с абсолютно свободным дебитом 200—600 тыс. м³/сут.

X горизонт представлен 128—140-метровой свитой песчаников, содержащих в нижней части прослои глин. В нем выделяются четыре проницаемые пачки песчаных и алевролитовых пород. Газовая залежь X горизонта — одна из крупнейших на месторождении. Она расположена в пределах свода структуры, не осложнена разломами и подпирается водой. Газоводяной контакт полого (0,25—0,5 м/км) наклонен с востока на запад. Пластовое давление в X горизонте составляет 8,09—8,2 МПа, пластовая температура от +53 до +57 °С. Высота залежи 135 м. Абсолютно свободные дебиты газа из X горизонта 0,9—4,3 млн. м³/сут. В газе содержится очень небольшое количество конденсата.

К IX горизонту относится мощная свита (105—120 м) песчаников с подчиненными прослоями глин и алевролитов. Он расчленяется на две проницаемые части, между которыми располагается 4—10-метровая пачка глин. Залежь IX горизонта размещается в своде, она не нарушена разломами и подпирается водой с небольшим наклоном контакта с востока на запад. Пластовое давление в залежи изменяется от 7,16 до 7,26 МПа, пластовая температура — от +47 до +53 °С. Высота залежи 215 м. Абсолютные свободные дебиты 1,1—4,4 млн. м³/сут. В газе IX горизонта обнаружено очень небольшое количество конденсата.

Законтурные воды IX горизонта не содержат растворенных газов, что отличает их от законтурных вод других продуктивных горизонтов. Над IX горизонтом расположена мощная (100—110 м) непроницаемая глинистая покрышка.

Сарыташское и Караулбазарское нефтегазовые месторождения приурочены к хорошо выраженным на поверхности брахиантиклинальным складкам, размытым в ядре до сенонских отложений. Складки выделены и рекомендованы к бурению в 1935—1936 гг. Н. А. Билаловым. К. А. Сотириади составил детальную геологическую карту площади Сарыташ. Сарыташская площадь была введена в раз-

ведку в 1955 г. При опробовании первых же скважин получены притоки газа из карбонатной формации верхней юры и XII горизонта нижнего мела. По итогам разведочного и эксплуатационного бурения установлено, что газонефтяная залежь оказалась единой для Сарыташской и Караулбазарской площадей. В пределах последних складчатый фундамент перекрыт либо верхней частью среднеюрских отложений, либо непосредственно карбонатной толщей келловей — оксфорда. На поверхности в размытом своде этих структур обнажаются верхнесенонские и палеогеновые слои.

Сарыташская, Караулбазарская и Джаркакская складки составляют юго-восточную часть внутреннего кольца структур Каганского нефтегазоносного района, которое образуют восемь структур. Мульды и синклинали, разделяющие эти структуры, узкие (1,5—2 км), а длина структур от 4—6 до 8—12 км. Разведочным и эксплуатационным бурением установлено, что складки осложнены мелкими куполами. Углы падения на крыльях складок не превышают 2—3°, но с глубиной крутизна крыльев несколько возрастает, а размеры структур уменьшаются. Простирание оси Сарыташской складки почти широтное.

На Сарыташском месторождении продуктивен лишь XV горизонт, а на Караулбазарском XV и XII горизонты. XV горизонт сложен желтыми слабопесчанистыми трещиноватыми известняками, содержащими в верхней части прослои ангидритов. Средняя мощность 54 м, эффективная 16,6 м. Средняя эффективная пористость пород XV горизонта 5 %, средняя проницаемость $16{,}5 \cdot 10^{-3}$ мкм². Коллекторские свойства пород XV горизонта определяются главным образом его трещиноватостью.

Газовая залежь пластовая, сводовая, а внешний контур ее газоносности находится на отметке минус 960 м и охватывает не только Сарыташскую и Караулбазарскую складки, но и разделяющий их прогиб. Газовая залежь подстилается нефтяной. Максимальные дебиты газа 1260 тыс. м³/сут. Содержание метана в газе 89,6—87,5 %, тяжелых углеводородов 4,2—6,66 %, газобензина до 7,6 см³/м³ газа.

XIII горизонт оказался продуктивным только на Караулбазарской площади, причем в его разрезе залежи углеводородов размещаются только в верхней части эффективного объема. Основная часть газовой и подстилающей ее нефтяной залежи заполняет резервуар на Караулбазарской площади и на Чайтованском куполе. На других мелких куполах в этом же объеме открыты мелкие залежи нефти. Резервуар представлен песчаниками, глинами и алевролитами. Эффективная мощность около 15 м, пористость 14,3—15,8 %, проницаемость изменяется от $783 \cdot 10^{-3}$ до $1670 \cdot 10^{-3}$ мкм². Плотность газа 0,629—0,641, содержание метана 90,5 %, азота и редких газов 3,8 %, сероводорода нет. Плотность нефти 0,776—0,840; серы 0,32; асфальтенов 0,0018—0,72; парафина 0,92—1,54 %. Выход легких фракций (до 200 °С) — 86 %, вязкость при 20°С $1{,}35 \cdot 10^{-4}$—$2{,}79 \cdot 10^{-4}$ м³/с.

XII горизонт содержит залежь газа на Караулбазарской площади и Чайтованском куполе. Он сложен песчаниками, общая мощность их 31—40 м, эффективная 6—8 м. Пористость резервуара 13 % проницаемость $115 \cdot 10^{-3}$ мкм². Плотность газа 0,62, содержание метана 85,7—90,8 %, азота и редких газов 2,2 %, сероводорода нет. Все залежи Сарыташ-Караулбазарского месторождения пластовые, сводовые.

Наиболее типичный пример многозалежных месторождений с максимальным для региона стратиграфическим диапазоном продуктивности представляют месторождения Шурчинское, Акджар, Сеталантепе и Юлдузкак. Они расположены по периферии крупного приподнятого блока палеозойского фундамента, который они окаймляют вместе с другими структурами района. В связи с этим простирания структур, к которым приурочены эти месторождения, различны. Так, если Караулбазарская складка ориентирована широтно, то Акджарская — меридионально, а

Шурчинская и Сеталантепинская — на северо-восток, Юлдузкак — субмеридионально. Складки эти пологие, несколько асимметричные, осложненные нередко сбросами и иногда небольшими куполовидными вздутиями. Углы падения на крутых крыльях 8—10°, на пологих — не более 5°, амплитуда сбросов изменяется от 50 до 150 м.

Акджарское и Шурчинское нефтегазовые месторождения расположены на территории Каганского и Кызылтепинского районов Бухарской области. Приурочены они к одноименным антиклиналям, выделенным в 1957 г. А. В. Хоном.

Акджарская брахиантиклиналь на поверхности сложена верхнемеловыми отложениями, перекрытыми маломощным чехлом современных наносов, но на далеких погружениях ее прослеживаются известняки бухарской свиты палеогена. На структурной карте по кровле глин нижнего турона складка вырисовывается в виде брахиантиклинали сложного очертания. Простирание ее субмеридиональное с несколько изогнутой выпуклостью оси на восток. На северной периклинали шарнир складки ундулирует, за счет чего появляется небольшое куполообразное осложнение. Складка асимметрична (рис. 5), с крутым (до 10°) западным и пологим (до 5°) восточным крылом. Высота 130 м. С глубиной по отложениям юры высота складки уменьшается до 90 м, хотя размеры и форма ее сохраняются. На Шурчинской брахиантиклинали большая часть свода размыта до сенонских слоев, перекрытых современными отложениями. Она представляет собой брахиантиклиналь северо-восточного простирания с более крутым (до 8°) северо-западным и пологим (до 5°) юго-восточными крыльями. Юго-восточное крыло ее у юго-западной периклинали имеет осложнение в виде пологого структурного носа, прослеживающегося по всем горизонтам осадочного комплекса. Северо-восточная часть складки нарушена сбросом, по которому северо-восточная периклиналь опущена. Амплитуда сброса по верхним слоям 50 м, но с глубиной возрастает. Длина складки по изогипсе +10 м около 4 км, ширина 2 км, высота 100 м. На глубине по отложениям нижнего мела и юры размеры и форма складки сохраняются.

На Акджарском и Шурчинском месторождениях газоносные и газонефтеносные горизонты выявлены в интервале от среднеюрских (XVII и XVIII горизонты) до сеноманских (IX горизонт) отложений (рис. 6).

XVII горизонт на Акджарском месторождении содержит непромышленную залежь нефти. Он сложен песчаниками, алевролитами и глинами. Эта залежь относится к типу пластовых сводовых, подпираемых водой. Плотность нефти 0,904. Эффективная мощность горизонта 4 м, эффективная пористость 10 %.

На Шурчинском месторождении к XVII горизонту приурочена нефтяная залежь с газовой шапкой. Из нижней части этого горизонта был получен приток нефти при малом газовом факторе, а из верхней — приток газа с дебитом 110,5 тыс. м$^3$/сут. Нефть легкая, почти бессернистая, малопарафинистая. Газ на 95 % состоит из метана, его плотность 0,595. Пластовое давление 7,74 МПа. Залежь располагается в своде структуры. Внешний ее контур проходит по изогипсе — 533 м, контур газовой «шапки» приурочен к отметке — 485 м. Общая высота газонефтяной залежи 65 м. Залежь пластовая, сводовая, подпираемая по всему контуру водой. Общая мощность XVII горизонта в пределах Шурчинской структуры 12—19 м, средняя эффективная мощность 9 м. Пористость 8—18 %, проницаемость по горизонту неравномерная.

XVI горизонт газоносен на обеих площадях. Дебит газа около 400 тыс. м$^3$/сут при пластовом давлении около 8 МПа. Содержание метана в газе достигает 97 %. Общая высота газовой залежи 40 м. Горизонт сложен плотными трещиноватыми известняками, общая мощность 14—17 м, эффективная мощность не более 9 м. Средняя эффективная

пористость 10 %, проницаемость горизонта низкая. Плотность газа 0,62. Содержание метана в газе до 93 %. При испытании скв. 8 получен приток нефти с невысоким газовым фактором. Пластовое давление 7,5 МПа. Плотность нефти 0,87. Нефть слабосернистая с содержанием парафина

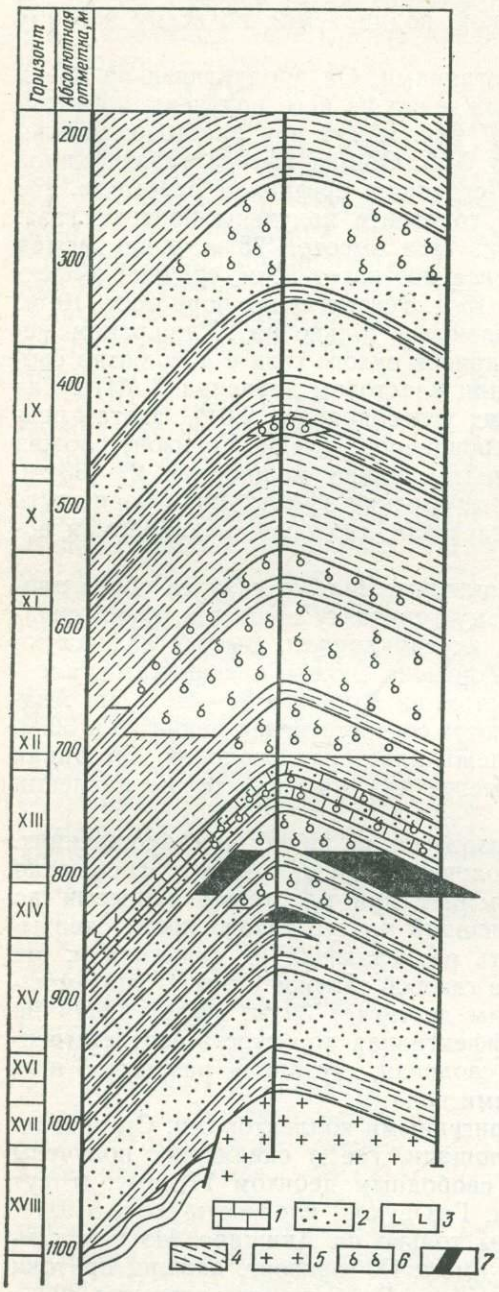
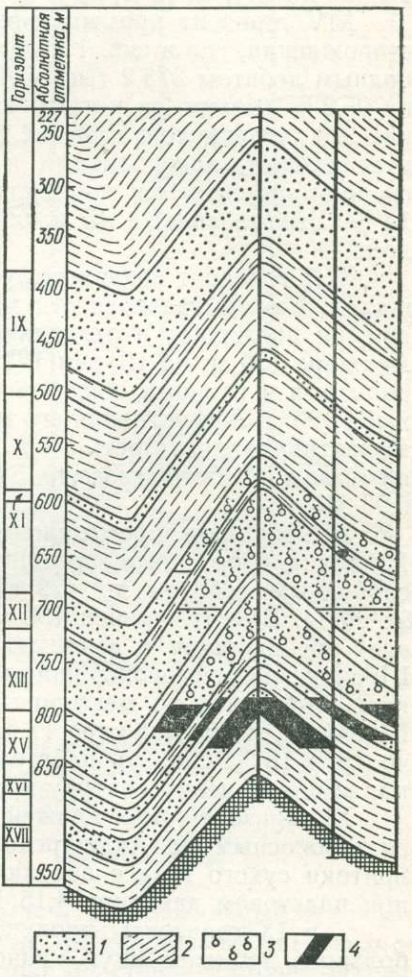



Рис. 5. Схема размещения залежей на месторождении Акджар. *По А. Н. Симоненко.*

*1* — известняки; *2* — песчаники; *3* — гипс; *4* — глины; *5* — породы фундамента; *6* — газ; *7* — нефть

Рис. 6. Схема размещения залежей на месторождении Шурчи.

*1* — проницаемые породы; *2* — непроницаемые породы; *3* — газ; *4* — нефть




4,32 %. Общая высота газонефтяной залежи 100 м. XVI горизонт содержит пластовую сводовую нефтегазовую залежь.

$XV^a$ горизонт сложен известняками, продуктивен на Акджарской площади. Из него получены притоки сухого газа дебитом 211,5—351,8 тыс. $м^3$/сут при пластовом давлении 7,7 МПа. Содержание метана в газе до 94 % при газовом факторе до 200 $м^3$ на 1 т нефти. Пластовое давление 7,84 МПа. Плотность нефти 0,87; содержание (в %): серы

1,23, кокса 3,69, асфальтенов 11, парафина 5,32. Состав газа (в %): метана 92,7, высших углеводородов 1,8. Общая высота газонефтяной залежи месторождений 70 м. Общая мощность XV-а горизонта изменяется от 12 до 24 м; средняя эффективная мощность 10 м. Средняя эффективная пористость пород $XV^a$ горизонта 18 %. Залежь пластовая, сводовая, нефтяная с газовой шапкой, подпираемая по всему контуру водой.

XV горизонт представлен известняками. Он продуктивен на обеих площадях. На Шурчинском месторождении из него получены промышленные притоки газа с дебитом 66,7 тыс. $м^3$/сут при пластовом давлении 7,66 МПа и нефти плотностью 0,85. Общая высота газонефтяной залежи 150 м. Залежь пластовая, сводовая, срезанная разрывом. На Акджарском месторождении в XV горизонте получены притоки газа. Открыта пластовая сводовая залежь газа высотой 75 м, подпираемая водой. Общая мощность XV горизонта достигает 30 м, средняя эффективная на Шурчи 12 м, на Акджаре 15 м. Эффективная пористость 10 %.

XIV горизонт промышленно газоносен только на Акджарском месторождении, где в скв. 1 получен приток сухого газа с абсолютно свободным дебитом 373,2 тыс. $м^3$/сут при пластовом давлении 7 МПа. Газ на 95,2 % состоит из метана, высших углеводородов 2,6 %, азота+редких 2 %, углекислого газа 0,2 %, сероводорода следы. Горизонт сложен песчаниками, алевролитами и глинами общей мощностью 27—33 м, средняя эффективная мощность 14 м, средняя эффективная пористость 18 %. Высота залежи 45 м, она пластовая, сводовая, подпираемая водой.

XIII горизонт содержит промышленные залежи газа на обеих площадях. Контур газоносности по этому горизонту един для обеих складок, он поглощает и разделяющие их синклинали. Высота залежи на Акджаре 130 м, на Шурчи 125 м. Горизонт сложен песчаниками, алевролитами и глинами общей мощностью на Шурчи в 70—80 м, на Акджаре 120 м. Эффективная его мощность соответственно равна 29 и 30 м, эффективная пористость 18 %. Залежь пластовая сводовая, срезанная разрывом. Дебиты газа до 548 тыс. $м^3$/сут при пластовом давлении 6,93 МПа.

XII горизонт промышленно газоносен на обоих месторождениях. Из песчаников этого горизонта получены притоки газа с абсолютно свободным дебитом до 412 тыс. $м^3$/сут при пластовом давлении до 6,8 МПа. Высота залежи 135 м, внешний контур газоносности охватывает обе площади и верхнюю часть разделяющей их синклинали. На Шурчинском месторождении высота газовой залежи 120 м. Общая мощность горизонта по месторождениям достигает 30 м, эффективная на Шурчи 18 м, на Акджаре 17 м. Эффективная пористость соответственно 15 и 18 %. Залежь пластовая, сводовая, срезанная разрывом, подпираемая по всему контуру краевыми водами.

XI горизонт также сложен терригенными коллекторами. Он оказался газоносным на Акджарской площади, где в скважинах получены притоки сухого газа с абсолютно свободным дебитом 178 тыс. $м^3$/сут при пластовом давлении 4,15 МПа. Газ сухой, плотность его 0,579.

X и IX горизонты продуктивны только на Акджаре. Из них наибольшую промышленную ценность имеет IX горизонт, давший притоки сухого газа с дебитом до 167 тыс. $м^3$/сут. Глубина его залегания 309—314 м.

Газоконденсатно-нефтяное месторождение Северный Мубарек расположено на территории Бухарской области. Разведочное бурение на площади начато в 1959 г. Промышленные скопления нефти и газа выявлены в среднеюрских (XVII горизонт) и верхнеюрских (XV и $XV^a$ горизонт) отложениях (рис. 7). Месторождение приурочено к асимметричной брахиантиклинали северо-восточного простирания с крутым

(8—10°) юго-восточным и пологим (3—4°) северо-западным крыльями. Длина складки 15 км, ширина 4 км, высота около 250 м. В контуре месторождения на складчатом основании залегает терригенная толща среднеюрского возраста (мощность 272—287 м).

В XV горизонте размещается пластовая сводовая залежь газа. Из этого горизонта дебиты газа изменяются от 172,28 до 382 тыс. м³, а пластовые давления до 20,13 МПа. В XV$^a$ горизонте газовая залежь подстилается нефтяной. Залежи пластовые, сводовые, но их форма определяется и неоднородностью резервуара по пористости и проницаемости. Резервуары XV и XV$^a$ горизонтов сложены пористо-трещиноватыми известняками.

XVII и XV горизонты продуктивные, за исключением скв. 3, где XVII горизонт встречен в опущенном блоке; повсеместно во всех исследованных интервалах они дали значительные притоки газа с конденсатом и газа с нефтью.

XVIII продуктивный горизонт (40—50 м) представлен светло-серыми крупно-среднезернистыми известковистыми песчаниками с небольшими по мощности прослоями темно-серых аргиллитов. Он перекрывается пачкой (60—65 м) плотных темно-серых аргиллитов с прослоями глинистых известняков-ракушечников и известковистых мелкозернистых песчаников. Средняя эффективная мощность горизонта 25—31 м, проницаемость его в сводовой части $19{,}7 \cdot 10^{-3}$ мкм², а на северо-западном крыле $24{,}7 \times 10^{-3}$ мкм², эффективная пористость 15 %, высота залежи около 160 м. Максимальный суточный абсолютно свободный дебит газа 2704 тыс. м³/сут получен из верхней части XVIII горизонта скв. 1. Залежь по типу пластовая. Газовая залежь XVIII горизонта относится к типу пластовых, сводовых. Средняя глубина залегания 2220 м. Средняя величина открытой пористости 14 %, газонасыщенности 73 %. Пластовое давление в залежи 23,29 МПа. Плотность их изменяется от 0,637 до 0,658 (по воздуху) и содержит метана до 90,9 %, тяжелых углеводородов около 8 %.

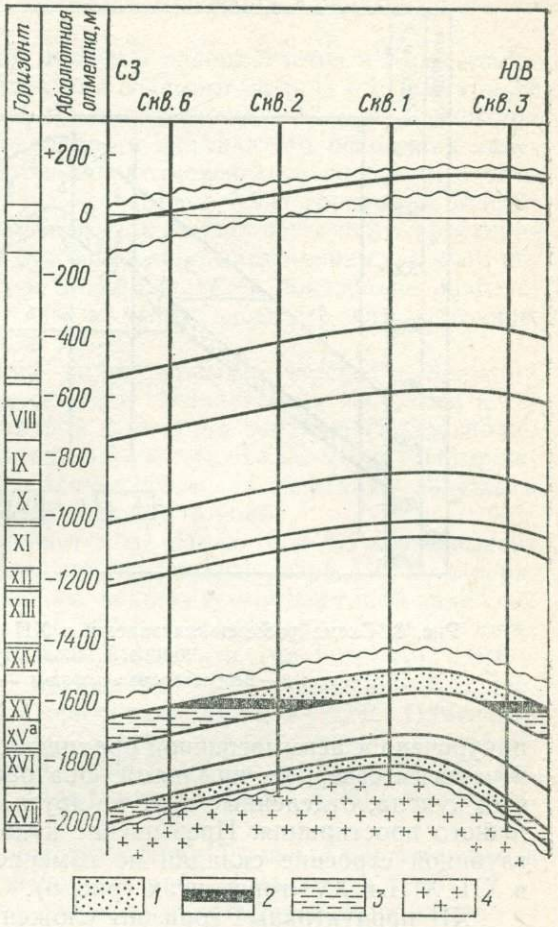



Рис. 7. Геологический профиль месторождения Северный Мубарек по линии разведочных скважин. *По С. В. Муравьевой,* 1961 г.

*1* — газ; *2* — нефть; *3* — воды; *4* — палеозойский комплекс

Газовое месторождение Южный Мубарек располагается вблизи месторождения Северный Мубарек и отделено от него узкой мульдой.

Первая разведочная скважина на площади месторождения введена в бурение в сводовой части в апреле 1958 г., в 1958 г. из нее был получен газовый фонтан из альбских отложений.

В контуре месторождения в своде на гранитах и в западной периклинали — на хлоритизированных сланцах складчатого основания — залегают терригенные породы среднеюрского возраста. Месторождение

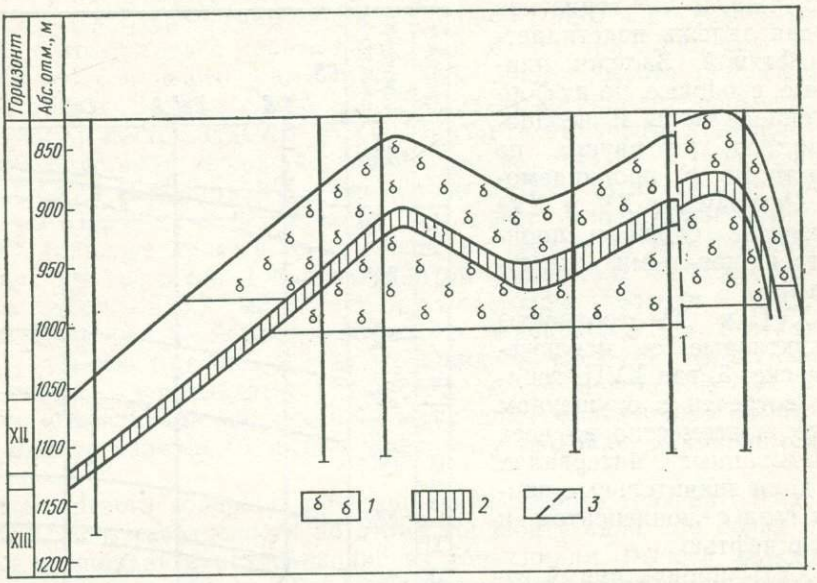



Рис. 8. Схема размещения залежи в XII и XIII горизонтах на месторождении Южный Мубарек.

*1* — газ; *2* — непроницаемые породы; *3* — тектоническое нарушение

приурочено к асимметричной брахиантиклинали с крутым (16°) южным и пологим северным крыльями. Она расчленяется на Северный и Южный купола, отделенные друг от друга неглубокой мульдой северо-восточного простирания. Превышение куполов над мульдой 95—100 м. С глубиной строение складки не изменяется. Залежи газа обнаружены в XII, XIII и $XV^a$ горизонтах (рис. 8).

XII продуктивный горизонт сложен песчаниками с прослоями темно-коричневых алевролитов и глин. Общая его мощность изменяется от 50 до 65 м, эффективная около 27 м; открытая пористость 22,1 % при эффективной 15,05 %. Покрышкой для этого горизонта служит 20—100-метровая пачка темно-серых и темно-зеленоватых глин. Из XII горизонта получены притоки газа с абсолютно свободным дебитом 2750 тыс. $м^3$/сут. Газопроницаемость пород по керну $298 \cdot 10^{-3}$ $мкм^2$. Залежь Северного купола пластовая, сводовая. Пластовое давление в средней части залежи 12,96 МПа. Пластовая температура +66 °С. Максимальный абсолютно свободный дебит в скв. 21 4969 тыс. $м^3$/сут. Размеры залежи на Южном куполе 12,2×0,7 км при высоте 145 м. Пластовое давление газовой залежи 12,86 МПа, пластовая температура равна +66 °С.

XIII горизонт представлен темно-коричневыми и серыми песчаниками и алевролитами с прослоями гравелитов и глин. Следует отметить, что на данном месторождении в XIII горизонт включен почти весь разрез неокома. Внутри горизонта мощных выдержанных и непроницаемых пластов глин нет, поэтому XIII горизонт можно считать единым резервуаром пластовой формы. Газом насыщена верхняя часть резервуара.

Общая мощность XIII горизонта 350—302 м, эффективная до 15 м. Залежи газа в XIII горизонте прослеживаются в обоих куполах и в центральной части структуры. По типу они пластовые, сводовые, слабонарушенные. Максимальные абсолютно сводовые дебиты на северном куполе достигают 1603 тыс. м³/сут (скв. 19). Длина залежи 7 км, высота 75 м. Пластовое давление залежи 13,28 МПа.

В XV$^{а}$ горизонте залежь нефтегазовая, приурочена к трещиноватым известнякам, сначала она была выявлена только на Южном куполе, но затем и на Северном.

Газонефтяное месторождение К а р и м располагается в Кашкадарьинской области. Площадь подготовлена сейсморазведкой и структурным бурением. Глубокое разведочное бурение начато в 1965 г. В контуре месторождения на размытой поверхности складчатого основания залегают терригенные отложения бат-нижнекелловейского возраста, в объеме которых прослеживается пачка песчаников XVII горизонта. Месторождение приурочено к брахиантиклинали северо-восточного простирания. Юго-восточное крыло складки осложнено нарушением, за счет которого в скв. 2 на глубине 2315 м прослеживается повторение разреза. Амплитуда нарушений 65 м. Углы падения слоев на юго-восточном крыле 4,5—5°, на северо-западном 1,5—2°.

Структурный план по кровле палеогеновых и юрских отложений одинаковый, но с глубиной свод складки смещается на 1—1,5 км к северо-востоку. По кровле карбонатной формации верхнеюрских отложений длина структуры 9,5 км, ширина 4,5 км, высота 90 м. На месторождении Карим выявлена одна газоконденсатная нефтяная залежь в XV горизонте, который сложен карбонатной толщей.

Пористость резервуара изменяется от 3,6 до 17,6 %, коэффициент газонасыщенности в средней части продуктивного разреза 0,71, в верхней до 0,9. Газовая залежь массивная, подстилаемая нефтяной залежью. Длина залежи 4,5 км. Дебит газа до 507 тыс. м³/сут при 15-мм штуцере, пластовое давление 22,14 МПа. Плотность газа (по воздуху) 0,616—0,672; в нем содержится (в %): метана 80,5—91,1, этана 2,4—6,2, пропана 0,9—2,73, бутана 0,15—1,2, сероводорода 0,19—0,69. Плотность конденсата 0,744—0,764, содержание стабильного конденсата 142 см³/м³.

Нефть легкая (плотность 0,844—0,906), сернистая (1,3—1,6 %), высокосмолистая (12,0—34,09 %), парафинистая (2,22—5,93). Месторождение подготовлено к разработке.

Газоконденсатно-нефтяное месторождение Т а ш л ы расположено в Кашкадарьинской области. Разведочные работы начаты в 1963 г.

Характерная особенность геологического строения месторождения — залегание неогеновых отложений в своде складки на размытой поверхности сенонских слоев. Ташлинская структура представляет собой слабоасимметричную брахиантиклиналь субширотного простирания. Складка осложнена тремя нарушениями: амплитуда южного взброса 150 м, центрального 160 м и северного 20 м. Два первых нарушения секут структуру в широтном направлении почти по оси, образуя узкий грабен. Углы падения нарушения 83—85°. Размеры складки по кровле юрских отложений 14×1,5 км. Высота более 100 м. Ташлинская складка отделена от соседней Западно-Ташлинской небольшой пологой мульдой. Продуктивные на площади нижнемеловые (XII и XIII горизонты) и верхнеюрские (XV и XV$^{а}$ горизонты) отложения. В XV и XV$^{а}$ горизонтах залежь пластово-массивная, на Ташлы нефтегазовая, а на западном, более низком куполе — нефтяная. Нефтегазоносные пласты прослеживаются и в мульде, разделяющей эти ловушки. Размеры залежи составляют 11,5×1,5 км. В XIII горизонте размещается четыре полностью или частично разобщенные нефтяные залежи на Ташлинской площади, а на Западном Ташлы кроме четырех нефтеносных пластов имеется один газоносный.

Дебит газа при 17-мм штуцере достигает 242 тыс. м³/сут. Пластовое давление 14,97 МПа. Плотность газа 0,652—0,654; содержание метана до 86,9 %, тяжелых углеводородов 12,54 %.

Газонефтяное месторождение Каракатай расположено к северо-западу от г. Карши. Разведочные работы начаты в 1961 г. В пределах месторождения на размытой поверхности складчатого основания залегают терригенные породы бат-нижнекелловейского возраста. Палеоге-

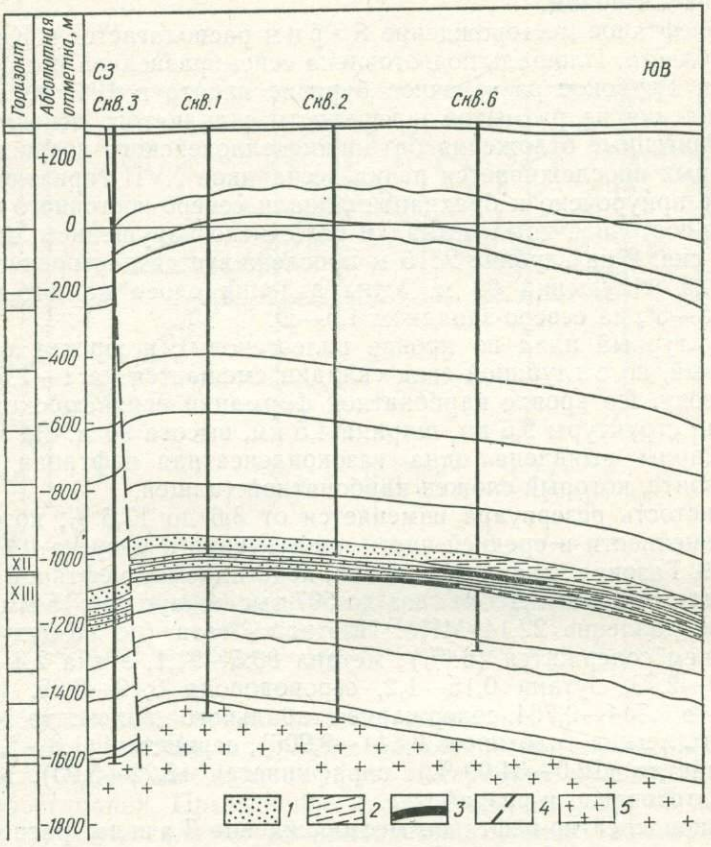



Рис. 9. Геологический профиль месторождения Шуртепе. *По Ю. М. Голосковову,* 1961 г.

*1* — газ; *2* — нефть; *3* — вода; *4* — разрывные нарушения; *5* — породы фундамента

новые и частично верхнемеловые отложения на своде структуры размыты, и неогеновые слои залегают с угловым несогласием на размытой поверхности сеноманского возраста.

Каракатайское месторождение приурочено к брахиантиклинальной складке, вытянутой с юго-запада на северо-восток. Ось ее пологовыпуклая на юго-западе. Северо-восточное крыло складки осложнено дизъюнктивным нарушением с амплитудой 110 м. Юго-западное крыло более пологое. Длина складки по изогипсе — 200 м 5 км, ширина 2,5 км. Массивная нефтяная залежь с газовой шапкой размещается в XV и XV$^{а}$ горизонтах. Резервуарные породы — трещинно-кавернозные, трещинные и мелоподобные рыхлые известняки. Средняя величина открытой пористости не превышает 4 %. Пластовое давление 8,4—8,9 МПа. Плотность нефти 0,83—0,88, вязкость 20—3,37—3,73 МПа·с, содержание серы до 2,21 %, асфальтенов до 2,45 % и парафина до 2,93 %. Плот-

ность растворенного газа 0,759; в нем содержится метана до 84,4 %, сероводорода до 3,04 %.

В XIII и XII горизонтах размещены газовые залежи. В XIII горизонте газовая залежь подстилается нефтяной. Высота газовой залежи 160 м. Коллекторы представлены песчаниками с открытой пористостью 12,5 %, газопроницаемость $3250 \cdot 10^{-3}$ мкм$^2$. Залежь массивная, водоплавающая. Абсолютно свободный дебит газа в интервалах опробования достигает 450 тыс. м$^3$/сут. Пластовое давление 5,48 МПа. Плотность газа 0,580—0,610; содержание метана до 96,5 %.

В XII горизонте залежь газа располагается в песчаниках. Их открытая пористость 13,3 %, газопроницаемость до $100 \cdot 10^{-3}$ мкм$^2$ и более. Залежь пластовая, сводовая. Абсолютно свободный дебит газа достигает 1845 тыс. м$^3$/сут, пластовое давление 5,47 МПа. Плотность газа 0,58—0,63, содержание метана 95,5 %.

Газонефтяное месторождение Шуртепе расположено севернее месторождения Южный Мубарек. Структура выявлена сейсморазведкой в 1957 г., введена в поисковое бурение в 1960 г. В контуре месторождения поверхность складчатого основания перекрывается верхней частью нижнекелловейских отложений (рис. 9).

Месторождение приурочено к куполовидной асимметричной брахиантиклинали, осложненной сбросом, который сечет структуру почти по главной оси, разделяя площадь на южный и северный опущенный блоки.

Промышленная продуктивность связана с отложениями нижнемелового возраста. Продуктивные XII и XIII горизонты разобщены пачкой глин мощностью 13—20 м. Резервуары в XII, XIII горизонтах сложены песчаниками. Среднее значение пористости 16,5—18,8 % (XIII горизонт). Газопроницаемость изменяется от $1,5 \cdot 10^{-3}$ до $860 \cdot 10^{-3}$ мкм$^2$; XII горизонт на северном блоке содержит газонефтяную залежь, на южном — газовую. XIII горизонт насыщен газом и нефтью, но продуктивен только на южном блоке. Дебиты газа при 9,4-мм штуцере 168 тыс. м$^3$/сут. Пластовое давление в XII горизонте 13,76 МПа. Плотность газа XII горизонта 0,656—0,684; содержание (в %) метана 82,4—87; этана 3,8—6,4, пропана 0,4—1,7; бутана 0,1—0,6. Газ XIII горизонта (плотность его 0,641—0,66) содержит (в %) метана 84,4—87,1, этана 4,9—6,2, пропана 1—2, бутана 0,2—0,4. Плотность нефти 0,84—0,86; она содержит (в %): серы 1,84, парафина 1,7—0,3; смол 2,4—10; асфальтенов 0,17—4.

### Месторождения Чарджоуской зоны

Газоконденсатное месторождение Даяхатын находится в Бухарской области. Поисково-разведочное бурение начато в 1965 г., закончено в 1969 г.

По подошве эоценовых глин площадь представляет собой брахиантиклиналь субширотного простирания с более крутым (5—6°) южным крылом и пологим (3—4°) северным (рис. 10). Газоконденсатные залежи выявлены в верхнеюрских (XV-1 и XV-2 горизонты) и среднеюрских (XVIII горизонт) отложениях. XV-2 горизонт условно разделен на три продуктивных пласта (XV-2а, XV-2б, XV-2в). Газоводяные контакты в горизонтах XV-1 и XV-2 наклонные, в XVIII горизонте контакт горизонтальный.

Резервуары XV-1 и XV-2 горизонтов сложены известняками и доломитами, разделенными пачкой глин 5—7 м. Общая мощность XV-1 горизонта 21—34 м, XV-2 — 71—74 м. Залежи сводовые, пластовые. XVIII продуктивный горизонт состоит из песчаников. Его коллекторские свойства переменны. Размер залежи 5×1,5 км. Залежь пластовая, с юга — литологически экранированная. Дебиты газа (в тыс. м$^3$/сут) в

XV-1 горизонте 29,5—156,9; в XV-2а — 4,6—7,9; в XV-2б — 78—446,6; XV-2в — 2,2—10,7 и в XVIII — 327,6. Содержание стабильного конденсата в газе (в $см^3/м^3$) в XV-1 горизонте 11—27,6, в XV-2 — 32—42 $см^3/м^3$, по XVIII — не замерялось. Пластовое давление (в МПа) в XV-1 горизонте — 19,56, в XV-2 — 19,93 и XVIII — 24,35.

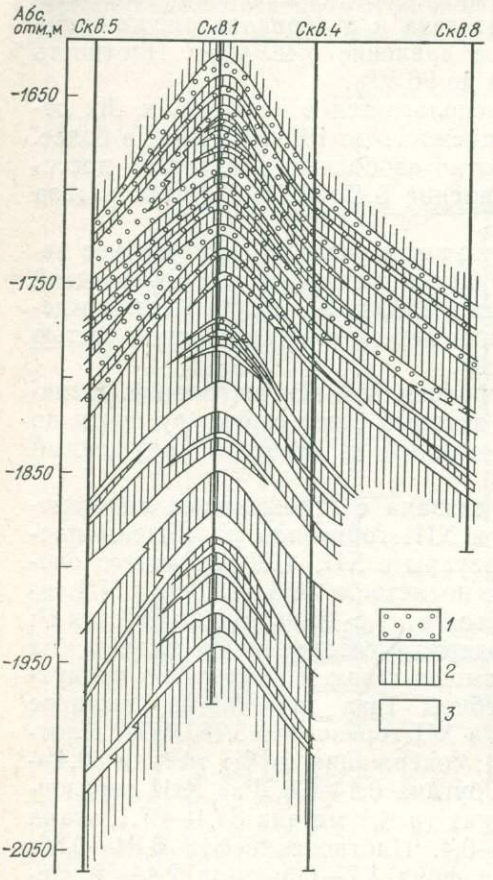



Рис. 10. Схема размещения залежей на месторождении Даяхатын.

*1* — газ; *2* — непроницаемые породы; *3* — проницаемые породы

Плотность газа 0,607—0,639. Он содержит (в %): метана 88—95; этана 2—6; пропана 0,5—1,7; бутана 0,2—0,4; сероводорода 0,1—0,6; азота+редких 0,5—1,9; пентана+высшие 0,5—0,1; гелия 0,014—0,16. Теплотворная способность 33,7—27,4 МДж/$м^3$. Плотность конденсата 0,773—0,790, вязкость 0,8—1,06 $мм^2/с$, содержит (в %): серу 0,08; акцизные смолы 0,4; ароматические углеводороды 18; нафтеновые 30; парафиновые 43. Температура начала кипения 59—100 °С, конца кипения 182—300 °С. Коэффициенты пористости для XV-1 горизонта — 0,61; XVIII — 0,136.

Газоконденсатное месторождение Кульбешкак расположено в Бухарской области. Структура выявлена в 1960 г. В 1962 г. проведено структурное бурение и в течение 1964—1967 гг. глубокое разведочное бурение. Всего пробурено 14 скважин. Разрез осадочного чехла начинается, как и в Даяхатыне, терригенными породами среднеюрского возраста.

По кровле XV-1 продуктивного горизонта (верхняя юра) структура представляет собой антиклиналь субширотного простирания, осложненную тремя куполами. По меловым и палеогеновым отложениям прослеживается не три, а два купола.

Газоконденсатные залежи размещаются только в карбонатной толще келловей-оксфордского возраста, в разрезе которой выделены XV-1, XV-2, XV-3 горизонты трещиноватых известняков, содержащие прослои доломитов, глин и алевролитов. В XV-1 и XV-2 горизонтах залежи сводовые, пластовые, размеры соответственно 22,5×4,3 — 2,7 и 11,5×3,5 — 2 км; в XV-2 горизонте — залежь массивная, водоплавающая, размер 20×4,7 — 3,7 км. Этажи газоносности 23—57 м.

Дебиты газа (в тыс. $м^3$/сут) в XV-1 горизонте — 27,5—89,2, в XV-2 — 26,6—232,7 и XV-3 — 14,7—248,9. Содержание конденсата (в $см^3/м^3$) в XV-2 — 17—32 и XV-3 — 10,2 (в XV-2 дебит не замерялся). Плотность газа (по воздуху) 0,615—0,617, содержание (в %): метана 91,9—92,5; этана 3,2—3,5; пропана 0,84—0,86; азота+редких 0,4—0,75; сероводорода в XV-1 горизонте 0,2, в XV-2 0,1 и в XV-3 0,458. Теплотворная способность газа 34,2—34,6 МДж/$м^3$. Плотность конденсата 0,765—0,808, содержание (в %): ароматических углеводородов 23,1;

нафтеновых 42,2; парафиновых 34,7; серы не более 0,3; выход фракций до 200 °С 47—89. Пористость (в %) по XV-1 горизонту 14,7, по XV-2 13, по XV-3 10,7. Эффективная мощность этих горизонтов соответственно 4,29; 4,9 и 2,7 м. Пластовое давление по XV-1 и XV-2 горизонтам составило 19,42 МПа, по XV-3 — 20,64 МПа. Из XVI-1 и XV-а горизонтов получены притоки газа, в скв. 11 дебит газа достигал 32 тыс. м³/сут. Учитывая малую изученность этих горизонтов, запасы по ним не подсчитывались. В западном куполе XV-1 горизонта установлены залежи газа непромышленного значения.

Учкырское газоконденсатное месторождение расположено юго-западнее Газлинского. Складка выявлена в 1957 г. Глубокое бурение начато в 1959 г. и закончено в 1965 г.

Месторождение приурочено к северо-восточному борту Каракульского прогиба. Сенонские отложения слагают крупную брахиантиклиналь северо-западного простирания. Углы падения при переходе к нижележащим горизонтам возрастают. Так, по кровле глин на северо-восточном крыле структуры углы падения изменяются от 0,45 до 1° 50′ и на южном до 1°, по кровле XV-1 горизонта они соответственно равны 4 и 7°. С глубиной строение структуры изменяется. По кровле XIV-1 горизонта Учкырская площадь представляет собой асимметричную брахиантиклиналь широтного простирания, осложненную северным более приподнятым и южным опущенным на 58 м куполами. Северный купол имеет широтное простирание и наибольшие размеры 28×2,4 — 8—11 км, и высота 103 м; южный купол — 12×6,5 км при высоте 40 м. На южном крыле северного купола прослеживается нарушение широтного простирания с амплитудой 50—60 м на западе и 20—30 м на востоке. По кровле XV-1 и XV-2 горизонтов строение площади идентичное. Восточная периклиналь северного купола вытянутая, западная — овальная. Северный купол разделен небольшим прогибом на два малых. Северное крыло и восточная периклиналь южного купола пересекаются нарушениями юго-западного и северо-западного простираний соответственно. По кровле XV-2 горизонта размеры северного купола — 22×5 км, при высоте 48, южного — 7×5 км при высоте 23 м. По кровле терригенных юрских отложений в пределах Учкырского месторождения антиклинальный изгиб пластов не прослеживается. Для этого месторождения показательно залегание меловых на юрских отложениях с угловым несогласием.

Промышленные залежи углеводородов на Учкыре установлены в XIV-1 и XIV-1а, XIV-2 (неоком — апт), XV-1, XV-2 (верхняя юра) горизонтах. Мощности продуктивных горизонтов (в м): XIV-1 32—40; XIV-1а 0,4—2,6; XIV-2 5—13; XV-1 13—21; XV-2 50—76. Наибольшие дебиты газа получены из XIV-1 горизонта — 170—261 тыс. м³/сут через 8—11-мм штуцер; дебиты газа по остальным горизонтам 22—170 тыс. м³/сут. Дебит конденсата 0,8—3,2 м³/сут. На южном куполе XV-1 и XV-2 горизонтов получены притоки нефти. Плотность газа 0,787—0,819. Он содержит (в %): метана 74,7—96,2; этана 1,5—4,93; пропана+высшие 0,19—2,56; сероводорода 0,1—1,14 (XV-1 горизонт); углекислого газа 0,3—3,52; азота+редкие 0,3—22,8. Теплотворная способность 33,3—34,5 МДж/м³. Содержание стабильного конденсата (в см³/м³) в XIV-1 горизонте 25 и в XV-1 — 42. Плотность конденсата 0,7496—0,8198, вязкость при 20°С — 0,75—1,46; содержание (в %) серы 0,1—0,24, акцизных смол до 5, ароматических углеводородов 27,6—41,6, нафтеновых 21,2—72,4, парафиновых 30—37,2. Плотность нефти 0,842—0,848. Она содержит (в %) серы 0,33—0,47, парафина 3,06—3,1, легких фракций (при разгонке до 300 °С) 65—71. Начальное пластовое давление (в МПа) составляло в XIV-1 горизонте 19,66, в XIV-1а и XIV-2 горизонтах 17,17, в XV-1 и XV-2 17,55. Эффективная мощность (в м) для подсчета по горизонтам XIV-1а принята 0,6; XIV-2 2,4—2,6;

XV 1—6,9; XV 2—5,5. Пористость XIV-1, XIV-1а и XIV-2 горизонтов 11—16, XV-1 — 18,3 и XV-2 — 16 %. Газоводяные контакты по всем горизонтам наклонны.

Залежи в XV-2 и XIV-1 горизонтах — пластовые, сводовые, в XV-1 и XIV-2 горизонтах — пластовые, сводовые, стратиграфически экранированные, в XIV-1а горизонте — пластовая, сводовая, литологически экранированная. Основные запасы газа Учкырского месторождения сосредоточены в XIV-1 и XV-1 горизонтах.

Газоконденсатное месторождение Кандым размещается в Бухарской области. Глубокое разведочное бурение начато в 1966 г.

На площади месторождения складчатое основание перекрыто переменной по мощности (61—274 м) толщей терригенных пород байос-нижнекелловейского возраста.

Кандымская площадь представляет собой крупное поднятие меридионального простирания, на северной оконечности которого располагается небольшой Ходжийский купол. Протяженность структуры вместе с Ходжийским куполом составляет около 37 км. Форма складки несколько расплывчатая, приближающаяся к изометричной; амплитуда 130—140 м. Собственно Кандымская складка по кровле XV-1 горизонта (по замкнутой изогипсе — 1960 м) имеет размеры 20—22×15 км и состоит из небольших локальных складок северо-западного простирания.

На месторождении продуктивны только верхнеюрские отложения. В их разрезе залежи сосредоточены в XV-1 и XV-2 горизонтах, разделенных 10—15-метровой толщей плотных глинистых известняков. Оба продуктивных горизонта представлены серыми и темно-серыми пелитоморфными трещиноватыми известняками с прослоями серой плотной глины и ангидрита. В верхней части XV-1 горизонта различается прослой серого мелкозернистого песчаника, в средней — пласт мелоподобных известняков-рухляков. Залежи газа пластовые, сводовые, подпираемые водой. Размеры залежи газа XV-1 горизонта 16×13 км, XV-2 горизонта 14×16 км, высота соответственно 140 и 110 м. Дебиты газа в XV-1 горизонте составили 160—192 тыс. м³/сут (через 15-мм штуцер); в XV-2 горизонте 226—392 тыс. м³/сут (через 22-мм штуцер), абсолютно свободные дебиты достигали 380—700 тыс. м³/сут. Дебиты конденсата в XV-1 и XV-2 горизонтах — 4,8—1,02 м³/сут (через 14-мм штуцер). Содержание стабильного конденсата в газе (в см³/м³) составило в XV-1 31 см³/м³, в XV-2 горизонте — 31—40. Плотность газа 0,609—0,654, содержание (в %): метана 90—93; этана 0,65—2,35; бутана 0,12—0,98; пропана 0,11—0,87; азота+редкие 0,47—1,34; сероводорода 2,5—2,88; углекислого газа 2,5—4,5. Теплотворная способность 32,4—32,5 МДж/м³.

Пористость (в %) по XV-1 горизонту 10,7; XV-2 12,7. Общая мощность (в м) XV-1 горизонта 34—35, эффективная 7,3, соответственно по XV-2 горизонту 55—56 и 16,3.

Пластовое давление XV-1 и XV-2 горизонтов 23 МПа.

Газовое месторождение Аккум расположено в Бухарской области. Аккумская антиклиналь выявлена сейсморазведочными работами в 1958—1960 гг. В 1965 г. начато бурение параметрической скв. 1. В 1966 г. начато глубокое поисково-разведочное бурение.

На площади месторождения складчатое основание перекрыто терригенной толщей байос-батского возраста.

Аккумская складка представляет собой брахиантиклиналь почти широтного простирания с пологими (0,5—1°) углами падения крыльев. Западная периклиналь складки имеет округлую форму и погружается под углом 0,3—0,4°. Размеры складки по стратоизогипсе — 1970 м 27×18 км, амплитуда 30—40 м.

Промышленные скопления газа установлены в верхнеюрских карбонатных отложениях в XV-1 и XV-3 горизонтах и в среднеюрских терригенных отложениях (XVIII горизонт). Кроме того, при испытании скв. 3, 6, 8 из XV-2 горизонта получены промышленные притоки газа, тогда как в скв. 1, 2, 14, расположенных гипсометрически выше, из этих отложений получены притоки минерализованных вод. XVIII продуктивный горизонт сложен серыми и темно-серыми кварцевыми песчаниками. Общая мощность горизонта 20 м, эффективная 5 м; пористость 15 %. Дебиты газа 98,8 тыс. м³/сут. Дебит конденсата 5,5 м³/сут. Пластовое давление 26 МПа. Размеры залежи 8×5 км, высота 10 м. Залежь газа неполнопластовая, сводовая, водоплавающая. Плотность газа 0,743, состав (в %): метана 75,8; этана 10,15; пропана 6,65; бутана 1,54; азота+ +редких 3,5; углекислого газа 1,15; сероводорода нет. Теплотворная способность 40,5 МДж/м³. XV-3 и XV-1 горизонты представлены темно-серыми и светло-серыми плотными или крепкими, местами глинистыми известняками с линзовидными прослоями рыхлых трещиноватых известняков. Общая мощность горизонтов соответственно 30 и 42 м, эффективная 10 и 4 м. Дебиты газа 50—188 тыс. м³/сут. Пластовое давление XV-3 горизонта 23,4 МПа, XV-1 19,3 МПа. Залежи газа в XV-3 и XV-1 горизонтах приурочены к изолированным линзам высокопористых известняков. Плотность 0,618—0,726, состав (в %): метана 91,1—85,2; этана 4,86—4,75; бутана 0,62—3,64; пропана 0,37—1,93; азота+редких 2,41—0,03; углекислого газа 0,45—0,27; сероводорода 0,05—1,01. Теплотворная способность 40,8 МДж/м³.

Точно такое же строение имеет и месторождение Парсанкуль.

Газоконденсатное месторождение Денгизкуль-Хаузак находится в Бухарской области. В 1964 г. в сводовой части структуры было начато бурение структурно-параметрической скв. 1. По соседству с Денгизкульской площадью располагаются складки Хаузак, Шады, Узуншор, Северный Денгизкуль, которые вводились в поисково-разведочное бурение в качестве самостоятельных поисковых объектов. В настоящее время установлено, что на всех этих площадях верхнеюрская карбонатная толща насыщена газом. Причем раздел газ—вода на площадях Денгизкуль, Хаузак, Шады обнаружен на одной и той же отметке. Таким образом, в настоящее время под месторождением Денгизкуль понимается вся продуктивная площадь ловушек Денгизкуль, Хаузак и Шады, а также разделяющих их мульд, так как амплитуда последних меньше высоты залежи.

По кровле бухарских слоев в пределах данного месторождения на юго-востоке обособляется Денгизкульская структура, имеющая слабоасимметричное строение за счет более крутого южного купола. Свод складки с глубиной смещается к юго-западу, а амплитуда возрастает с 20—25 м (по кровле известняков палеоцена) до 70 м (по кровле известняков келловей—оксфорда), причем простирание складки с субширотного изменяется на северо-восточное. Западнее выделяется Хаузакская структура, которая отделяется от Денгизкуля неглубокой мульдой. Хаузакская структура по кровле известняков палеоцена представляет собой структурную террасу, как бы осложняющую северо-восточное погружение Самантепинской складки, которая расположена юго-западнее Денгизкульской. В пределах этой террасы находится небольшой купол размером 1,6×2,4 км, высотой не более 10 м. По кровле известняков верхней юры Денгизкульский и Хаузакский участки прослеживаются в виде сложнопостроенной антиклинальной складки размером 35× ×12 км, осложненной рядом куполов (Денгизкуль, Хаузак, Шады, Чаштепе и др.). По мнению большинства специалистов, в своде Денгизкульской структуры известняки келловей — оксфорда представляют собой рифовый массив, резервуар массивный, тогда как на Хаузаке пластовый.

Газовая залежь на месторождении приурочена к средней и верхней части известняков верхней юры, которые выделяются соответственно как XV-«Р» (рифовый) и XV-«НР» (надрифовый) горизонты. XV-«Р» горизонт сложен известняками, в отдельных прослоях доломитизированными, пористыми и пористо-кавернозными. Их эффективная пористость 10—15 %, проницаемость $93 \cdot 10^{-3}$ мкм$^2$, коэффициент газонасыщенности 0,7. XV-«НР» горизонт также сложен известняками, но среди них различаются плотные, малопроницаемые и пористые, а в верхней части — единичные прослои ангидрита. Пористость коллекторов 10—13 %, проницаемость $445 \cdot 10^{-3}$ мкм$^2$, газонасыщенность 0,67. Глубина залегания продуктивного горизонта 2322—2460 м. Залежь газа массивная, сводовая, имеющая наклон к юго-западу. Размеры залежи 34,5×16 км, высота 190 м. Эффективная газонасыщенная мощность 107,7 м. Дебиты газа достигали 6032 тыс. м$^3$/сут (абсолютно свободный дебит), но в среднем 208—253 тыс. м$^3$/сут (через 13-мм штуцер). Пластовое давление 26,5 МПа. Плотность газа 0,633, состав (в %): метана 91,79; сероводорода 3,47; углекислого газа 3,59.

Газоконденсатное месторождение Уртабулак размещается в Бухарской области. Крупная брахиантиклиналь, осложненная в своде грабеном, закартирована К. А. Сотириади в 1946 г. Глубокое поисково-разведочное бурение начато в 1961 г.

Уртабулакская складка хорошо выражена в рельефе. По кровле бухарских слоев палеогена она представляет собой асимметричную пологую брахиантиклиналь субширотного простирания с углами падения 3° 20′ на южном крыле и 2° — на северном. В сводовой части структуры вдоль оси складки прослеживаются два разлома, образующие грабен. Максимальная амплитуда северного сброса в сводовой части достигает 320 м, южного — 190 м. Ширина грабена 0,8—1,5 км, протяженность 11 км. Средняя часть грабена осложнена диагональным сбросом, по которому восточный блок опущен относительно западного на 100—200 м. Западная периклиналь укорочена и приподнята относительно сильновытянутой восточной. Глубинное строение складки трактуется поразному. Одна группа исследователей полагает, что разломы, отмеченные на поверхности, затухают, не достигая юрской карбонатной формации, а фиксируемый по поверхности этой формации резкий перепад отметок и мощностей трактуют как крутой склон рифового массива. Другая группа исследователей считает, что разлом пересекает весь осадочный чехол и даже прослеживается по фундаменту. Свод складки смещен в сторону западной периклинали. Размеры складки по изогипсе +100 м составляют 28×11 км, высота 160 м. Свод по кровле карбонатной толщи верхней юры смещен на запад на 3 км и располагается в районах разведочных скв. 24, 28, где отмечена максимальная (270 м) мощность рыхлых органогенных известняков. На северном крутом склоне углы падения достигают 40°, а за его пределами выполаживаются до 4°. Северное нарушение подсечено единственной скв. 28, вскрывшей его на глубине 1100 м в нижнемеловых отложениях с амплитудой 70—80 м. По последним данным бурения, юго-западное крыло структуры осложнено локальными куполами небольших размеров. При вводе площади в бурение предполагалось, что наиболее приподнятый участок — южный блок, где развита рифогенная постройка.

Промышленная продуктивность на Уртабулакском месторождении связана с известняками келловей-оксфордского возраста. Мощность этих известняков на разных участках площади, так же как и их коллекторские свойства, подвержена большим изменениям. Среди них различаются пористо-кавернозные органогенные, а также трещинно-поровокавернозные коллекторы. Открытая пористость известняков изменяется от 8 до 30 %, средняя проницаемость $3 \cdot 10^{-3}$—$124 \cdot 10^{-3}$ мкм$^2$. Известняки XV-а горизонта многие исследователи считают рифовыми. Они слабо-

сцементированные, рухлякоподобные, светло-серые, характеризуются высокой (до 25—28 %) пористостью; проницаемость их высокая.

Дебиты газа XV$^{а}$ горизонта через 13-мм штуцер составили 129—376 тыс. м$^3$/сут.

В скв. 11, 24 и XV горизонтов произошло открытое фонтанирование с суточными дебитами газа до 4,3 млн. м$^3$. Газовая залежь этого горизонта имеет нефтяную оторочку, размеры которой еще не уточнены. Плотность газа 0,624—0,669, состав (в %): 85,4—96,52 метана; 1,27—2,34 этана; 0,42—2,04 пентана+высших; 0,51—4,85 углекислого газа; 0,012—2,91 азота+редких; 1,7—6,4 сероводорода; 0,014 гелия. Длина залежи 13 км, ширина 4 км, высота 370 м. Теплотворная способность 30,6—34,6 МДж/м$^3$. Нефть тяжелая, плотность 0,89—0,9; стабильного конденсата в газе содержится 9,5—22,4 г/м$^3$. Плотность конденсата 0,814—0,833. Газ содержит (в %): 2,8 акцизных смол; 19—23 ароматических углеводородов; 62,6—67,7 парафинов; 0,65 сероводорода. Вязкость изменяется от 1,11 до 2,84 мм$^2$/с (при 20°), начало кипения 97—124 °С и окончание 336—365 °С.

Залежь газа полнопластовая, сводовая с единым газонефтяным контактом на абсолютной отметке — 2300 м. Пластовое давление 24,1 МПа. Контакт нефть—вода условно проводится на абс. отметке —2320 м. Эффективная мощность XV-а горизонта принята 58,4 м.

Нефтяное месторождение Северный Уртабулак располагается к северу от Уртабулакского месторождения. Первая поисковая скважина была заложена в 1972 г. и при опробовании дала приток нефти.

Палеозойские отложения фундамента на структуре не вскрыты. Терригенные юрские образования вскрыты на глубине 485 м в скв. 2 Уртабулак, расположенной на южном крыле складки. По кровле бухарских слоев палеогена Северо-Уртабулакская площадь представляет собой пологое крыло северного погружения Уртабулакской антиклинали. По известнякам верхней юры ловушка рассматривается в качестве рифового массива субширотного простирания. Залежи нефти в XV-«НР» и XV-«Р» горизонтах размещаются в пористых и кавернозных известняках серого и темно-серого цвета. Залежь массивная, подпираемая водой. Водонефтяной контакт проходит на отметке —2228 м. Высота залежи 128 м. Плотность нефти в стандартных условиях 0,8768, а в пластовых 0,751 и динамической вязкостью 1,4 мм$^2$/с. Давление насыщения 12,8 МПа, объемный коэффициент 1,24 и коэффициент усадки 21,47. Содержание светлых фракций при 250 °С составляет 27 % объема. Нефть содержит (в %) асфальтенов 5,15, парафина 3,14, серы 1,84.

Газоконденсатное месторождение Култак, как и все остальные месторождения этого района (Памук, Зеварды), характеризуется продуктивностью только известняков верхнеюрского возраста, которые имеют ярко выраженные неоднородные фильтрационные свойства. Месторождение расположено на территории Кашкадарьинской области. Глубокое разведочное бурение на площади начато в 1962 г., и в июне 1963 г. первой же поисковой скважиной установлено наличие газоконденсатной залежи.

Месторождение приурочено к одноименной крупной складке субширотного простирания почти изометричной формы. Поверхность известняков келловей — оксфорда имеет более сложную форму в результате достаточно значительных колебаний мощностей верхнеюрской карбонатной формации. По поверхности карбонатной толщи выделяются четыре приподнятых участка, два из них образуют западную зону площади, два — восточную, юго-запад-восточного простирания. На участке, расположенном между этими зонами, верхняя часть разреза карбонатной толщи отсутствует. Приподнятые участки отличаются максимальными мощностями карбонатной формации, а те, которые находятся между ними, — минимальными и соответственно максимальными мощно-

стями покрывающей соляно-ангидритовой толщи. По подошве карбонатной формации прослеживается отчетливо выраженный антиклинальный перегиб, повторяющий строение площади по меловым и палеогеновым отложениям. На структурной карте, составленной по кровле карбонатных отложений, центральный участок показан в виде неглубокой мульды северо-западного простирания. Восточный выступ по замкнутому контуру — 2660 м, размеры его 9×6 км, высота 90 м, западный — 6×1 км и 15 м, а по изогипсе — 2680 м они образуют единое поднятие. Размеры Култакской структуры по кровле карбонатной формации (изогипса —2780 м) составляют 18×15 км при высоте 220 м.

Газоконденсатная залежь Култакского месторождения приурочена к верхней части карбонатной формации верхнеюрских отложений. Залежь газа массивная, подпирается подошвенной водой. Глубина залегания ее 2920—3215 м. Пластовое давление составляет 57,2 МПа. Дебиты газа в интервалах опробования разведочных скважин до 600 тыс. м³/сут и более. Газ метановый ($CH_4$ до 92 %). Плотность газа 0,676. Он содержит до 0,85 % сероводорода. Среднее значение открытой пористости высокопористых карбонатных пород 8,6—11,9 %, коэффициент газонасыщенности 0,7.

Газоконденсатное месторождение Памук расположено на территории Кашкадарьинской области. Площадь выявлена как структурная ловушка и подготовлена к бурению сейсморазведкой МОВ. В процессе глубокого разведочного бурения установлено, что на данной площади по известнякам келловей — оксфорда прослеживаются два рифовых массива.

Памукская площадь по кровле карбонатной толщи верхней юры состоит из двух куполов (массивов), кулисообразно примыкающих друг к другу. Южный купол более широкий и простирается в северо-восточном направлении. Северный купол узкий, более длинный, отделяется от южного неглубокой мульдой. Он простирается в северо-восточном направлении. Размеры площади по изогипсе —2700 м 17×12 км. Считается, что каждый из куполов представляет собой рифовый массив.

Газоконденсатная залежь связана с верхней частью карбонатной формации южного купола. В скв. 13, 20, вскрывших продуктивную карбонатную толщу на северном куполе, при опробовании из XV горизонта получены притоки нефти с конденсатом. Кроме того, на северном куполе из более высоких интервалов карбонатной толщи получены промышленные притоки газа. Пластовое давление в залежи 28,44 МПа. На южном куполе в XV и $XV^a$ горизонтах открыты залежи газа с конденсатом, причем в отличие от северного купола на южном — пластовое давление аномально высокое.

Газоконденсатное месторождение Зеварды находится в Кашкадарьинской области. Месторождение открыто в 1968 г. при опробовании скв. 2. В пределах площади пробурено 26 глубоких скважин, 17 из них оказались в контуре газоносности. В бурение вводились как структурная ловушка, но в процессе разведочных работ установлено, что здесь развит рифовый массив. По кровле горизонта XV-«НР» он представляет собой поднятие субмеридионального простирания. Конфигурация площади сложная, обусловленная наличием крупного рифового массива.

Промышленная газоносность установлена в XV-«Р» и XV-«НР» горизонтах, представленных высокоемкими порово-кавернозными известняками. Залежь газа массивная, контакт газ—вода установлен на отметке —2610 м. Высота залежи 270 м. Плотность газа 0,616; в нем содержится метана 91,49 об. % и $C_2H_6$+высшие 4,47 %. Содержание сероводорода достигает 0,08 %, углекислого газа 2,72 %.

Газоконденсатные месторождения Камаши и Бешкент располагаются в центральной части Бешкентского прогиба в непосредственном соседстве друг с другом. В 1960 г. площадь Камаши подготовлена

к бурению сейсморазведочными работами МОВ и структурным бурением. Площадь охарактеризована как антиклинальная складка северо-восточного простирания с более крутым северным крылом. Углы падения северного крыла 3—4°, южного 1—2°. По стратоизогипсе — 470 м ширина складки 2 км, длина 11 км, высота 35 м. На структурной карте по кровле отражающего горизонта $T_4$ (неоком—апт) выделены два купола, отделяющиеся узкой и неглубокой мульдой. Длина складки по стратоизогипсе — 2100 м достигает 17 км, ширина 3,5 км и высота 50 м.

Первая поисковая скважина введена в бурение в 1965 г.

Площадь Бешкент также выявлена сейсморазведкой МОВ как крупная структурная ловушка и после того, как была установлена продуктивность карбонатной толщи на Камаши, переподготовлена методом общей глубинной точки. Ее строение по кровле карбонатной толщи келловей—оксфорда также охарактеризовано как сложное, состоящее из нескольких куполов, отождествленных с рифовыми массивами. Доказано, что раздела между Бешкентской и Камашинской площадями фактически нет и обе они образуют единую цепочку рифовых массивов.

Первая же поисковая скв. 1 при испытании дала из карбонатной толщи приток газа с конденсатом при 35-мм штуцере, дебит 433,5 тыс. м³/сут. Содержание конденсата 1700 см³/м³, пластовое давление аномально высокое (56,68 МПа).

Есть основание полагать, что залежь охватывает обе площади и по существу представляет собой единое Бешкентско-Камашинское месторождение. Разведочные работы не окончены.

Газоконденсатное месторождение Шуртан расположено в пределах Бешкентского прогиба. Ловушка выявлена в 1958 г. Наличие газоконденсатной залежи в карбонатной формации верхней юры установлено в 1973 г. параметрической скважиной.

Структура по кровле карбонатной толщи представляет собой крупное поднятие несколько расплывчатой формы, осложненное на своде двумя куполами, отождествляемыми с рифовыми массивами. Последние отделены друг от друга неглубокой мульдой. Размеры складки 18×14 км, высота 570 м. Газонасыщен практически весь разрез карбонатной формации (XV-«НР», XV-«Р», XV-«ПР» и верхняя часть XVI горизонта). Залежь массивная. XVI горизонт представлен плотными темно-серыми и серыми известняками мощностью 110—120 м. XV-«ПР» — известняками серыми, темно-серыми, плотными с прослоями пористых кавернозных известняков. Мощность изменяется от 47 м (скв. 9) до 174 м (скв. 3). XV-«П» горизонт сложен высокопористыми и кавернозными известняками с подчиненными прослоями плотных известняков. Мощность достигает 158 м. XV-«НР» горизонт состоит из переслаивающихся кавернозных и плотных известняков. Мощность изменяется от 18 до 210 м.

Залежь массивная, и газоводяной контакт установлен на отметке —2770 м. Размеры залежи 17×9,5 км при высоте 541 м. Дебит газа через 18-мм штуцер составляет 636,2 тыс. м³/сут. (скв. 2). Газ имеет плотность 0,64 и относится к чисто метановым (содержание метана более 91 об. %). Содержание конденсата по составу пластового газа достигает 91,48 см³/м³. Содержание в газе сероводорода не превышает 0,47 %, а $CO_2$ 2,32 % и более.

Аланское газоконденсатное месторождение расположено на территории Кашкадарьинской области. Ловушка выявлена и подготовлена к глубокому бурению в 1975 г. По кровле юрских карбонатных отложений она представляет собой брахиантиклиналь северо-западного простирания размером 8×3,5 км, высотой более 300 м. Свод складки широкий, пологий; крылья крутые.

Продуктивность структуры установлена поисковой скв. 2. Залежь газа приурочена к рифогенным известнякам верхней юры (XV-«Р» и

XV-«НР» горизонтам). Мощность газонасыщенной части разреза превышает 300 м. Эффективная мощность более 187 м. Газоводяной контакт еще не вскрыт. Он условно принят на абсолютной отметке 2750 м. Размеры залежи 8×3,5 км, высота 309 м. Границы залежи совпадают с контурами рифового тела. Дебит газа 1666 тыс. м³/сут через 20,5-мм штуцер. Пластовое давление 57,59 МПа. Содержание сероводорода в газе 0,08 % и углекислого газа 3,2 %.

### *Южно-Устюртский бассейн*

Структурно этот бассейн в целом совпадает с контуром впадины Ассаке-Аудан, ограниченной с севера Центрально-Устюртскими поднятиями, а с юга — Туакырским сводом. На востоке и западе границы впадины Ассаке-Аудан четко не выражены. Между Ассаке-Ауданским прогибом и Центрально-Устюртской зоной поднятий располагается Шахпахтинская ступень.

Разведочные работы в Южно-Устюртском бассейне проведены в небольшом объеме, и многие детали геологического строения этой территории до сих пор не изучены. Стратиграфический диапазон осадочного чехла Южно-Устюртского бассейна более широкий, так как в него входит довольно мощный разрез пермо-триасовых отложений, состоящих из буровато-серых и бурых плотных песчаников, алевролитов и глин. Юрские образования от подошвы до кровли сложены терригенными образованиями (песчаники, алевролиты, глины, гравийные конгломераты), а меловые — главным образом песками и песчаниками. Характерные особенности разреза осадочного чехла Южно-Устюртского бассейна — карбонатный состав пород сенонского подъяруса и палеогена и, кроме того, насыщенность неогенового разреза морскими образованиями (карбонатными и глинистыми).

Основной структурный элемент Южно-Устюртского бассейна — впадина Ассаке-Аудан, занимающая почти 3/4 территории. Эта впадина самая восточная в поясе аналогичных структур.

Ассаке-Ауданский прогиб в нефтегеологическом районировании соответствует Южно-Устюртскому бассейну, он ограничен с севера, востока и юга поднятиями, а граница между ними выражена флексурно-разрывными зонами. По допермским отложениям бассейн грабенообразного строения. Центральная часть грабена сложена толщей (до 2500 м) пермо-триасовых отложений, но по его окраине мощность их резко сокращается. В пределах впадины выделяются Хоскудук-Тасаюкская и Шахпахтинская ступени, центральная депрессионная часть, Узункуинская моноклиналь и Агынышское валообразное поднятие.

Несмотря на то что в Южно-Устюртском бассейне поисковые и разведочные работы проведены на многих площадях, здесь открыто лишь одно месторождение Шахпахты.

Газовое месторождение Шахпахты расположено в Каракалпакской АССР. Шахпахтинская структура выявлена в 1957 г. и в 1963 г. подготовлена к поисковому бурению.

Месторождение приурочено к брахиантиклинали северо-западного простирания, располагающейся в центральной части Шахпахтинской тектонической ступени. Размеры складки по кровле I продуктивного горизонта верхней юры (по изогипсе — 1550 м) 16,5×10 км, высота 88 м. Снизу вверх по разрезу амплитуда складки уменьшается, по отложениям верхнего мела (турона) ее свод смещен к северо-востоку. По отложениям сенона и палеогена на смещение свода по отношению к нижнемеловым и юрским отложениям достигает 2,5 км.

Промышленно газоносными оказались верхне- (I, II, III, III$^а$ горизонты) и среднеюрские (IV, VIII, VIII$^а$ горизонты) отложения. Все продуктивные горизонты сложены песчаниками с прослоями алевролитов

и аргиллитов. Размеры залежей от 7×4 до 15,5×8 км; этажи газоносности от 21 до 88 м. Средние мощности газоносных пластов 2—9,4 м. Залежи сводовые, пластовые. Глубина залегания залежей 1640—2240 м. Основные (80 %) запасы газа сосредоточены в I, II и III продуктивных горизонтах.

Дебиты газа (в тыс. м³/сут) составили в I, II и III горизонтах — 134—206; в IV — 39,4—181; в VIII — 165—233 и в VIII$^{а}$ — 222. Дебит конденсата 0,04—0,14 м³/сут (через 9-мм штуцер). Максимальный дебит конденсата достигал 1,2—2,9 м³/сут (через 15-мм штуцер).

Плотность газа 0,643—0,62, он содержит (в %): метана 89,2—86,5; этана 3,4—2,5; пропана 0,084—0,52; бутана 0,30—0,18; азота и редких 9,1—6,6; сероводород отсутствует. Теплотворная способность 32,4—32,2 МДж/м³. Плотность конденсата 0,762—0,783; температура начала кипения 39—107 °С, конца кипения 286—339 °С. Выход легких фракций до 200 °С 38—65 %.

### *Северо-Устюртский бассейн*

В этом бассейне осадочный чехол объединяет не только пермотриасовые и более молодые, но и частично палеозойские отложения. Стратиграфический диапазон возможной нефтегазоносности может оказаться шире за счет верхнепалеозойских и даже среднепалеозойских отложений. Степень структурной расчлененности Северо-Устюртского бассейна высокая. В нем обособляются крупные прогибы (Барсакельмесский, Самсю-Кочбулакский) и зоны поднятий (Актумчукская, Куаныш-Аланбекская). Отложения, образующие осадочный чехол в Северо-Устюртском бассейне, точно такие же, как и в Южно-Устюртском. Поисковое бурение велось на 14 площадях. Кроме того, пробурено вне структур шесть опорных или параметрических скважин. Открыто одно мелкое газоконденсатное месторождение Куаныш.

Газоконденсатное месторождение К у а н ы ш расположено в Каракалпакской АССР на плато Устюрт. Глубокое разведочное бурение начато в мае 1967 г. Скважинами на месторождении вскрыты пермотриасовые, юрские, меловые, палеогеновые и неоген-четвертичные отложения.

Куанышская структура расположена в северной прибортовой части Барсакельмесского прогиба. По кровле юрских отложений она представляет собой антиклиналь субширотного простирания с углами падения слоев на крыльях 1,5—2°. По данным сейсморазведки, складка осложнена двумя нарушениями, которые протягиваются вкрест простирания. Размеры складки по кровле верхнеюрских отложений 20×7 км, высота 200 м. Первая поисковая скважина пробурена в 1967 г. в своде складки. С глубины 3240 м она зафонтанировала сухим газом. Газовая залежь приурочена к терригенным отложениям нижней юры и относится к пластовым, сводовым. Высота залежи 150 м. Дебит газа при 11-мм штуцере достигал 122,8 тыс. м³/сут. Пластовое давление 36,64 МПа.

Газ имеет плотность 0,63 и содержит (в %) метана 67,25; этана 11,78; пропана 5,28; бутана 1,06; сероводорода 0,98.

Низкая эффективность поисково-разведочных работ на Устюрте обусловлена тем, что прогнозные запасы углеводородов не были подтверждены.

Перспективы данного региона связаны в основном с юрскими и, возможно, палеозойскими отложениями, поэтому они являются основными объектами разведки. Возможность выявления здесь неструктурных типов залежей не выяснена. Решение этих задач предусмотрено в ближайшем будущем.

## МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЯСА ПОСТПЛАТФОРМЕННОЙ АКТИВИЗАЦИИ

Обширнейший пояс постплатформенной активизации охватывает значительную (восточную) часть территории УзССР, где за счет крупномасштабных движений возникли нехарактерные для платформенной области структуры — мегантиклинали, мегасинклинали и межгорные впадины. Среди них мегантиклиналь Юго-Западного Гиссара и Сурханская мегасинклиналь, которые являются нефтегазоносными областями Афгано-Таджикского бассейна, Ферганская межгорная впадина, вмещающая одноименный автономный газонефтяной бассейн.

### *Нефтегазоносная область Юго-Западного Гиссара*

От Бешкентской и Кашкадарьинской впадин на западе область отделена Афгано-Таджикским газонефтеносным бассейном, от Сурханской впадины на востоке — крупными разломами. В пределах области выявлены газоконденсатные месторождения: Адамташ, Гумбулак, Пачкамарское, Кызылбайракское и Аманатинское.

Стратиграфический объем осадочного чехла области точно такой же, как и в Бухаро-Хивинской. В разрезе юрских отложений прослеживаются угленосная паралическая (240—400 м), карбонатная (300—700 м) и соляно-ангидритовая (400—700 м) формации. В районе хр. Сурхатау и еще в некоторых других пунктах юрские отложения залегают на небольшой по мощности (до 60 м) пачке бокситоносных пород триасового возраста, но на всей остальной территории непосредственно на размытой поверхности складчатого фундамента. Юрская карбонатная толща — главный объект поисково-разведочных работ. Отличительная особенность разреза осадочного чехла области — наличие в его кровле мощной толщи синорогенных моласс неоген-антропогенового возраста.

Газоконденсатное месторождение Адамташ располагается в Кашкадарьинской области. Структурная ловушка выявлена в 1956 г. Глубокое разведочное бурение начато в 1962 г.

По кровле карбонатной формации верхней юры складка представляет собой асимметричную брахиантиклиналь северо-восточного простирания с более крутым северо-западным крылом. Залежь газоконденсата приурочена к карбонатной формации. Коллекторы относятся к типу трещиноватых, трещинно-кавернозных и гранулярных. Среднее значение пористости гранулярных коллекторов 17 %. Коэффициент газонасыщенности 0,88 %, для трещинно-кавернозных пород соответственно 2—2,5 и 0,88. Глубина залегания залежи 1100—1600 м. Залежь относится к типу массивных, размеры ее 12×4,2 км, высота 508 м. Пластовое давление 17,44 МПа. Дебиты газа в интервалах опробования разведочных скважин достигают 460 тыс. $м^3$/сут (при 15-мм штуцере), конденсата — до 20 $м^3$/сут. Суммарный выход стабильного конденсата 203—240 $см^3/м^3$.

Плотность газа (по воздуху) 0,726—0,73, он содержит (в %): 74,6—76,4 метана; 11,2—12 этана; 3,3—3,9 пропана; 1,9—2 бутана; 0,15—0,18 сероводорода; 0,0151—0,21 гелия+неона. Плотность конденсата 0,772, вязкость 1,25 $мм^2/с$. Он содержит ароматические до 5,9 %, нафтеновые до 8 %, метановые углеводороды до 20 % и серы 0,127 %.

Газоконденсатное месторождение Гумбулак находится в Кашкадарьинской области. Поисково-разведочное бурение начато в 1967 г.

Месторождение слагают юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые отложения. На своде складки палеогеновые и частично верхнемеловые отложения размыты. Месторождение приурочено к антиклинальной складке северо-восточного простирания. По кровле карбонатной формации структура представляет собой антиклинальную складку асим-

метричного строения. Длина складки по отметке — 1550 м 10 км, ширина 4,5 км, высота 150 м. Складка осложнена пологими разрывами, по которым отмечены существенные горизонтальные смещения меловых отложений.

Залежь газоконденсата приурочена к верхней части карбонатной формации и относится к типу массивных. Контакт газ—вода выявлен на отметке —1857 м. Дебиты газа в интервалах опробования 195 тыс. м³/сут, конденсата 13,3 м³/сут (при 12-мм штуцере). Газ метановый, его плотность 0,622—0,646. Разведка месторождения продолжается.

Нефтегазоносная область Юго-Западного Гиссара представляет собой относительно высокоприподнятый регион с сильно расчлененным рельефом. В его пределах обособляются прогибы, заполненные мощной толщей моласс неоген-антропогенового возраста и находящиеся вблизи них высокоприподнятые крупные антиклинальные структуры, размытые в своде до фундамента. Эта область имеет складчато-глыбовое строение, а формирование ее структуры обусловлено совокупным влиянием вертикальных и горизонтальных движений. В результате этого почти все локальные структуры осложнены надвигами, которые ярко выражены по юрским и меловым отложениям и, как правило, не прослеживаются по более молодым образованиям. Для данного региона характерна также обнаженность наиболее перспективной верхнеюрской толщи на значительной площади.

Решающим условием повышения эффективности поисково-разведочных работ в Юго-Западном Гиссаре является выработка методики картирования ловушек в поднадвиговом структурном этаже.

### *Сурханская газонефтеносная область*

В этом регионе нефтегазопоисковые работы начаты в 1933 г., когда, по рекомендации Н. П. Туаева, была подготовлена и введена в бурение Хаудагская площадь. Первая же скважина на этой площади выявила высокопродуктивные нефтяные залежи в карбонатной толще верхнего палеоцена (бухарские слои). Позже промышленная нефтеносность этих отложений была установлена на площадях Кокайты, Учкызыл и Ляльмикар. На последней залежи выявлены не только в бухарских, но и в алайских слоях, а в целом это месторождение оказалось нефтегазовым. В последующие годы по разным причинам разведочные и поисковые работы выполнялись в меньшем объеме. Отличительные черты Сурханской нефтегазоносной области — региональная нефтеносность верхнепалеоценовых отложений, очень большие глубины залегания мезозойских отложений и очень сложное строение локальных структурных ловушек.

Важнейший итог поисково-разведочных работ последних лет — открытие скоплений газа в нижнемеловых и верхнеюрских отложениях на площади Боянгора.

Нефтегазовое месторождение Ляльмикар расположено в Сурхандарьинской области. Глубокое разведочное бурение начато в 1942 г. Первая скважина вскрыла в 1943 г. промышленные по масштабу залежи газа в бухарских слоях и нефтяную залежь в алайских. Наиболее глубокие скважины вскрыли лишь верхнюю часть нижнемеловых отложений.

Месторождение приурочено к антиклинальной складке сундучного типа. Ось складки вытянута на северо-восток. В сводовой части углы падения составляют 8—10°, на юго-восточном крыле 40°. Свод складки осложнен двумя куполами, размеры которых с глубиной уменьшаются.

На площади имеется шесть продуктивных пластов, из них пять размещаются в бухарских слоях (I, II, III, IV и V) и один в алайских.

Продуктивный горизонт алайских слоев расположен в нижней части и сложен песчаниками с эффективной пористостью 17 %. Эффективная его мощность 8,2 м. Пласт заполнен нефтью. Содержание серы 1,46 %, выход фракций до 200 °С 13,9 %. I горизонт газоносен, причем залежь окружена небольшой нефтяной оторочкой. Он сложен трещиноватыми известняками с эффективной мощностью 3,5 м. Высота газовой залежи 41 м, дебит газа 90 тыс. м³/сут. Плотность нефти 0,95 г/см³, содержание серы 3,3 %. Состав газа (в %): метан 95; этан и высшие 3; $CO_2$ 0,0445; азот и редкие 2,2. II горизонт сложен известняками и доломитами, заключающими газонефтяную залежь. Эффективная его мощность 22—28 м, пористость 19 %. Начальные дебиты газа 1775 тыс. м³/сут. III горизонт сложен известняками, содержащими газонефтяную залежь. Эффективная мощность пласта 6 м, пористость 19 %. Начальные дебиты газа 55 тыс. м³/сут. IV горизонт сложен известняками и доломитами, заключающими газонефтяную залежь. Эффективная мощность 9,9—10,5 м, пористость 19 %. Начальные дебиты газа 1535 тыс. м³/сут. V горизонт содержит загипсованные известняки. Залежь газонефтяная. Эффективная мощность пласта 5,8 м, пористость 17,1 %.

Амударьинское нефтяное месторождение размещается в Сурхандарьинской области. Структура выявлена в 1960 г. электроразведочными работами, выполненными А. М. Каспаряном. Поисково-разведочное бурение начато в 1964 г.

Месторождение связано со слабоасимметричной антиклиналью, вытянутой с юга на север. Углы падения на западном крыле 24°, на восточном 15°. Свод складки по сенонским отложениям по отношению к своду складки по нижней пачке олигоцен-неогеновых отложений смещается на восток.

Поисковыми и разведочными скв. 1, 2, 8, 9, 10, 11 в бухарских слоях выявлены три продуктивных пласта.

Пласт I располагается в верхней части бухарских слоев и сложен плотными известняками с эффективной мощностью 50 м. Пористость пласта 11 %. Залежь пластовая, сводовая, высотой 140 м. Плотность нефти 0,982. Нефть парафинистая, с высоким содержанием асфальтенов и смол.

Пласт II размещается в средней части бухарских слоев и сложен кавернозными известняками с эффективной мощностью 7 м. Пористость пласта 16,5 %. Залежь пластовая, сводовая, высотой 100 м.

Пласт III находится в нижней части бухарских слоев; он состоит из крепких трещиноватых известняков, содержащих прослои гипса. Эффективная мощность пласта 18 м, пористость 12—15,5 %. Залежь пластовая, сводовая, высотой 60 м, располагается на глубине 1185—1260 м. Нефть тяжелая, парафинистая, с высоким содержанием асфальтенов и смолистых веществ.

Сурхандарьинская газоконденсатная область, по мнению специалистов, перспективна для выявления новых нефтяных залежей в палеогеновых, газовых и газоконденсатных в нижнемеловых и юрских отложениях. В этом регионе фонд перспективных площадей достаточно значителен, а главные причины, обусловливающие все еще малый объем поисково-разведочных работ, — большие глубины залегания нижнемеловых и верхнеюрских отложений и наличие в осадочном чехле слоев с аномально высокими пластовыми давлениями или проявляющимися катастрофическими поглощениями. Следует добавить, что в собственно депрессионной зоне, где располагается основной фонд перспективных структур, из-за большой мощности неоген-антропогеновых отложений до сих пор еще не удалось выработать методику качественной подготовки ловушек по поверхности целевых объектов.

Открытие скоплений газа в нижнеюрских и верхнемеловых отложениях на площади Боянгора фактически однозначно определило, что

основное направление дальнейших поисково-разведочных работ должно предусматривать поиск новых высококонцентрированных скоплений углеводородов в нижнемеловых и верхнеюрских слоях. Реализация этого направления на практике может быть обеспечена при условии резкого увеличения объемов геологоразведочных работ, отработки методов картирования структур в зоне глубокого залегания перспективных горизонтов и выработки технологических регламентов, обеспечивающих проводку скважин в условиях катастрофических поглощений и аномально высоких пластовых давлений.

### *Ферганский бассейн*

Ранний газонефтеносный бассейн ограничен контуром одноименной межгорной впадины, заполненной платформенными юрскими, меловыми и палеогеновыми отложениями и мощным комплексом континентальных синорогенных моласс неоген-антропогенового возраста. Границу межгорной впадины чаще всего проводят по водоразделам обрамляющих ее хребтов, границу бассейна — по внешнему контуру сплошного распространения отложений осадочного чехла. Наибольшую (140 км) ширину бассейн имеет у г. Намангана. По форме Ферганский бассейн представляет собой овал, постепенно суживающийся к западу. В районе Ленинабадских ворот, ширина бассейна сокращается до 20 км. Продольное сечение бассейна от Ленинабадских ворот до предгорий Ферганского хребта составляет 340—360 км, а общая площадь около 35 тыс. км$^2$.

Мезозойские отложения различных участков бассейна существенно отличаются, хотя весь палеозойский комплекс сложен в основном континентальными накоплениями. Палеогеновые отложения характеризуются необычайной выдержанностью строения и литологического состава. Ферганская долина представляет собой одну из альпийских межгорных впадин системы структурных сооружений Фергано-Саянского пояса молодых поднятий [14, 31, 34, 36]. На всех схемах структурно-тектонического районирования Ферганской долины выделяют прежде всего горные обрамления и ее внутреннюю, или депрессионную, часть. Большинство авторов считают, что структуры бассейна располагаются овально-концентрически, повторяя в общих чертах конфигурацию впадины [10]. Другие исследователи подчеркивают зависимость тектонического строения покровных образований Ферганского бассейна от разломов, секущих осадочный чехол [32, 33, 40, 46]. С этих позиций А. Р. Ходжаев выделяет Южную, Восточную, а на севере региона Нарынскую, Чустпап-Наманганскую и Супетаускую ступени и центральный грабен, а между последним и южной ступенью — Маргиланскую ступень.

Южная часть представляет собой зону регионального нефтенакопления. Ее протяженность около 350 км. Морфологически эта зона выражена прерывистой цепочкой увалов (адыров), сложенных с поверхности неогеновыми и четвертичными отложениями, под которыми погребены смятые в антиклинали отложения палеогена, мела и юры. Обычно эти складки асимметричные, их своды по разным горизонтам смещены. В пределах Южно-Ферганской зоны регионального нефтегазонакопления размещается наибольшее число месторождений, образующих Шорсуйский, Сохский, Чимионский, Андижанский, Чангырташский нефтеносные районы.

На севере Ферганского бассейна по глубине залегания поверхности фундамента и плотности в размещении структур выделены три района: Самгар-Камышкурганский, Чустпапский и Намангано-Майлисайский.

Восточная зона регионального нефтенакопления располагается в основном на территории Киргизской ССР, поэтому она подробно не рас-

сматривается. В ее пределах плотность в размещении локальных структур высокая, причем на пяти площадях (Избаскент, Восточный Избаскент, Майлису IV, Майлису III и Кызылалма) регионально нефтеносны палеогеновые отложения, на двух (Майлису III, Майлису IV) газовые залежи выявлены в меловых, а на Майлису III и Кызылалме — и в юрских отложениях.

Центральный грабен располагается между северной и южной зонами и охватывает всю центральную часть впадины, испытавшую в течение неогена и четвертичного периода максимальное погружение. Глубина залегания палеозойского фундамента в этой зоне 7—8 км.

В Ферганском нефтеносном бассейне основная часть месторождений (Аксарай, Сель-Рохо, Нефтеабад, Айритан, Рават, Канибадам, Шорсу IV, Северный Сох, Северный Риштан, Гальча, Чонгора, Сарыкамыш, Сарыток, Яркутан, Чимион, Ханкыз, Авваль, Восточный Авваль, Западный Палванташ, Палванташ, Ходжаосман, Андижан, Ходжаабад, Бостон, Хартум, Южный Аламышик, Чангырташ) располагается в южной зоне регионального газонефтенакопления, меньше их (Избаскент, Восточный Избаскент, Майлису IV, Майлису III, Малисай, Кызыл-Алма, Бедре, Наманган, Чустпап) в северной и восточной зонах.

В юрских отложениях выделены XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII проницаемые пласты, в меловых — от XXII до X, в палеогеновых — от IX до II. Распределение продуктивных пластов по месторождениям показано в табл. 7.

Продуктивные пласты меловых и юрских отложений сложены песчаниками с чрезвычайно неустойчивыми коллекторскими свойствами, что обусловливает сложную форму большинства залежей. В Ферганском бассейне наибольшее число залежей, в том числе самых крупных, размещается в проницаемых горизонтах палеогеновых отложений.

В последние годы на некоторых месторождениях нефтяные залежи выявлены и в неогеновых отложениях (Майлису IV, Южный Аламышик, Бостон, Андижан, Шарихан-Ходжиабад, Западный Палванташ).

Нефтяное месторождение Шорсу находится в Ферганской области. Оно приурочено к IV Шорсуйской антиклинальной складке, в пределах которой помимо нефти отмечаются залежи серы и озокерита. Простирание ее субширотное, по олигоценовым слоям длина складки 4 км.

IV Шорсуйская антиклиналь располагается на левом берегу р. Ачису. Углы падения пластов на южном крыле 40—45°, на северном — до 70°. Длина складки по сумсарским слоям 4 км, ширина до 1,2 км. Ось складки кулисообразно заходит за северное крыло западной части II Шорсуйской антиклинали. Небольшие скопления нефти выявлены во всех проницаемых пластах палеогена. Так, во II пласте, обнажающемся в своде антиклинали, небольшие скопления нефти приурочены к западной периклинали. В IV пласте залежь нефти выявлена в присводовой части складки. В V пласте располагается газовая залежь с узкой оторочкой нефти. В VI пласте скопления нефти приурочены к отдельным небольшим участкам, что объясняется частым замещением песчаников глинами. VII пласт нефтеносен на своде и южном крыле складки. Этот пласт имеет большую эффективную мощность. Залежи нефти VIII и IX пластов образуют узкие полосы на своде складки.

Нефть Шорсуйского месторождения по качеству разнообразная.

Северо-Сохское месторождение расположено в Ферганской области. Впервые этот район исследован и описан в 1909 г. В. В. Вебером.

Месторождение относится к типу многозалежных с широким стратиграфическим диапазоном нефтегазовой продуктивности. Северо-Сохская складка введена в разведку в 1950 г. Первая скважина, заложенная на своде по сохским конгломератам, при достижении проектной глубины (1470 м) не вышла из неогеновых отложений и была ликвиди-

рована. Вторая разведочная скважина при глубине забоя 2340 м полностью вскрыла продуктивную толщу. При ее опробовании в разрезе палеогеновых отложений также не выявлены залежи. При подготовке площади сейсморазведочными работами МОВ было установлено, что свод ловушки располагается по палеогеновым слоям. Отрицательные результаты получены в скв. 3 в 2,8 км южнее свода по неоген-антропо-

Таблица 7

**Распределение нефтяных и газовых залежей в разрезе палеогеновых отложений Ферганского нефтеносного бассейна. По А. Р. Ходжаеву**

| Месторождение | Нефтяное | Нефтяное с газовой шапкой | Газовое |
|---|---|---|---|
| | Номер продуктивных пластов | | |
| Наманган | V | — | — |
| Майлису IV | III, V, VII, IX | — | — |
| Избаскент | III, V, VII, IX | — | — |
| Южный Аламышик | III, V, VI, VII | — | — |
| Хартум | VIII | — | VII |
| Бостон | III | — | — |
| Андижан | VI | III, V, VII | — |
| Шарихан-Ходжаабад | III, V, VI, VII | VIII | — |
| Палванташ | III, IV, VI | V, VII, VIII | — |
| Западный Палванташ | III, V, VI, VII, VIII, IX | — | — |
| Восточный Авваль | V | — | — |
| Авваль | V | — | — |
| Ханкыз | III, VII | — | — |
| Чимион | V | — | — |
| Яркутан | IV | — | — |
| Чонгара | IV | — | VII |
| Северный Сох | IV, VIII | IX | III, V, VII |
| Айритан | VII | — | VIII, IX |
| Сель-Рохо | III, V, VI, VII | — | — |
| Канибадам | — | V | IX |
| Гальча | — | IV | VII |
| Нефтеабад | — | III | — |
| Рават | IV | II, III, VII | V |

геновым отложениям. На этом основании скв. 4 была заложена в 1750 м к югу от скв. 3. Именно в этой скважине при опробовании палеогенового разреза получены промышленные притоки из VII и V пластов. В 1956 г. из IV пласта получен фонтан нефти. В том же 1956 г. в скв. 6 и 8 получены фонтаны нефти из VIII пласта и установлена газоносность II пласта. Позже промышленные залежи нефти и газа открыты в меловых и юрских отложениях. Северо-Сохское месторождение характеризуется не только максимальным по сравнению со всеми другими месторождениями Ферганы стратиграфическим диапазоном продуктивности, но и максимальным потенциалом газоносности.

Залежи пластовые, сводовые, приурочены ко II, IV, V, VII и VIII пластам палеогена, XIV, XV и XXII горизонтам мела и к юрским накоплениям. В IV и VIII пластах залежи нефтяные, в остальных — газовые. Газонефтяной контакт у всех залежей в палеогене на северном и южном крыльях находится примерно на одном уровне, но водонефтяной контакт в VIII пласте на северном крыле несколько ниже, чем на южном. Особое положение занимает залежь IV пласта, в котором на южном крыле водонефтяной контакт примерно на 50 м ниже, чем на северном; при этом высота нефтяной залежи на южном крыле на 80 м больше, чем на северном. На поверхности складка выражена очень слабым антиклинальным перегибом конгломератов, обнажающихся в бортах Сохской долины. К востоку и западу от долины конгломераты уходят

под наносные отложения. Месторождение приурочено к структурной ловушке, расположенной под поверхностным сводом Северо-Чонгарской складки, однако название Северо-Сохской площади сохранено за ней в связи с тем, что оно довольно прочно вошло в практику. Ось антиклинали по отложениям палеогена прослеживается на 9 км, ширина складки не превышает 2 км. В районе долины Сох отмечена ундуляция оси складки, обусловившая обособление двух небольших куполов — восточного и западного. Антиклиналь асимметричная, углы наклона пластов на южном крыле 18—25°, на северном более крутом 33—38°. К востоку она погружается под углом 10—12°, к западу 6—7°. С юга поднятие ограничивается узким и неглубоким синклинальным прогибом, отделяющим ее от Чонгарской антиклинали.

Чонгарское месторождение размещается южнее Северо-Сохского. Приурочено к антиклинальной складке асимметричного строения. Простирание ее субширотное. Углы падения на северном крыле достигают 80°, на южном 40—42°.

Разведочные работы проводились в 1935, 1937, 1945—1948 гг. В 1948 г. в скв. 7 из IV пласта получен приток нефти. В дальнейшем залежи обнаружены и в нижележащих слоях палеогена (V и VII пласты).

Пласт IV состоит из светло-серых песчаников, мощность продуктивной части и общая соответственно 5 и 10 м. Пластовое давление равно 4,8—5,1 МПа, глубина залегания пласта изменяется в зоне нефтеносности от 480 до 550 м. Нефть IV пласта малосернистая, высокосмолистая, парафинистая; плотность 0,87.

Пласты V и VII газоносны и сложены светло-серыми известняками с прослоями глин и мергелей. Мощности их соответственно составляют 10 и 35 м, эффективная 6 и 10 м. Начальное давление в V пласте 4,5, а в VII 4,7 МПа; начальные дебиты газа составили 50—75 тыс. м$^3$/сут.

Газовые залежи V и VII пластов сводового типа; нефтяная залежь IV пласта литологически экранированная, расположена на восточном погружении складки, а также в синклинали, разделяющей Чонгарскую и Гальчинскую структуры.

Отличительная особенность месторождения — наличие литологически экранированной залежи нефти в IV пласте. Залежь приурочена к зоне выклинивания песчаников на моноклинальном погружении крыла, причем она единая для Чонгарского и Гальчинского месторождений.

Месторождение Чимион расположено в Ферганской области. Оно приурочено к одноименной актиклинали, вытянутой в восточно-северо-восточном направлении. Падение пород на северном крыле 20—40°, на южном 60—85° и более. С глубиной контрастность строения складки возрастает. Вдоль южного крыла в сводовой части антиклинали проходит разрыв, по которому северное крыло взброшено до 400 м и надвинуто на южное. Длина складки по V пласту более 3 км, ширина более 0,5 км.

Разведка Чимионской антиклинали началась в конце прошлого века. В 1904 г. из V пласта получен фонтан нефти с начальным дебитом 130 т/сут. Залежь нефти вытянута вдоль северного крыла складки. На юге она ограничена плоскостью тектонического нарушения. В настоящее время залежь практически выработана.

Месторождение Ханкыз расположено в Ферганской области. Ханкызская антиклиналь выявлена в 1954 г. электроразведкой, в 1957 г. установлена промышленная нефтеносность II и VII пластов.

Месторождение приурочено к симметричной антиклинальной складке почти широтного простирания с падениями пластов на крыльях 28—32°. На месторождении продуктивны II и VII пласты палеогена. Длина залежи II пласта 2,7 км, этаж нефтеносности 95 м. Начальное пластовое давление по замеру в скв. 4 16,7 МПа. Размеры залежи нефти VII пласта несколько меньше, чем II пласта. Пласт VII сложен светло-се-

рыми и белыми известняками с прослоями зеленых глин и ракушечников. Общая мощность пласта 37 м, эффективная 14 м. Пористость средняя 14 %, проницаемость не определена.

Месторождение Палванташ находится к югу от г. Ленинска. Первая же разведочная скважина, пробуренная в своде складки, в конце 1942 г. при опробовании дала фонтанный приток нефти.

На поверхности месторождения развиты светло-бурые глины и конгломераты бактрийского яруса, залегающие с резким угловым несогласием на породах средней части сумсарского яруса. По бактрийским слоям прослеживается пологий и широкий свод антиклинали с заметно нарастающими углами падения пород по мере смещения на крылья. Падение пластов северо-западного крыла 8—10°, юго-восточного 15—20°, местами достигает 40°. Складка имеет хорошо выраженные периклинали. По неогеновым слоям антиклиналь прослеживается на 16 км, в восточной ее части ось складки смещается к северу. В юго-восточной части гряды прослежен антиклинальный перегиб конгломератов. Этот участок получил название Ходжи-Османской складки. По отложениям палеогена и мезозоя строение Палванташской структуры несколько иное. В западной части площади под пологозалегающим чехлом бактрийских отложений располагается резко выраженная осложненная разрывами антиклиналь, размытая в сводовой части предбактрийской эрозией до сумсарских слоев. Свод складки узкий и крутой. Пласты на северо-западном крыле наклонены под углом 25—30°, на юго-восточном до 45—70°, а местами до 90°. Разрывы разделяют антиклиналь на несколько полей. Основные нарушения типа взбросов проходят вдоль сводовой части структуры по ее юго-восточному крылу. На большом протяжении линии разрывов расположены примерно параллельно простиранию антиклинали, но на погружениях они принимают диагональное направление, пересекая свод структуры, и далее переходят на ее северо-западное крыло. Плоскости разрывов наклонены на северо-запад под углом 65—70°, амплитуды смещения не превышают 15—50 м.

В восточной части Палванташской площади антиклинальному перегибу по бактрийским слоям соответствуют моноклинали по массагетским и палеогеновым отложениям, осложненным нарушением, по которому породы надвинуты с северо-запада на юго-восток.

На месторождении продуктивны (III, IV, V, VI, VII, VIII и IX) пласты палеогенового разреза; промышленные скопления газа выявлены также в XIII и XIV пластах, непромышленные нефтепроявления — в XX и XXI пластах нижнего мела. Промышленные притоки нефти получены в некоторых скважинах и из песчаников бактрийских слоев. Наибольшей продуктивностью отличаются V и VII пласты.

Андижанское месторождение расположено к югу от г. Андижана и приурочено к антиклинальной складке северо-восточного простирания. Длина ее по бактрийским отложениям около 28 км, ширина 6 км. По палеогеновым отложениям антиклиналь имеет асимметричное строение, угол падения северо-западного крыла по кровле палеогена увеличивается к юго-западу, достигая 30°, но на юго-восточном крыле углы падения больше (45°). На поверхности месторождения развиты конгломераты и глины бактрийской серии, залегающие без видимого углового несогласия на массагетских слоях.

Андижанская структура разбита на блоки семью разломами, шесть из них поперечные или пересекают ось складки под косым углом (рис. 11). Плоскости нарушения обычно наклонены на северо-запад и выполаживаются с глубиной. Величина смещения отдельных блоков изменяется от 90 до 200 м.

Разведочное бурение начато в 1935 г. В процессе разведочных работ залежи нефти обнаружены в III, IV, VI, VII и VIII пластах палеогена, а также в песчаниках массагетской серии (I пласт). Наибольшая пло-

щадь у залежи III пласта, которая прослеживается на всех блоках, тогда как залежи V и VII пластов выявлены лишь на отдельных блоках. В некоторых блоках нефтяные залежи сопровождаются газовыми шапками.

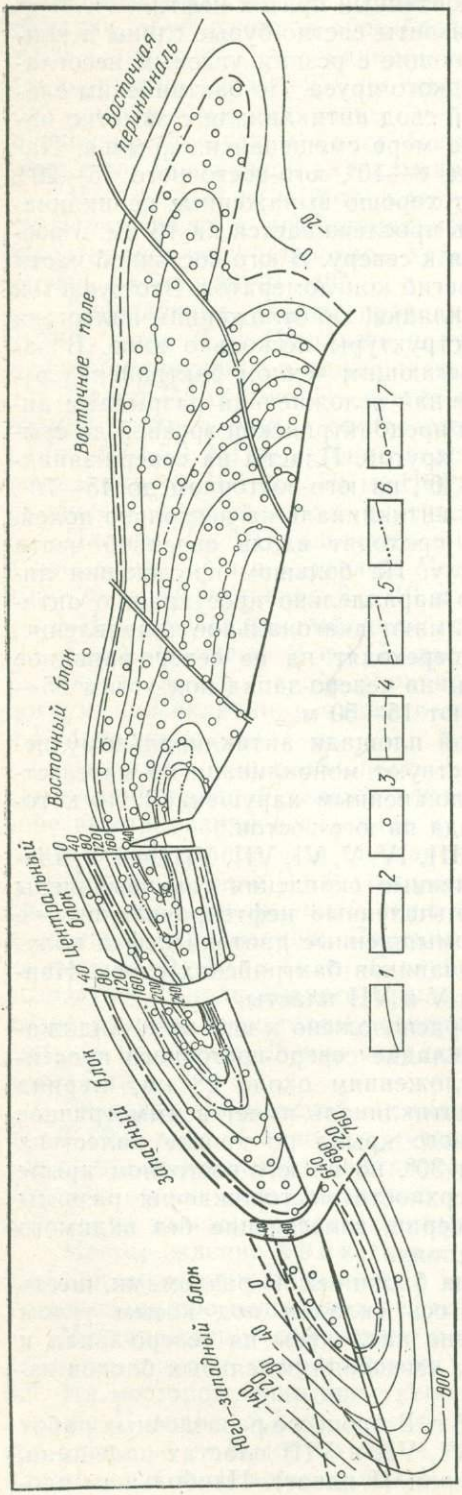



Рис. 11. Структурная карта Андижанского месторождения.

*1* — изогипсы кровли IIIг пласта; *2* — нарушения; *3* — буровые скважины; *4* — контур нефтеносности III пласта; *5* — контур нефтеносности V пласта; *6* — контур нефтеносности VI пласта; *7* — первоначальный газонефтяной контур III пласта

Залежь I пласта и других горизонтов неогена — вторичная, образовавшаяся за счет миграции палеогеновой нефти по зонам разломов.

Открытие Андижанского месторождения имело выдающееся значение в истории развития нефтяной промышленности Ферганы. До 1935 г. в разведку вводились площади с размытым сводом допалеогеновых отложений, содержавшие истощенные залежи. Открытие Андижанского месторождения сделало очевидным высокую перспективность разведки структур адырной зоны. Именно в ней в последующем и были открыты месторождения Ферганы.

Месторождение Шариханн-Ходжаабад расположено к юго-востоку от г. Андижана. Оно приурочено к двум обособленным структурам (Шариханской и Ходжаабадской), вытянутым субширотно. Западная часть Шариханской антиклинали по тектоническому нарушению перекрыта Андижанской складкой. Общая ее длина вместе с восточной частью примерно 10 км, ширина 1,5 км. Падение пород на северном крыле 12—28°, на южном 25—35°.

Ходжаабадская складка на поверхности не выражена. По палеогеновым отложениям ее длина 5 км, ширина 3,6 км. Падение пород северного крыла 12—15°, южного 15—18°. На западе через пологий ундуляционный перегиб она сочленяется с Шариханской антиклиналью. В предбактрийское время Ходжаабадская складка в своде размыта до бухарских слоев.

Разведочное бурение на месторождении началось в 1944 г., когда в пределах Андижанской площади под надвигом были вскрыты неогеновые и палеогеновые отложения западного окончания Шариханской антиклинали. Интенсивная разведка Шариханской складки началась после получения в 1946 г. нефти из III пласта в поднадвиговой части площади.

В границах Шариханской структуры залежи выявлены в I пласте неогенового, III и VIII пластах палеогенового возраста. В Ходжаабадской структуре нефтеносны I, V, VI, VII и нефтегазоносен VIII пласт, причем на востоке V, VI и VII пласты срезаны предбактрийской эрозией. Все залежи, за исключением VIII пласта, имеют в обеих структурах самостоятельные контуры. На Ходжаабадской площади газонефтяные залежи выявлены в меловых (XIX, XX, XXI, XXII пласты) и юрских (XXVI и XXVII пласты) отложениях. Залежи нефти в неогеновых отложениях на Шариханской и Ходжаабадской площадях размещаются в разных пластах: на первой они связаны с I пластом, на второй — с пластом, залегающим несколько ниже. В обоих случаях залежи образовались путем перетока из подстилающих продуктивных слоев палеогенового возраста. Размеры залежей небольшие, самые крупные приурочены к III и VIII палеогеновым пластам.

Месторождение Бостон находится восточнее периклинальных частей складок Южный Аламышик на севере и Андижан — на юге. Бостонская антиклиналь вытянута на северо-восток и имеет по верхним слоям палеогена длину 5,5 км, ширину 2,5 км. Наклон пород палеогена на северо-западном крыле 18—25°, на юго-восточном возрастает до 40°. На поверхности структура выражена небольшой возвышенностью. В своде складка размыта до подошвы палеогена и несогласно перекрывается бактрийскими отложениями. Палеогеновые отложения рассечены нарушением субширотного простирания с плоскостью смещения пород, падающей на север. По ней породы северо-западного крыла взброшены и надвинуты на южное, поэтому залежь разбита на два блока.

В 1952 г. из III пласта получен фонтан нефти. Другие пласты палеогена оказались непродуктивными. В 1957 г. залежи нефти открыты в I пласте неогена.

Залежь III пласта приурочена к северо-западному крылу Бостонской антиклинали и вытянута вдоль нее. С юга она ограничена линией размыва III пласта. На южном крыле залежь отсутствует. Залежь I пласта образовалась на счет миграции нефти из палеогеновых продуктивных пластов по плоскости размыва и по тектоническим нарушениям. Запасы нефти в этом пласте значительно превышают запасы III пласта. Небольшие залежи нефти выявлены в XIX и XX пластах (меловые отложения).

Месторождение Южный Аламышик находится к востоку от г. Андижана. Первая разведочная скважина, заложенная в 1943 г. на пологом северо-западном крыле складки в 280 м от поверхности оси, в 1944 г. дала приток нефти из VII, VI и V пластов палеогена.

На Южно-Аламышикской площади контрастно проявляются различия в дислоцированности неогеновых и подстилающих их образований (рис. 12). По отложениям бактрийского яруса площадь представляет собой асимметричную антиклиналь, вытянутую как увал (адыр) с юго-запада на северо-восток. Северо-западное крыло пологое (5—6°), юго-восточное более крутое (12—15°). По мере удаления от оси падение пород увеличивается и достигает 35°. На юго-запад складка погружается под углами 5—6°, к северо-востоку 6—8°. Длина складки на поверхности достигает 14,5 км, ширина ее в наиболее приподнятой части 6,5 км. В отложениях мела, палеогена и массагетского яруса степень дислоцированности пород более контрастная. По этим образованиям прослеживается крупная антиклиналь северо-восточного простирания,

свод которой размыт до верхних слоев устричной свиты и окаймлен породами верхнего мела, палеогена и массагета. Падение пород на северо-западном крыле 28—30°, на южном — 40—45°. В юго-западном направлении складка погружается под углом 12—15°, в северо-восточном — 8—10°. Длина складки по отложениям палеогена достигает 16 км, ширина 5,5 км.

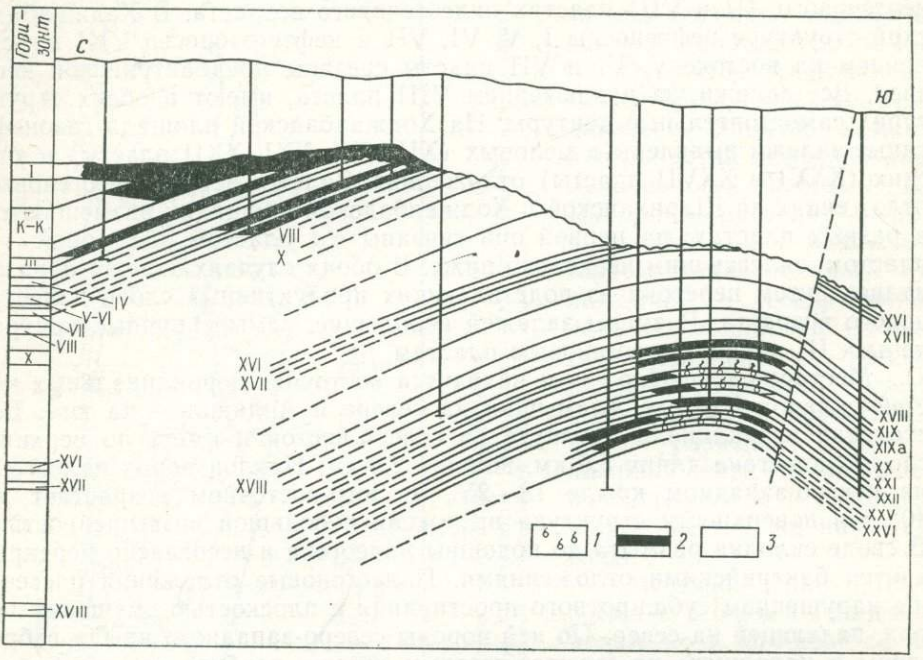



Рис. 12. Геологический профиль месторождения Южный Аламышик. *По Т. Таджиеву*, 1972 г.

*1* — газ; *2* — нефть; *3* — непроницаемые породы

На Южно-Аламышикской площади нефте- и газопроявления отмечены во всех стратиграфических комплексах, вскрытых скважинами от палеозойских до верхнечетвертичных континентальных отложений, но промышленные скопления нефти и газа связаны с палеогеновыми, меловыми, юрскими и континентальными образованиями бактрийской свиты.

В юрских отложениях газовая залежь с нефтяной оторочкой выявлена в XXIII пласте, небольшие газонефтяные залежи размещаются в XX и XXII пластах меловых отложений.

В палеогеновой толще залежи нефти содержатся в VII, VI, V и III пластах на северо-западном крыле складки, где они образуют узкие полосы, ограниченные на севере контурными водами, а на юге экранирующими отложениями бактрийской свиты.

В 1956—1957 гг. в континентальных отложениях массагетской и бактрийской свиты выявлены три продуктивных горизонта. Наиболее крупный — I пласт, залегающий в подошве бактрийских свит.

Наманган о-Майлисайский и Чустпапский нефтегазоносные районы охватывают группу структур Чустпапского и Наманганского районов в северо-западной и северной частях Ферганского бассейна. В пределах этого района отмечается несколько крупных антиклинальных структур (Чустпапская, Гурумсарайская, Мингбулакская, Кассансайская, Наманганская, Южно-Наманганская, Джельтемесская), сложенных отложениями бактрийской свиты. Характерные особенности

этих структур — большая мощность неогеновых отложений и дисгармоничное соотношение структурных планов площадей по неогеновым и палеогеновым слоям, осложненность, а также несовпадение простираний их осей.

Промышленные скопления нефти и газа обнаружены на Наманганской и Чустпапской структурах. Разведка Наманганской площади начинается в 1947 г. До 1951 г. пробурены четыре скважины, причем ни одна из них не вскрыла палеогеновые отложения. Наиболее глубокая из них (скв. 21) прошла 2988 м по неогеновым отложениям. На следующем этапе бурились скважины на большую глубину. Скв. 5 достигла VII пласта, при испытании дала приток нефти. Глубина залегания V пласта на этой площади 3663—3653 м. Оба пласта имеют газовую шапку.

В Ферганском газонефтеносном бассейне абсолютное большинство выявленных месторождений расположено в пределах южной и северо-восточной ступеней, где продолжается интенсивный поиск новых месторождений. Однако степень изученности этих двух зон регионального нефтегазонакопления весьма велика, поэтому остаются актуальными задачи поисков новых залежей на ранее открытых месторождениях, тщательной ревизии материала для выделения перспективных объектов в разрезе неогена и поиска экранированных залежей. Очевидно, что дальнейший прогресс геологоразведочных работ по Ферганскому бассейну зависит от интенсивности работ, которые будут выполнены на северной ступени и в центральном грабене. Важным стимулом для проведения поисково-разведочных работ в центральном грабене следует считать открытие Ниязбекского месторождения в юго-западной части грабена на территории Таджикской ССР.

# Глава IV

# МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории республики известны проявления железа, марганца и хромитов, месторождения меди, свинца и цинка, вольфрама, олова и висмута, а также проявления алюминия, ртути, сурьмы и др.

## 1. ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

В пределах Узбекистана известны только непромышленные месторождения железа и марганца, а также мелкие проявления хромитов. Перспективы выявления промышленных месторождений марганца и хромитов на территории республики ограничены. Некоторый интерес представляют титаномагнетиты Султануиздага в Каракалпакской АССР, промышленное значение которых нуждается в оценке. Существуют предпосылки открытия железорудных месторождений уральского типа в пределах так называемого Магнетитового пояса, выделенного В. Г. Гарьковцом на территории Каракалпакской АССР, Бухарской, Самаркандской и Джизакской областей.

### ЖЕЛЕЗО

Известные в Узбекистане месторождения и проявления железа располагаются в пределах трех металлогенических систем и контролируются структурным, магматическим и литологическим факторами. В Южном и Юго-Западном Тянь-Шане магматические железорудные проявления связаны с геосинклинальными интрузиями габбро-пироксенитов и габбро-диабазов. Они известны в горах Султануиздаг, Ауминзатау, Мальгузар, в Гиссарском хребте. Основной рудный минерал — титаномагнетит. Наиболее крупное из проявлений этого типа — Тебинбулакское.

В Чаткальской и Кураминской зонах Срединного Тянь-Шаня развиты скарново-железорудные проявления, ассоциирующие с интрузиями гранитоидов габброидного ряда. Железорудная минерализация локализуется на контакте интрузивов с известняками, реже — с доломитами. В скарново-железорудном типе (проявления Сюреньата, Шабрез, Минбулак, Ихнач и др.) наиболее распространенные минералы в рудных телах — гранаты (адуляр и гроссуляр), диопсид, амфибол, магнетит, гематит, в небольших количествах присутствуют пирит, халькопирит, реже пирротин, кобальтин, сульфиды цинка и свинца.

Широко развиты на территории республики мезо-кайнозойские осадочные проявления. Они известны в юго-западных отрогах Гиссарского хребта, Кызылкуме, Приаралье и в хр. Султануиздаг. В юго-западных отрогах Гиссара среди триасовых отложений встречаются залежи железистых бокситов с содержанием $Fe_2O_3$ 10—46,8 % и FeO 5,47—34,4 %. Нижнеюрские отложения также насыщены сферосидеритами. В Кызылкуме и Приаралье бурые железняки приурочены к верхнемеловым отложениям, содержание $Fe_2O_3$ в конкрециях изменяется от 13 до 16 %.

Ниже будут описаны два наиболее крупных проявления магматического и скарново-железорудного типов.

Рудопроявление Тебинбулак расположено на юго-востоке Каракалпакской АССР в горах Султануиздаг. Выявлено Я. С. Висьневским в 1937 г. Разведка не проводилась. Рудопроявление локализуется в одноименном интрузиве перидотит-пироксенит-габбрового состава среднекаменноугольного возраста. Пироксениты, тебиниты, горнблендиты с вкрапленностью титаномагнетита полосой 2×0,3 км протягиваются

Таблица 8

**Содержание полезных компонентов по типам руд, %**

| Руды | $Fe_{общ}$ | $TiO_2$ | $V_2O_5$ | Cu | $P_2O_5$ | S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Вкрапленные | 16,5 | 2,0 | 0,15 | 0,05 | 0,20 | 0,10 |
| Густовкрапленные | 32,5 | 2,3 | 0,17 | 0,10 | 0,15 | 0,10 |
| Сплошные | 60,7 | 4,75 | 0,28 | 0,05 | 0,10 | 0,10 |

вдоль западного контакта интрузива. По геофизическим данным, рудная полоса прослеживается под наносами еще на 2,5—3 км, при общей площади развития оруденелых пород 1—1,5 км². Наиболее характерны вкрапленные руды. Массивные руды встречаются в центральной части полосы в виде линз длиной 20—25 м и мощности 0,2—2 м. Помимо титаномагнетита в рудах установлены ильменит (до 3—5 %), халькопирит (до 1 %), пирит, пирротин, гематит (табл. 8).

Рудопроявление Сюреньата расположено в пределах Ташкентской области в Паркентском хребте. Оно сложено девонскими и каменноугольными карбонатно-терригенными и вулканогенными отложениями, прорванными гранитоидами Сюреньатинского интрузива. По контакту последнего с вмещающими породами выявлены Западный, Восточный, Кутырбулакский, гора Сюреньата, Турткаринский и Алтынбельский участки с железорудной минерализацией. Наиболее крупные и изученные — Западный и Восточный участки.

На Западном участке среди известняков и доломитов разведаны две перемежающиеся скарново-рудные залежи, разделенные полосой безрудных скарнов и брусситовых мраморов. Протяженность залежей достигает 400 м при средней мощности 15 м и содержании железа 35—36 %. Руды сульфидно-магнетитовые и содержат магнетит, пирит, халькопирит и висмутин. Нерудные минералы представлены диопсидом, гранатом, хондродитом, на отдельных участках присутствуют гидрослюды, флогопит и серпентин.

Восточный участок расположен юго-восточнее Западного. Рудные тела приурочены к скарново-рудной зоне мощностью 50—100 м. Простирание зоны субширотное, падение ее 60—70°. Бурением вскрыты и пластообразные рудные тела, расположенные в вертикальном разрезе на расстоянии 13—50 м друг от друга. Длина рудных тел 200—600 м, мощность 2—20,2 м. Содержание железа 31—46 %. Магнитометрией рудные тела прослежены до глубины 160—200 м. В составе рудных тел установлены диопсид, хондрондит, магнетит, пирит, халькопирит, висмутин. В сотых долях установлены кобальт и ванадий. В ашарит-магнетитовом типе руд содержание бора 1,32—4,5 %.

Суммарные запасы железных руд по Западному и Восточному участкам оцениваются в 16—20 млн. т.

Перспективы выявления промышленных месторождений железных руд в Узбекистане В. Г. Гарьковец (1971 г.) связывает с установлен-

ным в Бельтау-Кураминской зоне Магнетитовым поясом. Геофизическими исследованиями под покровом мезо-кайнозойских отложений в бельтауской части зоны установлены карбонатно-терригенно-вулканогенные породы и плутоногенные образования, характерные для этой зоны в пределах Горного Тянь-Шаня, а также обширные магнитные аномалии, которые могут быть обусловлены наличием магнетитового оруденения. Положение Магнетитового пояса в единой Кустанайско-Кураминской зоне предполагает возможность выявления на территории Узбекистана промышленных месторождений магнетитовых руд. Значительный интерес представляет Южно-Приаральский участок Магнетитового пояса, приуроченный к Бельтауской зоне дробления, в пределах которого выявлены магнитные аномалии интенсивностью до 735,4 мА/м. Глубина залегания магнетитовозмущающих тел 500—850 м.

На юге Узбекистана скопления ферросидеритов в юрских отложениях свидетельствуют о том, что породы палеозойского фундамента первично обогащены железорудной минерализацией. Последнее обстоятельство предполагает, что палеозойские породы региона перспективны на железо.

## МАРГАНЕЦ

Промышленных месторождений марганца в Узбекистане нет. Известны три непромышленных рудопроявления Тахтакарача, Дауташ и Кызылбайрак, которые расположены на южных склонах гор Каратюбе в Самаркандской области, и большое число мелких выходов, рассеянных по всей территории республики.

Марганцевые проявления горы Каратюбе приурочены к вулканогенно-осадочной толще ордовика — нижнего силура. Псиломелано-вернадитовые и псиломелано-пиролюзитовые руды с содержанием марганца от 4—12 до 22—28 % располагаются в горизонтах известняков — рудных залежах. Внутри последних выделено более десятка рудных тел протяженностью 40—200 м и мощностью от сантиметров до 17,5 м. Суммарные перспективные запасы объектов оцениваются в 14 млн. т, а подсчитанные, забалансовые и авторские составляют около 2,5 млн. т.

## ХРОМ

Проявления хромитов на территории Узбекистана известны в горах Султануиздаг, Тамдытау, Дарбазатау и Южной Фергане. Все они расположены в поясе гипербазитов Туркестано-Алайской структурно-формационной зоны. В серпентинизированных дунитах и перидотитах, в серпентинитах и апосерпентинитовых лиственитах повсеместно присутствует хромитовая минерализация. Рудопроявления идентичны, отличаются размерами шлировых выделений хромитов и степенью их метаморфизма. Представляют интерес рудопроявление 1 в Тамдынской полосе ультрабазитов и Ащенынтауская группа проявлений в горах Султануиздаг.

Рудопроявление 1 расположено в юго-восточной части Тескудук-Ченгельдинского массива габбро-пироксенит-серпентинитов и представляет собой линзообразное тело массивных хромитовых руд общей площадью до 160 м². Рудное тело имеет четкие контакты с вмещающими серпентинитами. Шлировые выделения хромшпинелидов состоят из сплошного зернистого агрегата, который чередуется с густой вкрапленностью округлых зерен, края которых иногда корродированы. Структура мелко- среднезернистая, участками — крупнозернистая. В составе шлировых выделений кроме хромита устанавливаются магнетит, гематит, сульфиды — пирротин, пентландит, халькопирит, из вторичных — гидроокислы железа.

Ащенынтауские рудопроявления железо-хромитовых руд приурочены к зоне брекчированных серпентинитов, обломки которых имеют сплюснутую, чечевицеобразную, линзовидную и реже округлую формы. Внутри таких «шаров» в большинстве случаев устанавливаются реликтовые первичные породы: оливиниты (дуниты), перидотиты, пироксениты. Они в различной степени серпентинизированы, однако структурные особенности пород сохраняются. Некоторые из них содержат акцессорную вкрапленность, гнезда или прожилки рудного минерала. Тела сплошных руд небольших размеров (0,2×0,5; 1×0,6; 1,5×1 м) и такой же формы, как и серпентиниты. Это значительно затрудняет их выделение. Руды сильно метаморфизованы, замещены магнетитом, в котором в виде реликтов отмечаются зерна хромитов. Содержание трехокиси хрома изменяется от 5,75 до 28,5 %, окиси магния от 3,42 до 10,2 %.

В Султануиздаге главная офиолитовая полоса протягивается через весь хребет (с северо-запада на юго-восток) на расстояние около 50 км.

## 2. ЦВЕТНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

На территории республики известны месторождения и проявления медных и молибденовых, свинцовых и цинковых, вольфрамовых, оловянных, мышьяковых, висмутовых и алюминиевых руд. Часть из них уже отработана, другие эксплуатируются или разведуются. В настоящее время отрабатывается свинцово-цинковое месторождение Кургашинкан. В 1951—1961 гг. эксплуатировалось небольшое месторождение Кумышкан. В последние годы разведаны два месторождения свинцово-цинковых руд Учкулач и Хандиза. Месторождения меди сосредоточены в Ташкентской области в Алмалыкском рудном районе. На их базе работает Алмалыкский горно-металлургический комбинат им. В. И. Ленина. Месторождений вольфрама на территории республики два, но они уже в основном отработаны. Во время Великой Отечественной войны в Чаткальских горах отрабатывались месторождения вольфрамита Саргардон и Ойгаинг. С 1941 по 1959 г. эксплуатировалось месторождение шеелита Лянгар, в 1941—1954 гг. — месторождение Каратюбе, с 1957 г. разрабатывается месторождение Ингичке. Месторождений олова в настоящее время в Узбекистане нет. Эксплуатировавшиеся до 1958 г. месторождения Лапас и Карнаб — мелкие объекты, из которых первое отработано полностью, второе — частично. Ртутная минерализация широко распространена, однако промышленные объекты до настоящего времени в республике не установлены. Месторождений бокситов в республике нет, хотя их проявления широко распространены. В качестве алюминиевого сырья могут быть использованы алуниты Акташского и Гушсайского месторождений и каолины Ангренского буроугольного месторождения. На базе мышьяково-висмутового месторождения Устарасай создано предприятие по добыче и переработке висмутовых руд.

### МЕДЬ

Главная, и пока единственная, база меди — Алмалыкский горнорудный район, расположенный в зоне Срединного Тянь-Шаня. В этой зоне сосредоточено большинство известных в Узбекистане проявлений меди, остальные распределяются на территории Южного Тянь-Шаня и Байсунского складчатого массива. Среди медных проявлений республики известны представители разнообразных генетических типов, формирование которых происходило на протяжении длительного развития структур Тянь-Шаня от докембрия до неогена. Однако промышленное значение имеют только месторождения медно-порфирового генетического типа, сконцентрированные в четырех рудных полях — Алмалыкском,

Саукбулакском, Кендырском и Акчинском — Алмалыкского меднорудного района.

Определяющую роль в формировании медно-порфирового оруденения этого района сыграли геотектонический, магматический и структурно-литологический факторы, обусловившие: 1) размещение медно-рудных районов в антиклинальных поднятиях блокового строения в пределах Кураминского вулкано-плутонического пояса Срединного Тянь-Шаня; 2) связь оруденения с эндо- и экзоконтактовыми краевыми фациями интрузивных массивов пестрого состава — гипомезоабиссальными производными габбро-диорит-гранодиоритового ряда интрузивных формаций; 3) преимущественное размещение медно-порфировых объектов в интрузивных породах — сиенит-диоритах, гранодиорит-порфирах (главным образом в их апикальных и фланговых зонах) и на контакте пород липарит-андезитовой формации нижнего девона с указанными гранодиоритами [26, 29, 49, 50].

В пределах Алмалыкского меднорудного района в настоящее время известны три месторождения медно-порфирового типа — Кальмакыр, Дальнее и Сарычеку, а также свыше 20 проявлений.

Следует отметить высокую эффективность геофизико-геохимических исследований, проведенных на площади Алмалыкского рудного района (Н. Б. Вольфсон, В. Г. Гарьковец, А. Г. Хваловский), которые помогли выявить перспективные площади, где впоследствии были обнаружены месторождения и проявления Дальнее, Северо-Западный Балыкты, Карабулак и др.

Месторождение Кальмакыр расположено в предгорьях Кураминского хребта. Открыто в 1925 г. С. Ф. Машковцевым; в 1931 г. М. П. Русаковым, по аналогии с североамериканскими и Коунрадским месторождениями, Кальмакыр оценен как медно-порфировый объект. С 1932 по 1960 г. геологоразведочными и тематическими работами руководил А. В. Королев. Тематические исследования на месторождении проводили сотрудники ИГиГ АН УзССР, САИГИМС, ТашПИ и других организаций. С 1955 г. месторождение эксплуатируется.

Кальмакырское рудное поле сложено в основном интрузивными и вулканогенными, в меньшей степени осадочными образованиями. В основании разреза залегают эффузивные кварцевые порфиры ($D^2_1$), распространенные в юго-восточной части месторождения. Мощность их по буровым скважинам определяется 600 м. Выше залегает толща андезит-дацитовых порфиров мощностью до 280 м ($D^3_1$). На размытой поверхности вулканогенной толщи несогласно лежат осадочные образования $D_{2-3}$, сложенные песчаниками, известняками, доломитами мощностью до 130 м. Вулканогенно-осадочная толща прорвана и в значительной степени ассимилирована сиенит-диоритами Алмалыкского интрузива ($C_2$). В составе последнего отмечаются фациальные переходы пород от сиенитов до диоритов и габбро, однако преобладают сиенит-диориты. Породы интрузива прорваны штоками и дайками гранодиорит-порфиров алмалыкского типа ($C_3$). В пределах рудного поля развиты дайки аплита, сиенит-диорит-порфира, сиенит-порфира, «черного» гранодиорит-порфира, диоритового и диабазового порфирита, имеющие северо-восточное и широтное простирание.

Формирование месторождения определено складчатыми разрывными нарушениями. Площадь месторождения приурочена к пересечению предполагаемой зоны глубинного разлома северо-западного простирания с широтными Карабулакским и Кальмакырским и северо-восточными разломами. В результате рудное поле Кальмакыра оказалось разбитым на ряд блоков различного размера. По данным С. А. Денисова и Е. Р. Бутьевой, в результате тектонического воздействия на породы месторождения в последних образовалась зона интенсивного дробления, которая в виде конуса облекает шток гранодиорит-порфиров и вме-

щающие сиенит-диориты. При этом установлено, что трещиноватость пород наиболее интенсивна в участках пересечения контактов штоков гранодиорит-порфиров разломами и зонами дробления субширотного и северо-восточного простирания. К этим же участкам тяготеет наиболее богатое первичное и вторичное медное оруденение.

На месторождении широко развиты процессы метасоматоза, характеристика которых приведена при описании месторождения Дальнее. Кварц-серицитовые метасоматиты Кальмакыра отличаются от типичных вторичных кварцитов почти полным отсутствием высокоглиноземистых минералов (корунд, диаспор, андалузит и др.). В пространственном распределении метасоматических зон намечается определенная вертикальная и горизонтальная зональность. Верхняя центральная безрудная часть апикальных контактов гранодиорит-порфировых штоков окружена ореолом монокварцитов и серицитовых кварцитов, интенсивность развития которых затухает с глубиной. Средняя зона, окаймляющая по периферии кольцо кварцитов, содержит меньшее количество кварца и серицита, с которыми тесно ассоциируют хлорит и биотит. Наконец, внешняя зона сложена амфиболом, биотитом, альбитом, калиевым полевым шпатом, эпидотом, хлоритом и карбонатами.

Руды Кальмакыра подразделяются на три технологических типа: окисленные, смешанные (включающие также вторичные сульфидные) и первичные сульфидные. Окисленные руды слагают рудные тела субширотного направления и имеют вид крутопадающих жил, пластов, линз и столбов различной мощности и сложного строения.

По данным Е. Р. Бутьевой, максимальная мощность зоны гипергенеза 180 м (в среднем 60—65 м). Средняя мощность окисленных рудных тел 20 м, смешанных и халькозиновых по 19 м. Доля вторичных балансовых руд по отношению ко всем запасам составляет 2,2 %, смешанных — 4,4 % и вторичных сульфидных — 1,9 %.

В плане зона штокверковых медно-порфировых руд имеет форму неправильного кольца вокруг Кальмакырского штока. Пространственно это опрокинутое чашеобразное тело переменной мощности, с неровными бортами, облекающее шток гранодиорит-порфиров и уходящее на глубину до 700 м в стороны от контактов штока. Угол падения рудных тел линзо- и жилообразной формы 45—60°. Основные рудовмещающие породы — сиенит-диориты и кварцевые порфиры.

Центральная часть месторождения обогащена сульфидами меди и железа. Количество молибдена несколько возрастает с глубиной и во фланговых частях рудной площади при одновременном снижении концентрации халькопирита и пирита.

По текстурным признакам первичные руды разделяются на вкрапленные, прожилковые и гнездообразные. Вкрапленные и прожилковые руды образуют промышленные скопления. Прожилковые руды на месторождении наиболее распространены, и повышенная концентрация их отмечается вблизи штока гранодиорит-порфира (как в породах сиенитового комплекса, так и в апикальной части штока). С удалением от последнего во фланги и на глубину количество рудных прожилков заметно уменьшается.

Основной жильный минерал — кварц. В меньшей степени распространены ангидрит, кальцит, барит, доломит, анкерит, цеолиты (гейландит и ломонтит-леонгардит). Главнейшие рудные минералы — магнетит, пирит, халькопирит, молибденит, реже распространены гематит, пирротин, марказит, галенит, сфалерит, блеклые руды, вольфрамит, шеелит и др. Основные гипергенные минералы меди — малахит, хризоколла, атакамит, медистый галлуазит, элит, либетенит, халькозин, куприт, самородная медь. Главный гипергенный минерал молибдена — ферримолибденит. Месторождение Дальнее расположено в Алмалыкском рудном районе.

Большая часть рудного поля сложена сиенит-диоритами ($C_2$), прорывающие их гранодиорит-порфиры в виде апофиз единого штока вскрыты скважинами на глубинах 100 м и более. Дайки диоритовых и диабазовых порфиритов немногочисленны, мощность 3 м. Карбонатные отложения ($D_{2-3}$) и эффузивные кварцевые порфиры ($D^2_1$) сохранились в интрузивах в виде ксенолитов. Месторождение расположено в

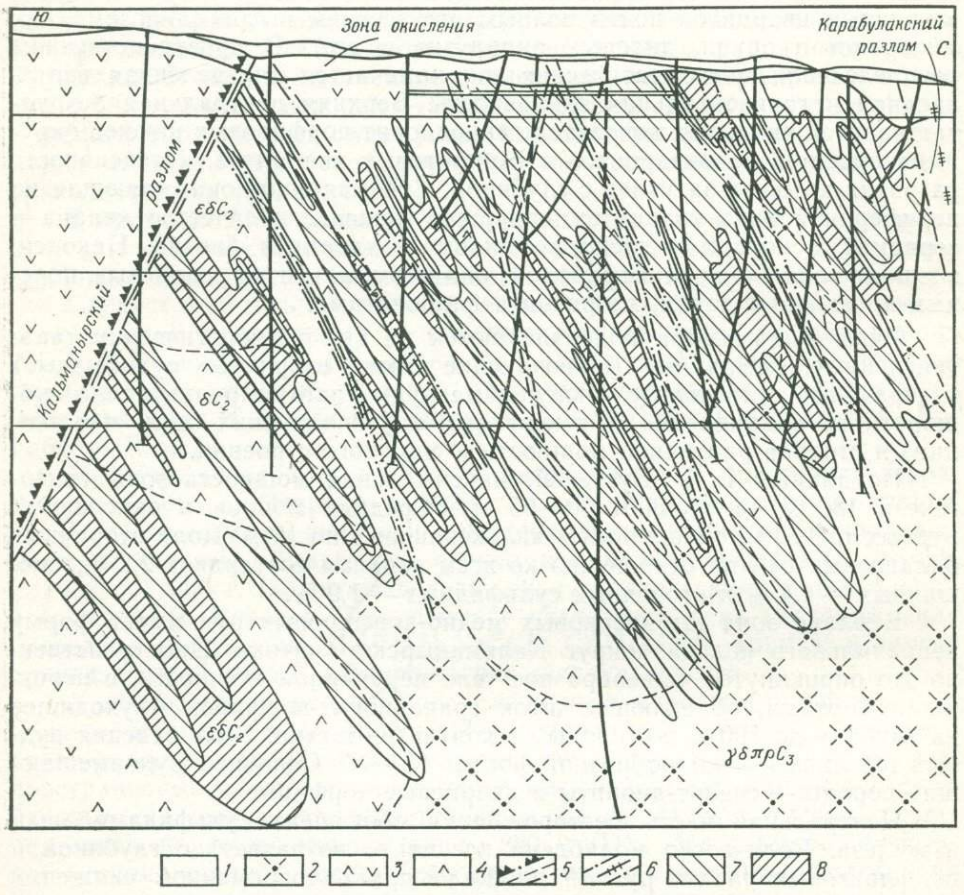



Рис. 13. Геологический разрез месторождения Дальнее.

*1* — зона окисления; *2* — гранодиорит-порфиры алмалыкского типа; *3* — сиенит-диориты; *4* — диориты; *5* — разломы V и последующих порядков; *6* — разлом III порядка; *7—8* — сульфидные руды: *7* — богатые, *8* — бедные

тектоническом клине, ограниченном субширотными разломами: с севера Карабулакским и с юга причленяющимся к нему Кальмакырским. Карабулакский разлом прослежен на 20 км при мощности зоны дробления 20—100 м, плоскость его круто падает на север. Кальмакырский разлом падает на юг (угол 70°), мощность зоны дробления 15—20 м. Субширотный тектонический клин оказал определенное влияние на размещение апофиз гранодиорит-порфирового штока, разрывных нарушений и мелкой трещиноватости пород.

Основная разведанная часть медных руд размещается в сиенит-диоритах, меньшее — в диоритах и в гранодиорит-порфирах. Рудоносный штокверк вытянут в близширотном направлении вдоль описанных разломов (рис. 13). С глубиной из-за падения плоскостей разломов в разные стороны площадь его увеличивается. Интенсивность оруденения

также возрастает вплоть до апикальной части штока гранодиорит-порфиров.

Руды Дальнего по структурно-текстурным признакам подразделяются на вкрапленные, прожилково-вкрапленные, прожилковые и жильные. Преобладают прожилково-вкрапленные руды. Окисленные составляют незначительную долю в общем балансе руд. Распределение прожилково-вкрапленного оруденения на месторождении обусловлено двумя структурными факторами: 1) приуроченностью в плане к апикальной части штока гранодиорит-порфиров, 2) связью медной минерализации с трещиноватостью субширотного направления, которая развита вдоль зон Карабулакского и Кальмакырского разломов. Наиболее интенсивное медное оруденение отмечается в центральной части месторождения, к периферии интенсивность его ослабевает как за счет понижения содержания меди, так и за счет увеличения безрудных участков.

Главным полезным компонентом руд месторождения является медь, среднее содержание которой составляет 0,48 %, сопутствующими — молибден (0,002 %), сера (1,8—2 %).

Метасоматические изменения вмещающих пород на месторождении проявлялись в несколько стадий (Голованов, Алехина, 1969 г.), причем наиболее широко распространенные процессы — кварц-серицитовый метасоматоз. Медно-молибденовое оруденение частично связано с метасоматозом (поздней щелочной стадией), но в основном является наложенным. Кварц-серицитовый метасоматоз особенно активно затрагивает сиенит-диориты и гранодиорит-порфиры. Результат монокварцевой фации метасоматоза — широкое развитие раннего штокверкового прожилково-жильного кварца серого цвета, количество которого увеличивается с приближением к штокам гранодиорит-порфиров. К трещинам и мелким зонам дробления такого кварца приурочена значительная часть рудных сульфидов. Влияние интенсивности кварц-серицитовых изменений пород на локализацию медно-порфировых руд сказывается в том, что в слабо- и среднеизмененных породах кварц-серицит-хлоритовой фации локализуется в четыре-шесть раз больше балансовых руд, чем в серицитах. Слабооруденелые зоны вторичных кварцитов могут располагаться как в непосредственной близости от промышленных рудных тел, перемежаясь с ними, так и быть удаленными от них на первые десятки метров, что необходимо учитывать при проведении поисково-оценочных работ.

Основной жильный минерал на месторождении — кварц. Затем следуют ангидрит, кальцит, анкерит, доломит, хлорит, барит, апофиллит и цеолиты (ломонтит, гейландит, десмин, анальцим). Из гипогенных рудных минералов наиболее распространен пирит, в меньших количествах — магнетит, гематит и мушкетовит. Из минералов меди основной — халькопирит. Борнит и блеклая руда обнаружены в резко подчиненном количестве. Известны также молибденит, пирротин, марказит, ильменит, рутил, сфалерит, галенит и др.

Месторождение Сарычеку находится в Саукбулакском рудном поле, на северном склоне Кураминского хребта. Месторождение открыто в 1932 г. А. Б. Баталовым.

На площади месторождения установлены нижнепалеозойские сланцы, предживетские аляскиты, андезитовые порфиры ($D^1_1$), кварцевые порфиры ($D^2_1$), андезит-дацитовые порфириты ($D^3_1$), карбонатные породы среднего — верхнего девона, среднекарбоновые сиенит-диориты алмалыкского типа, так называемые «розовые» и гушсайские гранодиорит-порфиры ($C_3$—$P_1$) и самые молодые дайковые образования.

Месторождение находится в тектоническом клине, ограниченном Мисканским и Саргаламским разломами, в зоне влияния глубинной вулкано-тектонической структуры Алмалыкского разлома. Приурочено к восточному крылу пологой брахиантиклинальной складки, сложенной

кварцевыми порфирами и прорывающими их гранодиорит-порфирами. Такая структурная позиция обусловила концентрацию медно-молибденового оруденения только в пределах горизонта кварцевых порфиров, которые подстилаются нижнедевонскими андезитовыми порфиритами и перекрываются рудоконтролирующей дайкой гушсайских гранодиорит-порфиров.

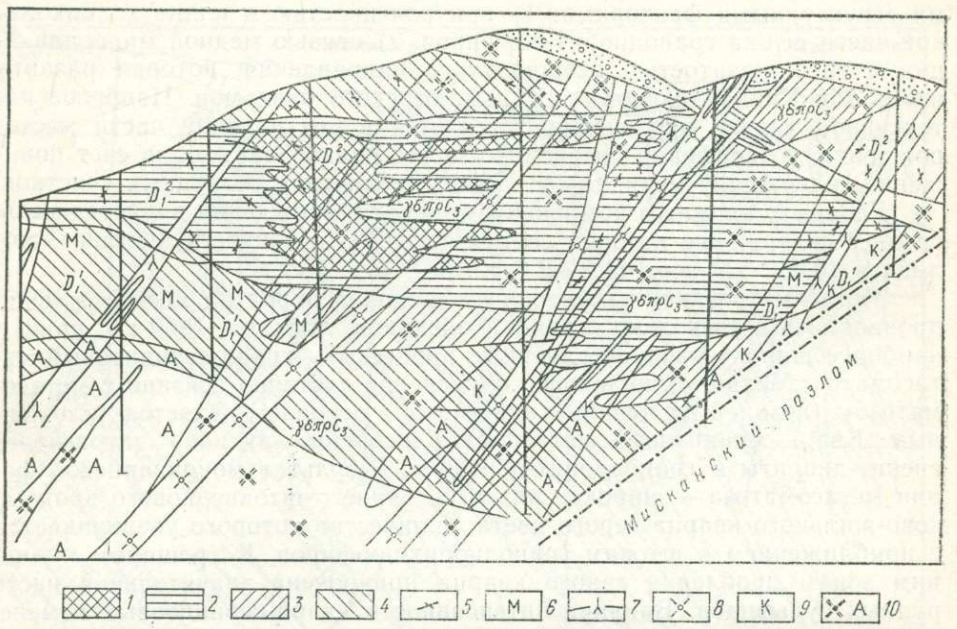



Рис. 14. Распределение медного оруденения на месторождении Сарычеку.

*1—3* — рудные тела с содержанием меди: *1* — выше 1 %, *2* — 0—0,99 %, *3* — 0,2—0,3 %; *4* — зоны минерализации с содержанием меди до 0,2 %; *5* — контур развития окварцевания; *6* — зоны интенсивного окварцевания; *7* — контур развития серицитизации; *8* — зоны интенсивной серицитизации; *9—10* — контуры развития: *9* — гидротермального магнетита, *10* — ангидритизации

Первичные руды месторождения образуют пластообразную залежь, состоящую из субпараллельных тел широтного простирания мощностью 25—200 м и протяженностью до 500 м, с пологим падением (20°) на север и северо-восток. Форма залежи обусловлена морфологией пласта кварцевых порфиров, в которые внедрились штоки и апофизы рудоконтролирующих гранодиорит-порфиров алмалыкского типа (рис. 14). Рудные тела имеют форму линз, приконтактовых залежей и секущих зон с интенсивной трещиноватостью. Наиболее крупные линзообразные тела тяготеют к плоскостям отслоения, к синклинальным прогибам пластов кварцевых порфиров или к плоскостям соприкосновения последних с нижележащими слоями андезитовых порфиритов. Кварцевые порфиры, как относительно хрупкие породы, в местах перегибов создают благоприятные участки для рудоотложения. Секущие рудные зоны связаны с интенсивной трещиноватостью в зонах дробления. Последние приурочены к крупным апофизам гранодиорит-порфиров, реже — к кварцевым порфирам и андезит-дацитовым порфиритам. По падению пластообразной залежи отмеченные морфогенетические типы рудных тел последовательно сменяют друг друга (линзообразные рудные тела, приконтактовые рудные тела и рудные тела секущих трещин). Окисленные рудные тела на поверхности сложены вытянутыми в широтном направлении полосами и линзами. Мощность отдельных рудных тел достигает 30 м. Мощность зоны окисленных руд 40 м.

В пределах описанных рудных полей медно-порфировых месторождений известны и многочисленные проявления, что представляет интерес для поисков медного оруденения.

В Южно-Тяньшаньской металлогенической области к настоящему времени известно свыше ста рудопроявлений меди. Более половины слабоизученные рудопроявления, не отнесенные к определенному промышленно-генетическому типу медных месторождений. Остальные проявления относятся к медно-рудной жильной формации или к галенит-сфалерит-пиритовой и скарново-сульфидно-шеелитовой с медью, не представляющим промышленного интереса как медные объекты (табл. 9). Большинство наиболее интересных медепроявлений Южного Тянь-Шаня известно в северной части, в границах Северо-Букантауской и Туркестано-Алайской металлогенических зон — областей длительно эвгеосинклинального режима развития, характеризующихся фемическим профилем металлогенической специализации.

Наличие в пределах названных металлогенических зон протяженных офиолитовых поясов с зеленокаменно-измененными вулканогенными толщами основного и среднего состава в сочетании с кремнистыми, карбонатными, терригенными породами, интрузиями ультраосновного и основного состава и наличие в них признаков рудной минерализации допускает возможность развития в Северо-Южно-Букантауской и Туркестано-Алайской металлогенических зонах Южного Тянь-Шаня эндогенного оруденения семейства колчеданных формаций, аналогичного уральскому.

Площадь Кульдаринского рудного поля сложена субвулканическими кварцевыми порфирами Кульского пояса, прорывающими отложения метаморфического комплекса. Оруденение приурочено к субширотной зоне разлома по контакту кварцевых порфиров и сланцев в ядре антиклинальной складки. Рудные тела с поверхности представлены реликтами линз пирита в «железных шляпах», а на глубине — медно-колчеданными и цинково-колчеданными рудами. Околорудные изменения пород представлены пропилитизацией и окварцеванием. Геологоструктурная обстановка рудного поля и всего Яккабаг-Шатрутского рудного пояса благоприятна для поисков медно-колчеданного оруденения.

В Юго-Западном Тянь-Шане медь является промышленным компонентом в рудах месторождений колчеданно-полиметаллических и свинцово-цинковых формаций. Месторождения этого типа распространены в вулканогенных толщах андезит-липаритовой формации нижнего карбона, в вулканогенных прогибах, наложенных на докембрийское кристаллическое основание. Таким месторождением колчеданного типа с медью является Хандиза, где рудные тела помимо галенита и сфалерита содержат халькопирит, количество которого с глубиной увеличивается.

В незначительных количествах как элемент-примесь, не имеющий промышленного значения, медь установлена в рудопроявлениях скарново-халькопиритового типа и многочисленных проявлениях сульфидно-жильного типа. В этой области известны также проявления меди осадочного типа, связанные с нижнемеловыми медистыми песчаниками (валанжин-готеривская и готерив-аптская ритмосвиты). Оруденение (в основном в виде гипергенных медных минералов) мелкорассеянное, распределено крайне неравномерно и носит пятнистый характер (Кугитанг, Тюбегатан, Кан, Акрабат).

## СВИНЕЦ И ЦИНК

Свинцово-цинковые месторождения Узбекистана сформировались в варисскую металлогеническую эпоху и относятся к эндогенной группе; лишь незначительные осадочные проявления в отложениях мезо-кайнозоя известны в юго-западных отрогах Гиссарского хребта.

Таблица 9

**Металлогеническое районирование Узбекистана на медь и сопутствующие металлы**

| Металлогеническая область | Металлогенические зоны | Рудные пояса | Рудные районы (узлы) | Рудные поля | Преобладающая меднорудная или медьсодержащая формации |
|---|---|---|---|---|---|
| Тяньшаньская | Северная часть | | | Туз-Ашуйское | Скарново-халькопирит-молибденитовая |
| | | | | Майдантальское | То же |
| | | | | Ташкерганское | ,, ,, ,, |
| | | | | Ихначское | Скарново-халькопирит-магнетитовая |
| | Южная часть | | | Тепарское | Кварц-висмутин-халькопирит-гематитовая (медно-висмутовая) |
| | | | | | Скарново-халькопирит-магнетитовая |
| | | | | | Скарново-галенит-сфалеритовая |
| | Северо-западная часть | Кумбель-Арашанский | Саргардон—Шабрезский | Саргардонское | Скарново-молибденит-халькопиритовая? |
| | | | | | Скарново-халькопирит-магнетитовая |
| | | | Аксакатинский | Узумлек-Майгашканское | Кварц-висмутин-халькопирит-гематитовая (медно-висмутовая) |
| | | | | Ташкескенское | То же |
| | | | Карабаш-Чилтенский | Сокакское | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | Карабау-Шавазское | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | | Кварц-серицит-молибденит-халькопиритовая (медно-порфировая) |
| | | | Беляуты-Карабашский | | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | | Халькопирит-магнетитовая в габбро-диоритах |
| | Юго-западная часть | Кураминский | Алмалык-Шавазский | Акчинское | Кварц-сиенит-молибденит-халькопиритовая (медно-порфировая) |
| | | | | Кендырское | То же |
| | | | | | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | Алмалыкское | Кварц-серицит-молибденит-халькопиритовая (медно-порфировая) |
| | | | | | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| Средне- | | | | Саукбулакское | Кварц-серицит-молибденит-халькопиритовая (медно-порфировая) |
| | | | | Акташканское | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | | ,, ,, ,, ,, |
| | | | | | Кварц-висмутин-халькопирит-гематитовая (медно-висмутовая) |
| | Юго-восточная часть | | | Джиландинское | Кварц-висмутин-халькопирит-гематитовая (медно-висмутовая) |
| | | | | | Кварц-серицит-молибденит-халькопиритовая (медно-порфировая) |
| | | | | Бозымчакское | Скарново-халькопиритовая |
| Южно-Тяньшаньская | Северо-Букантауская | Северо-Букантауский | Северо-Букантауский | Архарское | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | Орозалинское | Скарново-золото-халькопиритовая |
| | Южно-Букантауская | Южно-Букантауский | Южно-Букантауский | Кулкудук-Ирлирское | Галенит-сфалерит-пиритовая? (колчеданно-полиметаллическая, возможно, медно-колчеданная) |
| | | | | | Кварц-карбонатно-халькопиритовая |
| | Туркестано-Алайская | Тамды-Нуратинский | | Аяк-Кудукское | Скарново-халькопирит-магнетитовая |
| | | | | Ухум-Фаришское | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | | Медно-колчеданная? |
| | Зеравшано-Туркестанская | | Коктау-Джамантауский | Коктауское | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая? (возможно, осадочно-метаморфогенная медно-ванадиевая) |
| | | | Ауминзатау-Бельтауский | | Галенит-сфалерит-пиритовая? (колчеданно-полиметаллическая, возможно, медно-колчеданная) |
| | | | Мальгузарский | | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | | ,, ,, ,, ,, |
| | Зеравшано-Алайская Южно-Гиссарская | | Гиссарский | | Скарново-сульфидно-шеелитовая |
| | | | | | Сульфатно-медно-никелево-графитовая |
| | | | | | Скарново-золото-халькопиритовая |
| Байсунская | — | | Яккабаг-Чакчар-Хандизинский | | Галенит-сфалерит-пиритовая (колчеданно-полиметаллическая) |
| | | | Сурхано-Байсунский | | Кварц-карбонатно-барит-халькопиритовая |
| | | | | | Кварц-серицит-молибденит-халькопиритовая (медно-порфировая) |

Эти месторождения располагаются в зонах раннегерцинской активизации Юго-Западного Тянь-Шаня и верхнепалеозойском Бельтау-Кураминском вулкано-интрузивном поясе Срединного Тянь-Шаня. Меньшей насыщенностью свинцово-цинковым оруденением характеризуется Южный Тянь-Шань.

Известные на территории республики эндогенные месторождения свинца и цинка по характерным минеральным парагенезисам и совокупности условий локализации отнесены к соответствующим рудным формациям, объединены в генетические типы, которые подразделены на два основных класса — плутоногенные и вулканогенные (табл. 10).

Интерес представляют скарново-гидротермальное месторождение Кургашинкан в классе плутоногенных, колчеданное — Хандиза и стратиформное — Учкулач в классе вулканогенных [36, 48].

**Класс плутоногенных месторождений** объединяет месторождения, образованные в гипабиссальных условиях, где происходило внедрение батолитовых интрузий, их сателлитов и малых интрузий умеренно кислого состава. К ним относятся грейзеновые, скарново-гидротермальные и гидротермальные проявления и месторождения. К скарново-гидротермальному полиметаллическому типу отнесены: месторождение Кургашинкан в Кураминской подзоне, перспективные объекты Кошмансай, Мискан и др. в Чаткальской подзоне. Месторождения скарново-гидротермального типа приурочены к контактам карбонатных пород с гранитоидами Ихначского (Верхнекаракорумское) и Чаткальского (Кошмансай) батолитов, их сателлитами (Мискан) и дайковыми телами (Кошмансай) [9]. Особенность месторождений Алмалыкского района — локализация их на контакте с интрузией сиенит-диоритов (Кургашинкан, Карахана, Накпай) и с перекрывающими эффузивами верхнего палеозоя (Яккабаг, Катранги). Свинцово-цинковое оруденение сопровождается пропилитовыми изменениями. Оруденение неравномерное, локализуется в скарнах, измененных гранитоидах, в скарнированных, окварцованных, хлоритизированных известняках, серпентинизированных доломитах и карбонатно-мергелистых породах вблизи тектонических зон, образуя пластообразные залежи, столбы, линзы. В составе скарнов преобладают пироксеновые и гранат-пироксеновые разности и рудные минералы: галенит, сфалерит, пирит, халькопирит.

**Класс вулканогенных месторождений** объединяет месторождения и проявления, связанные с субмаринным и субаэральным вулканизмом. Они распространены в пределах Бельтау-Кураминского вулкано-интрузивного пояса и наложенных вулкано-тектонических структур Юго-Западного Гиссара.

С субмаринным вулканизмом связаны колчеданно-полиметаллические месторождения в Юго-Западном Гиссаре, где они размещаются в отрицательных вулкано-тектонических структурах (грабен-синклиналях, линейных грабенах, субвулканических дайковых поясах), наложенных на докембрийский субстрат и обрамляющих ядро Байсунского блока в виде кольцевой структуры [28]. Характерные особенности месторождений — натриево-калиевый тип липаритовой формации; локализация оруденения в разнообломочных туфах, туфогенно-кремнистых породах, доломитах, на контактах крутопадающих субвулканических тел с пологозалегающими вулканогенно-осадочными толщами, при этом наиболее благоприятны для рудоотложения периферические участки вулкано-тектонических структур, где характерны сокращенные разрезы и относительно меньшие мощности вулканогенно-осадочных образований; зональное расположение различных типов руд и метасоматитов около центров вулканической активности; изменение рудовмещающих пород на уровне фаций березитов; отчетливая стратификация рудных залежей, линзо- и пластообразная форма; преобладание сплошных сульфидных руд над прожилково-вкрапленными; наличие полосчатых и сланцеватых

Таблица 10

**Систематика месторождений свинца и цинка Узбекистана. По П. В. Панкратьеву**

| Генетический тип | Семейство родственных рудных формаций | Рудная формация | Примеры месторождений |
|---|---|---|---|
| | | I. Группа эндогенных месторождений | |
| | | *А. Класс плутогенных месторождений* | |
| Грейзеновый | Грейзен-полиметаллически-редкометальное | Кварц-грейзеново-серицит-олово-полиметаллически-вольфрамовая | Саргардон |
| Скарново-гидротермальный | Скарново-редкометально-свинцово-цинковое | Скарново-шеелит-олово-галенит-сфалеритовая | Кызкурган, Кальтасай, Девонасай, Тиллягуль, Аккурган Текешсай |
| | | Скарново-шеелит-галенит-сфалеритовая | |
| | | Скарново-молибденит-полиметаллическая | |
| | Скарново-пропилит-полиметаллическое | Скарново-полиметаллическая | Кошмансай, Мискан |
| | | Скарново-пропилит-(серпентин) полиметаллическая | Кургашинкан и др. |
| | | Пропилит-полиметаллическая | Шамырсай |
| Гидротермальный (гипомезотермальный) | Кварц-полиметаллическое | Кварц-сфалерит-галенитовая | Рудопроявления Западного Узбекистана |
| | Кварц-карбонат-барит-полиметаллическое | Кварц-карбонат-барит-галенит-сфалеритовая | Рудопроявления Кураминской подзоны |
| | | *Б. Класс вулканогенных месторождений* | |
| Скарново-гидротермальный | Скарново-березит-свинцово-цинковое | Скарново-березит-галенитовая | Кумышкан, Кызылсай, Кульпаксай |
| Колчеданный | Колчеданно-полиметаллических и барит-полиметаллических формаций | Колчеданно-полиметаллическая | Хандиза, Южный Карасан, Сулукуль |
| | | Колчеданно-барит-полиметаллическая | Лачинхана |
| Гидротермальный (мезоэпитермальный) | Редкометально-полиметаллическое | Олово-серебро-полиметаллическая | Северный Шаваз |
| | Кварц-карбонат-серебро-полиметаллическое | Кварц-серебро-галенитовая | Лашкерек |
| | Кварц-флюорит-цинково-свинцовое | Кварц-барит-флюорит-сфалерит-галенитовая | Агата-Чибаргата |
| Стратиформный | Колчеданных и карбонат-барит-свинцово-цинковых формаций (пластообразные залежи в карбонатных породах) | Карбонат-барит-пирит (марказит)-сфалерит-галенитовая | Учкулач |
| | | Карбонат-барит-галенит-сфалеритовая | Калканата, Канджайляу, Сарыкан |
| | | *В. Класс телетермальных месторождений* | |
| Гидротермальный (эпитермальный) | | Кальцит-барит-сфалерит-галенитовая | Мезозойские проявления Байсунской подзоны |
| | | II. Группа экзогенных месторождений | |
| Осадочный | | Свинцово-цинковая в карбонатно-терригенных породах | Проявления мезозоя-кайнозоя Юго-Западного Гиссара и др. |

текстур; полигенный характер рудоотложения (сочетание гидротермально-осадочного и гидротермально-метасоматического способов); пирит-сфалерит-галенит-халькопиритовый с блеклой рудой состав руд. К колчеданно-полиметаллической формации относятся месторождения и проявления Хандиза, Южный Карасан, Сулукуль и др.

С субаэральными кислыми вулканитами в Кураминской подзоне связано свинцово-цинковое оруденение кварц-галенитовой (Лашкерек) и кварц-барит-флюорит-полиметаллической (Агата-Чибаргата, Наугарзан) формаций. Рудоносные участки приурочены к периферическим кольцевым зонам вулкано-тектонических депрессий в местах их пересечения с другими тектоническими элементами как разрывного типа, так и скрытыми зонами повышенной проницаемости и тесно связаны с внутри- и околожерловыми фациями. Нередко обнаруживается связь оруденения с более глубинными фациями вулканитов (субвулканической и субинтрузивной), примером является отработанное месторождение Кумышкан с характерным для него высоким содержанием свинца.

К классу вулканогенных месторождений отнесены стратиформные (сингенетично-эпигенетические в карбонатных породах) месторождения Срединного Тянь-Шаня, в которых сингенетичный этап рудоотложения связан с проявлением девон-карбонового вулканизма. К стратиформному типу относится месторождение Учкулач в горах Ханбандытау, Сарыкан, Канджайляу в Чаткальском хребте, Кульчулак в Алмалыкском районе. Рудоносные карбонатные формации принадлежат к единой трансгрессивной серии осадков со скользящей нижней возрастной границей от эйфеля — живета (Учкулач), франского яруса (Калканата, Таджикская ССР) до верхнего девона — нижнего карбона (Кульчулак), что обусловлено распространением в этом направлении послеживетской трансгрессии морского бассейна (Абрамович, 1970 г.). Оруденение вмещают доломиты турнейского яруса (Сарыкан), нижневизейские известняки (Канджайляу), доломиты и известняки живета (Учкулач). Руды характеризуются простым составом — галенит, сфалерит, иногда пирит (марказит) и халькопирит, из нерудных присутствуют барит, доломит, кальцит.

Месторождение Кургашинкан находится на северном склоне Кураминского хребта. Открыто в 1925 г. С. Ф. Машковцевым. Промышленное значение месторождения установлено в 1948 г. (М. И. Моисеева, Н. И. Крылов), затем разведывалось и изучалось Б. Н. Наследовым, А. В. Королевым, З. А. Королевой, М. И. Моисеевой, Е. Р. Бутьевой, И. Б. Федоровой, С. Т. Бадаловым, И. М. Голованом и др. Разрабатывается с 1951 г.

Месторождение приурочено к крупному останцу метаморфизованных карбонатных пород среднего — верхнего девона в интрузиве сиенитов и сиенит-диоритов. Массив представляет собой значительное по размерам межформационное тело (80 км$^2$) с многочисленными апофизами, сложенное габбро, габбро-диоритами, монцонитами, сиенит-диоритами, диоритами, кварцевыми диоритами, кварцевыми сиенитами, граносиенитами.

В толще карбонатных пород выделяются четыре основных горизонта: 1) верхнеживетский песчано-сланцевый, представленный мраморизованными скарнированными известняками с маломощными прослоями аркозовых песчаников; 2) нижнефранский известняково-мергелистый, сложенный тонкими чередующимися прослоями карбонатных и глинистых пород, интенсивно хлоритизированных и серпентинизированных; 3) среднефранский массивных серпентинизированных доломитов; 4) верхнефранский ленточных доломитов.

Карбонатные породы смяты в антиклинальную складку субширотного простирания и разбиты на ряд блоков крутопадающими нарушениями северо-восточного (Центральный, Колчеданный, Приконтактовый

и др.), северо-западного (разломы 1, 4), меридионального (Секущий) направлений. Большую роль в локализации богатого свинцово-цинкового и колчеданного оруденения играли разломы северо-восточного простирания: Приконтактовый, Центральный, Колчеданный — и оперяющие их более мелкие нарушения (рис. 15).

Основные рудные тела «Донная залежь», «Приконтактовая залежь» приурочены к секущим нарушениям, трещинам скола и отрыва, искрив-

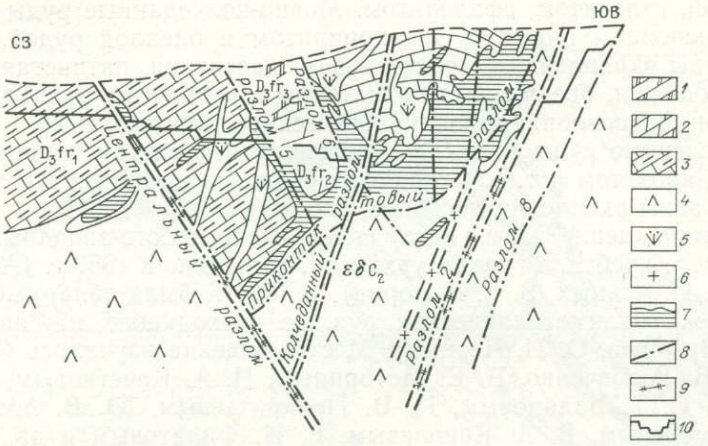



Рис. 15. Схематический разрез через месторождение Курганшинкан. *По Л. А. Афанасьеву,* 1974 г.

*1* — ленточные доломиты ($D_3fr_3$); *2* — массивные доломиты ($D_3fr_2$); *3* — известково-мергелистый горизонт ($D_3fr_1$); *4* — сиенит-диориты; *5* — дайки сиенит-порфиров и сиенит-диоритовых порфиритов; *6* — гранодиорит-порфиры алмалыкского типа; *7* — свинцово-цинковое сульфидное оруденение; *8* — разрывные нарушения; *9* — зоны дробления; *10* — контур карьера

лениям и сопряжениям разломов, согласным и секущим контактам карбонатных пород с дайками и сиенит-диоритами (особенно пологим контактам), впадинам контактовых поверхностей и т. п. Рудные тела различной мощности имеют формы линз, лент, столбов и др. Наиболее широко развиты секущие рудные тела с крутыми падениями в трещинах отрыва и на сопряжениях разломов. Развиты также контактовые рудные тела, форма их соответствует морфологии контактов. К ним относятся наиболее мощные и богатые тела «Донной залежи» с довольно крутым падением (50°), выполаживающиеся на глубине в соответствии с направлением контакта. Промышленные руды локализуются в известково-мергелистом горизонте, породы которого характеризуются высокой пористостью и трещиноватостью. Рудные тела в сиенит-диоритах отличаются небольшой протяженностью и невысокими содержаниями свинца.

Рудовмещающие породы подвергались различным метасоматическим преобразованиям, наиболее ранним процессом явилось скарнирование. Скарны по составу пироксеновые, гранатовые, актинолитовые, тремолитовые, флогопитовые, редко монтичеллитовые.

Интрузивные породы эпидотизированы, ортоклазитизированы, биотитизированы, серицитизированы, хлоритизированы, окварцованы.

Карбонатные породы на контакте с сиенит-диоритами превращены в бруситовые мраморы, а прослои мергелистых пород хлоритизированы. Широко развит процесс серпентинизации доломитов и магнезиальных скарнов (до образования чистого серпентина), который предшествует оруденению. Серпентинизированные породы являются надежным поисковым признаком. Оруденение на месторождении представлено двумя типами руд — сульфидными и окисленными, причем последние к

настоящему времени отработаны. Среди сульфидных руд выделяются свинцово-цинковые, колчеданно-полиметаллические и медно-колчеданные. Свинцово-цинковые руды сложены галенитом, сфалеритом, пиритом, менее характерны халькопирит, пирротин, блеклые руды, гематит, магнетит.

Отношение сфалерита к галениту и пириту в среднем 3 : 1 : 1,5. Колчеданно-полиметаллические руды на 60—70 % состоят из пирита, сцементированного кварцем, баритом, кальцитом, халькопиритом, блеклой рудой, галенитом, сфалеритом. Медно-колчеданные руды представлены в основном пиритом, халькопиритом и блеклой рудой. Для руд характерны вкрапленная, прожилковая, массивная, пятнистая, полосчатая, брекчиевая, брекчиевидная текстуры и зернистая, распада твердых растворов, коррозионная, катакластическая структуры и др.

Окисленные руды сложены в основном церусситом, каламином, малахитом, ярозитом и т. п. Отношение свинца к цинку составляет 1,8 : 1. Глубина зоны окисления достигает 150 м.

Месторождение Хандиза расположено в юго-западных отрогах Гиссарского хребта, в горах Сурхантау. Выявлено в 1957 г. (А. Д. Шмулевич, О. И. Черных, В. Е. Моторин). В 1961 г. была обнаружена основная залежь полиметаллических руд, не выходящая на поверхность (Ш. Э. Эргашев, О. И. Черных). Месторождение изучалось О. И. Черных, А. В. Головченко, В. Е. Мотриным, Н. А. Кочетковым, Т. Э. Видусовым, С. Т. Бадаловым, П. В. Панкратьевым, Ю. В. Михайловой, А. Г. Шмелевым, В. А. Королевым, Е. И. Филатовым и др. В 1970—1974 гг. проведена разведка месторождения (М. Д. Троянов, Г. М. Залетова и др.).

Хандизское рудное поле располагается в юго-восточной части одноименной вулканической грабен-синклинали, фундамент которой сложен докембрийским метаморфическим комплексом. Крылья вулканотектонической структуры, падающие моноклинально под углом 30—50°, осложнены складками и разрывными нарушениями северо-западного, субширотного и северо-восточного простирания. Они фиксируются ступенчатыми сбросами в бортах синклинали, зонами повышенной трещиноватости, цепочками субвулканических тел и даек кислого и среднего состава и крупным массивом субвулканических габброидов, полями гидротермально измененных пород. Имеются кольцевые и радиальные разломы, вмещающие дайки кислого состава в центральной части рудного поля; нарушения надвигового типа — секущие надвиги, межформационные и внутрипластовые срывы (В. П. Панкратьев, 1965 г.; Филатов и др., 1971 г.).

Месторождение Хандиза находится в юго-западной части рудного поля. Его слагают вулканогенно-осадочные породы нижнего карбона, которые подразделены на три пачки. В основании разреза залегает нижневизейская терригенно-карбонатно-вулканогенная пачка, сложенная базальными конгломератами, песчаниками с прослоями алевролитов, мелко- среднеобломочными туфами липаритового состава и в верхней части разреза — доломитами и ленточно-слоистыми микрокварцитами. В следующей средневизейской вулканогенной пачке различаются два горизонта: нижний горизонт — витрокластических, литокластических, кристаллокластических туфов липаритового порфира, переслаивающихся с кремнистыми туффитами и туфогенно-кремнистыми породами, и верхний — кристаллокластических, агломератовых, лито- и витрокластических туфов липарит-дацитовых порфиров, потоков лав, туфопесчаников и туффитов. Разрез визейских отложений завершается известково-кремнистыми и кремнистыми породами, аргиллитами. Переслаивающиеся конгломераты, полимиктовые песчаники и аргиллиты намюра трансгрессивно перекрывают нижележащие породы. Широко развиты дайки различного состава и возраста; субвулканические липаритовые

порфиры, дацитовые порфиры ($C_1$), диоритовые и сиенит-диоритовые порфириты ($C_2$—$C_3$) и диабазовые порфириты ($P_2$—$T_1$) (рис. 16).

Выделяются два типа руд: колчеданный и колчеданно-полиметаллический. Колчеданная руда с переменным количеством сфалерита, галенита, халькопирита слагает небольшие рудные тела в доломитах терригенно-карбонатно-вулканогенного горизонта. Отличительная особенность этих руд — крупнозернистое строение( массивные и полосчатые), преимущественно колчеданный состав, относительно невысокие

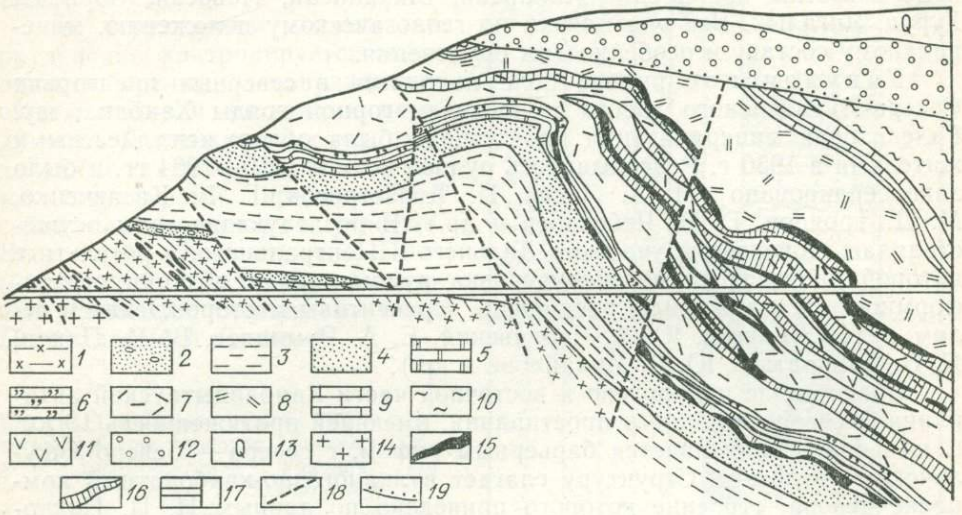



Рис. 16. Схематический геологический разрез одного из участков месторождения Хандиза. *По П. В. Панкратьеву, Ю. В. Михайловой.*

*1* — хандизинская свита: сланцы кварцево-слюдистые; *2—11* — вахшаварская свита: *2* — базальные конгломераты, *3* — туфы липаритового порфира с прослоями туфопесчаников, *4* — песчаники, *5* — доломиты, *6* — ленточно-слоистые микрокварциты, *7* — туфы липаритовых порфиров, *8* — туфы и лавы липарит-дацитовых порфиров, *9* — известняки, *10* — аргиллиты, *11* — липаритовые порфиры субвулканической фации; *12* — мезозойские отложения: гравелиты, песчаники, глины, известняки; *13* — четвертичные отложения; *14* — граниты гнейсированные (D?); руды: *15* — сплошные, *16* — прожилково-вкрапленные; *17* — штольня; *18* — нарушения; *19* — линия несогласия

содержания свинца и цинка. Промышленное значение их весьма ограничено. Колчеданно-полиметаллические руды халькопирит-галенит-пирит-сфалеритового состава слагают согласную с вмещающими породами сложную пластообразную залежь с раздувами и пережимами. Основное рудное тело имеет субширотное простирание. Пологое падение тела под углом 25—30° на юге увеличивается до 45—50° на севере. Наибольшая мощность рудного тела отмечается на участках пологого залегания и флексурных перегибов.

Сверху и снизу рудная залежь ограничена секущими надвигами, проходящими по контакту с терригенно-карбонатно-вулканогенной в лежачем боку и с породами верхнего горизонта вулканогенной пачки в висячем.

На флангах она относительно резко выклинивается. Внутреннее строение ее сложное: пласто- и линзообразные тела сплошных руд небольшой мощности (0,2—2 м), но довольно большой протяженности чередуются с зонами прожилково-вкрапленного оруденения.

В целом руды характеризуются тонкозернистым внутренним строением, колчеданно-полиметаллическим и существенно свинцово-цинковым составом с отношением халькопирита к галениту, сфалериту и пириту 0,2 : 1,3 : 4.

Все рудные тела размещаются среди серицитовых, серицит-хлоритовых и хлоритовых метасоматитов формации березитов. Непосредст-

венно около рудных тел располагается серицитовая, далее следует серицит-хлоритовая и серицит-кварцевая зоны. Метасоматиты размещаются асимметрично по отношению к рудовмещающим структурам — они проявлены значительно шире под рудным телом, чем над ним.

Главные минералы руд месторождения — пирит, сфалерит, галенит, халькопирит, блеклые руды, а из нерудных — кварц, серицит, хлорит (клинохлор, пеннин), карбонаты (доломит, кальцит).

Руды месторождения комплексные; практический интерес представляют свинец, цинк и медь. Кроме месторождения Хандиза в рудном поле известны проявления Чинарсай, Майдансай, Новосай, Чорнова, Гуруд, Янгалык. Все они близки по геологическому положению, минеральному составу и особенностям оруденения.

Учкулачское рудное поле находится в северных предгорьях Северо-Нуратинского хребта в пределах горной гряды Ханбандытау. Галенитовая минерализация на площади была обнаружена местными жителями в 1930 г. Разведывалось рудное поле в 1950—1964 гг. и было законсервировано (Н. А. Лосев, П. Т. Петросов, Г. В. Касавченко, М. Д. Троянов, Г. М. Чеботарев и др.). В последующие годы осуществлялась доразведка участков Дальнего и Центрального, в результате которой произведена переоконтуровка рудных тел с позиции стратиформности и значительно расширены перспективы месторождения в целом (Т. Э. Видусов, Ю. А. Чернявский, Е. А. Румянцев, В. М. Панин, П. В. Панкратьев, Ю. В. Михайлова и др.).

Рудное поле приурочено к восточной части Ханбандытауской антиклинали северо-западного простирания, имеющей протяженность 10 км. С юга она ограничивается барьерным рифом, с севера — Северо-Учкулачским разломом. Структуру слагает вулканогенно-карбонатный комплекс девона, строение которого приведено по данным Н. П. Подкопаева, В. М. Панина и других исследователей. В основании разреза залегают лавы, туфолавы, туфы липаритовых и дацитовых порфиров, комагматичные с ними субвулканические тела и экструзивные образования нижнего — среднего девона. Вышележащие отложения живетского яруса среднего девона в нижней части сложены туфами и лавами кислого состава, туффитами, туфопесчаниками, гравелитами, мергелями, доломитами (нижнеучкулачская ритмоподсвита), а в верхней — доломитами, известняками, переслаивающимися с аргиллитами и алевролитами (верхнеучкулачская ритмоподсвита). В верхней части разреза преобладают известняки, которые входят в состав кошкуринской (верхнеживетский подъярус), ментской (нижний фран) и устькуруксайской (верхний фран) ритмосвит. Существенную роль в разрезе играют рифогенные известняки.

Ханбандытауская антиклиналь — конседиментационная структура. В ядре ее обнажаются эффузивы, которые являются фундаментом структуры, на крыльях последовательно сменяются отложения нижне- и верхнеучкулачской, ментской и устькуруксайской ритмосвит. Антиклиналь осложнена складками и разрывами разных порядков и направлений. Широко развиты брахиантиклинали, наследующие рельеф палеовулканических куполов. Большинство разрывных нарушений имеет послерудный характер. Наиболее крупные из них — Северо-Учкулачский сброс, ограничивающий Учкулачское месторождение с севера, и Южно-Учкулачский разлом, проходящий по южному крылу Ханбандытауской антиклинали. Широко развиты межпластовые срывы и нарушения, вдоль которых оруденение интенсивно регенерировано и окислено.

Полиметаллическая минерализация многоярусна. В нижнедевонских эффузивах отмечаются признаки свинцово-цинковой минерализации. Промышленное оруденение локализуется в ритмично переслаивающихся породах нижне и верхнеучкулачской ритмоподсвит, в доломитах, доломитовых разностях пород и их седиментогенных брекчиях и в орга-

ногенных и органогенно-обломочных известняках ментской ритмосвиты (рис. 17). Рудовмещающие разрезы являются прибрежно-мелководными фациями краевых частей рифовых построек, обусловившими разнообразие пород и резкую изменчивость мощностей горизонтов, ритмичность фаций (вулканогенные породы — доломиты, известняки), значительную дислоцированность осадков на фоне относительно моноклинального залегания пород.

В структурном отношении оруденение контролируется склоновыми частями палеовулканических куполов и впадинами между ними. Группы рудных тел, разделенные такими вулканическими структурами, представляют собой самостоятельные участки: Восточный, Центральный, Промежуточный, Дальний, Западный. Наиболее хорошо изучены Центральный и Дальний.

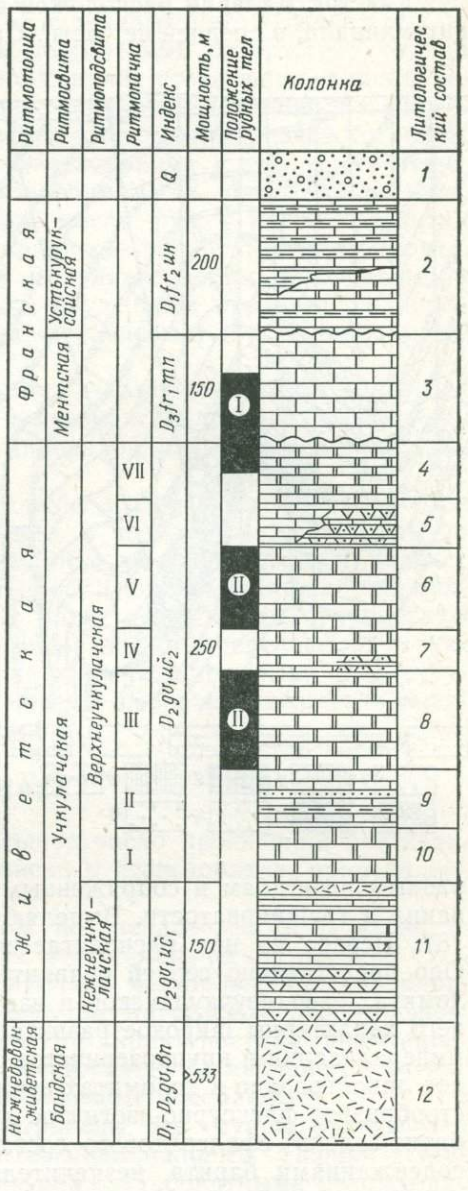



Рис. 17. Положение рудных тел в стратиграфической колонке участка Дальнего месторождения Учкулач. *По В. М. Папину, Т. Э. Видусову.*

Литологический состав: *1* — глины, суглинки, пески, гравий, конгломераты, *2* — тонкое переслаивание известняков, аргиллитов, алевролитов, обломочных известняков с линзами и желваками черных кремней (в средней части горизонт доломитовых разностей пород); *3* — светло-серые, серые известняки обломочные, органогенные — обломочные, хемогенные с богатым комплексом ископаемой фауны, *4* — серые мелко-среднекристаллические массивные толстослоистые доломиты, доломиты известняковистые, *5* — серые до темно-серых хемогенных мелкодетритовые с прослоями доломитов и пирокластических пород, *6* — светло-серые, серые, темно-серые массивные доломиты, доломиты известковистые, известковые, *7* — серые, темно-серые тонкослоистые хемогенные, редко органогенные известняки, *8* — серые, темно-серые до черных доломиты, доломиты ивзестковистые и известковые с редкими прослоями обломочных доломитов и туфодоломитов, *9* — серые, светло-серые тонкослоистые известняки с прослоями мергелей, алевролитов, доломитов, *10* — серые, темно-серые доломиты известковистые, известковые, в основании туфодоломиты, туфы, туфолавы, *11* — переслаивание известняков, аргиллитов, алевролитов, доломитов, туфопесчаников, туфов, туфолав, лав кислого состава, *12* — кварцевые порфиры, дацитовые порфиры и их туфы

Участок Центральный расположен в восточной части Ханбандытауской антиклинали. Характерная черта этого участка — широкое распространение колчеданных руд, слагающих самостоятельную рудную залежь. Она приурочена к горизонту доломитов и их седиментогенных брекчий верхнеучкулачской ритмосвиты. Колчеданная залежь сложена серией согласных сплошных рудных линз, разделенных более бедными колчеданными рудами. Руды по составу барит-пирит (марказит)-галенит-сфалеритовые брекчиевые, прожилково-кокардовые, вкрапленно-пятнистые. Отношение свинца к цинку 1 : 1,5. Характерно присутствие довольно в значительных количествах по сравнению с другими рудны-

ми телами меди. Отношение пирита к сумме других сульфидов изменяется от 3 : 1 до 9 : 1, при общем количестве их от 10 до 95 % от массы руды. Главные минералы руд — пирит, марказит, галенит, сфалерит, халькопирит, реже борнит и блеклая руда. Из жильных наиболее распространены барит, доломит, кальцит, менее кварц.

Участок Дальний расположен в северном крыле Ханбандытаусской антиклинали, в средней ее части. Оруденение приурочено к флексурообразным перегибам и сопряженным с ними согласным зонам брекчирования и трещиноватости. Выделяются два основных рудных тела (рис. 18). Первое из них располагается в ядре синклинального перегиба. Оно представлено серией сравнительно небольших рудных линз в доломитах верхнеучкулачской и известняках ментской ритмосвит. Для него характерны широкое развитие колчеданной (пирит-марказитовой) минерализации и крупнозернистое строение руд. Второе, наиболее крупное локализовано в доломитах верхнеучкулачской ритмосвиты. Это пластообразное флексурно-изогнутое крутопадающее (50—60°) рудное тело барит-галенит-сфалеритового состава. Руды его отличаются высокими содержаниями барита, незначительным развитием пирита. Структура руд мелкозернистая. Наиболее богатые руды приурочены к центральной части рудного тела. В висячем и лежачем боках руды менее богатые, прожилково-гнездовые. По падению оба типа руд сменяются прожилковыми барит-пирит-сфалерит-галенитовыми, которые особенно широко развиты в зоне Северо-Учкулачского разлома.

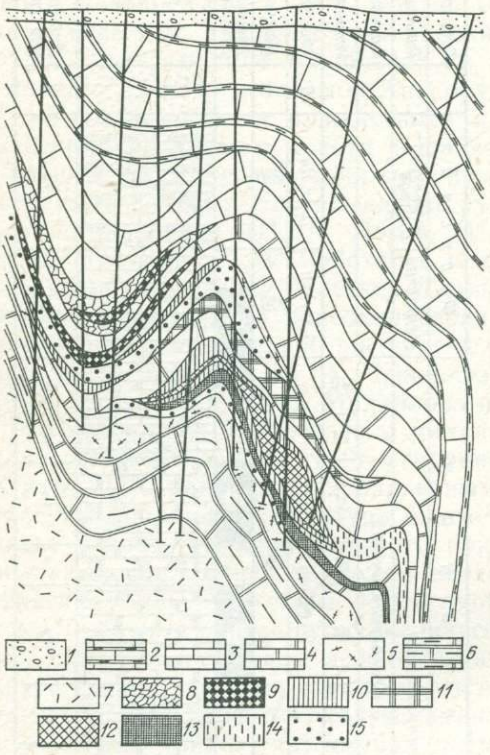



Рис. 18. Положение рудных тел в геологическом разрезе участка Дальнего месторождения Учкулач. *По Т. Э. Видусову, П. В. Панкратьеву, Ю. В. Михайловой*, 1975 г.

*1* — глины, суглинки, пески, гравий (Q); *2* — устькуруксайская ритмосвита ($D_3fr_2$): переслаивание известняков, аргиллитов с линзами черных кремней; *3* — ментская ритмосвита ($D_3fr_1$): известняки обломочные, органогенно-обломочные хемогенные; *4* — верхнеучкулачская ритмосвита ($D_2gv_2$): доломиты хемогенные, известковистые доломиты, хемогенные известняки с прослоями алевролитов, доломитов, в основании туфы, туфолавы; *5* — туфы кислого состава; *6* — нижнеучкулачская ритмосвита ($D_2gv_2$): переслаивание известняков, аргиллитов, алевролитов, доломитов, туфов, туфолав, лав кислого состава; *7* — бандская свита ($D_{1-2}gv_1$): липаритовые порфиры, дацитовые порфиры и их туфы; *8—14* — типы руд: *8* — прожилково-петельчатые галенит-сфалерит-пиритовые, *9* — массивные существенно колчеданные, *10* — прожилково-гнездовые и штокверковые барит-галенит-сфалеритовые, *11* — брекчиевые и гнездовые существенно баритовые, *12* — брекчиевые и псевдобрекчиевидно-петельчатые барит-галенит-сфалеритовые с пиритом, *13* — прожилково-гнездовые и штокверковые барит-галенит-сфалеритовые, *14* — прожилковые барит-пирит-сфалерит-галенитовые; *15* — гематитизированные доломиты

Главные минералы руд участка Дальнего — сфалерит, галенит, барит, доломит, кальцит. Практически отсутствуют в рудах халькопирит, блеклая руда и незначительно развит кварц.

Процесс окисления развит слабо и носит трещинный (межпластовой) характер. Степень окисленности свинца не превышает 22 %, цинка 8—10 %. Наиболее окислены руды до глубины 200 м от поверхности,

с глубиной интенсивность окисления сульфидов заметно ослабевает. Из гипергенных минералов наиболее распространены гидрогётит с примесью гётита, церуссит, смитсонит и каламин, менее развиты — англезит, плюмбоярозит, галлуазит.

Особенностью формирования Учкулачского месторождения является сочетание признаков осадочного, вулканогенного и гидротермального генезиса. К первым относятся повышенные содержания свинца и цинка в карбонатных породах девона, присутствие концентраций полиметаллических руд в связи с седиментационными брекчиями и пирит-сфалеритовых тонкослоистых прослоев в известняках франского яруса, приуроченность свинцово-цинковой минерализации к строго стратифицированным лагунным и прибрежным фациям, их девонский возраст; ко вторым — приуроченность основной массы руд к полосе развития кислых вулканогенных образований, широкое распространение барита, чередование свинцово-цинковых руд и вулканогенных образований в разрезе; к третьим — широкий размах оруденения в разрезе, наличие эпигенетичных текстур (прожилковых, брекчиевых) и признаков метасоматического замещения.

Одна из главных особенностей руд — глубокое метаморфическое преобразование, которое выразилось в перекристаллизации, собирательной кристаллизации, переотложении минералов, пластических и хрупких деформациях и т. п.

Большая часть руд (особенно галенит и сфалерит) утратила свое первоначальное колломорфное строение, о котором можно судить по их реликтам. Галенит, как правило, перекристаллизован и слагает укрупненные прожилковые и пятнистые образования, состоящие из ориентированных линзовидных агрегатов. Барит и карбонаты приобретают полнокристаллический облик, а сульфиды перераспределяются, структурно подчиняясь им и т. д. К ним же относятся прожилки типа сутуро-стилолитовых швов, возникшие в связи с перераспределением вещества в условиях повышенного давления.

## АЛЮМИНИЙ

В Узбекской ССР выявлено большое число проявлений бокситов. Однако, несмотря на многолетние поиски и исследования, промышленных месторождений не обнаружено.

Алюминиевые руды представлены верхнепалеозойскими алунитами, широко развитыми в Кураминской металлогенической подзоне Срединного Тянь-Шаня. Имеются в республике месторождения каолинов, основные запасы которых сосредоточены на Ангренском буроугольном месторождении. Ниже приводится краткая характеристика бокситоносности территории, описание основных месторождений каолинов и алунитов дано в разделе «Неметаллические полезные ископаемые».

В Узбекистане наиболее распространены две группы бокситопроявлений — геосинклинальные и постгеосинклинальные. Первая — **геосинклинальная группа** проявлений связана с карбонатными отложениями преимущественно среднекаменноугольного возраста. Для нее характерны пространственная разобщенность с материнскими корами выветривания, относительно крупные размеры залежей (пластовой тип) и хорошее качество руд (карстовый тип). Бокситопроявления геосинклинальной группы известны в Южном Тянь-Шане, где они размещаются в Кызылкумском, Нуратинском и Южно-Ферганском районах. В Кызылкумах известны четыре проявления прибрежно-морских бокситов: Кокпатас, Тубаберген, Мурунтау и Актау.

Актауское проявление расположено в горах Тамдытау. Линзо-, гнездо- и пластообразные тела приурочены к поверхности среднекаменноугольного перерыва. Залегают они на визейских известняках и пере-

крываются среднекаменноугольными известняками. Протяженность тел достигает 1 км. Мощность их не выдержана — от долей до 5 м. Рудные тела сложены бокситами и бокситоподобными породами самого различного качества — от высококачественных бокситов с кремневым модулем 2,6—5 и более до аллитов и сиалитов с модулем 1 до 2,6. Содержание глинозема 35—59,9 % и кремнекислоты 14,02—25,9 %. Основной рудообразующий минерал — диаспор, реже устанавливается бёмит, встречаются каолинит, железистые хлориты, гематит и др. Проявление разведывалось и получило отрицательную оценку.

В Нуратинском Южно-Ферганском районах известно большое число проявлений преимущественно карстовых бокситов, но все они мелкие.

**Постгеосинклинальная группа** проявлений пространственно и генетически связана с корами выветривания верхнего триаса — нижней юры и нижнего мела. Для проявлений этой группы характерны небольшие размеры рудных тел и невысокое качество руд. В Гиссарском районе бокситопроявления приурочены к нижней части пестро- и темноцветных рэт-лейасовых молассовых отложений, имеющих в основании кору выветривания, сформировавшуюся на различных по составу породах палеозоя. Меловые проявления бокситов, залегающие на палеозойских породах, выявлены в Кызылкумском районе, но они практически не изучены.

## ВОЛЬФРАМ

На территории республики выявлено более 150 эндогенных проявлений и месторождений вольфрама, некоторые из них являются промышленными объектами. Большинство проявлений и месторождений представлены шеелитоносными скарнами. Следующий по значимости тип вольфрамовых проявлений — кварц-вольфрамитовый. В последние годы выявлен новый тип вольфрамовых месторождений — шеелитоносные штокверки.

Все промышленные объекты представлены месторождениями шеелитоносных скарнов и располагаются в Зеравшано-Туркестанской и Зеравшано-Алайской структурно-металлогенических зонах Южного Тянь-Шаня. Шеелитоносные скарны приурочены к деформационным крыльям антиклинальных складок I и II порядка, осложненным крупными надвигами и прорванными интрузивными телами. Состав последних изменяется от диоритов до аляскитов, но чаще приближается к гранитам и гранодиоритам. Основная масса скарнов размещена в контакте интрузивов с мраморами; меньше развиты экзоконтактовые межпластовые и секущие тела. Другими благоприятными факторами образования промышленных скарновых тел являлись: а) кальцитовый и доломитовый состав карбонатных пород; б) пологие и средние углы погружения поверхностей контакта интрузивов (10—50°) в сторону вмещающих пород, а также крутые, но пилообразные (заливообразные) контакты; в) тектонические срывы интрузивных контактов, приконтактовое дробление гранитоидов и мраморов; г) волнистый рельеф кровли интрузивов; д) несогласные контакты гранитоидов с мраморами; е) умеренные глубины формирования (2—5 км) и др. Главные минералы шеелитоносных скарнов — геденбергит, салит, гроссуляр. В редких случаях встречаются гранат-везувиановые скарны, а также проявления и рудные тела с преобладанием диопсида и тремолита. Кроме шеелита в скарнах (местами в значительных количествах) присутствуют пирротин, пирит, халькопирит, реже арсенопирит, касситерит и молибденит, висмутин и др. Вольфрамовое оруденение распределено в скарнах неравномерно. Сопутствующие оруденению изменения проявились в гранитоидах — анортизацией, альбитизацией, амфиболизацией, мусковитизацией, образованием полевошпатово-кварцевых и кварцевых жил с рассеянной

скарновой и рудной минерализациями (пироксен, гранат, шеелит, молибденит, халькопирит и др.).

Вольфрамитовое оруденение в грейзенах, кварц-грейзеновых и кварцевых жилах Чаткальской металлогенической подзоны носит комплексный характер (вольфрамит, флюорит, касситерит, шеелит, молибденит и др.). Эти проявления ассоциируют с интрузивами субщелочных, лейкократовых и аляскитоидных гранитов. Характерные особенности этих интрузивов — малые и умеренные глубины формирования (1—3 км), широкое развитие жильных гранитов, аплитов, местами пегматитов, а также развитие процессов альбитизации и грейзенизации. Вольфрамоносные кварцевые и кварц-грейзеновые жилы размещены преимущественно в зонах трещиноватости эндоконтакта, реже в сланцах и в единичных случаях — в карбонатных породах. В качестве основного рудного минерала в кварц-грейзеновых образованиях вольфрамит присутствует в проявлениях Саргардон и Ойгаинг.

Ниже приведено описание шеелитовых месторождений Южного Тянь-Шаня — Ингичке, Қойташ, Угат, Лянгар и Яхтон.

Месторождение Ингичке расположено в Зирабулак-Зиаэтдинских горах. Открыли его в 1941 г. А. М. Енгалычев и М. М. Беспалов. Разведывали и изучали с 1942 г. Н. Д. Ушаков, А. К. Собакин, Н. В. Лиценмайер, А. С. Чальян и др., а с 1963 г. — С. Г. Геворгянц, В. А. Лян и др.

В основании геологического разреза района Ингичкинского месторождения залегают осадочно-метаморфические образования лландовери, которые согласно покрываются доломитами и известняками лудлова — нижнего девона мощностью 800—1000 м, сменяющимися выше конгломерато-песчано-алевролитовыми отложениями и туфами андезит-дацитового состава нижнего — среднего карбона.

Структура площади — сложно построенная, опрокинутая на север антиклинальная складка II порядка, прорванная Зирабулакским интрузивом. Последний сложен гранитами, гранодиоритами, местами — главным образом в эндоконтактовых частях — аляскитовыми и лейкократовыми гранитами. Дайковая серия пород сложена кварцевыми порфирами и лампрофирами, в интрузиве отмечаются аплиты, пегматиты, а также долеритовые порфириты.

Скарново-шеелитовое оруденение приурочено к юго-восточному контакту Зирабулакского массива биотитовых гранитов — гранодиоритов и серии мелких тел аляскитов с мраморами верхнего силура (рис. 19). На месторождении разведано несколько десятков рудных тел различных морфологических типов. Около 90 % руд месторождения содержит пластообразные тела скарнов, размещенные в контакте интрузива с мраморами, 10 % — скарны, связанные с апофизами и дайками гранитов, секущих мраморизованные известняки. Скарновые тела с высокими и выдержанными содержаниями трехокиси вольфрама размещаются в контакте мраморов с гранитами, пронизанными густой сетью трещин северо-восточного и меридионального простираний. Наиболее богатые руды образуют столбо- и гнездообразные тела, реже ленты северо-западного направления среди бедных руд. Рудные тела распределены по месторождению крайне неравномерно. Углы падения рудных тел, размещенных в контакте интрузива с мраморами, изменяются от 5 до 50°, чаще не превышают 35°. Глубина распространения скарновых тел на месторождении достигает более 800 м. Особенности литологического состава вмещающих пород обусловили распространение на площади месторождения метасоматических образований двух формаций — известняковых и магнезиальных скарнов. Скарны первой формации образованы на контактах известняков с гранитоидами, сложенные мелкозернистым пироксеном.

Вольфрамовое оруденение образует промышленные концентрации в скарнах обеих формаций, однако оно распределено в них по-разному. В контактовых залежах известковых скарнов шеелит концентрируется в висячем боку, в зоне экзоконтакта, в секущих телах — приурочен к зальбандам даек.

В контактовых залежах магнезиальных скарнов шеелитовое оруденение непосредственно в зоне экзоконтакта встречается в виде редкой

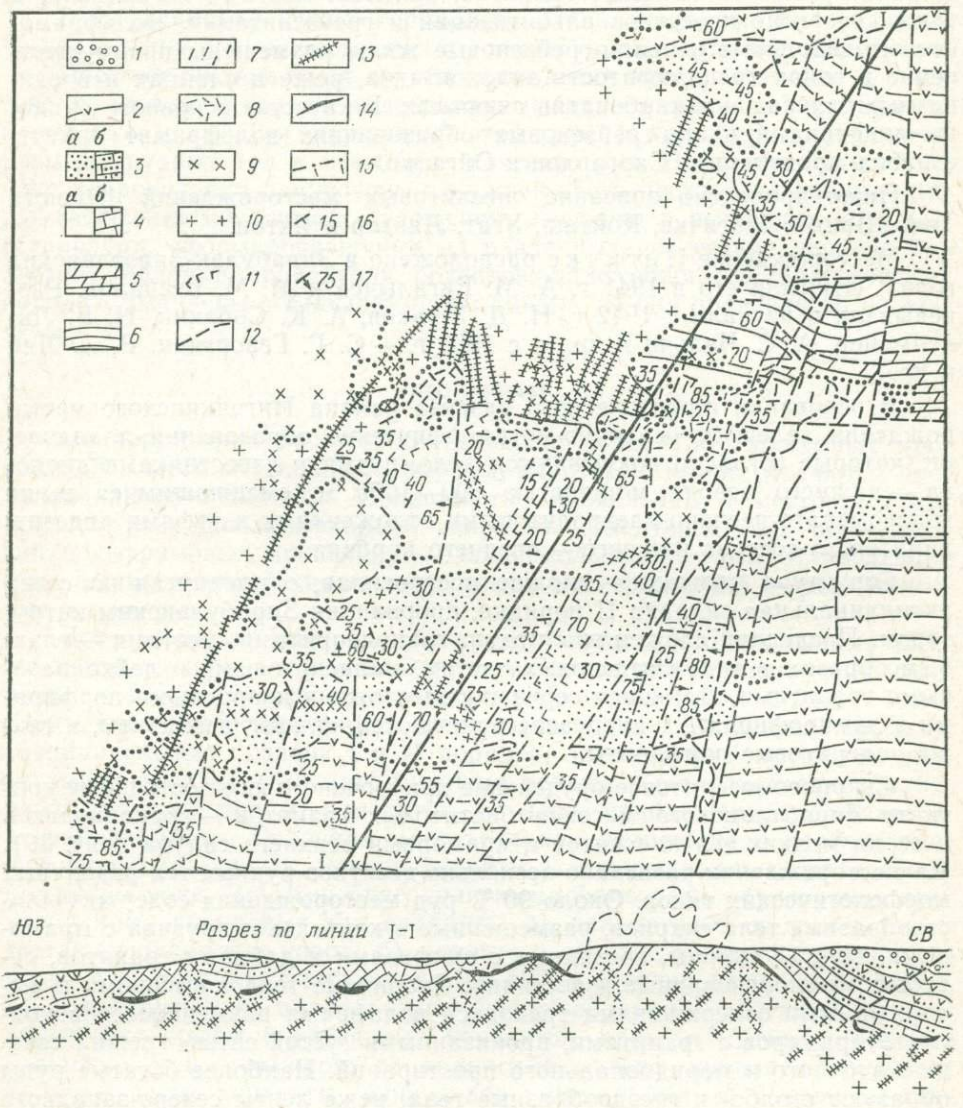



Рис. 19. Геологическая карта месторождения Ингичке. *По Н. Д. Ушакову, Е. Ф. Смирновой* и *В. Н. Ушакову.*

*1* — мезо-кайнозойские отложения; *2* — ороговикованные сланцы, песчано-алевролитовые отложения с прослоями конгломератов, известняков, доломитов, андезито-дацитовых порфиров и их туфов ($D_3$—$C_1$?); *3* — мраморизованные углистые известняки с прослоями доломитов и сланцев: *а* — на карте, *б* — на разрезе ($D_1$—$D_2$); *4* — мраморы и мраморизованные известняки с редкими прослоями доломитов: *а* — на карте; *б* — на разрезе (лудлов); *5* — доломиты с прослоями известняков и мергелей (венлок—лудлов); *6* — ороговикованные песчаники и сланцы с прослоями доломитов и известняков (лландовери); *7* — кальцитовые породы с реликтами доломитов; *8* — площади развития жильных доломитов; *9* — аляскиты; *10* — биотитовые граниты и гранодиориты; *11* — лампрофиры; *12* — тектонические нарушения; *13* — зоны гидротермально-измененных гранитоидов (питающие каналы); *14* — скарново-рудные тела; *15* — граница распространения мезо-кайнозойских отложений (на карте); *16* — элементы залегания осадочных пород; *17* — элементы залегания контактов пород, скарновых тел и тектонических нарушений

вкрапленности. Максимальные его концентрации приурочены к центральным зонам залежей. Текстура руд тонковкрапленная, реже брекчиевидная, тонкопрожилковая, пятнистая и полосчатая.

Основная масса вольфрама сосредоточена в нижних частях скарновых тел, связанных с дайками гранитов. На более высоких горизонтах в скарновых телах концентрации шеелита понижаются. По периферии рудных тел установлены заметные скопления молибденита.

Глубины зоны окисления не превышают 5—10 м, но местами достигают 100 м.

Месторождения Койташ и Угат расположены на южных склонах Койташских гор. Открыты в 1936 г. М. Г. Казаковым. Разведывались с 1937 по 1962 г. Н. Д. Ушаковым, Л. П. Раковским, В. В. Башинской, Е. Ф. Шегай, И. К. Лукьяновым, М. М. Карповым, Л. К. Комжей.

Район месторождений сложен песчано-сланцевой толщей лландовери-венлока (с прослоями известняков), несогласно перекрытой известняками среднего карбона, сменяющимися выше песчано-глинистыми сланцами и конгломератами верхнего карбона. Продуктивный горизонт известняков (мощность 50—70 м) вмещает несколько линзообразных прослоев глинистых сланцев, смятых в крупную брахисинклиналь (Койташскую мульду), прорванную в северной части Койташским интрузивом гранит-гранодиоритового состава. Из дайковых пород известны аляскиты, аплиты, гранодиорит-порфиры и диоритовые порфириты. На тех интервалах, где гранитоиды контактируют на поверхности со сланцами и конгломератами, продуктивный горизонт погружен на глубины 50—400 м. С этим горизонтом связаны многочисленные слепые тела скарнов.

На месторождениях Койташ и Угат детально разведано несколько десятков скарново-рудных тел, большинство из которых уже отработано. Примерно 60 % скарновых тел размещено в зоне контакта интрузива с мраморами, остальные — среди осадочно-метаморфических пород кровли в виде межпластовых, реже секущих тел. Контактовые скарновые тела образованы путем метасоматического замещения мраморов и гранодиоритов. Главные скарново-рудные тела Койташского и Угатского месторождений протяженностью 150—400 м, мощностью 0,5—3 м. Размеры рудных тел по падению ограничены мощностью продуктивного горизонта известняков. Углы падения контактовых рудных тел 15—70° (чаще 35—60°), а межпластовых залежей 20—35°.

Скарновые тела сложены геденбергитом, салитом и небольшим количеством гессонита, межпластовые и секущие тела гранитом, пироксеном (тех же типов) и волластонитом. Из других нерудных минералов скарны содержат кварц, полевые шпаты и кальцит. Помимо шеелита и молибденита в скарновых телах встречаются пирротин, пирит, халькопирит, арсенопирит и др.

Месторождение Лянгар находится в Южно-Нуратинском хребте. Открыто в 1928 г. И. М. Евфименко как молибденовое; шеелит в скарнах установил в 1934 г. Н. А. Смольянинов. Месторождение разведывалось в 1935—1957 гг. (Н. В. Нечелюстов, С. А. Денисов, Н. А. Якушев, Л. С. Виноградов, М. Д. Троянов и др.) и в 1959—1961 гг. (В. А. Талалов, Е. А. Румянцев и др.).

Наиболее древние породы района месторождения представлены глубокометаморфизованными сланцами с прослоями песчаников, алевролитов, известняков и конгломератов, возраст которых определяется от нижнего палеозоя до нижнего девона. Выше залегают мраморизованные известняки девона с прослоями известково-силикатных роговиков и единичными линзами доломитов; суммарная мощность толщи 1000 м. Разрез завершается слюдистыми и амфиболовыми сланцами с прослоями кварцитов и известково-силикатных роговиков (рис. 20).

Породы палеозойского осадочного комплекса смяты в крупную антиклиналь западно-северо-западного простирания, осложненную более

мелкими складками и дизъюнктивными нарушениями. Вдоль осевой части этой антиклинали выходит Актауский гранитоидный массив, сложенный кварцевыми диоритами, биотитовыми гранитами-адамеллитами, (слагающими основную часть массива) и аляскитовыми гранитами; из дериватов интрузивных пород выделяются гранодиорит-порфиры, порфириты, лампрофиры, аплиты и аплит-пегматиты.

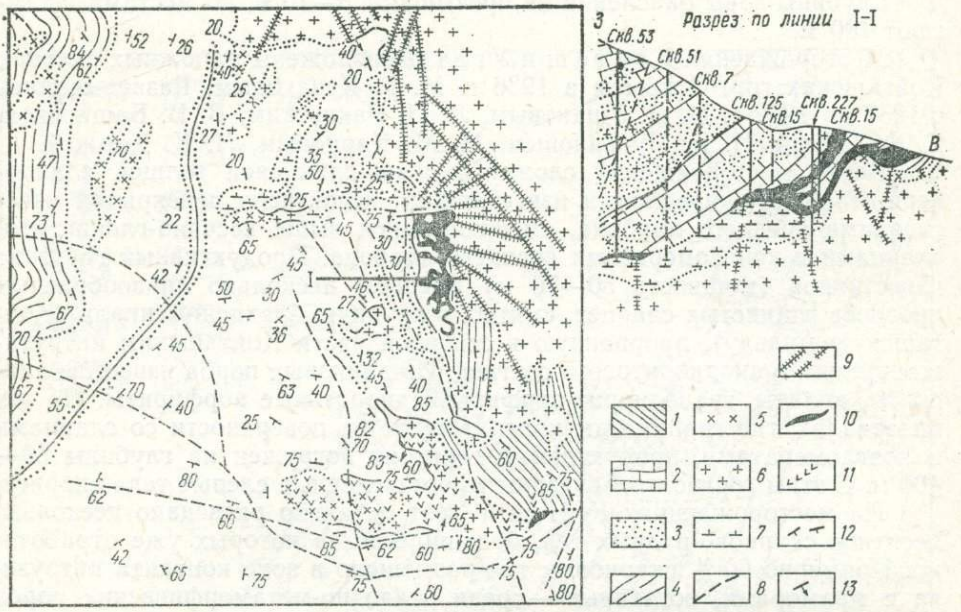



Рис. 20 Геологическая карта и разрез месторождения Лянгар.

*1* — метаморфизованная песчано-сланцевая толща с прослоями кварцитов и известково-силикатных роговиков (венлок—лудлов); *2* — мраморы и мраморизованные известняки с прослоями ороговикованных сланцев и доломитов ($Pz_1$); *3* — известково-силикатные роговики; *4* — ороговикованные сланцы с прослоями песчаников, алевролитов и известняков ($Pz_1$); *5* — аляскиты; *6* — биотитовые граниты и адамеллиты; *7* — кварцевые диориты; *8* — тектонические нарушения; *9* — зоны гидротермально-измененных гранитоидов; *10* — скарновые тела; *11* — полевошпатово-кварцевые и кварцевые жилы; *12* — элементы залегания осадочных пород; *13* — элементы залегания контактов гранитоидов с мраморами и скарновых тел

Скарновые образования протягиваются прерывистой полосой вдоль юго-западного контакта Актауского интрузива с мраморами на 6,3 км. В пределах этой полосы насчитывается несколько десятков скарновых тел с шеелитовым оруденением; наиболее богатые из них с поверхности отработаны.

Преобладающая масса скарновых тел образована в результате метасоматического замещения мраморов, в меньшей степени — за счет гранитоидов и роговиков. Основные запасы месторождения были заключены в скарновой залежи Главного рудного поля, располагавшейся в зоне полого-волнистого контакта гранитоидов, объединявшей серии скарново-рудных тел. В ней наблюдались максимальные мощности скарновых тел (до 60 м), а в отдельных участках значительные концентрации шеелита и молибденита. Маломощные скарновые тела, размещенные в крутых контактах гранитоидов с мраморами, содержат только незначительное количество балансовых руд. В них раздувы до 5—10 м наблюдались только под экранирующими апофизами гранитов. В контактовых скарновых телах богатое шеелитовое оруденение приурочено к сопряжению их с кварцевыми, полевошпатово-кварцевыми жилами и сильно измененными дайками аплитов и аляскитов. При этом кварцевые и полевошпатово-кварцевые жилы содержат шеелит и разме-

щаются в зонах гидротермально-измененных гранитов. Некоторые из жил сменяются на глубине дайками измененных аплитов или аляскитов и несут рассеянное молибденовое оруденение. Рудные тела в скарновых залежах образуют гнезда и столбообразные тела, иногда довольно значительных размеров. Относительно равномерная шеелитовая минерализация отмечается только в отдельных интервалах контактовых скарновых тел, мощности которых не превышают 3 м. Основная масса экзоконтактовых скарнов практически безрудна.

Скарново-рудные тела Главного поля имеют длину по простиранию сотни метров. Содержание молибдена в шеелитоносных скарнах 0,03—0,1 %. Выклинивание скарново-рудных тел на Главном рудном поле установлено в области крутых (75—80°) контактов гранитоидов с мраморами; на остальных участках они выклиниваются в местах резких «изгибов» контактовой поверхности в сторону гранитоидных пород. На месторождении Лянгар выделяется по минеральному составу не менее 12 типов скарнов, однако преобладают гроссулар-геденбергитовые и гессонит-салитовые. Скарны, связанные с крупными апофизами гранитоидов, часто сложены гранатом и везувианом. Кроме шеелита и молибденита в скарнах встречаются пирротин, пирит, халькопирит, в меньших количествах — арсенопирит, сфалерит, блеклые руды и др.

В поверхностных условиях и до глубины 5—10 м скарны местами подверглись частичному окислению. Шеелит в зоне окисления замещался тунгститом, маймакитом, а молибденит — повеллитом.

Лянгарское месторождение эксплуатировалось с 1937 по 1959 г. Добыча была прекращена в результате снижения качества руд и осложнившихся горнотехнических условий отработки скарново-рудных тел на глубоких горизонтах. В настоящее время на месторождении функционирует предприятие по добыче полевошпатового сырья.

Месторождение Яхтон расположено в хр. Чакыл-Калян. Открыто в 1946 г. А. А. Конюк и С. Н. Попенко. С 1965 г. месторождение находится в разведке. В различные годы его изучали Р. В. Цой, Г. И. Подшивалов, Е. А. Румянцев, В. А. Лян, И. П. Заревич, Г. Юртаев, Н. Д. Ушаков и др.

Самые древние породы района — сланцы венлока с прослоями песчаников и туфов. Они перекрываются доломитами и доломитовыми известняками нижнего и среднего лудлова, сменяющимися выше существенно карбонатными отложениями верхнего лудлова и нижнего девона. Разрез заканчивается известняками эйфельского яруса среднего девона.

Осадочные породы интенсивно дислоцированы и прорваны Сарыдукенским интрузивом. Состав интрузива очень пестрый, изменяется от гранитов — гранодиоритов до диоритов и сиенит-диоритов. Одна из характерных особенностей рудопроявления — широкое развитие дайковой серии пород.

На месторождении развиты два типа скарнов — известковые и магнезиальные; локализованы они соответственно в зонах контакта интрузива с мраморами и доломитами. Известковые скарны наблюдаются также на границе роговиков с мраморами.

На месторождении выявлено около 10 контактовых и межпластовых скарновых тел. Главное скарново-рудное тело приурочено к сравнительно пологопадающей (40—55°) зоне контакта интрузива с «чистыми» мраморами. Шеелит установлен почти во всех контактовых и межпластовых телах скарнов. Самые высокие его концентрации отмечены в небольших по размерам жилообразных телах кварц-пироксеновых пород, размещенных среди мраморов. Рассеянный шеелит содержится также в зонах гидротермально-измененных гранитоидов, измененных дайках лампрофиров, кварцевых жилах и других породах. Протяженность контактовых скарновых тел 50—150 м; мощность их 0,5—

10 м, чаще менее 2 м. Протяженность межпластовых тел достигает 30 м; мощность 0,5—8 м, чаще 2—2,5 м. Практический интерес представляет контактовое тело скарнов со средней мощностью 1,8 м при среднем содержании трехокиси вольфрама 0,45 %, прослеженное буровыми скважинами по падению.

Контактовые и межпластовые скарновые тела сложены геденбергитом, местами с небольшим количеством гроссуляра. Из гипогенных рудных минералов в известковых скарнах кроме шеелита установлены пирротин, пирит, халькопирит, арсенопирит, молибденит, в незначительных количествах — висмутин и др. В составе магнезиальных скарнов, сложенных в основном диопсидом и тремолитом, встречаются людвигит, ашарит и флюобарит.

Из всех известных вольфрамовых объектов заслуживает дополнительного изучения рудопроявление Каратюбе, а также мощные скарновые тела скаполит-тремолит-диопсидового состава проявления Сарыкуль с рассеянным оруденением шеелита. На рудопроявлении Каратюбе выявлено до 15 более или менее крупных и несколько десятков мелких скарновых тел. Большая часть из них размещена среди тектонически ослабленной зоны ороговикованных сланцев, сближенных прослоями мраморизованных известняков. Общее протяжение минерализованной зоны 4,5 км.

Форма скарновых тел пластообразная; местами эти тела осложнены многочисленными секущими прожилками и «заливами» во вмещающих породах. Несколько мелких скарновых тел локализовано в зоне контакта интрузива и его апофиз с мраморами и кварц-пироксен-плагиоклазовыми роговиками. Максимальное удаление межпластовых скарновых тел от интрузива 150 м.

Кондиционные концентрации шеелита встречены в брекчированных измененных скарновых телах, пронизанных многочисленными прожилками кварца и кальцита. Самые же богатые руды отрабатывались на 1 участке рудопроявления, из межпластовых скарновых тел в непосредственной близости от интрузива.

Убогое вольфрамовое оруденение установлено также в кварцевых, кварц-турмалиновых, кварц-полевошпатовых жилах, зонах гидротермально-измененных гранитов мусковит-кварца-альбитового состава, окварцованных пироксен-плагиоклазовых роговиках и других породах.

Главные скарново-рудные тела имеют протяженность 60—350 м, мощность 0,8—1 м. Отдельные рудные тела прослежены по падению на 300 м. Углы падения скарново-рудных тел 25—55°.

Наряду с рудными отмечаются скарны с убогим оруденением шеелита (участки IX, X, Дальний и др.), размещенные в экзоконтактовой области Каратюбинского интрузива, представленного очень слабоизмененными порфировидными гранодиоритами. Главные породообразующие минералы скарнов Каратюбе — везувиан и гроссуляр. Из рудных минералов в скарнах кроме шеелита установлены пирит, сфалерит, очень небольшие количества халькопирита, галенита, пирротина, молибденита, висмутина и др.

Переходя к оценке перспектив рудопроявления Каратюбе, необходимо напомнить, что самые высокие концентрации шеелита установлены в межпластовых телах, локализованных в 5—30 м от интрузива. Обнаженные на поверхности скарновые тела II—VI участков с убогим шеелитовым оруденением удалены от интрузива на 200—350 м. Закономерное повышение содержания трехокиси вольфрама в межпластовых скарновых телах по мере приближения их к интрузиву установлено также на месторождениях Койташ, Угат и др. Учитывая это, можно рассчитывать как на повышение содержания трехокиси вольфрама в глубинных частях известных скарновых тел рудопроявления, так и на выявление многочисленных слепых рудных тел. Индикаторами таких тел

могут быть безрудные скарны, деформированные и измененные прослои мраморизованных известняков и пироксен-плагиоклазовых роговиков с рассеянной скарновой и рудной минерализацией, а также карбонатные и терригенные породы с шеелитоносными прожилками кварца, кальцита и альбита. Не исключена возможность выявления скрытых скарново-рудных тел, локализованных в непосредственной зоне контакта трещиноватых и измененных гранитов с «основным» прослоем мраморизованных известняков, мощность которого в районе главных участков изменяется от 50 до 200 м. Богатые контактовые скарновые тела, размещенные в такой примерно геологической обстановке, были выявлены и почти полностью отработаны старателями на рудопроявлениях Аксай-Сарыкульском и Айназарат, расположенных вблизи Каратюбе.

На территории Узбекистана кроме скарновых месторождений могут быть выявлены штокверки шеелита в песчано-сланцевых отложениях. Как и в других регионах, шеелит на этих объектах связан с кварцевыми, кварц-серицитовыми, кварц-полевошпатовыми и кварц-кальцитовыми прожилками. Примерно такого же типа вольфрамовая минерализация (незначительных масштабов) отмечена на рудопроявлениях Дайковом и Чуянкан, расположенных соответственно в Чаткальских и Гиссарских горах. Для выявления более крупных шеелитовых объектов штокверкового типа целесообразно детально обследовать зоны трещиноватых и измененных терригенных пород в районах скарново-шеелитовых месторождений.

## ОЛОВО

На территории Узбекистана установлено 137 проявлений олова, из которых только два (Карнаб и Лапас) являлись промышленными объектами, эксплуатировавшимися до 1958 г. Большинство проявлений олова эндогенного происхождения. Наиболее крупные оловорудные объекты относятся к гидротермальным касситерит-силикатной (Карнаб, Ауминза, Янгикан) и касситерит-карбонатной формациям и локализуются в интрузивной и околоинтрузивной зонах гранитных массивов.

Месторождение Карнаб находится в Самаркандской области, в восточном окончании Зиаэтдинских гор. Открыто оно В. И. Соловьевым в 1945 г. и по 1957 г. эксплуатировалось.

Карнабское рудное поле приурочено к юго-западному контакту интрузива биотитовых гранитов и гранодиоритов, прорывающему ядро Карнабской антиклинали. На крыльях складки обнажаются мраморизованные известняки и сланцы силура. В интрузивных породах отчетливо выражены системы крутопадающих трещин широтного и северо-восточного простирания, по которым развиты дайки и кварцевые жилы. Лампрофиры (керсантиты и минетты) образуют дайки мощностью до 8—10 и протяженностью до 300 м. Кварцевые жилы мощностью до 8—10 м и протяженностью до 2 км имеют широтное простирание и крутое (65—70°) падение на юг. Они обычно приурочены к трещинам скола и безрудные. Почти все оловоносные тела приурочены к трещинам разрыва, которые оперяют трещины скола.

Рудные зоны на месторождении представлены единичными кварцевыми жилами или их сериями протяженностью 100—600 м при мощности 1—4 м.

Рудные тела сложены преимущественно темно-серым кварцем и интенсивно окварцованными, серицитизированными и местами «рассланцованными» гранитами с прожилками сфалерита, арсенопирита, в которых касситерит встречается в виде вкрапленности, цепочек, зерен и прожилков. Преобладают вкрапленные руды.

Минеральный состав руд: касситерит, арсенопирит, пирит, сфалерит, серицит, турмалин, каолин, халькопирит, галенит, флюорит, циркон,

сфен, рутил лимонит. По составу выделены два типа руд — сульфидно-касситеритовые и кварцево-касситеритовые. Руды трудно поддаются обогащению, извлечение олова в концентрат достигает 50—55 %. Околорудные изменения выражаются в окварцевании, серицитизаци, хлоритизации и рассланцевании гранитов.

Месторождение Лапас расположено в юго-западной части Зирабулакских гор на территории Самаркандской области. Открыто в 1951 г. А. В. Крючковым. С 1952 по 1957 г. проводились поисково-разведочные работы. В 1958 г. разведка была закончена и месторождение законсервировано.

Район месторождения сложен метаморфическими породами силура, смятыми в антиклинальную складку северо-восточного простирания. Выходы интрузивных пород известны в 1,5 км к северу от месторождения (Чурак-Джуринский массив), в 1,5 км к востоку (Зирабулакский гранитоидный массив) и в 3—3,5 км к югу (интрузив двуслюдяных гранитов). На площади месторождения в известняках отмечаются многочисленные зоны дробления, к которым приурочены кварцевые жилы, дайки лампрофиров (кварц-серицитовые породы), выходы грейзенизированных гранитоидов и участки доломитизированных известняков. Все оловорудные тела пространственно связаны с этим комплексом измененных пород в зонах дробления и представлены жило- и линзообразными телами с весьма неравномерным оруденением. Длина рудных тел изменяется от 20 до 100 м, мощность 0,7—1,5 м. Касситерит в рудных телах образует густую вкрапленность, прожилки и гнездообразные скопления.

Между оловорудными месторождениями Карнаб и Лапас, которые приурочены к единой полосе, выявлены несколько проявлений (Семизкудук, аномалии 12,16 и шлиховые ореолы рассеяния олова). Ширина полосы 2—2,5 км, протяженность около 20 км (от Зирабулакского гранитоидного массива до западной оконечности Карнабского интрузива).

На юге Узбекистана в горах Кугитанг известны проявления олова Чуянкан и Янгикан (Кашкадарьинская область). С 1971 г. на этих проявлениях проводится разведка.

Площадь оловорудных проявлений сложена метаморфизованными породами протерозоя и известняками нижнего карбона, прорванными гранитами Кугитангского интрузива ($C_3$). Граниты содержат тела пермских гранит-порфиров и кварцевых порфиров, с которыми ассоциируют проявления оловянной минерализации. На Чуянкане она наложена на магнетитовые скарны, приуроченные к контакту гранитов с известняками нижнего карбона. Мощность скарнированных зон 10—12 м и протяженность 140 м. На поверхности мощность рудных сечений изменяется от 1 до 5,5 м. Рудные тела содержат магнетит, гематит, флюорит, кварц, хлорит, пирит, касситерит, сфалерит, арсенопирит, галенит и шеелит.

Наиболее интересно оловорудное проявление Янгикан. Оно приурочено к эндоконтакту гранит-порфиров и кварцевых порфиров, осложненному серией крутопадающих зон дробления, в которых породы подверглись интенсивной гидротермальной переработке. Мощность рудных тел достигает 6,5 м, протяженность до 330 м. Касситерит в рудах находится в комплексе с сульфидами, которые представлены пирротином, арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, галенитом и гематитом.

Касситеритоносные россыпи встречаются вблизи коренных источников олова пегматитовой или грейзеново-кварц-касситеритовой формаций. Элювиально-делювиальные росеыпи имеются на площади Кенкольского проявления на Ангренском плато, а делювиально-аллювиальные — в бассейне рек Аксаката (Чаткальские горы), Бурата, Тарыкпая, дренирующих Каратауский гранитный интрузив (Южно-Нуратинские горы).

## ВИСМУТ

На территории Узбекистана висмут в виде собственных минералов встречается в месторождениях разных генетических типов — от пегматитовых до низкотемпературных гидротермальных, но лишь в некоторых условиях образует концентрации [9, 48, 50].

Единственное промышленное месторождение Устарасай и наиболее интересные проявления Дайковое и Майгашканская площадь.

Месторождение Устарасай расположено в Пскемском хребте. Открыто оно в 1931 г. И. М. Евфименко. По 1938 г. месторождение как мышьяково-висмутовое разведывалось и эксплуатировалось. В 1950 г. месторождение было законсервировано. В 1961—1970 гг. месторождение разведано (Г. Е. Камагуров, В. С. Боудневский, В. А. Воронич и др.).

Площадь месторождения сложена кварцитами франского яруса верхнего девона, известняками, доломитами и известковистыми алевролитами фаменского и турнейского ярусов.

Изверженные породы обнажаются лишь в северо-восточной части рудного поля (Чаватинский шток монцонитов). Однако под месторождением Устарасай еще А. Е. Ферсман предполагал интрузив, под влиянием которого осадочные образования метаморфизованы и превращены в роговики, тремолитизированные мраморы, кварциты.

Основная структура района месторождения — Коксуйская брахиантиклиналь северо-западного простирания с крутым западным крылом (40—50°) и пологим восточным (15—20°). Разрывная тектоника проявлена достаточно интенсивно: месторождение разбито на ряд блоков серией сбросов в основном северо-западного простирания. Коксуйская антиклиналь осложнена Устарасайской брахискладкой и разломами более высоких порядков.

Оруденение локализуется в основном в «переходном» горизонте, реже в нижних слоях фаменских известняков и в верхней части франских кварцитов. Благоприятные для локализации оруденения участки — крылья антиклиналей с дополнительной положительной складчатостью разных порядков, изгибы пластов, максимумы пересечений разломов низких порядков, сопряжение «рудоносных» разломов с благоприятными пластами, волнистый контакт пород «переходного» горизонта, осложненный дорудными разломами, а также различные варианты сочетаний структурных элементов.

На месторождении выделены следующие типы рудных тел: 1) жилы с четкими контактами; 2) залежи — пластообразные тела избирательного замещения (рис. 21); 3) сложные тела трубообразной и неправильной формы; 4) вкрапленные метасоматические тела неправильной формы. По отношению к вмещающим породам рудные тела делятся на секущие (жилы) и согласные (жилы, залежи, вкрапленные руды). Морфология рудных тел зависит от положения рудного тела во вмещающих породах.

Жилы имеют преимущественно северо-западное простирание, длина от 45 до 250 м, средняя мощность с метасоматической оторочкой 0,68 м. Жилы выполнены преимущественно кварцем, в подчиненном количестве присутствуют карбонаты (анкерит, кальцит, сидерит) и различные сульфиды висмута, железа, свинца, меди, мышьяка и др.

По минеральному составу выделяются кварц-шеелит-висмутовый и кварц-пирит-кобеллитовый типы жил, карбонатно-галенит-сфалерит-буланжеритовые прожилки и кварц-шеелит-висмутин-арсенопирит-пирротиновые залежи. Наиболее рудоносными являются жилы и залежи.

Околорудные изменения развиты широко и представлены кварц-калишпат-флогопит-анкерит-тремолитовыми породами, близкими по составу к гумбеитам. Зоны крупных разломов анкеритизированы.

Кварц-шеелит-висмутиновый тип представлен монолитными кварцевыми жилами с вкрапленностью и гнездами висмутина, шеелита, пирита, пирротина. В небольших количествах присутствуют жозеит, самородный висмут, халькопирит, кобеллит. Из жильных минералов кроме кварца отмечены анкерит, кальцит, хлорит, флогопит и редко — флюорит. Содержание сульфидов в среднем не более 15 %. Распределение рудных минералов в жилах неравномерно, текстура руды — вкрапленно-гнездовая. В отдельных участках рудные минералы составляют 85—

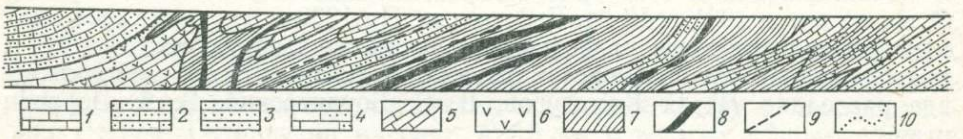



Рис. 21. Устарасайское месторождение. Межпластовая кварц-висмутин-пирротиновая залежь в известково-алевролитовых породах ($D_3$). *По Э. А. Дунин-Барковской.*

*1* — известняк; *2* — известковистый алевролит; *3* — алевролит; *4* — алевролитистый известняк; *5* — доломитистый известняк; *6* — околорудные метасоматиты; *7* — пирротин; *8* — кварц с висмутином и шеелитом; *9* — трещины дробления; *10* — границы метасоматитов

90 % от объема жил. Висмутин в виде пластинчатых кристаллов развит в кварце либо в зальбандах или неравномерно распределяется по всей жиле. Обычно висмутин ассоциирует с шеелитом, устараситом, самородным висмутом, кобеллитом и жозеитом. Шеелит образует кристаллы размером 0,2—0,5 см, приуроченные к лежачему боку жилы либо неравномерно распределенные в кварце.

Кварц-пирит-кобеллитовый тип представлен кварцевыми жилами с гнездами и вкрапленностью кобеллита, пирита, реже висмутина, самородного висмута, козалита, в небольших количествах жозеита. Из нерудных минералов кроме кварца присутствуют анкерит, кальцит. Распределение минералов, размер и структурно-текстурные особенности жил такие же, как и для предыдущего типа.

Залежи кварц-шеелит-висмутин-арсенопирит- пирротинового состава имеют пологое падение (10—35°), длину 45—350 м, мощность около 1 м.

В качестве примера рассмотрим две залежи 2 и 5.

Залежь 2 расположена в контакте известняков фаменского яруса и карбонатно-терригенных пород «переходного» горизонта. В лежачем боку она сложена арсенопиритом, скородитом, питтицитом, а в висячем — массивным пиритом, гидроокислами железа с вкрапленностью пирита. В осевой части залежи располагаются согласные кварцевые прожилки мощностью 10—15 см с обильной вкрапленностью висмутина, устарасита, кобеллита и редкой — шеелита, жозеита, самородного висмута, виттихенита, халькопирита. Висмутовые минералы (преобладает висмутин) имеют форму пластинчатых кристаллов размером 0,2×1 см. Руды окислены на 50—60 %.

Залежь 5 локализуется в карбонатно-терригенных породах «переходного» горизонта. Она сложена чередующимися пирротиновыми (мощность 1—10 см), кварц-пирротиновыми, кварц-флогопит-хлорит-карбонат-пирротиновыми и реже — пирит-арсенопиритовыми прослоями. В центральной части залежи, как и в предыдущей, согласно напластованию расположены кварцевые прожилки с богатой вкрапленностью висмутина и шеелита мощностью 5—30 см. Висмутовые минералы (преимущественно висмутин) и шеелит развиты в кварцевых прожилках и среди прослоев пирротина.

Метасоматические вкрапленные руды с висмутином, пиритом и арсенопиритом развиваются в породах «переходного» горизонта. Они представлены метасоматитами кварц-карбонат-калишпат тремолит-хло-

рит-флогопитового состава с вкрапленностью пирита, висмутина, пирротина, арсенопирита, шеелита, бисмутита, реже — сфалерита. Размер зерен менее 1 мм. Текстура пятнистая и пятнисто-полосчатая.

Рудопроявление Дайковое расположено в Пскемском хребте. Рудовмещающие породы — ордовикские осадочно-метаморфические отложения аюторской и позднедевонские песчано-алевролитовые отложения тюлькубашской свит, слагающие экзоконтактовую зону Чаватинского интрузива (гранодиориты, адамеллиты, монцониты, диориты $C_{1-2}$). Висмутовое и вольфрамовое оруденение развито в зоне дробления и гидротермального изменения песчано-алевролитовых пород в лежачем боку дайки гранодиорит-порфиров межпластового залегания. Протяженность дайки 2,5 км, мощность 30—40 м, падение 40°. На контакте с дайкой породы тремолитизированы, окварцованы и пиритизированы. Рудные минералы представлены шеелитом, пиритом, пирротином, висмутином, козалитом, бисмутитом, бисмитом. Видимая мощность измененных пород 16—34 м. По простиранию они прослежены вдоль дайки на 700 м. Северная часть рудопроявления характеризуется развитием кварцевых жил и зон окварцевания северо-восточного и северо-западного простираний. Мощность от 0,1 до 2—3 м, длина 100—150 м. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, пиритом, буланжеритом, арсенопиритом, лиллианитом, козалитом, молибденитом, бисмутитом. Содержание висмута по отдельным пробам 0,5—1 %.

Майгашканская площадь расположена в центральной и северо-восточной частях хр. Майгашкан, на северо-западном крыле одноименной антиклинали и объединяет несколько рудопроявлений: Узумлек, Новое, Кунакбай, Каттакарабаш. Сложено оно пермскими туфопесчаниками, андезитовыми порфиритами, лавами и туфами фельзитовых и андезит-дацитовых порфиритов, туфолавами, лавобрекчиями кварцевых и липаритовых порфиров.

На проявлениях Узумлек и Новое рудовмещающая структура — Узумлекский разлом мощностью 250—300 м, представленный системой сближенных субпараллельных трещин, вдоль которых развиты гидротермальные пропилиты и рудная минерализация. Медно-висмутовое оруденение размещается неравномерно, образуя богатые гнездовидные скопления среди прожилково-вкрапленных бедных руд. Главные рудные минералы — халькопирит, тетрадимит, гематит, редкие — бисмутит, висмутин. Прожилки сложены обычно калишпатом и гематитом, а гнезда — бурым халцедоном.

## МЫШЬЯК

На территории Узбекистана промышленных месторождений мышьяка нет. Бричмуллинское месторождение в Чаткальских горах отрабатывалось почти 20 лет (1932—1950 гг.).

Месторождение Бричмулла. В 1924 г. на правом берегу р. Коксу местный житель Бетгер нашел штуф руды, который А. С. Уклонский определил как арсенопирит. С 1931 г. начались геологоразведочные работы, а с 1933 г. Бричмуллинский комбинат начал отрабатывать мышьяковые руды. К 1950 г. основные запасы мышьяка Бричмуллы и Кульмы были отработаны.

Месторождение сложено раннекаменноугольными карбонатными отложениями бричмуллинского и останасайского горизонтов, которые представлены переслаивающимися доломитами, известняками, песчанистыми карбонатными породами, алевритистыми тонкослоистыми известняками. Основной структурой месторождения является Коксуйская антиклиналь, осложненная более мелкими складками и рассеченная системой разрывных субпараллельных нарушений. Бричмуллинский надвиг и масса мелких сбросов смещают рудные тела. Промышленные те-

ла локализуются в участках пересечения благоприятного пласта с тектоническими нарушениями. По морфологии и по отношению к элементам залегания вмещающих пород рудные тела делят на: 1) согласные пластообразные залежи метасоматического замещения; 2) жилоподобные выполнения разломов; 3) раздувы неправильной формы на пересечении разломов. Большая часть запасов мышьяка находилась в пластообразных телах, размеры которых в длину достигали сотен метров.

Рудные тела межпластового и жильного типа в алевритисто-доломит-известняковых породах сопровождаются тремолитизацией, анкеритизацией, хлоритизацией, окварцеванием, пиритизацией и иногда калишпатизацией.

Рудные тела сульфидные, окисленные и смешанные. Состав их следующий: арсенопирит, скородит, питтицит, лимонит, ярозит, пирит, кварц, анкерит, буланжерит, сфалерит, галенит, бисмутит, бисмит, самородный висмут и др. По минеральному составу выделяются следующие типы гипогенных руд: арсенопиритовые, пиритовые, кварц-висмутиновые, сфалерит-галенит-буланжеритовые, а среди окисленных: питтицит-скородитовые, лимонитовые и кварц-бисмутитовые.

Мышьяковые руды представлены арсенопиритовым и питтицит-скородитовыми типами. Они слагали массивные залежи и были наиболее распространенными. Арсенопиритовые руды встречались в залежных телах метасоматического замещения вмещающих пород сульфидами. Текстура руд массивная, вкрапленная, гнездовидная, полосчатая. Окисленные руды сложены скородитом, питтицитом, лимонитом и реликтами арсенопиритовых руд.

## РТУТЬ

Месторождений ртути на территории республики нет. Известно более 100 ртутных проявлений, расположенных преимущественно в Южном Тянь-Шане. Размещаются они в различных по составу породах: карбонатных, терригенных, магматических и др. Большинство проявлений, в том числе и самые крупные по масштабам оруденения, локализуются в породах карбонатного состава. В качестве примера приведем описание трех ртутных проявлений — Карасу, Мык и Капканное 1. Два первых располагаются в Зеравшано-Алайской металлогенической зоне и последнее — в Зеравшано-Туркестанской зоне.

Проявление Карасу расположено на южном склоне Мальгузарских гор. Известно оно с 1958 г. В 1959—1966 гг. на нем проводились поисково-разведочные работы.

Площадь проявления сложена среднедевонскими доломитами, доломитовыми известняками и известняками с пропластками мергелей, глинистых сланцев, конгломератов и песчаников. В северной части площади проходит Мыкский глубинный разлом, который является рудоконтролирующим для всей Зааминской рудной зоны.

Ртутная минерализация образует в карбонатных породах зоны секущего, согласного и согласно-секущего типов. Для двух последних типов характерно экранирование оруденения пропластками мергелей, глинистых сланцев и тектонической глинкой.

Киноварь в оруденелых зонах ассоциирует с кварцем, кальцитом, доломитом, баритом, серицитом и другими минералами. Протяженность оруденелых зон 150—170 м при мощности от 5—10 до 35 м.

Проявление Мык приурочено к южному боку одноименного глубинного разлома. Оно выявлено в 1952 г. В 1952—1954 гг. на нем проведены поисково-разведочные работы. Ртутное оруденение в виде вкрапленности и прожилков киновари приурочено к конгломератам и песчаникам лудловского яруса верхнего силура. В ассоциации с киноварью встречаются пирит, сфалерит, висмутин, кварц, кальцит, диккит, само-

родная ртуть и другие минералы. Проявление отрабатывалось в древности.

Проявление Капканное 1 находится в горах Мурунтау (Тамдытау).

Площадь проявления сложена известняками позднедевонского возраста и битуминозными тонко- и среднеслоистыми известняками турнейского яруса раннего карбона. На контакте известняков располагается сиаллитовый горизонт мощностью 0,3—0,8 м. В северной части площади прослеживается разлом, который сопровождается зоной брекчирования и ожелезнения мощностью до 50 м и является основной рудоконтролирующей структурой. В его висячем боку залегают известняки верхнего девона, в лежачем — нижнего карбона. В средней части участка среди известняков нижнего карбона прослеживается надвиг, который сопровождается зоной дробления, милонитизации и ожелезнения известняков; мощность зоны дробления 0,5—1 м. Ртутное оруденение локализовано в поднадвиговой зоне, где среди известняков нижнего карбона отмечаются гнезда и прожилки киновари протяженностью до 12 м при мощности до 10 см. Редкие кальцитовые жилки с вкрапленностью киновари встречены в висячем боку надвига в непосредственной близости от зоны дробления. Киноварь ассоциирует в основном с кальцитом. Протяженность оруденелой зоны 110 м. Из 28 опробованных сечений рудного тела в 17 сечениях зафиксированы содержания ртути. На глубину рудное тело полностью не вскрыто.

## 3. БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### ЗОЛОТО

На территории республики известны золоторудные месторождения и проявления эндогенного, метагенного и экзогенного типов. Эндогенный тип представляют преимущественно постмагматические месторождения плутоногенной и вулканогенной серий. В рудных полях плутоногенной серии постоянны пространственные совмещения золоторудных тел со штоками и дайками диоритоидного состава. Последние во времени предшествуют гранитоидам, с золоторудными телами находятся в сложных соотношениях — секут и пересекаются. Вулканогенная серия гидротермальных месторождений золота ассоциирует с комплексами вулканитов андезитового, дацит-андезитового и трахиандезитового составов. К метагенному (кызылкумский) типу относятся стратиформные месторождения золота в областях развития докембрийских углеродсодержащих толщ; к экзогенному типу — россыпные проявления и месторождения золота. Кроме перечисленных типов месторождений золото попутно встречается в ряде других месторождений.

Основные типы структурно-формационных зон, в которых размещаются месторождения золота, следующие:

1) Кызылкумское срединное поднятие (метагенный и плутоногенный типы);

2) Южно-Букантауская и Зеравшано-Туркестанская гемиэвгеосинклинали (метагенный и плутоногенный типы);

3) Байсунский и Кураминский вулканогенные пояса (вулканогенный тип).

#### *Эндогенный тип*

#### Вулканогенная серия

Золотые и золотосодержащие месторождения этой серии образованы в близповерхностных условиях. Они встречаются в Кураминском и Байсунском вулкано-плутонических поясах.

В Кураминском вулкано-плутоническом поясе вулканогенные месторождения золота относятся к вулканогенно-гидротермальным и интрузивно-гидротермальным генетическим типам.

Вулканогенно-гидротермальные месторождения располагаются в пределах распространения вулканитов андезитового, дацит-андезитового и трахиандезитового комплекса в линейных и кольцевых вулканотектонических структурах или по их внешним окраинам. В этих структурах месторождения золота размещаются в синвулканических полукольцевых и радиальных разломах, центрах извержений, представленных субвулканическими, экструзивными и жерловыми фациями.

Руды вулканогенно-гидротермальных месторождений идентичны и относительно просты по составу — это золото-кварцевые и золото-серебро (электрум)-карбонат-кварцевые. Содержание сульфидов 0,5—3 %. Околорудные изменения представлены пропилитизацией, березитизацией и аргиллизацией (кварц, гидрослюды, каолинит, серицит, пирит). Распределение золота крайне неравномерное, часто оно встречается в тонкодисперсном состоянии, в виде самородной разности, электрума и теллуридов (калаверит, креннерит, сильвинит, петцит). Соотношения между минералами в месторождениях различны. Рудоотложение происходило как в открытых полостях, так и метасоматическим путем, поэтому наряду с жилами обычны метасоматические залежи, постепенно переходящие во вмещающие породы.

В Юго-Западном Тянь-Шане вулканогенная серия относится к колчеданному золотосодержащему типу, где золото в тех или иных количествах содержится в колчеданно-полиметаллических рудных телах, которые размещаются в осадочно-вулканогенной геосинклинальной толще.

Кочбулакское рудное поле открыто в 1959 г. при проведении поисково-съемочных работ (В. Н. Ткачев, И. Л. Яицкий). В дальнейшем разведывалось и изучалось Г. И. Малматиным, В. В. Мартыновым, Д. В. Мустафиным, В. И. Александровым, П. М. Голощуковым, Ю. А. Авериным, Э. А. Марковой, С. О. Волейшо и др.

Рудное поле сложено среднекаменноугольными вулканогенно-интрузивными образованиями андезит-дацитового состава. Среди вулканитов выделены эффузивная, субвулканическая и жерловая фации. Эффузивная фация представлена лавовыми брекчиями и туфами, субвулканическая — андезитовыми, дацитовыми и диоритовыми порфиритами, глыбовыми лавобрекчиями, жерловая — сиенит-диоритовыми порфиритами (рис. 22).

Рудоконтролирующей структурой являются синвулканические разломы во фрагменте вулкано-купольной структуры. Площадь рудного поля имеет сложное блоковое строение, обусловленное развитием крупных полого- и крутопадающих разломов, контролирующих размещение рудных зон. В пределах рудного поля выявлено несколько таких зон. К ним приурочены согласные и секущие рудные тела. Преобладают последние.

Рудные тела представлены участками интенсивного прожилкового и метасоматического окварцевания, которые могут содержать одну или несколько кварцевых жил различной мощности. По этим признакам выделяются рудные тела трех морфологических типов: 1) кварцевые жилы; 2) зоны окварцевания; 3) столбообразные, выполненные брекчированным жильным кварцем. Текстуры жил полосчато-крустификационные, кокардовые, полосчато-вкрапленные. Большинство рудных тел меридионального простирания. Породы рудных зон интенсивно изменены. В центральных частях — это кварцевые и кварц-сиенитовые метасоматиты с небольшим количеством хлорита и карбоната, далее следуют пропилиты, содержащие серицит, кварц, пирит, карбонат, ортоклаз и альбит. По периферии породы изменены слабо; метасома-

тические минералы — кальцит, серицит, альбит, кварц, хлорит, пирит. Состав руд сложный: они относятся к умеренно сульфидному типу.

Рудные минералы представлены несколькими классами от самородных элементов до сложных сульфидов и теллуридов. Наиболее распространены пирит, блеклая руда, халькопирит, галенит, сфалерит, реже встречаются минералы висмута, теллуриды, золото.

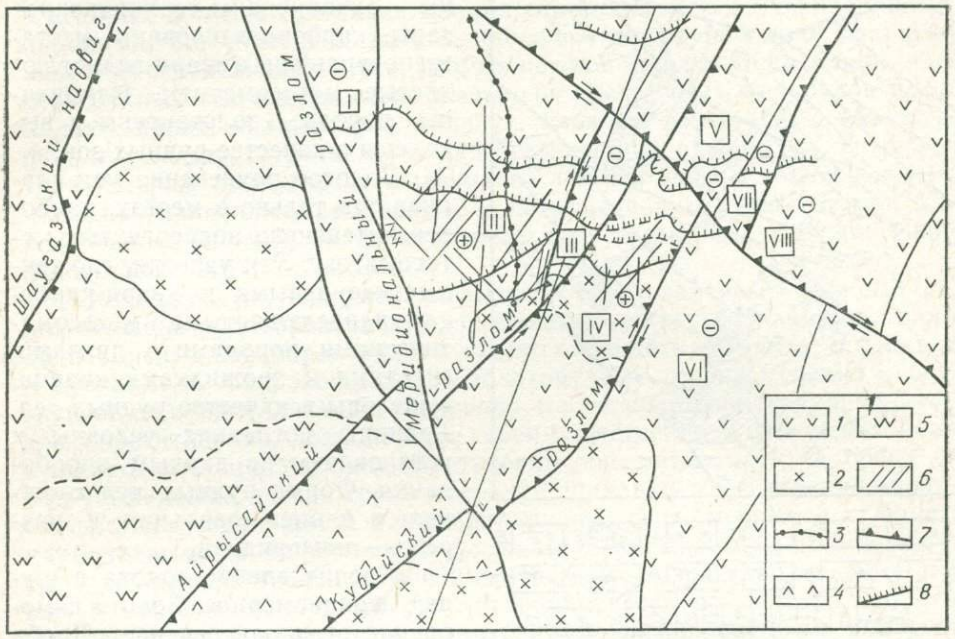



Рис. 22. Структурная схема района Кочбулакского рудного поля. *По Ю. А. Аверину*, 1973 г.

*1* — покров вулканогенных пород ($C_2$); *2* — субвулканические тела (купола и некки); *3* — субвулканические дайки; *4* — алунитизированные породы; *5* — вторичные кварциты; *6* — жильные зоны; *7* — секущие разломы; *8* — направления смещений: знаки плюс, минус (+) (—) — вертикальные смещения, стрелки — горизонтальные смещения блоков. Римскими цифрами обозначены смещающиеся блоки

В рудах кроме золота присутствуют висмут, медь. Золото в основном самородное, но встречается и с теллуридами — петцитом, сильванитом, калаверитом.

Самородное золото встречается в основном весьма мелкое (0,05—0,2 мм) и пылевидное (менее 0,05 мм). Формы золотин — комковатые, жилковидные, проволочные, дендритовые. Проба золота изменяется от 849 до 885. Серебро в основном представлено теллуридами — гесситом, волынскитом, петцитом, сильванитом, сульфидами — аргентитом, полибазитом и лишь в редких случаях встречается в виде самородного.

Каульдинское рудное поле выявлено в 1959 г. Е. Б. Ачкасовой. С 1965 по 1972 г. оно разведывалось Г. М. Замориным, Л. В. Гончаровым, Е. З. Мещаниновым, Н. И. Дабижей и др.

В региональном плане поле располагается в грабене, выполненном верхнепалеозойскими вулканогенными образованиями. Площадь рудного поля сложена преимущественно андезитоидами среднего — раннего карбона (рис. 23).

Вулканогенные образования представлены лавами, туфами и субвулканическими телами андезитовых, трахиандезитовых, андезит-базальтовых, трахиандезит-дацитовых порфиритов.

Основной структурный элемент рудного поля — вулканическая постройка, центральная часть которой фиксируется силлообразным субвулканическим телом трахидацит-андезитового порфирита. Последнее имеет субмеридиональное простирание и пологое падение на восток-юго-восток (10—45°). Протяженность его значительна, мощность изменчива и в максимуме достигает 150 м. В теле лавобрекчий имеются участки дробления, по которым породы гидротермально изменены — окварцованы, серицитизированы, карбонатизированы, местами превращены в кварц-гидрослюдистые метасоматиты. Измененные породы — золотоносны и выделены в качестве рудных зон.

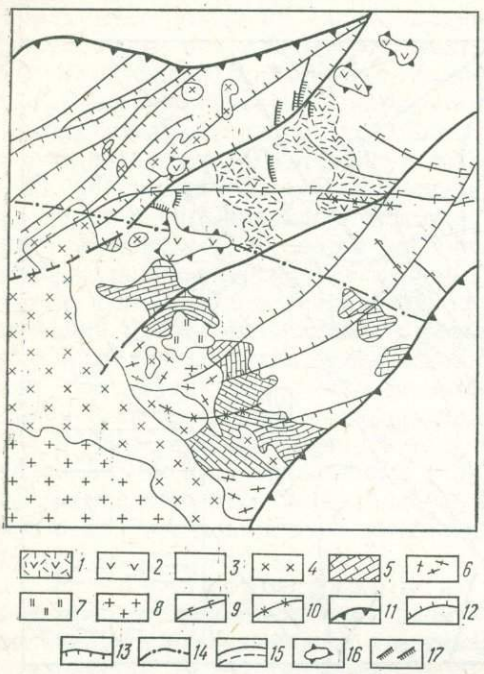



Рис. 23. Схема геологического строения Каульдинского рудного поля. *По Е. З. Мещанинову.*

*1* — дацитовые порфиры, их туфы, конгломераты ($C_3$); *2* — субвулканические и жерловые дацитовые и андезитовые порфириты ($C_3$); *3* — андезитовые порфириты, их туфы, андезит-дацитовые порфиры ($C_2$); *4* — кварцевые порфировидные сиениты ($C_3$); *5* — известняки ($D_3$—$C_1$); *6* — андезито-дацитовые порфиры и их туфы ($D_1$); *7* — гранодиорит-порфиры ($D_1$); *8* — аляскиты ($S_2$—$D_1$); *9—10* — дайки (P): *9* — гранодиорит-порфиров, *10* — сиенит-диоритовых порфиритов; *11—14* — разломы: *11* — II—III порядков, *12* — IV порядка, *13* — V порядка, *14* — скрытый в фундаменте; *15* — контакты вулканогенных свит: *а* — секущие, *б* — согласные; *16* — границы распространения жерловых и субвулканических образований; *17* — кварцевые и кварц-карбонатные жилы

Золотое оруденение устанавливается только в местах, наиболее интенсивно подвергнутых метасоматозу. Эти участки, сложенные кварцевыми и кварц-карбонат-гидрослюдистыми метасоматическими породами с линзами, гнездами и прожилками кварца, выделены в качестве рудных тел. Границы последних условны и установлены по данным опробования. Форма рудных тел сложная: в плане — овальная, в разрезе — линзовидная.

Распределение золота в рудах неравномерное. Золото самородное, тонкодисперсное. Проба его 700—870. Серебро присутствует в виде изоморфной примеси в золоте. В рудах присутствует пирит (1—4 %), в единичных знаках — галенит, сфалерит, халькопирит.

Кызылалмасайское рудное поле изучалось О. П. Маджи, О. В. Белоплотовой, В. П. Разумным, М. О. Сулеймановым, С. Я. Сушенцовой, В. В. Мартыновым и др.

Рудное поле приурочено к кальдерной структуре, сложенной андезитоидами различных фаций. Фундамент кальдеры — метаморфизованные глинистые сланцы ордовика—силура, досреднекарбоновые габбро, диориты, гранодиориты и граниты. Внутренняя часть полукольцевой кальдерной структуры сложена субвулканическими среднекаменноугольными андезитами, имеющими переходы в покровные игнимбриты, которые перекрывают как туфы и порфириты, так и породы фундамента. Рудные тела, серии субвулканических даек и мелких эруптивных центров приурочены к внешней полукольцевой зоне, захватывающей как прикальдерное пространство, так и частично внутреннюю часть кальдеры. Размещение рудных тел контролируется субвулканическими дайками. Для рудного поля характерны широкое развитие разрывных структур и сложное блоковое строение. Размещение рудоносных зон участков 1, 2, 3 контролируется разломами. Золото концентрируется в кварце-

вых жилах и окварцованных породах. Для кварц-золоторудных жил характерны массивная, брекчиевая и вкрапленная текстуры, а также текстура пересечения с вкрапленностью золота. Для зон окварцевания, окаймляющих кварцевые жилы, характерны прожилково-вкрапленные руды.

Пространственное положение и морфологические особенности рудных тел подчинены структурному контролю. Так, на участке 1 столбообразные рудные тела представляют собой сложные зоны окварцевания, в которых жилы и прожилки кварца перемежаются с окварцованными породами. На участке 2 золотое оруденение приурочено к кварцевой жиле. Распределение золота крайне неравномерное. Вещественный состав рудных тел относительно выдержан. Из рудных минералов преобладают пирит, халькопирит, галенит, блеклые руды. Руды убогосульфидные. Золото встречается в виде самородной разности и электрума. По размерам преобладает пылевидное золото. Формы золотин — уплощенные, удлиненные, комковатые и дендритовидные. Цвет золота желтый, светло-желтый, зеленовато-желтый и серебристо-желтый. Проба золота 523—840.

Золоторудные тела располагаются в зонах изменения пород. Предшествующие рудообразованию изменения выражены площадной пропилитизацией — новообразованием альбита, эпидота, хлорита, и серицита в вулканитах. Сопровождающие золоторудные тела изменения — березитизация и аргиллизация. Основная масса кварц-золоторудных тел и зон березитизации локализуется преимущественно в линейных зонах субширотного простирания. В строении зон метасоматитов обоих типов установлена четкая горизонтальная зональность: внутренние кварц-слюдистые ассоциации к периферии рудных зон сменяются слюдисто-карбонатными и хлоритовыми ассоциациями. Березиты и аргиллизиты — разновозрастные образования. Верхняя возрастная граница первых и кварц-золоторудных тел устанавливается по перекрыванию их среднекарбоновым покровом игнимбритов. Аргиллизиты же приурочиваются к контактовым областям даек фельзитов раннепермского возраста.

Чадакское рудное поле открыто в 1952 г. (Л. Г. Лунина), в дальнейшем изучалось под руководством Ю. С. Потапова, Ю. А. Аверина, Ф. С. Байбекова, В. В. Мартынова, В. И. Александрова и др.

В региональном плане рудное поле находится в пределах вулкано-тектонической депрессии. Положение рудного поля в ней обусловлено приуроченностью его к многоканальному центру извержения, располагающемуся в сопряжении зон региональных разломов. Главные структуры рудного поля — разломы, контролирующие положение двух рудных участков. Фундамент вулканического центра — биотит-роговообманковые среднекаменноугольные гранодиориты, содержащие местами в апикальной части блок-ксенолиты мраморизованных известняков. Вулканиты представлены различными фациями дацит-трахиандезитов, трахидацит-андезитов, липаритов, трахиандезит-трахибазальтов, липарит-трахилипаритов, возраст которых от среднего карбона до верхней перми. Рудовмещающими являются экструзивные андезиты средне-позднекаменноугольного комплекса трахидацит-андезитов и зоны эндоконтактов прорывающих их сиенит-диоритовых порфиритов.

Главный рудный участок находится в средне-верхнекаменноугольных андезитовых порфиритах. Линзовидные кварц-гематит-анкеритовые с золотом тела располагаются кулисообразно вдоль системы субмеридиональных разломов и оперяющих их трещин северо-восточного простирания. В северной части каждой кулисы углы падения крутые (70—80°), в южной — более пологие (45—50°).

Второй рудный участок приурочен к полосе эндоконтакта андезитовых порфиритов с сиенит-диоритовыми порфиритами. Все жилы на

участке группируются в несколько пучков субмеридионального направления, удаленных друг от друга на 100—250 м. Рудовмещающие трещины в основном приурочены к эндоконтактовым участкам сиенит-диоритов и затухают при удалении от них. Жильная зона с кварц-золоторудными телами имеет очень сложное строение. Центральное положение занимает веерообразно расходящийся книзу пучок жил, из которых крайняя западная имеет западное падение, а крайняя восточная — восточное под углами 60—70°. Остальные жилы, имеющие более крутые углы падения, располагаются между двумя первыми. По линии сопряжения всех жил образуется раздув. Каждая жила в пучке представлена кулисообразно заходящими одна за другую линзами.

Кварц-адуляр-карбонат-золото-серебряное оруденение на втором рудном участке накладывается на скарново-полиметаллические жилы, локализующиеся по трещинам в апикальной части сиенит-диоритовых порфиритов.

Преобладающими формами рудных тел являются жилы и линзы или их сочетания — рудные столбы и клинообразные рудные тела.

Распределение золота в рудных телах неравномерное и весьма неравномерное, бананцевое и гнездовое. Руды высокосеребристые. Главные минералы руд — электрум, самородное серебро, кварц, кальцит, анкерит, гематит, адуляр. Сульфидов очень мало. Среди них преобладает пирит, встречаются арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклая руда, стефанит, очень редки теллуриды. В среднем руды содержат десятые доли процента сульфидов. Золото в рудах представлено низкопробной самородной разностью — электрумом, в единичных случаях встречается теллурид золота — креннерит. Средняя проба золота 580—609. Золото в основном тонкодисперсное. Гидротермальные изменения проявлены дорудной пропилитизацией вулканитов и околожильной серицитизацией, ортоклазизацией (адуляризацией), окварцеванием и пиритизацией.

### Плутоногенная серия

Золоторудные месторождения описываемой серии известны только в геосинклинальной складчатой системе Южного Тянь-Шаня. По условиям формирования они относятся к среднеглубинному типу, что доказывается их ассоциированностью с дайковыми поясами. Представлены месторождения золотоносными кварцевыми жилами и штокверками. Золото-кварцевое оруденение и дайки размещаются в зонах дробления и рассланцевания пород, имеют взаимные пересечения, свидетельствующие об их близкоодновременном формировании. Присутствие галек золотоносного кварца и дайковых пород в конгломератах средне-позднекаменноугольного возраста позволяет считать эту ассоциацию образованиями предорогенного периода.

В региональном плане месторождения плутоногенной серии приурочены к зонам повышенной проницаемости и метаморфизма, которыми являлись глубинные разломы вблизи границ структурно-формационных зон.

Золото в плутоногенных месторождениях встречается в виде самостоятельных выделений в кварце и субмикроскопических включений в сульфидах. В качестве попутного компонента присутствует серебро. Содержания золота крайне неравномерны. Сульфидность руд низкая. В рудах присутствуют кварц, карбонат, барит, пирит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклые руды, буланжерит, бурнотит, висмутин.

Околорудные изменения представлены окварцеванием, березитизацией.

Ниже приведены описания наиболее типичных рудных полей.

Каракутанское рудное поле открыто в 1956—1958 гг. (К. В. Стукова). В дальнейшем разведывалось и изучалось А. П. Холоповым, Г. В. Головлевым, В. Ф. Меркелем, А. С. Аристовым, Г. В. Горевым, Р. П. Бадаловой, Г. П. Чеботаревой, А. С. Курбановым и др.

В региональном плане рудное поле располагается в полосе смятия, проходящей вдоль Зеравшано-Алайской структурно-формационной зоны. Оно размещено в северном крыле антиклинали, сложенной нижнепалеозойской вулканогенно-осадочной свитой. В составе последней преобладают в различной степени метаморфизованные породы — кварцево-слюдистые, хлоритовые, кремнистые, слюдистые, глинисто-слюдистые, кварцево-хлоритовые, кварцево-слюдисто-графитистые и алевролитовые сланцы, мраморизованные и доломитизированные известняки и кварциты. Лишь в незначительной части разреза свиты встречаются первичные породы — песчаники, линзы и прослои известняков. Интрузивные породы сложены дайками кварцевых альбитофиров, кварцевых диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиров и лампрофиров. Наиболее распространены кварцевые диоритовые порфириты, которые в северной части рудного поля образуют согласные с вмещающими породами пучки и полосы даек широтного простирания. Характерны широтные, субширотные и северо-восточные нарушения, большинство из которых падает на север, реже на северо-запад под углами 55—75°.

По нарушениям развиваются кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы, кварцево-сланцевая и в редких случаях кварц-турмалиновая брекчии, а также дайки.

Золотое оруденение приурочено к системе крутопадающих кварцевых жил и зон окварцевания в ассоциации с дайками диоритов и лампрофиров. В возрастном отношении жилы моложе даек. Другой характерной особенностью рудного поля является пространственное совмещение золотоносных кварцевых жил с кварц-турмалиновыми.

Различаются два типа кварцевых жил — согласные и секущие. Согласные жилы широко развиты в рудном поле. Они сложены полупрозрачным кварцем с редкими включениями полевого шпата и единичными кристаллами пирита и халькопирита. Золотоносными являются секущие кварцевые жилы, размещенные в широтных и субширотных разломах и реже приуроченные к зонам северо-восточного и северо-западного направлений. Сложены они серым и темно-серым, иногда черным кварцем с вкрапленностью сульфидов и золота. В пределах развития кварц-слюдистых сланцев развиты зоны окварцевания, которые хотя и золотоносны, но значительно меньше, чем кварцевые жилы.

Различаются два типа золотых руд — гипогенные и окисленные, из которых преобладают первые. Зона окисления развита до незначительной глубины. Наиболее характерные текстуры гипогенных руд — массивная, прожилковая, брекчиевая, пятнистая, полосчатая и весьма своеобразная книжная. Среди окисленных преобладают руды сложных унаследованных текстур, а также корковой, кавернозной, друзовой и ящичной. В гипогенных рудах наиболее распространены кварц, пирит, арсенопирит, электрум, золото, турмалин, альбит; встречаются галенит, кальцит, серицит, фуксит и очень редко присутствуют халькопирит, пирротин, сфалерит, блеклая руда, джемсонит, буланжерит, шеелит и другие минералы. Основные минералы окисленных руд — гидроокислы железа, скородит, золото, миметезит, пираргирит, англезит и ярозит, второстепенные — питтицит, церуссит, кронкеит, хризоколла и др.

Золото представлено низкопробной самородной разностью, близкой к электруму 634—673 пробы. Золото в рудных телах содержится в тонком и дисперсном состоянии, содержания его весьма неравномерны. Вблизи кварцевых жил песчано-сланцевые породы окварцованы, серицитизированы, хлоритизированы и пиритизированы.

Чармитанское рудное поле открыто в 1956 г. И. Х. Хамрабаевым. Разведывалось и изучалось Г. М. Чеботаревым, А. М. Глотовым, Х. С. Тилляевым, С. И. Салямовой и др. Площадь рудного поля сложена вулканогенно-осадочными породами раннего силура, смятыми в крутые складки субширотного и северо-западного простирания и среднекаменноугольными диоритоидами Кошрабатского интрузива (рис. 24).

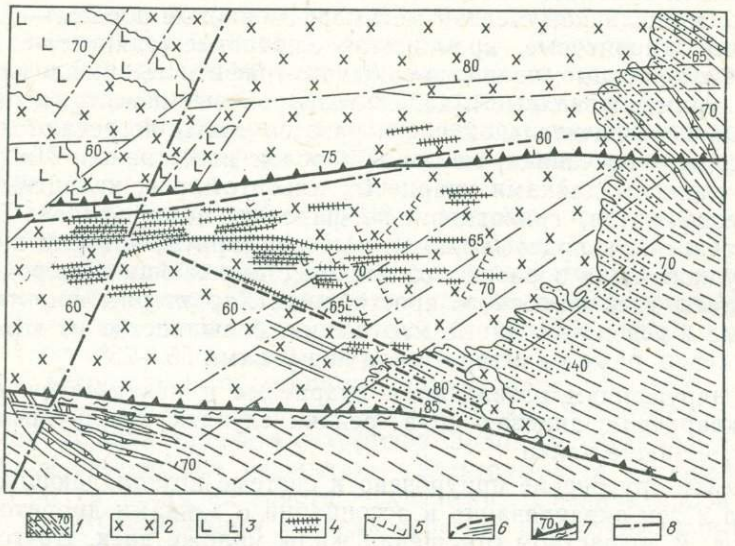



Рис. 24. Схематическая карта Чармитанского рудного поля. *По С. Ф. Редькину и С. И. Салямовой.*

*1* — песчано-сланцевая толща; *2* — гранодиориты; *3* — габбро, габбро-диориты; *4* — дайки аплитов; *5* — дайки диорит-порфиритов; *6* — кварцевые жилы и прожилковые зоны; *7* — крупные разрывные нарушения и зоны смятия; *8* — мелкие разрывные нарушения

Вулканогенно-осадочные породы сложены преимущественно алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками, менее распространены туфопесчаники, туфоалевролиты, незначительно развиты карбонатные породы, углистые сланцы, силлы габбро-диабазов порфиритов. Кошрабатский интрузив сложен преимущественно пироксен-роговообманковыми и роговообманковыми сиенит-диоритами. По направлению к контакту с прорывающими их гранодиоритами они постепенно переходят в кварцевые сиениты. В пределах рудного поля встречаются дайки кислого, среднего и основного составов. Рудоконтролирующими структурами являются разломы субширотного и западно-северо-западного направления, оперяющие с севера зону смятия. В пределах одной из таких структур размещаются две рудные зоны, контролируемые разломом субширотного направления. Эти зоны, вмещающие рудные тела, располагаются в породах эндо- и экзоконтакта интрузива. Рудные тела имеют крутые углы падения и весьма разобщены в пространстве. Все они относятся к типу зон простого и сложного строения.

Морфологически рудные тела в эндоконтактовой части месторождения представляют собой кварцевые жилы и сложные линейные зоны прожилково-вкрапленной сульфидно-кварцевой минерализации в экзоконтактовой части. Рудные тела последнего типа имеют бóльшие мощности, чем первые.

Из рудных минералов встречаются пирит, арсенопирит, шеелит, вольфрамит, сфалерит, галенит, халькопирит, антимонит и др. Из нерудных минералов преобладает кварц. Распределение самородного зо-

лота крайне неравномерное, оно тесно ассоциирует с пиритом, пирит-мельниковитом, часто с арсенопиритом. В верхних горизонтах золото высокопробное.

### *Метагенный тип*

Месторождения этого типа отнесены В. Г. Гарьковцом [16] к сингенетично-эпигенетическим (метагенетическим) месторождениям углеродисто-рудной формации, размещаются в определенных горизонтах углеродистых песчано-сланцевых толщ докембрийского (?) возраста, в которых намечается повышенный геохимический фон золота. Они не связаны с магматическими образованиями и региональными разломами. Главные рудные тела сосредоточены во внутрипластовых тектонических брекчиях, на участках смятия и трещиноватости, образовавшихся вместе с допалеозойскими складками северо-восточного и субширотного простирания. Значение секущих трещин, контролирующих поздние (палеозойские) рудные минеральные ассоциации, подчиненное. Многие исследователи считают эти месторождения гидротермальными. Выделяются два вида месторождений: сильнометаморфизованные, в которых преобладает свободное золото, не связанное с сульфидами, и слабометаморфизованные, где примерно 80—90 % золота находится в пирите и арсенопирите.

Месторождение Мурунтау. При геофизических исследованиях в 1956—1957 гг. (П. В. Храмышкин, Ю. Н. Мордвинцев) были обнаружены кварцевые жилы с золото-арсенопиритовой минерализацией. Последующими геологоразведочными работами (Х. Т. Туляганов, В. Г. Гарьковец, И. С. Сокол, В. А. Талалов, К. Б. Шулятников, В. М. Шурыгин, Г. В. Горев, Л. З. Палей, Г. В. Касавченко и др.) выявлены штокверковые рудные тела.

Месторождение размещается в линзовидной пачке углеродистых кварцевых алевролитов, слюдистых и хлоритовых сланцев мощностью до 500 м, относящейся к продуктивной на золото части бесапанской свиты ($Pt_3$?), которая подстилается кварцево-слюдистыми песчаниками и сланцами «зеленого бесапана» ($Pz_1$?).

Месторождение золота окружено поясом даек, объединяющим несколько тел неправильной формы длиной от единиц до 70 м. Сложены они сиенит-порфирами, плагиогранит-порфирами, гранодиоритами, микродиоритами, долеритовыми порфиритами. Рудовмещающая пачка смята в крутую синклинальную складку. Ось ее простирается на северо-восток и погружается под углами 20—30°. Падение северо-западного крыла 20—30°, юго-восточного 50—60°. Приосевая часть синклинали осложнена флексурообразной складкой, в также почти симметричной антиклиналью, к которым приурочено основное оруденение. Выделяются две продуктивные ассоциации — ранняя — золото-шеелитовая с небольшим количеством халькопирита и висмутина в биотит-полевошпат-кварцевых прожилках и кварц-полевошпат-биотитовыми метасоматитами. Прожилки толщиной до первых сантиметров и длиной до десятков сантиметров выполняют литогенетические трещины, полости отслоения, а также поверхности, ограничивающие будинообразные отдельности. Они окаймляются метасоматитами, которые в пределах рудных тел замещают почти всю породу, а на флангах постепенно затухают.

Более поздние золото-кварц-пирит-арсенопиритовые жилы и прожилки отмечаются в секущих трещинах. Такие жилы часто встречаются на восточном фланге месторождения.

Из других эпигенетических образований распространены жилы дорудного сливного кварца, послерудные брекчии с пирит-альбит-турмалиновым цементом, карбонат-галенит-сфалеритовые жилки и выделения

неправильной формы, с которыми, вероятно, связаны концентрации серебра, а также жилы шестоватого кварца.

Концентрации золота отмечаются в жилах сливного кварца, но во всех случаях они обусловлены наложением прожилков более поздних рудных ассоциаций. Кварц-золоторудные жилы составляют небольшую часть рудных тел. На месторождении преобладает тонкодисперс-

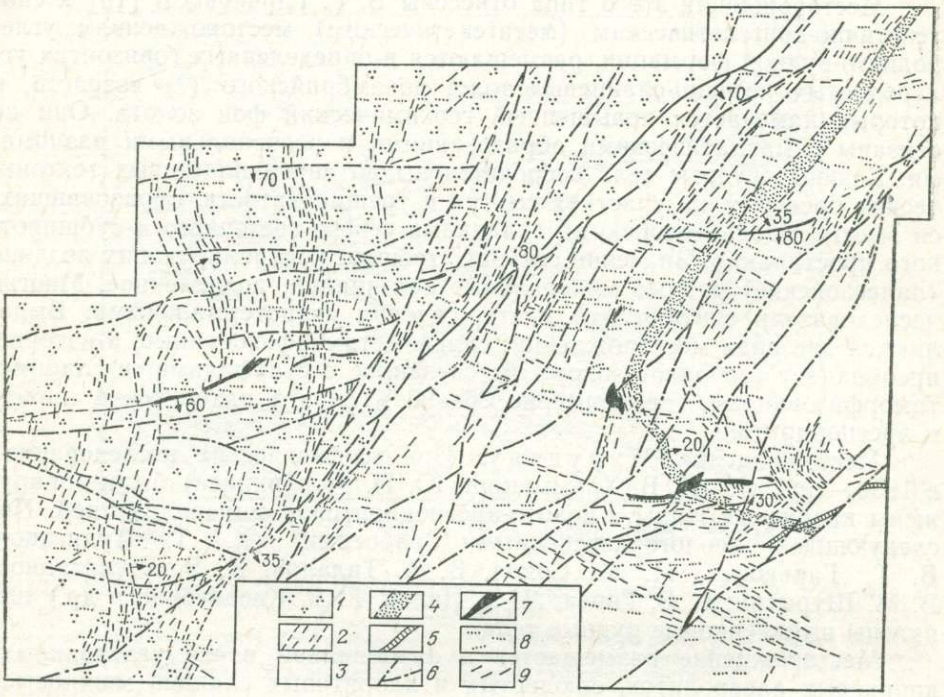



Рис. 25. Геологический план центральной части Мурунтауского рудного поля. *По С. Д. Шеру и Ю. Г. Заремба.*

*1* — пачка переслаивающихся алевролитов и филлитовидных сланцев; *2* — отдельные прослои филлитовидных сланцев в алевролитах; *3* — пачка филлитовидных сланцев с прослоями алевролитов; *4* — прослой алевролитов; *5* — дайка плагиогранит-порфиров; *6* — тектонические нарушения; *7* — кварцевые жилы и прожилки; *8* — кварцево-сульфидные и сульфидные прожилки; *9* — прожилки халцедоновидного кварца

ное и мелкое золото. Свободное золото составляет около 70 %, остальная часть связана с сульфидами. Средняя проба золота 890—910. Глубина зоны окисления 60—80 м.

Границы рудных тел нечеткие, определяются они опробованием. В рудовмещающей пачке золото обычно сосредоточено в кварцевых алевролитах. Сближенные оруденелые звенья этих пластов, разобщенные слабозолотоносными сланцами, объединяются в рудные тела, в результате чего месторождение приобретает вид сложного штокверка, несмотря на стратиформный характер оруденения (рис. 25).

По мнению В. Г. Гарьковца [16], на месторождении Мурунтау изначально осадочные концентрации золота при метаморфизме перемещены из углеродистых сланцев в существенно кварцевые алевролиты и жилы.

Рудные тела месторождения укладываются в фигуру, близкую к уплощенному цилиндру, который размещается в рудовмещающей пачке вдоль оси главной синклинали и погружается на северо-восток под углами 20—30°.

В северной части разведаны первая и вторая рудные залежи, приуроченные к осложняющей флексурообразной складке. Они в основном

круто падают на юг, но в северной части выполаживаются в соответствии с пологим залеганием пород в этом крыле флексуры. Другая группа рудных тел приурочена к приосевой части и крылу южной осложняющей антиклинали.

Между двумя осложняющими складками породы в ядре главной синклинали падают полого и в этой части разведано несколько согласных залежей.

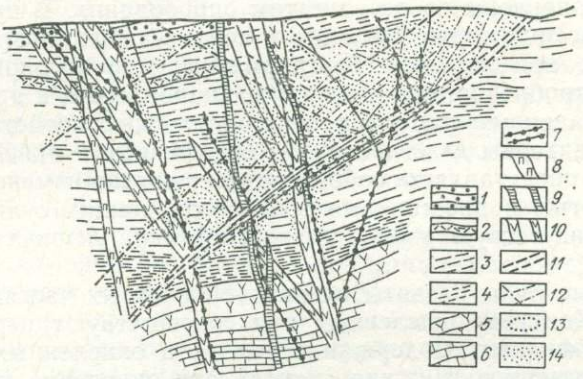



Рис. 26. Геологический разрез участка Кокпатасского рудного поля. *По Д. А. Дорофееву,* 1966 г.

*1* — песчаники; *2* — вулканогенные породы; *3* — кварц-хлоритовые сланцы; *4* — углисто-хлоритовые сланцы; *5* — туфобрекчии; *6* — доломитизированные известняки; *7* — спессартиты; *8* — диоритовые порфириты; *9* — керсантиты; *10* — микродиориты; *11* — пологопадающие нарушения; *12* — сопряженные трещины; *13—14* — участки минерализованных зон с вкрапленностью сульфидов: *13* — богатой, *14* — бедной

Кокпатасское рудное поле. Как сурьмяное проявление оно было открыто в 1951 г. (К. К. Пятков и др.).

Рудное поле сложено залегающими сверху кремнисто-карбонатными образованиями кокпатасской свиты позднего протерозоя, затем вулканогенно-осадочными породами карашахской свиты условно нижнепалеозойского возраста и карбонатной толщей девона — раннего карбона в основании разреза *. Широко развиты дайки различного состава, приуроченные к зонам субмеридионального, северо-восточного, северо-западного и субширотного простираний. Это — гипербазиты, кварцевые альбитофиры, диориты, керсантиты, спессартиты и др.

Золотосульфидное оруденение размещается только в карашахской свите, состоящей из четырех пачек (рис. 26). Нижняя пачка сложена туфогенно-осадочными брекчиями, туфопесчаниками, переслаивающимися с туфами андезит-дацитового состава, линзующимися горизонтами кремней и доломитов, углисто-глинистыми сланцами. Следующую пачку слагают переслаивающиеся альбит-эпидот-хлоритовые сланцы, кварц-полевошпатовые песчаники и алевролиты. В этой пачке по слоистости развит графит.

В составе третьей пачки преобладают хлоритовые сланцы, в которых встречаются редкие прослои углисто-глинистых сланцев и линзы габбро-диабазов. Верхняя пачка сложена преимущественно терригенными породами. В ее составе преобладают песчаники и алевролиты, незначительную часть разреза представляют туфопесчаники и туфоалевролиты, встречаются редкие прослои углисто-глинистых сланцев.

Основные рудоконтролирующие элементы рудного поля — пересечения широтных разломов с разломом северо-восточного направления,

* Соотношение толщ является предметом дискуссии. *Прим. ред.*

приконтактовые части карашахской свиты с кокпатасской. К этим структурам приурочено метасоматическое сульфидное оруденение с золотом.

В пределах рудного поля известно несколько разобщенных участков. Выделяемые в пределах участков рудные залежи представляют собой пласто- и линзообразные тела с раздувами и пережимами как по простиранию, так и по падению, с прослоями и участками пустых пород и многочисленными безрудными дайками. Границы рудных тел условны и установлены по результатам опробования. В пределах карашахской свиты оруденение тяготеет к контактам литологически разнородных пачек при условии благоприятной структурной обстановки (наличие зон дробления, повышенной трещиноватости и др.).

По минеральному составу и технологическим свойствам для рудного поля характерны два типа руд — сульфидные и окисленные. Сульфидные руды представляют собой гидротермально-измененные породы с вкрапленностью и прожилками золотосодержащих сульфидов. Золото в рудах присутствует в виде дисперсной вкрапленности в арсенопирите и пирите.

Окисленные руды развиты в приповерхностных частях сульфидных рудных тел. Контуры окисленных руд соответствуют первоначальным контурам сульфидных. Содержание золота в окисленных рудах относительно равномерное. Нижняя граница зон окисления четкая, резкая и в зависимости от уровня грунтовых вод находится в 15—60 м от поверхности. Зона окисления характеризуется почти полным разложением сульфидных минералов с образованием лимонитов и скородитов.

В рудных залежах установлены следующие минералы: пирит, арсенопирит, халькопирит, марказит, сфалерит, тетраэдрит, бурнотит, сульфоантимониды свинца, герсдорфит, галенит, самородная сурьма. Самородное золото встречается редко и только в ассоциации с тетраэдритом, бурнотитом, джемсонитом, галенитом и герсдорфитом.

В зоне окисления развиты гидроокислы железа, скородит, питтицит, гипс, ярозит и глинистые минералы.

К типу слабометаморфизованных месторождений относится и Даугыз. Его структурная позиция аналогична Кокпатасскому полю. Оно сложено песчаниками, алевролитами и сланцами слюдисто-кварцевого состава с примесью графитистого вещества. Основное количество золота в субдисперсной форме находится в пирите и арсенопирите. Технологические исследования показали сходство руд обоих месторождений. Различаются руды только по содержанию мышьяка.

### *Экзогенный тип*

Экзогенный тип месторождений золота представлен четвертичными россыпями.

Современный геоморфологический облик территории Узбекистана обусловлен неоген-четвертичным орогенезом, в результате которого на месте эпигерцинской платформы возникла сложная сводово-глыбовая область — система горных хребтов и разделяющих их межгорных впадин. Такое тектоническое строение обусловило определенный план развития гидросети в четвертичный период: главные речные артерии с притоками возникали и развивались по межгорным впадинам.

В геоморфологическом отношении территория республики делится на три провинции:

1) систему высокогорных хребтов Срединного и частично Южного Тянь-Шаня, разделенных межгорными впадинами и продольными долинами;

2) систему среднегорных хребтов Южного Тянь-Шаня, разделенных межгорными впадинами и поперечными долинами;

3) платформенную область с системой низкогорных хребтов — западную оконечность Южного Тянь-Шаня.

Генетически россыпи представлены тремя типами: аллювиальными, пролювиальными и элювиальными. Наиболее развиты аллювиальные и пролювиальные россыпи, среди которых выделяются долинные, русловые, террасовые (приподнятые и погребенные). В системе высокогорных хребтов преобладают россыпи долинные и приподнятых террас. В системе среднегорных хребтов преимущественно развиты погребенные террасовые и русловые россыпи аллювиального и пролювиально-аллювиального генезиса. В платформенной области с системой низкогорных хребтов встречаются лишь пролювиальные, реже аллювиально-пролювиальные россыпи погребенного и руслового типа, а также элювиальные россыпи, которые практического значения не имеют.

В морфологическом отношении россыпи представлены одной или несколькими струями, вытянутыми параллельно простиранию террас. Распределение самородного золота в россыпях неравномерное; размеры золотин изменяются от долей до 1 мм и более.

В качестве примера погребенных россыпей приведем описание поперечных долин Северо-Нуратинского хребта. Основными структурами, определившими направление и интенсивность эрозионно-тектонических процессов в четвертичном периоде в районе Северо-Нуратинского хребта, являются зона глубинного Северо-Нуратинского разлома с системой параллельных, субширотных или оперяющих субмеридиональных разрывных нарушений. По природе это надвиги, взбросы и сбросы с амплитудой вертикального перемещения по ним от первых десятков до нескольких сот метров. Наблюдающийся рельеф возник в первой половине верхнечетвертичной и современной эпох. В это время окончательно оформились речные долины, построенные серией террас, каждая из которых отвечает определенному этапу неотектонических проявлений. В настоящее время в горной части долин террасы сохранились в виде эрозионных и эрозионно-аккумулятивных останцов, а в предгорной — получили широкое развитие в виде аккумулятивных поверхностей. Такое резкое различие в строении горной и предгорной частей долин — следствие интенсивного воздымания горной области по Северо-Нуратинскому надвигу. Южный блок (горная часть речных долин) по разлому приподнят и надвинут на северный, сложенный неоген-четвертичными осадками. В результате произошло резкое оживление эрозии в горах, преобразование аккумулятивных поверхностей в эрозионно-аккумулятивные и размыв существенной части россыпей II—III—IV и V террас.

Опущенная предгорная часть становится областью усиленного накопления обломочного материала, вынесенного с гор. В результате здесь сохранились и стали погребенными ранее сформировавшиеся россыпи. Такое явление отчетливо наблюдается во многих долинах, но особенно детально изучено в долине р. Каттаич. Опущенный блок сложен современными, верхне-среднечетвертичными, неоген-нижнечетвертичными и неогеновыми образованиями мощностью 235 м. Продуктивны галечниковые образования современного и верхнечетвертичного комплексов. Верхнечетвертичная россыпь относится к аллювиально-пролювиальному типу (подтип — террасовые опущенные, или погребенные). Она состоит преимущественно из двух частей, залегающих на разных гипсометрических уровнях. Нижняя размещается в прительвеговой части долины Каттаичсая, выработанной в толще крепкосцементированных среднечетвертичных конгломератов. Верхняя часть не имеет ясно выраженного плотика и расположена над нижней на 5—7 м выше по разрезу.

Верхнечетвертичная перекрывается современной россыпью, приуроченной к серии надпойменных террас и к пойме. Она также относится

к аллювиально-пролювиальному типу, но имеет два подтипа — террасовый и приподнятый и русловый.

В структурном плане месторождение Каттаич имеет довольно сложное строение, обусловленное проявлениями неотектоники блокового характера, которые делятся на две категории. Первая категория — блоковые подвижки, обнаруживающиеся в процессе формирования верхнечетвертичных россыпей; вторая — наложенные современные блоковые подвижки, проявляющиеся и в настоящее время. Первая категория довольно отчетливо контролирует характерные для формирования россыпей зоны нарастания, максимального обогащения и спада. Зона нарастания погребенной россыпи размещается в тектоническом блоке, ограниченном с юга Северо-Нуратинским надвигом, а с севера — разломом широтного направления. Характерно, что в пределах этой зоны россыпь не делится на две части, залегает на глубине 5—10 м, хотя и состоит из отдельных струй.

Зона максимального обогащения размещается в тектоническом блоке, ограниченном с севера субширотным разломом. Именно в этой зоне россыпь делится на две части — нижнюю и верхнюю. Плотик нижней россыпи отмечается на глубине 15—21 м.

Зона спада простирается далее на север. В этой зоне россыпь в плане приобретает форму типа «конского хвоста», разветвляясь на несколько рудных тел. Глубина залегания нижней россыпи вновь уменьшается до 14—17 м.

## СЕРЕБРО

Основным источником серебра служат руды эндогенных месторождений меди, золота, свинца и цинка. В настоящем разделе основное внимание уделено вопросам связи серебра с сульфидами эндогенных руд и его минералого-геохимическим особенностям.

Главный источник серебра — медно-порфировые месторождения. Основная масса серебра в месторождениях сосредоточена в халькопирите, меньшая — в пирите.

Сереброносны также руды ряда свинцово-цинковых месторождений и проявлений скарнового и жильного типов. Основная масса серебра в полиметаллических месторождениях находится в галенитах, причем отношения серебра к свинцу настолько постоянны, что по количеству одного элемента можно судить о количестве в руде другого.

Для серебросодержащих свинцово-цинковых месторождений намечается тенденция уменьшения количеств серебра в главном концентраторе металла — галените от более высокотемпературных месторождений к низкотемпературным.

Особое место в ряду полиметаллических занимает месторождение Лашкерек, где главный источник серебра в прожилково-вкрапленных рудах — галенит. На втором месте стоят блеклые руды; количество серебра, связанного с цинком, очень незначительно. С учетом того, что галениты этого месторождения содержат меньшие количества серебра по сравнению с галенитами скарново-полиметаллических месторождений, Лашкерек следует рассматривать как важный индикатор проявления разновидности свинцово-цинковых месторождений.

Необходимо также отметить интересное рудопроявление Актепе. Основная масса серебра в рудах этого проявления связана с проявлением диарсенидной стадии минерализации, когда наряду с диарсенидами железа, никеля и кобальта образовались сульфиды свинца, цинка, железа, меди, самородные мышьяк, сурьма и серебро. Для рудопроявления характерно очень незначительное развитие сульфидов цветных металлов, малые примеси в них серебра и почти полная стерильность

пиритов, халькопиритов, сфалеритов и галенитов от элементов-примесей. Серебро установлено только в леллингите и в самородном мышьяке при полном отсутствии в них золота. Вероятно, основная масса серебра в рудах находится в самородном состоянии.

Как источник попутного серебра интерес могут представлять проявления и месторождения медно-колчеданной и колчеданно-полиметаллической рудных формаций.

Серебро — характерный элемент-примесь сульфидных руд, рудовмещающих и гидротермально измененных пород в колчеданных месторождениях. Количество серебра в рудах зависит от минерального состава руд и насыщенности их рудными компонентами. Максимальные содержания серебра характерны для халькопирит-сфалеритового, пирит-халькопиритового типов руд, меньшие его количества установлены в пирит-галенитовом, галенит-пирит-сфалеритовом и других типах руд.

# Глава V

# НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

## 1. ГОРНОРУДНОЕ СЫРЬЕ

В Узбекистане широко распространены различные виды горнорудного сырья — графит, корунд, керамическое сырье (каолин, волластонит, полевой шпат), тальковый камень и т. д.

Месторождение графита Тасказган находится в Бухарской области. С 1942 г. оно эпизодически эксплуатируется для литейного производства. Заводские испытания графитных руд Тасказганского месторождения еще не закончены.

Месторождений корунда на территории Узбекистана нет. Известное Шаракское месторождение в Самаркандской области характеризуется трудной обогатимостью корундовых руд, и отработка его нерентабельна.

В качестве керамического сырья в республике используются первичные каолины Ангренского буроугольного месторождения, на базе которых построен Ангренский керамический комбинат по выпуску изделий строительной керамики и товарного каолина.

Для производства облицовочных плиток, красок, электроизоляторных изделий организована отработка волластонитовых руд Койташского месторождения в Самаркандской области. С 1958 г. эксплуатируется Каричсайское месторождение лейкократовых гранитов, где добывается полевой шпат, который пригоден для производства тонкой керамики, стекла, эмалированной посуды, высоковольтных изоляторов и т. д. Высоким качеством характеризуются полевые шпаты месторождения кварц-полевошпатовых песков Кермине в Бухарской области.

Месторождения талька и талькового камня известны только на территории Каракалпакской АССР. По запасам эти месторождения могут обеспечить любые потребности, за исключением талька высокой марки А.

Месторождений пьезооптического сырья в республике нет, имеются лишь проявления пьезокварца, исландского шпата и оптического флюорита в Чаткальских горах.

### КАОЛИНЫ

В республике каолины установлены в западных отрогах Зеравшанского хребта, в горах Тамдытау, Букантау и Ауминзатау. Наиболее изучены каолины Ангренского каолино-угольного месторождения.

Ангренское месторождение каолина расположено на территории Ташкентской области. Оно приурочено к тектонической депрессии типа грабена между поднятиями Чаткальского и Кураминского хребтов, заполненной осадками мезо-кайнозоя.

На месторождении известны каолины двух типов — остаточные (первичные) и переотложенные (вторичные). Остаточные каолины связаны с корой выветривания палеозоя, образовавшейся за счет разруше-

ния эффузивов кислого и среднего состава. Мощность первичных каолинов 2—46 м. С глубиной они постепенно переходят в каолинизированные материнские породы мощностью 5—20 м. Кора выветривания в пределах месторождения эродирована руслами древних рек, выполненными аллювиальными и аллювиально-делювиальными осадками. Первичные каолины в древних руслах в значительной степени размыты и сохранились лишь в цоколях палеотеррас. Поверхности этих террас покрыты так называемыми «сухарными» глинами. Мощность «сухарных» глин изменяется от 0,4 до 6,5 м. Обычно на них залегает мощный угольный пласт, образовавшийся в условиях сухого торфяника. На коре выветривания палеозоя залегают юрские отложения, которые по литологическим признакам, окраске пород и ископаемым растительным остаткам подразделяются на две свиты: нижнюю — ангренскую, или угленосную, и верхнюю — джигиристанскую, или каолиновую, заключающую вторичные каолины.

Угленосная свита залегает на коре выветривания и сложена песчано-глинистыми отложениями с пластами угля. Окраска пород серая и темно-серая. Условно они подразделяются на три подсвиты: подугольную, угольную и надугольную. Границами угольной подсвиты служат верхний и нижний пласты угля рабочей мощности.

Подугольная подсвита сложена плохо отсортированными среднезернистыми песчаниками с прослоями алевролитов и каолиновых глин. Песчаники преимущественно кварцевого состава с незначительной примесью каолинизированных полевых шпатов, сидерита и акцессориев. Мощность подсвиты 50—70 м. Представлена в основании пластом бурого угля мощностью 2—60 м, а в верхней части — чередованием угольных и каолиновых пластов. Общая мощность подсвиты изменяется от 9 до 130 м. Надугольная подсвита сложена серыми, темно-серыми каолиновыми глинами, алевролитами и песчаниками на каолиновом цементе. Все породы надугольной подсвиты получили общее название «серые каолины». Мощность подсвиты колеблется от 4 до 60 м. Наибольшая мощность ее отмечена на участке Ангрен Северный, наименьшая — на участке Апартак, где серые каолины частично срезаются вышележащими песчаниками каолиновой свиты.

Каолиновая свита покрывает несогласно угленосную свиту. Ее слагают чередующиеся пестроцветные каолиновые глины с песчаниками и алевролитами. Глинистое вещество во всех породах представлено каолинитом с незначительной примесью гидрослюды. Мощность свиты наибольшая в южной части месторождения, где она достигает 60 м, в центральной и северной частях она изменяется от 10 до 30 м.

В куполах брахиантиклиналей на участке Апартак каолины выходят на дневную поверхность. В минеральном отношении вторичные каолины представляют собой в основном смесь двух минералов: кварца и каолинита.

Технико-экономическими расчетами доказана целесообразность использования каолинов месторождения для производства глинозема и цемента.

Учитывая, что в этих породах содержание окиси алюминия варьирует в значительных пределах, для стабильности качества вторичные каолины предварительно обогащаются в осадительных центрифугах, в результате чего содержание глинозема достигает 32—33 %. Обогащенный каолин перерабатывается на глинозем щелочным способом методом спекания, который проверен в опытно-заводских условиях и наиболее подготовлен к промышленной реализации.

Запасы вторичных каолинов как глиноземного сырья подсчитывались по той же части месторождения, где возможна открытая разработка угля и каолины входят в состав вскрытых пород. Под открытую разработку выделены участки Углеразрез 1, Ангрен Северный и Апар-

так. На Апартакском участке, в Углеразрезе 1 запасы каолинов утверждены.

Таким образом, на Ангренском месторождении только на площади открытых работ сконцентрировано около 1,7 млрд. т вторичных каолинов, из которых можно получить с учетом всех потерь 270 млн. т глинозема.

Первичные каолины, связанные с корой выветривания палеозоя, являются сырьем для многих отраслей промышленности. Общая площадь, занятая первичными каолинами, 33,5 км². Мощность изменяется от 2 до 46 м, в среднем по месторождению 16 м.

Таблица 11

**Средний химический состав каолина-сырца по участкам, %**

| Участки | Мощность продуктивной толщи, м | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | $SiO_2$ | CaO | MgO | $TiO_2$ | П.п.п. | $Na_2O+K_2O$ | $SO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Углеразрез 1 | 21,7 | 21,70 | 3,1 | 62,1 | 0,55 | 0,33 | 0,37 | 9,08 | 0,6 | 0,3 |
| Апартак | 18,0 | 23,93 | 3,34 | 59,37 | — | — | 0,67 | 10,03 | — | — |
| Ангрен Северный | 17,3 | 20,64 | 3,0 | 63,6 | — | — | 0,34 | 8,83 | — | — |
| Среднее содержание по месторождению | 20,7 | 21,25 | 3,14 | 62,79 | 0,55 | 0,33 | 0,42 | 9,35 | 0,6 | 0,3 |

Первичные каолины наиболее детально разведаны на участках Апартак, Ангрен Северный и Углеразрез 1, где возможна их открытая разработка.

Исследованиями установлено, что химический состав продуктивной толщи первичных каолинов по всей площади месторождения характеризуется большой однородностью как по содержанию основных окислов, так и примесей. Характерно, что увеличения содержания $Fe_2O_3$ с глубиной почти не наблюдается, содержание $Al_2O_3$ с глубиной уменьшается с 25 до 17 %, содержание $SiO_2$ соответственно увеличивается с 55 до 70 % (табл. 11).

Каолины продуктивной толщи чаще всего представлены двумя фракциями: более 0,01 мм (40—50 %) и 0,01—0,05 мм (20—40 %).

Из вредных примесей присутствуют $Fe_2O_3$ (в крупных фракциях), окись титана (в мелких фракциях) и соединения серы и кальция.

По минеральному составу преобладают компоненты легких фракций — остаточный кварц (тонкозернистый и фенокристаллы), каолинит, аутигенный адуляр, в небольшом количестве гидрослюда, сидерит. Из минералов тяжелой фракции присутствуют циркон, магнетит, ильменит, пирит, марказит.

Физические и технологические свойства каолина зависят не только от чистоты его химического состава, но и от величины частиц каолинита.

Кварцевые отходы, полученные при обогащении каолинов, могут быть использованы в керамической промышленности.

Общие балансовые запасы первичных каолинов на Ангренском месторождении утверждены ГКЗ СССР в 1976 г. и составляют (в тыс. т): Углеразрез 1 по категориям: А — 6514,8; В — 13 653,4; $C_1$ — 31 062,6; $C_2$ — 32 984,6; всего по А+В+$C_1$+$C_2$ — 84 215,4; Ангрен Северный $C_2$ 158 598,0; Апартак $C_2$ — 14 411,8; перспективные запасы — 677 317,7.

Выполненные в большом объеме геологоразведочные и технологические работы показали многообразие путей использования первичных

каолинов Ангренского месторождения. Разработана технологическая схема обогащения первичных каолинов, с помощью которой получен концентрат, удовлетворяющий требованиям огнеупорной, керамической, электротехнической и бумажной промышленности. Технологические испытания каолинов для определения их пригодности в производстве огнеупорных изделий проводились институтом «Огнеупоры». Обогащенный каолин по технологическим данным относится к 1-му сорту и может быть использован для производства шамотных огнеупорных изделий класса А. Испытания технологических проб показали, что плотность каолинов изменяется от 2,596 до 2,625 кг/м$^3$. По числу пластичности первичные каолины относятся к средне- и высокопластичному глинистому сырью, а по связности — к низкосвязующему и к связующему сырью. Огнеупорность каолинов 1780 °С. Показатели полного водосодержания высокие 32,3—36 %. Воздушная усадка 9,3—7 %.

Технологические испытания первичных каолинов для использования их в производстве керамики проводились институтами НИИстройкерамика, НИИстройпроект и ГИЭКИ. По их данным, первичные каолины характеризуются высоким показателем белого цвета, высокой огнеупорностью, малой чувствительностью к сушке, высокой дисперсностью, а также постепенным ростом усадки и объемной массы при обжиге. Все это позволяет использовать их для производства высококачественных изделий строительной керамики: облицовочных плиток, санитарно-технического фаянса, хозяйственного и электротехнического фарфора. Таким образом, каолины Ангренского месторождения являются комплексным полезным ископаемым и могут быть использованы в различных отраслях промышленности.

Весьма благоприятным является тот факт, что добыча первичных каолинов может производиться попутно при добыче угля, вслед за выемкой последнего из карьера. Кроме того, месторождение расположено в районе с благоприятными экономическими условиями для обеспечения эффективности капитальных вложений: это промышленно хорошо освоенный район с дешевой электроэнергией, добываемой на базе местных дешевых энергетических ресурсов — ангренских углей.

## АБРАЗИВЫ

В Узбекистане известно одно месторождение абразивного сырья — Шараксайское, а также ряд проявлений корунда, наиболее крупное из них Акташ.

Шараксайское месторождение расположено на северном склоне Мальгузарских гор на территории Джизакской области. Оно открыто в 1948 г., по 1954 г. разведывалось.

Залежи корундовых руд приурочены к стратиграфической границе нижне- среднекаменноугольных известняков и с перерывами прослеживаются на 20 км; они составляют несколько рудных площадей. К средней части этой полосы приурочено Шараксайское месторождение. Пластовое оруденение прослежено на 5,7 км в западной и центральной частях площади (участки Западный и Центральный) и на 1,5 км в восточной части (участок Восточный).

Корундовые залежи представляют собой два сближенных пласта мощностью 5—40 см, в среднем 10—30 см. Наибольшей мощности пласт достигает на Центральном участке, где спаренные пласты корундов располагаются в сопряжении складок (антиклиналь — синклиналь) и повторяются несколько раз.

На месторождении выделяются слюдисто-корундовые и кальцит-корундовые, железисто-корундовые типы руд, а также пелитоморфные известняки с вкраплениями корунда. Последние не имеют практического значения. В составе руд отмечены корунд, гематит, кальцит, марга-

рит, диаспор, рутил, хлорит, пирит, галлуазит, алунит, фуксит, барит, серицит, кварц и др. По характеру распределения корунда выделяются массивные, полосчатые и вкрапленные руды. Преобладают массивные руды. Состав их следующий (в %): корунд 3—70; гематит 0,5—35; маргарит от 10—15 до 20—50; диаспор 15—20. Размеры зерен корунда от 0,2 до 2—3 мм.

На Западном участке два сближенных рудных пласта прослеживаются на 130 м при мощностях 0,1—0,25; 0,15—0,7 м. Средние содержания корунда соответственно 22 и 19 %.

На Центральном участке два пласта корундовых пород прослежены на 220 м. Мощности пластов достигают 3,7 м, причем в них заключена главная часть всех запасов руд месторождения. Содержание корунда 5—60 %. Пласты подсечены на глубинах от 10 до 60 м.

На Восточном участке два пласта корундовых пород прослежены на 120 м. Мощность 0,2—0,6 м. Здесь отмечены массивные известково-корундовые породы. В районе известно еще несколько участков — Кудукский, Палванский, Тешикдарьинский, которые недостаточно изучены.

В 1951 г. по Шараксайскому месторождению запасы (в тыс. т) утверждены ТКЗ по категориям В 34; $C_1$ 35,41; $C_2$ 28,86.

В результате технологических испытаний установлено, что руды Шараксайского месторождения характеризуются хорошими абразивными свойствами, но труднообогатимы. Руды с содержанием корунда выше 20 % легкообогатимы и пригодны для абразивной промышленности. Кроме месторождений наждака в Нуратинских, Тамдынских и Мальгузарских горах на северном склоне Туркестанского хребта известно Наукинское проявление. Оно представлено линзами, залегающими в известняках, образующими два-три горизонта, вытянутых по простиранию хр. Акташ. В минеральном составе пород Наукинского проявления имеется много общего с мальгузарскими.

Акташское проявление расположено на южном склоне хр. Каржантау в Ташкентской области. Оно известно с конца прошлого века. В 1935—1943 гг. разведывалось.

Площадь проявления сложена позднепалеозойскими эффузивами среднего и кислого состава( акчинская свита), превращенными во вторичные кварциты. Корундсодержащие разности вторичных кварцитов образуют небольшие линзы (20×60, 15×150 м). Среди кварц-серицитовых и кварц-андалузитовых пород корунд в значительной мере рассеян и не образует промышленных концентраций.

Кроме проявлений корунда и наждаков на северо-западе республики в горах Султануиздаг известны два проявления граната — Дарбаза и Кахралсай. Первое представлено ордовик-силурийскими слюдистыми сланцами, обогащенными гранатом (до 8—10 %), второе — аллювиально-делювиальной россыпью. Содержание граната в россыпи 5—8 %.

## ГРАФИТ

В Узбекистане известно значительное число проявлений графита, однако промышленное значение имеет только одно из них — Тасказган.

Месторождение Тасказган находится в северо-западной части хр. Кульджуктау (Бухарская область). Открыто оно в 1928 г., разведана северо-западная часть месторождения и обнаружены новые рудопроявления графита Акташ, Кужумды, Шайдараз и Таушан.

Месторождение приурочено к юго-западному крылу Бельтауской антиклинали, осложненному мульдообразным прогибом и прорванным одноименным габброидным массивом (рис. 27). Последний представляет собой асимметричное лополитообразное тело с признаками дифференциации площадью около 12 км$^2$. Максимальная мощность его в цент-

ре не превышает 800—1000 м. Контакты габброидов с карбонатными породами сложные и крутые. Внутренние части массива содержат множество ксенолитов и сиалитов известняков. Бельтауский интрузив слагают лерцолиты, троктолиты, оливиновое, титаноавгитовое и рогово-обманковое габбро- габбро-нориты, анортозиты, диорит-граниты.

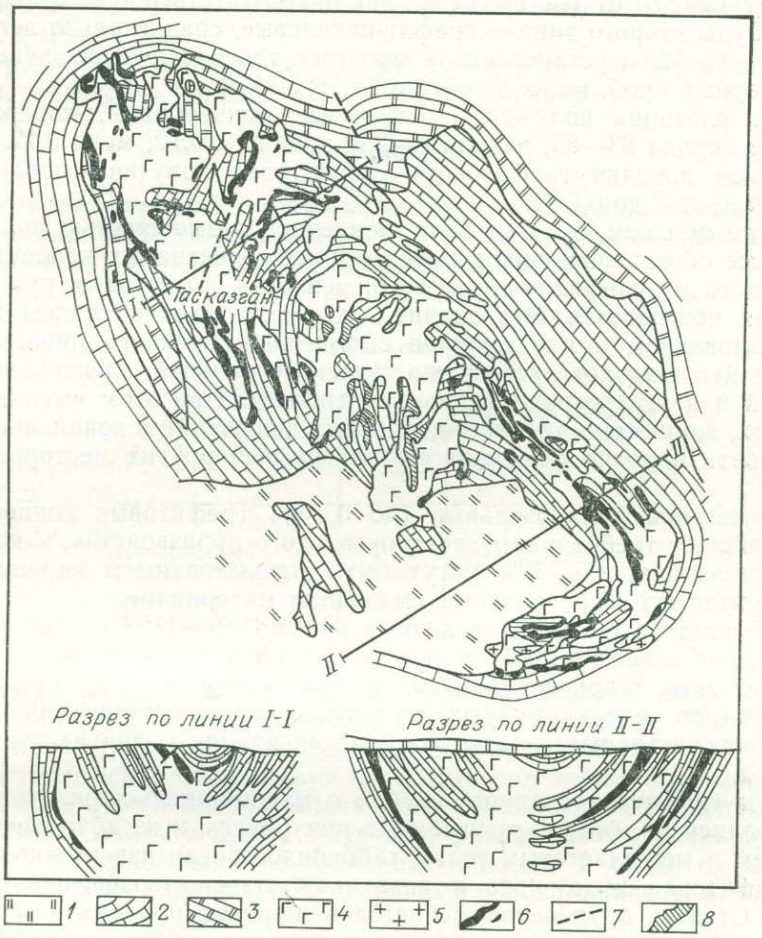



Рис. 27. Схема геологического строения месторождения Тасказган.
*1* — мезо-кайнозойские отложения; *2* — известняки (D); *3* — доломиты; *4* — габбро (обобщены все дифференциаты); *5* — граносиениты; *6* — графитовые рудные тела; *7* — тектонические нарушения; *8* — скарны гранат-волластонитовые

Все габброиды содержат неравномерную рассеянную вкрапленность сульфидов (пирротин, халькопирит, пентландит) и графита. Наибольшие концентрации сульфидов приурочены к ультраосновным разностям, приконтактовым частям и более глубоким «стратифицированным горизонтам» габброидов, где они образуют так называемые «висячие залежи».

Постмагматические образования представлены скарнами и зонами графитизации (графитизированное габбро). Среди скарнов выделяются магнезиальные (форстеритовые с перовскитом и шпинелью) и известковистые (гранат-пироксеново-волластонитовые) разности.

По минеральному составу и технологическим свойствам на месторождении выделяются руды двух типов, содержание графита в них примерно одинаковое. Графитовые руды первого типа распространены до

глубины 50—100 м и находятся в зоне выветривания и окисления. Они относятся к труднообогатимым. В них графит ассоциирует с тонкоагрегатными глинистыми минералами, карбонатами и гипсом. Руды содержат никель в силикатной форме до 0,10—0,15 %.

В рудах второго типа (ниже зоны окисления) графит ассоциирует с биотитом, хлоритом, пренитом, серицитом и роговой обманкой. Они содержат никель от 0,2 до 1,6 %, но преимущественно в сульфидной форме. Руды второго типа — графит-никелевые, сравнительно легкообогатимы. Это было установлено в процессе технологических испытаний лабораторных проб, выполненных в САИГИМСе.

При флотации получены графитовые концентраты, содержащие (в %): углерода 83—85; никеля 2—2,6; кобальта 0,72; меди 0,12. После химической доводки графитового концентрата получены продукты с зольностью от 7 до 0,5 %.

Таким образом, в связи с установленной возможностью получения в процессе обогащения высококачественных селективных концентратов, графитового и сульфидно-никелевого, ценность графитовых руд месторождения повышается. Это значит, что тасказганский графит наряду с использованием его в качестве сырья для литейного производства может найти широкое применение в электроугольной, электродной, химической и других отраслях промышленности. При этом высокая дисперсность, жирность и отсутствие твердых включений в зональной части концентрата выгодно отличают его от графита других месторождений страны.

Тасказганские малозольные (до 0,5 %) графитовые концентраты удовлетворяют требованиям электроугольного производства, а концентраты с зольностью 5—7 % могут быть использованы в карандашной промышленности и производстве смазочных материалов.

В результате геологоразведочных работ 1959—1964 гг. запасы графитовых руд возросли до 13 млн. т, в том числе по категориям $A+B+C_1$ до 7 млн. т при среднем содержании графита 11 %. Графитовое оруденение по падению рудных тел прослежено до глубины 600—800 м. Общие перспективные запасы руд месторождения оцениваются в 40—50 млн. т.

Зоны графитизированного габбро с медно-никель-кобальтовой минерализацией, графитово-рудные тела приурочены к изгибам контактов, заплывам и межпластовым телам габброидов среди известняков.

Графитовая руда — это в различной степени графитизированное габбро. Степень оруденения меняется в широких пределах: от редких вкраплений до интенсивно графитизированного габбро, состоящего на 30—40 % из графита. Чаще всего в центральных частях рудных тел устанавливаются наиболее богатые руды.

Графит — явно кристаллический (мелко- и среднечешуйчатый); выделяются две морфологические разности: гнездообразные плотные агрегаты (напоминают «Ботогольский рябчик») и чешуйчатые скопления.

На площади месторождения насчитывается более 100 графитовых залежей, большинство которых размещается на контакте габбро с мраморизованными известняками. Это линзообразные крутопадающие тела различных размеров: от 20—100 до 500—600 м длиной при мощности от 0,5—5 до 60—80 м. Наиболее крупные тела (№ 3, 8, 9, 30, 69, 88 и др.) расположены в юго-восточной и северо-западной частях площади. В них заключено более 60 % разведанных запасов графита.

В ТЭДе, составленном институтом Узгипроцветмет, доказана рентабельность строительства графитового предприятия мощностью 60 тыс. т литейного графита в год.

Помимо Тасказганского месторождения на территории республики известно 14 рудопроявлений графита, из которых 10 находятся в докем-

брийско-раннепалеозойских метаморфических образованиях. Это рудопроявления гор Ауминзатау и Алтынтау — Ауминзатау, Аягощи, Дарбаза II, Уйректы; гор Гобдунтау и Мальгузар — Алмалык, Дженичке, Казанлы, Карабишлак, Бонданенчи, Уратюбе.

К раннекаменноугольным мраморам в Гиссарском хребте приурочены рудопроявления Тутаксай, Чагырташсай и Захчахона. Из всех рудопроявлений наиболее крупное последнее, запасы которого оцениваются в 9 млн. т.

В различных количествах графит присутствует в докембрийских и раннепалеозойских породах на Южном Тянь-Шане.

## АСБЕСТ

На территории Узбекистана известны только мелкие месторождения и проявления асбеста, связанные с интрузиями ультраосновных пород (Тамдынское, Кундаджуазское, Султануиздагское).

Таблица 12

**Характеристика асбестоносности участков Тамдынского месторождения**

| Участки | Мощность прожилков, мм | Содержание асбеста, % | |
|---|---|---|---|
| | | в прожилках | по участку |
| Центральный | 3—5 | 0,71—10,8 | 0,1 |
| Промежуточный | 1—3 | 2—8 | 0,22 |
| Западный | — | — | 0,05 |
| Юго-Восточный | 1—2 | — | — |

Тамдынское месторождение хризотил-асбеста расположено в одноименных горах на территории Бухарской области. Разведочные работы на месторождении проводились в 1951 и 1959 гг.

Магматические образования в Тамдынском горном массиве сложены эффузивными и интрузивными разностями. Среди последних устанавливаются два комплекса интрузий, различных по возрасту и составу: 1) ультраосновные и основные нижнего и среднего карбона; 2) двухфазовые гранитоидные верхнекарбоново-нижнепермского возраста.

Ультраосновные породы (серпентиниты) слагают межпластовую интрузию размером 700×50 м в алевритовых сланцах верхнего силура. Серпентиниты содержат линзы и жилы метаморфизованных габброидов и гранитоидов.

Асбестопроявление локализуется в эндоконтактах серпентинитов с габброидами, гранитоидами и в скарнах. Асбест выполняет прожилки мощностью от 1 до 5 мм, скопления которых образуют асбестоносные зоны протяженностью от 100 до 250 м при мощности 30 см.

Асбест в большинстве прожилков параллельно-волокнистый с длиной волокон 1—3 мм, редко сетчатый, зеленовато-золотистого цвета, эластичный (табл. 12).

Среднее содержание асбеста по Тамдынскому месторождению 0,15 %. Соотношение сортов асбеста (считая все количество за 100 %) следующее:

| сорт | % | сорт | % |
|---|---|---|---|
| I | 0,1 | IV | 14,0 |
| II | 1,6 | V | 40,0 |
| III | 9,3 | VI | 34,5 |

Запасы асбеста на месторождении составляют по категориям (в тыс. т): $C_1$ 25,3; $C_2$ 98,7; всего $C_1+C_2$ 124. Широко распространен асбест VII сорта (микроасбест).

Кундаджуазское проявление хризотил-асбеста расположено в горах Мечетли (юго-западные отроги Гиссарского хребта).

Проявление связано с Ваджакской межпластовой интрузией серпентинитов в западном замке Мечетлинской антиклинали. Вмещающими являются вулканогенные образования спилит-диабазовой серии нижнего карбона. Интрузив вытянут узкой полосой почти меридионального направления шириной от 50 до 300—400 м и длиной до 3,5 км.

Зона асбестоносности имеет длину до 500 м и мощность 2—10 м. Хризотил-асбест слагает единичные прожилки с почти вертикальным или крутым падением на северо-восток. Содержание асбеста в пределах зоны не превышает 1—1,5 %. Хризотил-асбест золотисто-зеленоватого цвета; длина волокна от 0,5—1,1 до 2—3 мм.

Среди амфибол-асбестов на территории Узбекистана установлены тремолит-актинолитовые асбесты и в незначительной степени антофиллит-асбест в пределах хр. Султануиздаг.

Султануиздагское проявление расположено на территории Бирунинского района Каракалпакской АССР и объединяет три участка проявления амфибол-асбеста: Казантау, Менажат и Султанбобо. На этих участках среди интенсивно оталькованных, рассланцованных серпентинитов и реже амфиболитов встречается амфибол-асбест в виде редких, маломощных прожилков, косо- и продольноволокнистого строения, серебристо-белого цвета с зеленовато-голубоватым оттенком и шелковистым блеском. Длина волокон изменяется от 1 до 7—8 мм и в редких случаях достигает 1 см. По толщине волокно асбеста относится к тонким и средним, а по прочности — к полуломким и ломким. Общее содержание асбеста незначительное (не превышает 0,1 %).

Механическим анализом и рассевом по сортам установлено, что основную массу асбеста составляют V, VI и VII сорта. При механической обработке асбеста образуется большое количество асбестовой пыли (17,2—79,1 %). По химическому составу и минералогическим определениям султануиздагский амфибол-асбест относится в основном к тремолит-асбесту и лишь по одиночным пробам выделен антофиллит-асбест. Тремолит-асбест установлен также на Центральном участке Тамдынского месторождения.

Общие перспективы выявления месторождений асбеста в республике ограничены. Известные выходы ультраосновных пород изучены достаточно детально и оценены на асбестоносность.

## ТАЛЬК И ТАЛЬКОВЫЙ КАМЕНЬ

Сырьевая база Узбекистана по тальку представлена группой месторождений талькового камня на северо-западе республики в хр. Султануиздаг.

Хр. Султануиздаг, в центральной части которого располагается тальконосное поле, представляет собой выступ палеозойского фундамента, прорванный интрузиями ультраосновного, основного, кислого и щелочного состава. В осадочно-метаморфической толще хребта выделены силурийские (слюдистые сланцы и гнейсы султануиздагской свиты) и девонские отложения. Тальковые руды Султануиздага приурочены к крупному выходу серпентинитов, в пределах которых условно выделены три месторождения: Кызылсай, Казгансай и Зинельбулак.

Тальковое оруденение встречается и за пределами перечисленных месторождений, сопровождая более мелкие выходы серпентинитов.

Месторождение Кызылсай расположено в верховьях одноименного сая. Среди метаморфических пород шейхджейлинской свиты зале-

гают линзообразные тела цоизитовых амфиболитов и серпентинитов мощностью 10—20 м, согласные с простиранием вмещающей толщи. Большей частью они замещены тальковыми рудами, представленными талькитом и тальк-магнезитовым камнем. В подчиненном количестве отмечаются тальк-тремолитовые руды.

Месторождение Казгансай находится на продолжении рудных тел Кызылсайского месторождения. Основная масса рудных тел месторождения располагается в районе г. Казгантау и приурочена к контакту серпентинитов с амфиболитами и осадочно-метаморфической толщей. Руды этого месторождения сложены тальк-магнезитовым камнем. На месторождении выделено девять рудных тел мощностью 3—140 м и протяженностью 120—1900 м. Среди серпентинитов отмечено пять линз крупночешуйчатого талька.

Месторождение Зинельбулак занимает западную и юго-западную части тальконосного поля и представлено единым очень крупным рудным телом протяженностью до 2000 м (при мощности 100—280 м). Тальковое оруденение тесно связано с серпентинитами. В некоторых случаях среди тальковых руд можно обнаружить реликты серпентинита. Иногда тальковые залежи переходят по простиранию в серпентиниты.

В 1966 г. ГКЗ были утверждены разведанные запасы Северного участка Зинельбулакского месторождения: 68 млн. т талько-магнезитового камня по категориям $B+C_1$ и 15,7 млн. т по категории $C_1$. Перспективные запасы Султануиздагского тальконосного поля до глубин 300 м — 455 млн. т.

Технологические испытания показали, что тальковые руды Зинельбулакского месторождения имеют высокую железистость, огнеупорность до 1400 °С и могут быть использованы для получения следующих видов продукции: 1) тальк-магнезитового огнеупорного кирпича, 2) тальк-магнезитовой муки для производства инсектофунгицидов, 3) талькового порошка I сорта для керамической и резиновой промышленности.

## ВОЛЛАСТОНИТ

В Узбекистане известно около 50 месторождений и проявлений волластонита, из которых лишь Койташское месторождение разведано и подготовлено к эксплуатации.

Месторождение Койташ расположено на территории Самаркандской области, в восточной части хр. Северный Нуратау.

В 1964 г. начата детальная разведка месторождения, продолжавшаяся до 1970 г.

Волластонитовая минерализация приурочена к телам известковых скарнов, локализованных в зоне контакта позднекаменноугольных гранодиоритов с известняками и сланцами среднего карбона. Протяженность зоны 8—10 км. В ее пределах выделено пять участков. По морфологии и характеру залегания выделены четыре типа волластонитовых тел: 1) пластовые залежи, размещенные между известняками и роговиками различного состава; 2) линзообразные тела в кремнистых линзах, залегающие в мраморизованных известняках; 3) маломощные сложные приконтактовые тела в экзоконтактовых частях скарново-шеелитовых тел; 4) секущие мелкие прожилковые тела в осадочно-метаморфических породах. Основные запасы месторождения заключены в пластовых залежах. Волластонитовые тела сложены волластонитом, кальцитом, кварцем, диопсидом, гроссуляром, везувианом, реже встречаются амфибол, биотит, полевой шпат, скаполит и сульфиды. Волластонит представлен мелкозернистыми, сноповидными, реже таблитчатыми разностями в парагенезисе с кальцитом, пироксеном, гроссуляром и кварцем. Содержание волластонита от 15 до 65—70 %.

Технологические исследования руд показали пригодность волластонитовых концентратов для производства облицовочных плиток, красок, электроизоляторных изделий и абразивных инструментов. Запасы волластонитовых руд месторождения по промышленным категориям составляют 4,1 млн. т и обеспечивают рентабельность промышленного освоения месторождения.

Койташским месторождением не исчерпывается база волластонитовых руд Узбекистана. Волластонит в довольно значительных концентрациях встречается во многих районах республики (горы Султануиздаг, Кульджуктау, Зирабулакские, Кураминские, Чаткальские и др.).

## ПЕСКИ

Основной источник при формировании толщ песков кварцевых или олигомиктовых — размываемые коры выветривания гранитоидных пород. Такие коры широко распространены в Центральных Кызылкумах, Зирабулак-Зиаэтдинских и Чаткало-Кураминских горах. Наиболее интенсивное корообразование происходило в конце палеозоя — начале юры.

В Узбекистане известно около 14 месторождений и 304 проявлений кварцевых песков. Эксплуатируется только одно Майское месторождение.

Месторождение Майское располагается в 12 км к западу от г. Чирчика.

Месторождение приурочено к замковой части Майской брахиантиклинальной складки, сложенной кварцевыми песками алайских слоев эоцена. По простиранию пласт песка разведан на протяжении 1,5 км при ширине выхода 100 м. Нижняя часть залежи слагается интенсивно ожелезненными песками с линзами белого песка. Выше залегает пропласток желтовато-серого песчаника мощностью 1—2 м, который является маркирующим горизонтом, над ним — белые кварцевые пески. Главная масса песка (90—97 %) состоит из слабоокатанных зерен кварца; в подчиненном количестве встречаются зерна плагиоклаза, каолинизированного ортоклаза, обломки различных сланцев, халцедон, опал, чешуйки биотита и хлорита. По гранулометрическому составу песок на 70 % состоит из зерен размером от 0,075 до 0,42 мм и относится к разряду мелких. Он содержит (в %): $SiO_2$ 69,52—96,96 (в среднем 87,18); $Fe_2O_3$ 0,01—2,19 (0,46). В связи с повышенным содержанием красящих окислов пески требуют обогащения по способу анионно-катионной флотации. В концентрате содержание $Fe_2O_3$ снижается до 0,13 %. Выход концентрата составляет 67 %, он может быть использован в стекольном производстве.

Разведанные запасы утверждены ГКЗ по категориям (в тыс. т): А 423; В 218 и $C_1$ 2040. Прирост запасов возможен за счет разведки пласта по падению. Месторождение эксплуатируется Чирчикским стекольным заводом. Ежегодная добыча составляет 55—60 тыс. т.

В этом же районе разведаны два аналогичных месторождения Красный Водопад и Азадбашское. Запасы первого составляют 3,5 млн. $м^3$, а второго 1,6 млн. т.

Наиболее перспективный для нахождения месторождений кварцевых песков — район Кызылкума, где известно до 90 месторождений и проявлений.

В южной части региона находится детально разведанное месторождение Кермине. Оно расположено в Зирабулак-Зиаэтдинских горах в 15—20 км к юго-западу от г. Навои. Приурочено оно к северному крылу Азкамарской антиклинали, сложенной меловыми и третичными отложениями. Пески относятся к отложениям сузакских слоев

палеогена. В песках преобладают кварц (78,4—83,6 %) и калиевый полевой шпат (главным образом микроклин 11,1—13,4 %).

По гранулометрическому составу пески однородны: преобладает фракция 0,315—0,16 мм (80—85 %). По отдельным пробам содержание глинистых частиц достигает 20 %.

Химический состав песков (в %) следующий, в скобках среднее содержание: $SiO_2$ 78,24—93,78 (88,48); $Fe_2O_3$ 0,26—2,4 (0,84); CaO 0,21—1,18 (0,76); $K_2O$ 1,13—2,9 (2); $Na_2O$ 0,2—1,2 (0,52).

После обогащения песков методами флотации и магнитной сепарации получаются кварцевый и полевошпатовый концентраты (табл. 13).

Таблица 13

**Состав концентратов кварцевых и кварц-полевошпатовых песков, %**

| Компоненты | Полевошпатовый | Кварцевый | Компоненты | Полевошпатовый | Кварцевый |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 66,32 | 97,83—97,61 | $K_2O$ | 11,94—12,18 | 0,10—0,13 |
| $Al_2O_3$ | 17,40—17,32 | 0,96—1,09 | $Na_2O$ | 1,75 | 0,13—0,18 |
| $Fe_2O_3$ | 0,181—0,162 | 0,055—0,05 | $TiO_2$ | 0,022—0,020 | 0,025—0,035 |
| CaO | 0,40 | 0,33 | Выход концентрата | 10,5 | 70,0 |
| MgO | 0,62 | 0,10—0,19 | | | |

Полевошпатовый концентрат отвечает требованиям ТУ 7030—75 на полевошпатовое сырье 1-го и 2-го сорта. Концентрат может использоваться в производстве электротехнического фарфора, керамической и абразивной промышленности. Кварцевый концентрат может применяться в стекольном производстве и как формовочный песок марки 1К 016А для мелкого и среднего чугунного литья. При глубоком обогащении был получен кварцевый концентрат с содержанием (в %): $SiO_2$ 99,4; $Fe_2O_3$ 0,01 и $TiO_2$ 0,007, пригодный для производства свинцового хрусталя.

Запасы утверждены ГКЗ по категориям (в тыс. т): А 1304, В 1257; $C_1$ 3345. Имеются перспективы дальнейшего наращивания запасов. Месторождение не эксплуатируется.

В Центральных Кызылкумах наиболее изучено Джеройское месторождение. Оно расположено в 14 км к юго-востоку от райцентра Тамды.

Пласт песка прослежен по простиранию на 1 км и по падению до 650 м. Падение пласта 3—6° на юго-восток. Песок белого и желтоватого цвета. Характерно присутствие в песках фосфатизированных костей рыб. Песок в основном состоит из зерен кварца.

Химический состав песков (в %): $SiO_2$ 87,8—98,7; $Al_2O_3$ 0,10—1,63; $Fe_2O_3$ 0,1—2; CaO 0,3—1,26; MgO 0,1—1,55; $K_2O$ 0,02—0,42; $Na_2O$ 0,02—0,45.

После отсева мелких фракций качество песка резко улучшается и он отвечает маркам 12К 016А и Б формовочных песков.

После обогащения песок может быть использован для варки оконного стекла, в производстве тонкой керамики и высоковольтного фарфора. При глубоком обогащении был получен кварцевый концентрат следующего состава (в %): $SiO_2$ 99,5; $Fe_2O_3$ 0,01; $TiO_2$ 0,02 и $Cr_2O_3$ 0,001, пригодный для хрустального производства. Выход концентрата 65 %.

ТКЗ утверждены запасы (в тыс. т) категорий $B+C_1$ 2623 и $C_2$ 1450.

В Кызылкумском регионе изучались Кулантайское, Акмурдское, Азменское, Бешбулакское и ряд других месторождений кварцевых песков.

Значительная часть Северо-Западного Узбекистана занята барханными песками. Эти пески развиты в пустыне Кызылкум, на возвышенности Устюрт, в центральной и восточной частях Ферганской долины и реже в других районах Узбекистана.

Барханные пески широко применяются как строительный материал для изготовления силикатных изделий. В городах Коканде, Джизаке и Ургенче построены заводы по изготовлению различных строительных материалов и конструкций из барханных песков. В Узбекистане обследовано и частично разведано 19 месторождений.

Месторождение Бувайдинское расположено в 24 км на северо-северо-восток от г. Коканда.

Месторождение представляет собой скопление эоловых песков серого цвета, местами закрепленных растительностью, располагающихся на II надпойменной террасе р. Сырдарьи. Пески слагают отдельные волнистые барханы, иногда холмы и гряды, достигающие 18—20 м высоты. Расстояние между барханами 25—100 м, реже 450 м. Барханы имеют пологие склоны на надветренной и более крутые на подветренной стороне (соответственно 18—20 и 25—30°). Иногда встречаются барханы серповидной формы.

Пески состоят из серых тонко- мелкозернистых разностей, состоящих из зерен кварца, полевого шпата, небольшого количества чешуек слюды, темноцветных и рудных минералов. В песках преобладают фракции 0,15—0,09 мм; содержание фракций 0,15 мм достигает 84,61 %, фракции 0,09 мм — до 38,5 %, фракции 0,09 мм 1,63—90,3 %. Глинистых частиц в песке от 0,07 до 15,61 %. Средний химический состав песков (в %): $SiO_2$ 64,94; $Al_2O_3$ 12,4; $Fe_2O_3$+FeO 2,7; MgO 2,43; CaO 1,02; $K_2O$+$Na_2O$ 4,84; п. п. п. 7,16; сумма 101,7.

Пески с известью применяются для изготовления силикатного кирпича марки 75—100. Месторождение эксплуатируется Кокандским заводом силикатных стеновых изделий.

Запасы песков (в тыс. $м^3$): А 1127, В 1509; $C_1$ 1886 — обеспечивают работу завода на амортизационный срок.

Месторождение Обручевское расположено в 56—58 км восточнее г. Джизака. На площади 15—20 $км^2$ расположен песчаный массив, вытянутый в широтном направлении. Поверхность его бугристая, обычно закрепленная растительностью; высота бугров от 1 до 3—4 м. Общая наибольшая мощность песков достигает 6 м.

Песок представлен мелкозернистыми разностями; содержание фракции 1,2 мм — ничтожно; фракции 0,6 и 0,3 мм не превышают 16 %. Преобладают фракции 0,15; 0,09 и менее 0,09 мм, которые в сумме составляют 90 %. Средневзвешенный химический состав песков (в %): $SiO_2$ 64,64; $Al_2O_3$ 9,05; $Fe_2O_3$ 2,81; CaO 7,25; MgO 1,42; $SO_3$ 4,07; п. п. п. 6,35.

Барханные пески пригодны для производства силикатных изделий. Прочность вибросиликатных изделий при удельной поверхности 425 $см^2/г$ — 411,6 Па и при 595 $см^2/г$ — 862,4 Па; прочность литых изделий при удельной поверхности 595—620 $см^2/г$ составляет 1176—1871,8 Па. Пески пригодны также для производства панелей перекрытия, стеновых и поясных блоков и карнизов.

Утверждены запасы песков по категориям (в тыс. $т^3$): А 955; В 1117; С 810; всего 2882. Пески Обручевского месторождения эксплуатируются Джизакским силикатным заводом.

Месторождение Каракум включает два участка барханных песков: первый расположен в 6—8 км к западу от г. Ургенча; второй — в 800 м южнее первого.

Месторождение представляет собой скопление эоловых внутриоазисных песков серого цвета, залегающих на ложе древней поймы староречья Даудана и образовавшихся за счет развевания древних аллю-

виальных отложений. Пески на большей части территории слабо закреплены растительностью.

Макроскопически они состоят из серых мелкозернистых разностей, в составе которых отмечены кварц (65,5—82,1 %), полевой шпат (3,9—11,3 %), роговая обманка (0,7—2,7 %), биотит (0,7—2,0 %) и др. Гранулометрический состав песков (в %): 1,2 мм — 0,2; 0,6 мм — 0,2—0,9; 0,3 мм — 0,45—28,85; 0,15 мм — 13,10—78,95; 0,09 мм — 13,60—55,5; меньше 2,36—31,3; глина — 0,15—36,3.

Основная масса песка состоит из фракций 0,15—0,09 мм, содержание которых составляет 60—92 %.

Средний химический состав песков (в %): $SiO_2$ 64,1; $Al_2O_3$ 11,7; $Fe_2O_3$ 3,10; CaO 9,8; MgO 2,1; $SO_3$ следы; $K_2O+Na_2O$ 3,6; п. п. п. 8,1. Объемная масса песков 1,73—1,91.

Из указанных песков и известняков получается силикатный кирпич со средним значением временного сопротивления сжатию 1193,6 Па, а после 15-кратного замораживания — 1004,5 Па.

Каракумское месторождение барханных песков эксплуатируется Ургенчским заводом силикатных блоков и кирпича.

Запасы барханных песков утверждены по категориям (в тыс. м³): А 1671, В 2745, $C_1$ 5468, обеспечивают работу завода на срок амортизации.

Перспективные запасы песков определяются в 53 млн. м³.

В Каракалпакской АССР в районе г. Кунграда разведано месторождение барханных песков Кызылтау, запасы по нему утверждены ТКЗ, составляют (в тыс. м³) по категориям В 922 и $C_1$ 3921.

Пески содержат в среднем 88 % кремнезема и 0,6 % окислов железа. По гранулометрическому и минеральному составам пески однородны, средний размер зерен 0,15 мм, преобладают зерна кварца.

Пески пригодны для производства вибрированных силикатных изделий марки 300, плотных силикатных блоков и армированных силикатных изделий марки 250, литых панелей и др.

Пески легко обогащаются. Концентрат, содержащий 96,6 % кремнезема и 0,07 % окислов железа, может использоваться для производства оконного стекла.

Помимо перечисленных выше детально разведаны Акбарабадское, Джаркурганское, Табакумское, Караулбазарское и другие месторождения барханных песков.

## КВАРЦ И ПОЛЕВОЙ ШПАТ

В республике имеются месторождения кварца и полевого шпата, сырье которых пригодно для изготовления хрусталя, специальных стекол, фарфора-фаянса. Это месторождения кварцевых и кварц-полевошпатовых песков — Кермине и Джерой *, жильного кварца и пегматитов — Султанбобо, Кызылсай, Тозбулак и Битаб, лейкократовых гранитов — Каричсайское.

В Каракалпакской АССР в центральной и восточной частях гор Султануиздаг известно несколько участков развития кварцевых и пегматитовых жил среди метаморфизованных осадочно-вулканогенных пород среднего палеозоя.

Большинство кварцевых жил простирается в субширотном направлении, углы их падения крутые, форма линзообразная. Протяженность 10—30 м, мощность до 1,5 м. Отдельные жилы имеют протяженность до 120 м и мощность до 5 м. Число жил мощностью более 1 м около 100. Кварц в этих жилах полупрозрачный, серый, молочно-белый, крупно-гигантозернистый. Общие прогнозные запасы кварца по жилам

* Характеристика месторождения приведена в предыдущем разделе.

мощностью более 1 м 200 тыс. т (до глубины 10 м). Наиболее чистый, полупрозрачный кварц развит на месторождении Султанбобо. По результатам бестехнологических и двух малых технологических проб массой по 500 кг кварц рекомендован для варки увиолевых стекол и бытового хрусталя.

Пегматитовые жилы наиболее широко развиты на месторождении Кызылсай. Протяженность их 20—140 м, мощность 0,2—5,2 м. Падение жил северо-восточное под углами 70—85°. В качестве сырья для керамики изучены три крупные жилы — Восточная, Западная и № 16. Средний выход микроклина по ним соответственно 11,14; 10,74 и 61,3 %. Суммарные запасы микроклина до глубины 20 м составили 5224 т по категориям $C_1+C_2$.

По результатам испытаний на Ташкентском фарфоровом заводе полевой шпат этих жил пригоден для производства хозяйственного фарфора.

Месторождение Тозбулак находится в Бухарской области на южном склоне гор Кульджуктау. Жила кварца протяженностью 2,1 км расположена среди позднекаменноугольных гранитов. Мощность ее от 2 до 35 м, в среднем около 18 м. Падение северо-восточное под углами 55—75°. Сложная морфология жилы обусловлена расположением ее в зоне разлома. Наиболее чистый кварц слагает центральную часть жилы. У контакта появляются ксенолиты вмещающих пород и содержание кварца постепенно понижается.

Запасы подсчитаны по двум участкам протяженностью 100 и 560 м. При глубине подсчета 30 м запасы кварца составили 224,1 тыс. т по категории $C_2$ при среднем содержании $SiO_2$ 97,8 % и $Fe_2O_3$ 0,13 %.

Обогащение кварца и получение крупки производилось в лабораториях САИГИМСа и экспедиции ПГО «Союзкварцсамоцветы». Были получены концентраты с содержанием $SiO_2$ до 99,9 %. Опытные плавки показали пригодность его для варки высококачественного свинцового хрусталя. Без обогащения кварц может применяться для изготовления бытового фарфора-фаянса.

Месторождение Битаб расположено в центральной части хр. Южный Нуратау в пределах Самаркандской области. Оно представлено микроклин-кварцевой жилой, приуроченной к контакту мраморизованных известняков, углистых и песчанистых сланцев силура с гранодиоритами верхнего карбона.

Жила имеет линзообразную форму. Протяженность ее 375 м, падение крутое на юго-запад. Мощность жилы 7—30 м (средняя 15 м). Центральная часть мощностью до 8 м существенно кварцевая, периферические — кварц-микроклиновые. Запасы жильного кварца по состоянию на 1.I 1978 составили 76 тыс. т. Перспективные запасы кварца до глубины 50 м определяются в 200 тыс. т, микроклина 30 тыс. т.

Технологические испытания кварца проведены Лыткаринским заводом оптического стекла. Кварц признан пригодным для варки прозрачного оптического стекла. Микроклин — высокосортное сырье для производства тонкой керамики.

Каричсайское месторождение полевого шпата находится в хр. Южный Нуратау на территории Самаркандской области. Оно расположено в северо-западной части Актауского интрузива, сложенного лейкократовыми, биотитовыми и пегматоидными гранитами. Протяженность месторождения 7—8 км. В его пределах выделено пять участков, сложенных средне- и крупнозернистыми лейкократовыми гранитами. Они содержат (в %): 26—43 кварца, 24—37 плагиоклаза, 20—33 калиевого полевого шпата, 0,5—2,8 мусковита, до 4 биотита, 0,2—0,4 граната. Химический состав гранитов (в %): $SiO_2$ 73,40—77,72; $Al_2O_3$ 11,37—15,85; $Na_2O+K_2O$ 7,41—9,06; Na/K 0,95—1,26.

Выход концентратов (в %): полевошпатового 60, кварцевого 6—15, гранатового 4—6 и слюдяного 4—11. Состав полевошпатового концентрата (в %): $SiO_2$ 76,2; $Al_2O_3$ 13,2; $K_2O$ 5,1; $Na_2O$ 3,4; $Fe_2O_3$ 0,23. Из-за низкого отношения калия к натрию (в среднем 2,09) концентрат относится ко II сорту. Он используется в производстве стекла, фарфоровых масс.

## 2. ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

В республике есть большие возможности для развития химической промышленности на базе месторождений природного газа, минеральных солей, серы, иодо-бромистых вод и других видов химического сырья.

В Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях распространены каменные и калийные соли, залегающие неглубоко и местами выходящие на поверхность. Каменная соль месторождений Ходжаикан и Байбичекан разведана в качестве сырья для химической промышленности. В этом же районе разведано месторождение калийных и каменных солей Тюбегатан. Известна также каменная соль на плато Устюрт и в низовье р. Амударьи в Каракалпакской АССР, но выявленные здесь месторождения недостаточно разведаны.

На нефтегазоносных площадях Зеварды и Нишан в Кашкадарьинской области глубокими скважинами вскрыты концентрированные горячие рассолы, содержащие различные соли, а также иод и бром.

Месторождение сульфат-натриево-магниевых солей Кушканатау в Каракалпакской АССР предварительно разведано и может служить базой для сульфатного комбината.

Промышленных месторождений самородной серы в республике нет, известное месторождение Шорсу практически отработано. Сера извлекается при очистке природного газа месторождений Уртабулак, Кандым, Аккум, Парсанкуль и Денгизкуль-Хаудак.

Месторождения плавикового шпата сосредоточены в Ташкентской области. Месторождения Агата-Чибаргата, Наугискен и Кызылбаур эксплуатируются, месторождение Шабрез разведуется.

Месторождений фосфоритов в республике нет, но в пределах Кашкадарьинской и Бухарской областей имеются крупные проявления Ауминзатау, Гулиоб и Дасманагы. Алунитовые месторождения и проявления известны в Ташкентской области, но они не разрабатываются. Это месторождения Акташ и Гушсай.

В качестве минеральных красок в республике используются или могут быть использованы глины месторождения Джангельды-Ташкудук в Бухарской области для приготовления краски типа «желтая охра», глины месторождения Кошкызыл в Ташкентской области для производства красок типа «мумия» и «красная охра». Как минеральный пигмент зеленого цвета может применяться глауконит, месторождения и проявления которого выявлены в Ташкентской области (Чангинское и др.).

### ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ

Флюоритовое оруденение широко развито в Узбекистане и устанавливается во всех домезозойских структурно-формационных зонах. Всего в республике известно свыше 300 месторождений и проявлений флюорита, представленных различными генетическими типами.

Гидротермальный тип флюоритового оруденения наиболее распространен в Узбекистане (примерно 250 объектов). К нему в Чаткало-Кураминском регионе относится более 90 % проявлений флюорита, в том числе все промышленные месторождения Узбекистана. На узбекской территории Кураминского хребта располагаются северо-восточная часть Наугарзан-Кумкольского и Суппаташское рудные поля, в Чаткальском

хребте — Агата-Чибаргатинское и Аурахмат-Пальтауское рудные поля, Карабауская и Кумбельская флюоритоносные площади, на юге республики в горах Кугитанг — Кугитангская флюоритоносная площадь.

Подавляющее большинство гидротермальных месторождений приурочено к интрузивным и вулканогенным комплексам позднего палеозоя, единичные располагаются в карбонатных отложениях карбона (Аурахмат-Пальтауское рудное поле). Флюоритопроявления контролируются дайковыми поясами и зонами протяженных разломов: Чибаргатинским, Чильтенским, Акташским, Кумбельским, а иногда субпараллельными или оперяющими эти разломы нарушениями.

В силикатных породах рудные тела локализуются в крутопадающих жилах и жильных зонах протяженностью до первых километров, а в известняках — преимущественно в пологих межформационных зонах купольных структур, выполняя сложные по форме полости отслоения (месторождение Аурахмат).

В Чаткальском хребте имеются также грейзеновые флюорит-редкометальные месторождения и проявления, флюорит в которых встречается в виде мономинеральных скоплений и слюдисто-флюоритовых прожилков.

В Кураминском регионе флюоритовое оруденение пространственно связано с вулканическими телами кварцевых порфиров и фельзит-порфиров нижнего триаса. Оруденение часто размещается непосредственно в этих телах. Гидротермальные проявления флюорита — самые молодые эндогенные образования, сформировавшиеся после даек диабазовых порфиритов. Последние пересекают субвулканические тела раннетриасового возраста.

Рудные тела ряда месторождений нередко «слепые», залегают на глубинах от 50 до 500 м от поверхности.

Месторождение Агата-Чибаргата находится на юго-западной оконечности Чаткальского хребта, на территории Ташкентской области. Оно было открыто в 1934 г. и названо Агатинским. В 1938 г. на продолжении вмещающей его структуры было открыто месторождение Чибаргата. Промышленное освоение месторождения начато с 1950 г.

Эффузивно-осадочные породы, слагающие месторождение, смяты в пологие антиклинальные и синклинальные складки северо-восточного простирания с углами падения крыльев 10—20°.

Основная рудоконтролирующая структура месторождения — Чибаргатинский разлом, прослеживающийся на 15 км вдоль р. Чаулисай. Породы в зоне разлома интенсивно раздроблены, серицитизированы, окварцованы, в меньшей степени хлоритизированы. Мощность зоны 50—220 м. По Чибаргатинскому разлому северо-западный блок опущен относительно юго-восточного на 300—450 м (рис. 28). Разлом сопровождается серией сопряженных близпараллельных разломов.

Промышленное оруденение приурочено к лежачему боку Чибаргатинского разлома и прослеживается с перерывами 3 км. Выделены два участка: Центральный и Восточный. На первом установлено восемь рудных тел, представленных линзовидными жилами мощностью от 0,5 до 20 м. Содержание флюорита в них варьирует от нескольких процентов до 90 %. Наиболее значительны и выдержаны по простиранию и мощности рудные тела 1 и 2. Рудное тело 1 прослежено почти на 2 км, мощность его изменяется от 0,5 до 20 м (средняя 2—3,5 м), содержание флюорита в контуре подсчетных блоков 31—32 %. Рудное тело 2 прослежено на 1800 м, средняя мощность его 4—5 м, содержание флюорита в подсчетных контурах 30—31 %, но на восточном фланге не превышает 23 %. Остальные рудные тела имеют протяженность от 50 до 150 м, мощность 0,5—2 м и среднее содержание флюорита до 30—34 %. Распределение флюорита во всех рудных телах крайне неравномерное. Рудные тела представлены в основном брекчиями, состоящими из об-

ломков вмещающих эффузивных пород и кварц-барит-кальцит-флюоритового цемента. Обломки в брекчии окварцованы, флюоритизированы. В рудных телах встречаются мономинеральные гнезда кварца, барита, реже кальцита и флюорита. Обычно флюорит крупнозернистый от светло- до темно-фиолетового цвета, встречаются также зеленые, бесцветные и почти черные разности.

Флюоритовой минерализации обычно сопутствует рассеянная вкрапленность галенита, сфалерита, халькопирита, блеклой руды, барита и

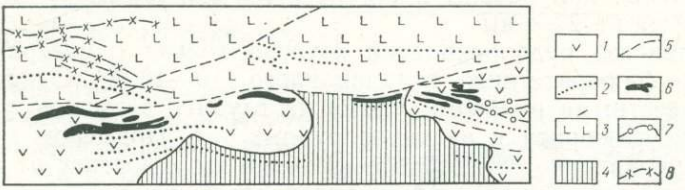



Рис. 28. Схема геологического строения Агата-Чибаргатинского флюоритоносного рудного поля.

*1* — фельзиты; *2* — дайки; *3* — эффузивно-туфогенно-осадочные образования; *4* — четвертичные отложения; *5* — разломы; *6* — флюоритовые тела; *7* — кварц-баритовые жилы; *8* — рудные жилы

пирита. Из гипергенных минералов присутствуют церуссит, ковеллин, малахит и гидроокислы железа. Средний минеральный состав руды (в %): плавиковый шпат 31—34, кварц до 61, барит до 3, сульфиды до 2. Руда обогащается флотацией. Извлечение флюорита в концентрат составляет 92,8 %. Руды равномернозернистые крупнокристаллические; текстура массивная, брекчиевая.

Наиболее типичное околорудное изменение пород — окварцевание. Слабее проявлены каолинизация, карбонатизация, хлоритизация. Мощность зоны измененных вмещающих пород достигает нескольких десятков метров.

Центральный участок разведан на глубину 450—500 м, где рудные тела продолжаются уже не в эффузивных породах, а в гранитоидных образованиях; мощности их с глубиной уменьшаются (до полного выклинивания). Основная часть запасов участка Центральный отработана.

На Восточном участке рудные тела по структурной позиции аналогичны рудным телам 1 и 2 Центрального участка, но они не выходят на поверхность: промышленное оруденение отмечается с глубины 100—150 м. Участок характеризуется наличием флексурных перегибов с раздувами мощности рудных тел до 20—25 м.

Месторождение Наугискен находится в 4—6 км к западу от месторождения Агата-Чибаргата и приурочено к той же зоне Чибаргатинского разлома. Обнаружено оно в 1963 г., в 1966—1968 гг. на глубинах 300—350 м вскрыты кондиционные флюоритовые руды.

Геологическое строение месторождения, условия залегания, морфология и вещественный состав рудных тел в целом аналогичны таковым месторождения Агата-Чибаргата. В отличие от последнего на месторождении Наугискен рудные тела размещаются не в лежачем, а в висячем боку Чибаргатинского разлома и представлены только «слепыми» залежами, начинающимися с глубины 250—270 м. Рудные тела выдержаны по падению и простиранию, мощность 8—15 м, среднее содержание флюорита более 40 %. Со стороны висячего бока основной рудной залежи широко развиты прожилки и гнезда кальцит-баритового состава с незначительной примесью кварца и флюорита. Содержание последнего не превышает 15 %. Промышленное оруденение прослежено по простиранию на 700 м и по падению на 400 м. На ближних флангах место-

рождения Наугискен, в 1—2 км от разведанного участка, на глубине 0,5 км скважинами выявлены промышленные содержания флюорита.

Кроме описанных месторождений в зоне Чибаргатинского разлома известно еще около 10 рудопроявлений флюорита. Они представлены жильными телами или флюоритоносными зонами гидротермально-измененных пород протяженностью до 800 м, мощностью от 1,5 до 15 м (рудопроявления Талбулак, Аркабулак). Жилы и зоны имеют существенно кварц-флюоритовый (проявления Янгоклы, Шахтерское) или карбонатно-флюоритовый (проявления Талбулак, Аркабулак) состав. Некоторые рудопроявления приурочены к структурам, удаленным от Чибаргатинского разлома на 2—4 км.

Большинство рудопроявлений изучено только с поверхности, где содержание флюорита ниже кондиционного (10—15 %). Однако по аналогии с известными рудными телами на глубине возможно увеличение содержаний флюорита и размеров рудных тел. Примером может служить рудопроявление Шахтерское (0,3—0,5 км к востоку от месторождения Наугискен), где на глубине установлены кондиционные руды.

В настоящее время зона Чибаргатинского разлома рассматривается как структура, где могут быть выявлены новые залежи флюоритовых руд. Общая протяженность перспективной части Чибаргатинского разлома 10—12 км.

Первоочередными для поисков новых «слепых» залежей флюоритовых руд являются участки, примыкающие к месторождениям Наугискен (с запада), Агата-Чибаргата (с востока), и площадь между этими месторождениями.

Месторождение Суппаташ находится в северо-восточной части Кураминского хребта, на восточной окраине высокогорного Ангренского плато (Ташкентская область). Месторождение открыто в 1958 г. С 1959 по 1965 г. проводились разведочные работы; в 1974 г. они продолжены.

Месторождение приурочено к Суппаташской зоне разломов северо-западного простирания с падением на северо-восток под углами 55—80°. Протяженность зоны 4,5 км, мощность достигает 70 м. Разломы выполнены тектонической брекчией, где обломки вмещающих пород, кварца, флюорита сцементированы кварцем и флюоритом более поздних генераций. Местами кварц с флюоритом образуют линзовидные и прожилковые тела.

Околорудные изменения характеризуются наличием во вмещающих породах серицита, альбита, кальцита, хлорита, кварца, пирита. В зоне гипергенеза развиты каолин, гётит, церуссит, пиролюзит. Мощность основной зоны измененных пород 30—40 м, а флюоритоносной брекчии от 2 до 10 м (в среднем 4,5—5 м). Флюоритовая минерализация распределена крайне неравномерно. На некотором удалении от главной структуры отмечено несколько субпараллельных минерализованных зон и жил аналогичного состава, имеющих протяженность до десятков метров и мощность до 0,5 м.

На месторождении выделены три участка: Центральный, Юго-Восточный и Северо-Западный. На Центральном участке установлены два рудных тела: Северное и Южное. Последнее прослежено на поверхности 190 м, на глубине 300—370 м. На поверхности это маломощные линзы, которые на глубине соединяются в единое, относительно простое по форме тело, мощность которого изменяется от 1 до 5,2 м, содержание флюорита — от 15 до 56 % (средние мощность и содержание: 3,96 м, 32,79 %).

Северное рудное тело отстоит от Южного на 80 м. Длина по простиранию на различных горизонтах в среднем составляет 350 м. Оно характеризуется более изменчивыми мощностью (от 0,7 до 10,85 м, средняя 3,57 м) и содержанием флюорита (от 15,47 до 44,68 %, среднее 27,69 %). Минеральный состав руд (в %): флюорит 30,4; каолинит 4;

турмалин 0,3; кварц 50; хлорит 1,5; калиевый полевой шпат 3; серицит 8; кальцит 0,5; плагиоклазы 1; гидроокислы железа 0,5. Отмечаются апатит и циркон. Руда относится к кварц-флюоритовому типу.

На Юго-Восточном участке (истоки р. Суппаташсай) протяженность оруденелой зоны 700 м, мощность до 40 м. Мощность флюоритоносной брекчии достигает 10 м. В отличие от Центрального участка цементом брекчии здесь служит в основном кварц. Флюорит рассеян, не образует значительных скоплений. В равных количествах он встречается как в измененных вмещающих породах, так и в самой брекчии, содержание его не превышает 10 %.

На Северо-Западном участке развиты мощные наносы, и флюоритоносная зона вскрыта лишь единичными выработками. Прожилки и гнезда флюорита отмечаются в брекчированных и окварцованных фельзитах. Мощность рудных пересечений 2,2—5,2 м, содержание флюорита от 15,5 до 32,7 %. Рудоносная зона на участке прослежена на протяжении 500 м.

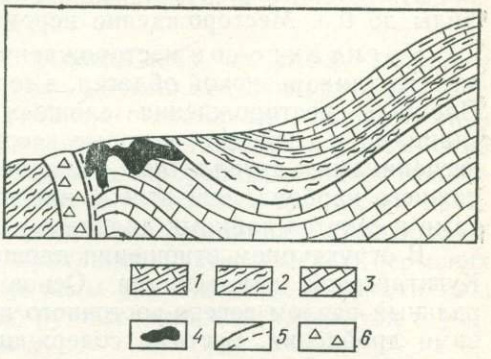



Рис. 29. Схематический разрез месторождения Аурахмат.

*1* — известково-кремнистые сланцы с прослоями известняков; *2* — кремнистые сланцы; *3* — массивные известняки; *4* — флюоритовое тело; *5* — разлом; *6* — зона дробления

Месторождение Аурахмат расположено в юго-западных отрогах Чаткальского хребта. Флюоритовая минерализация приурочена к ядру куполообразной складки. Рудные тела в виде пологопадающих залежей наблюдаются на контакте экранирующих сланцев с подстилающими массивными известняками (рис. 29).

В последних флюорит слагает секущие трубообразные тела, жилы, гнезда, отходящие от основных межпластовых залежей. Основные залежи имели протяженность 20—215 м, мощность 3,5—16 м, длину по падению 70—100 м; среднее содержание флюорита 50 % (максимальное 90—99 %). Месторождение отработано.

Месторождение Кызылбаур расположено в предгорной части юго-западных отрогов Чаткальского хребта на территории Ташкентской области. Оно открыто в 1964 г. С 1965 по 1970 г. на нем проводились геологоразведочные работы.

Площадь месторождения сложена эффузивно-осадочными и интрузивными образованиями среднего карбона — нижнего триаса. Эффузивно-осадочные породы представлены кластолавами дацитовых и фельзитовых порфиритов, андезитовыми и андезит-дацитовыми порфирами и их туфами, альбитофирами, известняками, мергелями, песчаниками, доломитами, доломитизированными известняками. Среди интрузивных пород отмечаются габбро и габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты, роговообманковые гранодиориты и аплитовидные граниты. Широко распространены дайковые образования.

Рудоконтролирующая структура — крутопадающий (80°) Кызылбаурский разлом северо-западного простирания, проходящий вдоль дайкового пояса по контакту диоритов и лейкократовых гранитов. Разлом прослежен на 1,5 км. Это мощная (до 60 м) зона дробления и гидротермального изменения пород (каолинизация, серицитизация, окварцевание).

Промышленные концентрации флюорита установлены в юго-западной части Кызылбаурского разлома в разобщенных линзовидных жилах

кварц-флюоритового состава. На месторождении выявлено девять рудных тел, но промышленный интерес представляют только три. Одно из них размещается в юго-западной части месторождения, два «слепых» субпараллельных — в центральной, где с поверхности известна лишь слабая флюоритизация пород. Рудные тела имеют протяженность 250—400 м, среднюю мощность 2,16—2,84 м; среднее содержание флюорита 36—38 %. Распределение флюорита крайне неравномерное. Он находится в тесном срастании с кварцем, нередко образует мономинеральные скопления в виде гнезд, прожилков. Основной минеральный состав руды (в %): плавиковый шпат 30—50, кремнезем 35—69, барит до 3, сульфиды до 0,5. Месторождение передано в промышленное освоение.

Кугитангское месторождение расположено в Шерабадском районе Сурхандарьинской области, в горах Кугитанг. Оно открыто в 1965 г. Площадь месторождения сложена силурийскими кристаллическими сланцами и гнейсами, которые несогласно перекрыты конгломератами, песчаниками, аргиллитами, кварцевыми порфирами и известняками нижнего карбона. Эти отложения прорваны среднекарбоновыми гранитами и секутся дайками диабазов и кварцевых порфиритов.

В структурном отношении площадь приурочена к западному крылу Кугитангской антиклинали. Основная разрывная структура — Центральный разлом северо-восточного простирания с ответвляющимися зонами дробления, местами содержащими флюоритовое оруденение. На площади 4×0,3 км выделены пять участков кварц-флюоритового, кварц-барит-флюоритового и флюоритового состава и три участка сосредоточения мелких различно ориентированных прожилков и вкраплений флюорита.

Проявления флюорита размещаются преимущественно в гранитах вдоль западного контакта интрузивного массива. Жилы ориентированы в субширотном, реже в юго-западном направлении при углах падения 70—80°. Протяженность жил от 40 до 250 м, средняя мощность от 0,2 до 1 м. Содержание флюорита достигает в отдельных жилах 93,7 %.

По данным технологических испытаний руд по одной пробе с содержанием флюорита 47 %, извлечение его составило 85 %, а содержание в концентрате 93 %. Жилы разведаны канавами, расчистками, а некоторые из них вскрыты на глубину 40—70 м штольнями.

В последние годы в связи с возрастающей потребностью промышленности в плавиковом шпате все большее внимание уделяется комплексным редкометально-флюоритовым месторождениям грейзенового типа. На территории республики наиболее интересные объекты этого типа — Саргардонское и Ойгаингское рудные поля.

Месторождение Шабрез (Саргардон) расположено на северо-западном склоне Чаткальского хребта. Как вольфрамовый объект оно открыто А. О. Кайзером в 1934 г. Участок с вольфрамовой минерализацией (месторождение Саргардон) изучался еще в довоенные годы (Ф. М. Малиновский, 1935 г.). В 1965—1971 гг. месторождение разведывалось и получило промышленную оценку как комплексный объект.

Площадь Саргардонского рудного поля сложена доломитами и известняками раннекаменноугольного возраста, образующими антиклинальную складку. Северное крыло последней прорвано Саргардонским интрузивом гранитов позднепермского возраста. В экзоконтактовой зоне интрузива развиты дайки гранит-порфиров, имеющие субширотное простирание. Доломиты и известняки мраморизованы, а на контакте с гранитами — скарнированы (8—10 м). Наиболее распространены пироксен-эпидот-магнетитовые скарны, реже пироксеновые и гранат-пироксеновые.

Флюоритоносные тела размещаются в известняках и приурочены к тектоническим зонам, расположенным вблизи контакта с интрузивом

или на некотором удалении от него в ассоциации с дайками гранит-порфиров (участок Абдукарим). На месторождении выделено более 20 тел протяженностью 40—320 м; содержание в них флюорита от 15 до 50 %.

Рудные тела представляют собой жилы или участки концентрации слюдисто-флюоритовых прожилков. Флюорит образует мономинеральные скопления и вкрапленность в известняках. Цвет его фиолетовый, сиреневый, розовый; редко встречаются светлые и бесцветные разности. В пределах рудного поля широко проявлен процесс грейзенизации, с которым ассоциирует как флюоритовое, так и вольфрамовое оруденение. Месторождение изучено в основном с поверхности, а в настоящее время оценивается на глубину.

Ойгаингское рудное поле расположено на северо-западном склоне Пскемского хребта. Рудное поле оценено как флюоритовый объект в 1958—1961 гг. Площадь его сложена песчаниками, кварцитами и известняками среднего — позднего девона, известняками и доломитами раннего карбона. Осадочные образования прорваны позднекаменноугольными гранитами и гранодиоритами и пермскими гранитами крупного Баркрак-Аккапчигайского массива. Редкометальная и флюоритовая минерализации приурочены к купольной части массива пермских гранитов. Основные флюоритоносные зоны размещаются в известняках, где они накладываются на скарново-рудные тела или находятся в участках метасоматического замещения.

Наибольшие концентрации флюорита сосредоточены на двух участках рудного поля — Ойгаинг и Баркрак. На первом флюоритовая минерализация встречена в четырех скарново-рудных зонах, которые контролируются меридиональными трещинами. В скарнах присутствуют везувиан, гранат, волластонит, актинолит, пироксен, эпидот, кальцит, флюорит, шеелит, пирит, висмутин, галенит, сфалерит и др. Протяженность скарново-рудных зон 90—170 м. Среднее содержание флюорита по зонам от 10,7 до 27,9 %.

На участке Баркрак флюорит отмечается в двух зонах метасоматического (слюдяно-полевошпатового) замещения известняков. Первая тяготеет к межпластовым отслоениям. Она прослежена по простиранию на 60 м; среднее содержание флюорита в этой зоне 17,2 %. Вторая зона — секущая, крутопадающая; протяженность ее 230 м. Содержание флюорита достигает 14,5 %, среднее содержание в изученной части 5 %.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

На территории Узбекистана залежи солей известны на юге республики, в пределах мегантиклинали Юго-Западного Гиссара и на северо-западе — в Каракалпакской АССР. Сырьевая база представлена месторождениями Тюбегатан, Ходжаикан, Кушканатау, Барсакельмес.

Месторождение Тюбегатан находится в Кашкадарьинской области в 75 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Гузар. Известно с 40-х годов, разведочные работы проводились с 1952 г.

Месторождение приурочено к северо-западному крылу Тюбегатанской брахиантиклинали, длина которой 30 км и ширина 15 км. В ядре складки обнажаются известняки келловей-оксфорда (гиссарская свита) мощностью 500 м. Выше залегают образования кимеридж-титона (гаурдакская свита), перекрытые красноцветными и лагунно-морскими нижнемеловыми отложениями. Породы падают на северо-запад под углами 10—15°.

Гаурдакская свита является продуктивной. Она имеет двучленное строение (рис. 30). Нижняя ее часть, условно относимая к кимериджу, сложена ангидритами с прослоями каменной соли и известняков (в

подошве). Мощность ангидритовой толщи 380—400 м. На ангидритах залегает толща каменной соли (условно титонского возраста) мощностью 350 м. По окраске в ней выделяют две пачки: серую мощностью 50 м и верхнюю, розовую мощностью 300 м.

Розовая каменная соль содержит три калиеносных горизонта. Нижний сложен розовым галитом. В его подошве наблюдается значительное количество (до 54 %) примесей ангидрита, карбоната и глины. В средней части появляются включения сильвина и содержится прослой бедного сильвинита — пласт «Нижний 1» со средним содержанием KCl 16,5 %. Средняя мощность пласта 2,6 м, глубина залегания 210—863 м. Промышленного значения он не имеет. В верхней части горизонта содержится два пласта сильвинита: «Нижний II» и «Нижний III». Сильвинит преимущественно красного цвета, но встречаются прослои светло-серой и молочно-белой окраски. Среднее содержание KCl пласта «Нижний II» для всего месторождения составляет 37 % при содержании $MgCl_2$ 0,01—0,09 %. Пласты «Нижний II» и «Нижний III» вместе составляют промышленный пласт мощностью 8,9 м со средним содержанием KCl 44,4 %.

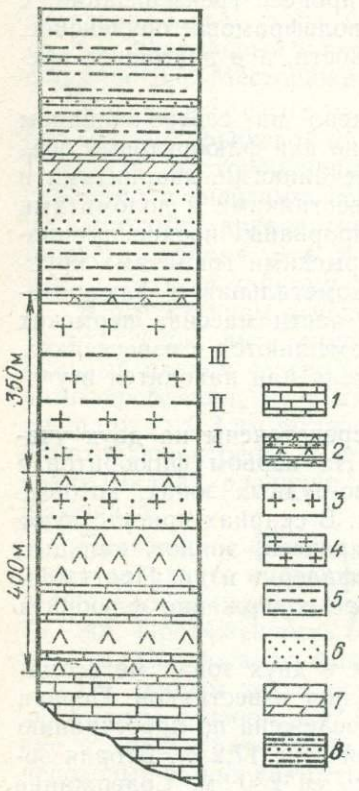



Рис. 30. Строение верхнеюрской галогенной формации на месторождении Тюбегатан.

*1* — известняки гиссарской свиты; *2—4* — отложения гаурдакской свиты: *2* — ангидриты с прослоями известняков и серой каменной соли, *3* — серая каменная соль, *4* — розовая каменная соль с I, II и III горизонтами калийных солей; *5—8* — нижнемеловые отложения: *5* — алевролит бурый, *6* — песчаник бурый, *7* — доломиты, гипсы, алевролиты, *8* — переслаивание красных песчаников, алевролитов и глин

Средний калиеносный горизонт распространен повсеместно, но ввиду низкого содержания KCl (7,86 %) не представляет промышленного интереса. Мощность его 7,9 м. Верхний калиеносный горизонт (мощность 1 м, содержание KCl 36,92 %) залегает в толще галита в виде отдельных линз.

Пласты каменной соли у поверхности выщелочены, перекрывающие их нижнемеловые породы заполняют образовавшиеся пустоты, формируя комплекс обрушенных пород, залегающих непосредственно на ангидритах. Эти породы предохраняют толщу каменной соли от дальнейшего выщелачивания.

Разведаны и утверждены в 1966 г. ГКЗ запасы сырых калийных солей в количестве 400,3 млн. т с содержанием $K_2O$ 23,28 %. Из них по категориям (в млн. т): А 26,2; В 111,3 и $C_1$ 262,8; соответственно двуокиси калия 6,9; 26,6; 59,9.

Юго-восточное крыло крупной Тюбегатанской брахиантиклинали осложнено Акбашской диапировой структурой, к которой приурочено одноименное месторождение каменной и калийных солей. Акбашское и расположенное между месторождениями Тюбегатан и Гаурдак Лялимканское месторождения значительно расширяют перспективы месторождения Тюбегатан, увеличивая прогнозные запасы до 2 млрд. т.

Месторождение Ходжаикан находится в 30 км к северу от ж.-д. ст. Болдырь и в 84 км к северо-западу от г. Термеза. Оно известно с древних времен, разведывается с 1967 г. На месторождении Термезским

промкомбинатом ведется добыча каменной соли в объеме 10—15 тыс. т в год.

Породы, обнажающиеся в районе месторождения, образуют изоклинальную складку северо-восточного простирания. В ее ядре залегают отложения нижнего мела, а на крыльях — верхнеюрской галогенной формации, заключающей каменную и калийные соли. Мощность ангидритов, согласно залегающих на известняках келловей-оксфорда, варьирует от 8 до 145 м. В вышележащей толще каменной соли общей мощностью от 123,1 до 349 м, так же как и на месторождении Тюбегатан,

Таблица 14

**Характеристика калиеносных горизонтов месторождения Ходжаикан**

| Горизонт | Скв. 9 | | | Скв. 14 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Глубина, м | Мощность, м | Среднее содержание KCl, % | Глубина, м | Мощность, м | Среднее содержание KCl, % |
| IV | 376,9—380,5 | 3,5 | 16 | 305,6—312,2 | 6,6 | 28 |
| III | 367,5—474,6 | 7 | 27,6 | 370,7—390,3 | 19,6 | 23 |
| II | 510,6—520,2 | 9,6 | 27,15 | 450,8—477,85 | 26,7 | 32,5 |
| I | 523,5—535 | 9,7 | 19 | 571,8—580,4 | 12,6 | 43,6 |

по цвету выделяют две пачки: нижнюю, серую с прослоями ангидритов и верхнюю, розовую и красную, к которой приурочены калиеносные горизонты. На месторождении выявлено шесть калиеносных горизонтов, из которых четыре (нижние) — промышленные.

Калиеносные горизонты равномерно распределены в толще каменной соли (табл. 14). Они сложены сильвинитом и карналлитом серой, розовой и красной окрасок.

Утвержденные запасы каменной соли на месторождении составляют 46 346 тыс. т, перспективные — определяются в 150 млн. т. Добыча ее возможна открытым способом.

Более молодые галогенные формации известны на северо-западе республики, в Каракалпакской АССР, где они представлены месторождениями Кушканатау и Барсакельмес.

Месторождение Кушканатау находится в 30 км к северо-западу от г. Чимбая, у юго-восточных склонов гор Кушканатау.

Породы галогенной формации, состоящие из чередующихся пластов астраханита, глауберита и галита мощностью 5—7 м, несогласно залегают на образованиях эоцена. Общая мощность пород формации от 23 до 41 м. В средней части разреза отмечены линзочки мирабилита и тенардита.

Запасы солей составляют примерно 500 млн. т, из них астраханита 360 млн. т. Добычу астраханита рекомендовано (ВНИИГ, г. Ленинград) вести методом выщелачивания. Проведенные технологические исследования показали пригодность астраханитовых пород месторождения для получения сульфатов натрия и магния.

Месторождение Барсакельмес находится на плато Устюрт, в 40 км к юго-западу от Аральского моря. Оно приурочено к одноименному солончаку, который прослеживается в северо-западном направлении на 90 км при ширине 50—60 км. Месторождение открыто в 1963 г.

В центральной части солончака на площади 1000 км$^2$ залегает толща соли мощностью 27 м, которая зимой и ранней весной покрыта слоем рапы мощностью 3—5 см.

На месторождении в солевой залежи подсечены два прослоя астраханита и галита на глубинах соответственно (в м): 3,5—5,1 и 6,3—7. В галит-астраханитовых породах в качестве примеси отмечены глаубергит, гидроглаубергит и эпсомит. Перспективные запасы каменных солей оцениваются в 17,2 млрд. т.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

В республике известно около 100 месторождений и проявлений природных минеральных пигментов, из них детально разведаны: Джангельды-Ташкудук и Кошкызыл; Карачадалинское детально опоисковано и рекомендовано для дальнейшего изучения.

Месторождение Джангельды-Ташкудук расположено в Бухарской области на южном склоне гор Кульджуктау и Кынгыртай. Месторождение представлено красящими глинами, пригодными для изготовления краски типа «желтая охра».

Пласт красящих глин приурочен к нижней части альбских отложений и прослеживается прерывистой полосой на 35 км. Протяженность отдельных линз от нескольких метров до 2 км, мощность от нескольких сантиметров до 3,5 м. Цвет глин желтый (охра) различной интенсивности. В центральной части месторождения, в перекрывающей продуктивный горизонт толще пестроокрашенных песчаников и мелкогалечных конгломератов, развиты прослои глин бордового, красно-бурого, кирпично-красного и фиолетового цвета; мощность их изменяется от 0,5 до 8 м. Содержание окислов железа в желтых охрах 18 %, иногда выше, а в пестроцветных от 3 до 12 %. Качество желтых глин отвечает требованиям лакокрасочной промышленности для изготовления краски типа «желтая охра» марок А, Б, В, Г, но в них содержится повышенное количество водорастворимых солей, которые можно удалить мокрым обогащением.

Пестроокрашенные глины по основным показателям удовлетворяют требованиям для производства краски типа «охра» марок В и Г, но по цвету они больше пригодны для краски типа «мумия светлая» (красно-оранжевый).

По четырем участкам подсчитаны запасы (в тыс. т): желтого пигмента по категориям В 113,6 и $C_1$ 377,8; пестроокрашенных глин по категории $C_1$ 522. Запасы в 1967 г. утверждены ТКЗ. Месторождение периодически эксплуатируется.

Месторождение Кошкызыл расположено на северо-западном склоне гор Сюреньата в Ташкентской области. Известно оно с 1935 г.

Пласт красящих глин приурочен к нижней части юрских отложений. В северо-западном направлении высокосортные глины (содержание $Fe_2O_3$ до 20 %) сменяются более низкосортными. Цвет красящих глин буровато-красный. Они состоят из каолинита, галлуазита, гидрогематита, гематита, иногда встречаются кальцит и магнезит.

Глины испытывались в САИГИМСе на обогатимость, изготовление красок проводилось в лабораториях Ташкентского лакокрасочного завода и Красковского завода ВНИИстрома (г. Москва), по заключению которых они пригодны для производства красок типов «мумия» (с предварительным обжигом пигмента), «красная охра».

Запасы красящих глин утверждены ТКЗ в 1961 г. в следующем объеме (в тыс. т): пигмент типа «мумия» по категориям В 21,3; $C_1$ 94,5; пигмент типа «красная охра» В 78, $C_1$ 126, $B+C_1$ 115 тыс. т (балансовые). Месторождение эксплуатировалось.

В хр. Султануиздаг известно Карачадалинское месторождение красящих глин, которые после обжига приобретают красный цвет и пригодны для изготовления краски типа «охра» марки В. Авторские запасы 156 тыс. т.

В качестве минерального пигмента зеленого цвета в лакокрасочной и цементной промышленности может применяться глауконит Чангинского и других месторождений.

## СЕРА

В Узбекистане известно значительное число проявлений серы и одно месторождение Шорсу, расположенное в Ферганской впадине.

Месторождение Шорсу находится к югу от г. Коканда. Оно разрабатывалось в прошлом веке, интенсивно эксплуатировалось в 1930—1965 гг. На площади месторождения развиты четвертичные, неогеновые и палеогеновые отложения. Промышленные скопления серы встречаются только в последних. Обнаружено 10 участков серного оруденения; руды 6 из них имели промышленное значение. Серное оруденение приурочено в основном к северному крылу и замку II Шорсуйской антиклинали [42]. Исключение составляют Южный конгломератовый участок, расположенный в синклинали между I и II антиклиналями и залежь на IV антиклинали.

Доломитизированные известняки бухарских слоев палеоцена вмещают одну из основных серных залежей — «К», мергели сузакских слоев (нижняя часть эоцена) — две зоны брекчированных загипсованных пород с сероносными залежами. К четвертичным конгломератам приурочены три сероносные залежи. Широкое развитие на площади месторождения имеет карст. Размеры карстовых пустот — от мелкой пористости до нескольких сотен кубических метров. Большинство из них приурочено к сероносным залежам.

Известны три типа серных руд: мергелисто-известняковые, конгломератовые и трепеловые. Наибольшее промышленное значение имеют мергелисто-известняковые руды. Они слагают пластообразные известняковые залежи на Западном и Восточном участках и мергелистые залежи на Западном. Мощность их от десятков сантиметров до 15 м и иногда более; среднее содержание серы в руде составляло 15—16 %.

По простиранию и падению серные залежи сменяются гипсовыми. Основную массу в руде составляет кристаллическая сера, образующая неправильнозернистые агрегаты. Реже на стенках пустот встречаются хорошо ограненные кристаллы. Цвет серы от лимонно-желтого до почти коричневого.

Трепеловые руды встречены в приповерхностных зонах. Сера в них тонко рассеяна или же выполняет мелкие пустоты и трещины. Наиболее богатое осернение установлено в карбонатных прослоях. Минеральный состав трепеловых руд: сера, гипс, битумы, эпсомит и минералы группы квасцов.

Конгломератовые серные руды отмечены на Южном, Северном и Западном участках. На первых двух они отработаны. Руды этого типа приурочены к нижней части горизонта конгломератов, заполняющих древние русла саев Шорсу и Мумкан. Сера является составной частью цемента.

Основная масса промышленных запасов всех типов серных руд месторождения Шорсу отработана.

Общие перспективы территории республики на выявление месторождений самородной серы недостаточно ясны. Выделены четыре перспективных района для поисков — Ферганский, Сурхандарьинский, Гаурдак-Тюбегатанский и Бухаро-Хивинский. Из них в небольших объемах поисково-разведочные работы проведены только в Сурхандарьинском районе, но месторождений не выявлено.

В Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области сера извлекается из сероводорода газовых месторождений. Наиболее продуктивен XV гори-

зонт, выделенный в юрских подсолевых отложениях (келловей-оксфорд). Сера добывается также из сульфидных руд свинцово-цинковых и медных месторождений.

## ОЗОКЕРИТ

В Ферганской долине на территории Ферганского нефтегазоносного бассейна выявлено и разведано единственное в республике месторождение озокерита Шорсу. Оно расположено на южном борту Ферганской впадины в северных предгорьях Алайского хребта. Разработка его началась в дореволюционное время. До 1910 г. выбирался главным образом жильный озокерит, позже началась массовая добыча озокерита из основной пластовой залежи. В 1929 г. рудник был закрыт ввиду значительной газоносности продуктивной залежи. Добыча озокерита возобновилась в 1942 г. трестом Ферганозокерит. Руда извлекалась шахтным способом. В 1947 г. был сдан в эксплуатацию экстракционный завод и начата карьерная отработка. С 1965 по 1969 г. на месторождении проводились геологоразведочные работы и произведен пересчет запасов.

Месторождение сложено породами палеогена. Основная структура района — Гузанское антиклинальное поднятие, в ядре которого обнажаются интенсивно дислоцированные образования палеозоя. Северное крыло антиклинали сложено юрскими, меловыми и третичными породами и осложнено более мелкой складчатостью (I, II, III, IV Шорсуйские антиклинали). Оси этих складок вытянуты в широтном направлении. II Шорсуйская антиклиналь, к которой приурочены озокеритовое и серное месторождения Шорсу, глубоко размыта, и в ядре ее обнажаются породы бухарских слоев палеогена. На озокерит продуктивны известняки горизонта *m* (туркестанские слои), состоящего из нескольких пластов. Пласт «Нижний дикарь» слагает подошву горизонта и представлен окремненными известняками темно-серого цвета мощностью 0,3—0,4 м; среднее содержание озокерита 0,5—1,2 %.

«Восковой камень» — известняк, пропитанный озокеритом, — основной рабочий пласт горизонта *m*. Мощность его 2,1—3,4 м, среднее содержание озокерита от 0,85 на востоке до 4,25 % на западе месторождения. «Средний дикарь» сложен светло-серым окремненным известняком, слабо пропитанным озокеритом (мощность 1,2—1,8 м, содержание озокерита 0,2—1,6 %).

«Горючий камень» — пористый известняк темно-коричневого цвета с примазками и прожилками озокерита по трещинам. Так же, как и «Восковой камень», он является рабочим пластом. Мощность его изменяется от 2,7 до 4,2 м, содержание озокерита 1,8—4,8 %. «Верхний дикарь» — плотный, реже пористый известняк с редкими примазками озокерита (мощность 0,7—1,5 м, содержание озокерита 2,1 %). Все разности известняков выдержаны по простиранию и падению, но наблюдаются колебания мощности. Содержание озокерита неравномерное.

По работам 1945—1952 гг. озокеритоносность на месторождении прослежена на 3 км. По падению рабочего горизонта *m* месторождение разведано на глубину до 230 м. С глубиной озокеритоносность пород снижается.

Средний химический состав известняков пласта *m* (в %): $SiO_2$ 0,52—1,02; $R_2O$ 1—0,43; CaO 38,49—44,27; MgO 14,37—9,21; $SO_3$ 1,37—0,25; $CO_2$ 44,42—49,96; $H_2O$ 0,17. Верхняя часть пласта *m* до «Среднего дикаря» включительно представлена доломитовыми известняками с содержанием MgO от 9 до 14 %. В нижней его части содержание MgO не превышает 2,29 %.

Перспективы расширения запасов озокерита в районе месторождения ограничены контурами II Шорсуйской антиклинали.

Новые проявления озокерита следует ожидать в областях развития «молодых нефтей» в палеогеновых и неогеновых отложениях — в юго-западных отрогах Гиссарского хребта, Балатагском хребте, Ферганской долине и на плато Устюрт.

## ФОСФОРИТЫ

Фосфориты и фосфоритсодержащие породы в Узбекской ССР пользуются широким развитием, но месторождений не образуют. Наибольшие их концентрации сосредоточены в палеогеновых отложениях.

В результате поисковых работ изучены фосфориты низовьев р. Амударьи и открыты новые проявления их в Кызылкумах, Гиссарском хребте и его юго-западных отрогах. В результате проведенных в САИГИМСе и в Институте химии АН УзССР исследований фосфоритов проявлений Гулиоб и Дасманагы установлена возможность обогащения зернистых фосфоритов методом флотации и получения из них водорастворимых удобрений, а также пригодность желваковых разностей для производства жидких удобрений.

Платформенные фосфориты в республике размещены в трех районах: в низовьях р. Амударьи, Центральных Кызылкумах и юго-западных отрогах Гиссарского хребта. В низовьях р. Амударьи известны маломощные горизонты желваковых фосфоритов, характеризующиеся низким содержанием $P_2O_5$ и небольшими запасами руд.

В Центральных Кызылкумах развиты зернистые и желваковые фосфориты в первичном залегании. Проявления приурочены к крупным антиклинальным и синклинальным структурам, выраженным в рельефе возвышенностями и впадинами. Крылья структур осложнены более мелкой складчатостью и разломами. Возраст фосфоритовых горизонтов Центральных Кызылкумов с запада на восток меняется с позднепалеоценового до среднеэоценового, что свидетельствует об образовании его в трансгрессирующем морском бассейне.

В восточной части гор Тамдытау, Ауминзатау, Кульджуктау, возвышенностей Букантау в мергелях среднего эоцена выявлены пласты «биогенных» зернистых и зернисто-детритовых фосфоритов (проявление Джерой) мощностью 0,1—0,4 м (в депрессионных частях до 2 м) с содержанием $P_2O_5$ до 29 %. В песчаниках верхнего эоцена в горах Аристантау наблюдаются прослои зернистых фосфоритов. Мощность их 0,5 м; содержание $P_2O_5$ до 7—8 %.

В районе гор Баскара (Баскаринское проявление) в глинах и мергелях среднего эоцена присутствуют фосфатизированные раковины брахиопод, а южнее г. Навои встречены прослои фосфоритов мощностью 0,5—1,6 м с содержанием $P_2O_5$ 9—16 %. Гравийные фосфориты развиты и на севере гор Букантау.

Проявление Ауминзатау находится в горах Ауминзатау на территории Бухарской области. В фосфоритовой серии один горизонт желваковых фосфоритов мощностью 0,1—0,4 м распространен на всей площади проявления, а в северо-восточной ее части над ним залегают еще два аналогичных горизонта. Желваки фосфоритов состоят из терригенного материала, сцементированного фосфатом (фтор-карбонат-апатит) желтого, коричневого цвета; размер их 0,5—15 см. Содержание $P_2O_5$ в среднем 7,81 %. Падение горизонта пологое (10—15°).

На Букантауском, Балакаракском и Кульджуктауском проявлениях, подобных проявлению Ауминзатау, развит один фосфоритовый горизонт мощностью 0,1—0,7 м. Содержание $P_2O_5$ 7,85—11,1 %.

Проявление Джерой расположено в Бухарской депрессии в восточной части гор Тамдытау. В фосфоритовой серии на этом проявлении насчитывается до семи фосфоритовых горизонтов, разделенных прослоями мергелей мощностью до 1,5 м. Основными являются два верхних,

мощность которых достигает 2 м. Содержание $P_2O_5$ в них до 25 % (в среднем 9 %).

Фосфоритовые горизонты сложены песчано-мергелистыми породами, насыщенными фосфатными раковинами фораминифер, в меньшей степени костными остатками рыб, фосфатными зернами и копролитами. Размер фосфатных зерен 0,1—1 мм.

Фосфоритовые горизонты не выдержаны по содержанию $P_2O_5$. Залегают они полого с углами падения 2—5°. По предварительным данным технологических исследований, фосфориты хорошо обогащаются

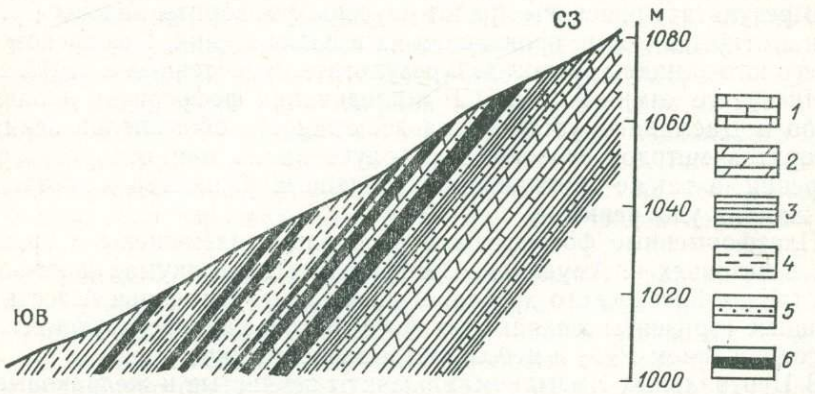



Рис. 31. Геологический разрез проявления Гулиоб по саю Зарчоб. *По В. Я. Ильяшенко,* 1967 г.

*1—6* — среднеэоценовые отложения: *1* — известняки, *2* — мергели, *3* — глины, *4* — алевролиты, *5* — песчаники, *6* — фосфориты

и дают концентрат с содержанием $P_2O_5$ 22—26 %. Прогнозные запасы $P_2O_5$ до глубины 50 м составляют 200 млн. т.

В юго-западных отрогах Гиссарского хребта расположены Гулиобское и Дасманагинское проявления зернистых фосфоритов.

Проявление Гулиоб находится в междуречье Туполанг — Обизаранг. В фосфоритовой серии известно до 10 горизонтов фосфоритов мощностью 0,1—4 м, разделенных прослоями среднеэоценовых терригенных пород мощностью 0,1—10 м (рис. 31).

Фосфориты представляют собой мергелисто-песчанистые и глинисто-песчанистые породы с зернами фосфоритов — округлыми образованиями размером 0,1—5 мм. Цвет их серый, желтый, коричневый, черный; состоят они из фосфатного вещества (фтор-карбонат-апатит) с повышенным содержанием серы и натрия, иногда с небольшой примесью (до 15 %) терригенного материала, в основном кварца. Фосфоритовые горизонты по простиранию не выдержаны по литологическому составу и содержанию $P_2O_5$ (4,19—23,3 %). Углы падения фосфоритовых горизонтов крутые 25—85°, но отработка возможна открытым способом.

Из руды проявления Гулиоб можно получать флотоконцентрат с содержанием $P_2O_5$ 26,2 % (при извлечении из руды 74,3 %), который пригоден для производства двойного и аммонизированного суперфосфата, фосфорной кислоты и элементарного фосфора.

Проявление Дасманагы расположено в горах того же названия. Геологические условия аналогичны описанным для проявления Гулиоб. В фосфоритовой серии на проявлении Дасманагы отмечается три горизонта зернистых фосфоритов, отстоящие в разрезе на 0,1—6 м друг от друга. Мощность горизонтов 0,2—1,75 м; содержание $P_2O_5$ 4,26—20,4 %; продуктивность 400—3500 кг/м$^2$. Флотоконцентрат, получаемый

из этих руд, содержит 22,6 % $P_2O_5$ при извлечении из руды 62—65 %.

В Кызылкумах известно большое число проявлений зернистых фосфоритов, отличающихся от упомянутых лишь масштабами. В Ферганской депрессии, в Зиаэтдин-Зирабулакских горах, Чаткальском и Кураминском хребтах, на плато Устюрт также выявлено значительное число проявлений зернистых и желваковых фосфоритов.

В настоящее время перспективны зернистые фосфориты, приуроченные к отложениям среднего эоцена, образующие наиболее крупные в Узбекистане проявления (Джерой, Гулиоб). Они пригодны для получения флотоконцентрата и водорастворимых минеральных удобрений.

Полоса фосфоритоносных палеогеновых отложений протягивается от проявления Гулиоб на восток до меридиана г. Душанбе. В ее пределах размещены Каратагское, Шеркендское, Гуруфатьминское, Хочильорское и другие проявления зернистых фосфоритов (на территории Таджикистана). Вместе они образуют крупное месторождение с прогнозными запасами $P_2O_5$ более 40 млн. т. Перспективны также зернистые, зернисто-детритовые и биогенные фосфориты Кызылкумов, прогнозные запасы которых (проявления Джерой, Аккой) могут быть оценены в 400—500 млн. т $P_2O_5$.

Проявления геосинклинальных фосфоритов широко распространены в полосе от гор Букантау на западе до хр. Мальгузар на востоке. Они приурочены к силурийским песчано-сланцевым отложениям. Встречаются фосфориты желваковые и дисперсного типа. Проявления геосинклинальных фосфоритов мелкие и не имеют практического значения.

## АЛУНИТ

Алунит представляет промышленный интерес в качестве комплексного сырья для получения серной кислоты, калиевых удобрений, соды, квасцов, сульфата алюминия, высокоглиноземистых огнеупоров, специальных видов цемента и др.

Узбекистан располагает довольно значительными разведанными и перспективными запасами глиноземного сырья; разработана технология его переработки. Все алунитовые и алунит-диаспоровые месторождения и проявления сосредоточены в Бельтау-Кураминской зоне и связаны с верхнепалеозойским вулканизмом.

Месторождение Акташ расположено на южном склоне хр. Каржантау; оно приурочено к вулканогенным породам карбона. С 1934 по 1965 г. на месторождении проводились поисковые и разведочные работы. Основные объекты изучения — алунит, диаспор, агальматолит, корунд.

На месторождении, объединяющем три участка площадью 12 км$^2$ (Западный, Восточный и Ашиякский), разведано 11 алунитовых рудных тел. Основные запасы алунита сосредоточены в пределах Западного и Восточного участков (девять рудных тел).

Рудные тела сложены тонкозернистым роговиковым кварцем, алунитом, каолинитом и пиритом. В качестве примесей встречаются диаспор, пирофиллит, гематит, барит. Содержание алунита в рудах от 5 до 70 %. Алунит преимущественно натриево-калиевый ($K_2O : Na_2O = 3$).

Диаспоровые рудные тела представлены главным образом вторичным кварцем, пирофиллитом, диаспором, диккитом, в меньшей степени алунитом. Содержание диаспора в рудах 2—12 %, реже 60—80 %. Среднее содержание 13—15 %. Качественное и технологическое изучение диаспоровых руд показало их хорошую обогатимость. Диаспор в концентрате составляет 58,1—79,3 %.

Помимо алунитовых и диаспоровых руд на месторождении выявлены корундовые и андалузитовые тела. Эти минералы обычно рассеяны в виде вкрапленников в серицитовых кварцитах и составляют от

1 до 40 %. Размер зерен корунда 0,1—0,5 мм (очень редко 2 мм), андалузита 0,05—0,2 мм.

На месторождении Акташ подсчитаны запасы алунитовых, диаспоровых и корундово-андалузитовых руд, дюмортьерита и агальматолита. Запасы алунитовых руд 2842 тыс. т при среднем содержании алунита 41 %; диаспора, подсчитанные по Западному участку, 4410 тыс. т при среднем содержании его 7 %. В результате разведочных работ, проведенных в 1963—1965 гг., перспективные запасы алунита оценены в 12—15 млн. т, а диаспора по Западному и Восточному участкам (до глубины 150 м) — в 22 млн. т.

Запасы корунда, подсчитанные в 1945 г., составляют 10 тыс. т (руды 287 тыс. т при среднем содержании корунда 3,5 %).

Крупные залежи алунитовых руд известны на Гушсайском, Аксакатинском, Ургазском, Айналминском месторождениях и проявлениях (два первых разведаны).

## 3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На территории республики эта группа полезных ископаемых представлена месторождениями цементного, кирпичного и аглопоритового сырья, песчано-гравийных материалов, гипса, ангидрита, ганча, декоративно-облицовочных камней, горных пород для получения щебня, бута и др.

В республике имеется 14 месторождений цементного сырья, из которых 7 разрабатываются (на их базе работают четыре цементных предприятия).

За исключением Фархадского, все месторождения расположены вблизи цементных заводов. Запасы сырья месторождений обеспечивают возможность увеличения мощностей заводов.

Сырьем для производства кирпича и аглопорита в Узбекистане служат лёссовые породы. На базе 57 месторождений этого полезного ископаемого в республике действует около 200 кирпичных заводов. Месторождения лёсса известны во всех областях республики и в Каракалпакской АССР. Разведанные запасы кирпичного сырья могут обеспечить действующие и проектируемые заводы на ближайшие 100 лет. Однако в связи с отсутствием свободных площадей распространения лёссовых пород в густонаселенных районах ведутся работы по выявлению месторождений других видов кирпичного сырья: глинистых сланцев и глин.

Месторождения песчано-гравийных материалов широко распространены во всех областях республики, за исключением западной части Бухарской области и Каракалпакской АССР.

В качестве сырья для получения вяжущих строительных материалов в республике применяются известняки, пригодные для получения строительной извести, гипс, ганч и аркыз, месторождения которых найдены в Бухарской, Самаркандской, Джизакской, Ферганской, Кашкадарьинской, Ташкентской областях, в Каракалпакской АССР.

Для получения щебня, бута и рваного камня разведаны месторождения изверженных и карбонатных пород, песчано-гравийных материалов.

Как декоративно-облицовочные камни используются различные виды магматических и карбонатных (мраморы) пород (месторождения в Ташкентской, Наманганской, Самаркандской и Кашкадарьинской областях).

### КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

На территории республики имеются огромные запасы карбонатных пород, которые являются сырьевой базой для многих отраслей промышленности.

Известняки применяются для производства цемента, извести, щебня, в качестве флюса в цветной металлургии, при производстве стекла, сахара, бумаги, в сельском хозяйстве и химической промышленности.

### *Карбонатные породы для производства цемента*

Для производства цемента в Узбекистане эксплуатируются месторождения известняков Актау, Кермине, Кувасай, Карахтай, Ургаз (табл. 15).

Таблица 15

**Характеристика известняков, используемых для получения цемента**

| Месторождения | Категория запасов | Запасы, тыс. м³ | Содержание основных компонентов, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O$ | CaO | MgO |
| Актау | A | 3 890 | 0,04—8,82 | — | — | 49,91—55,9 | Сл.—4,3 |
| | B | 6 740 | | | | | |
| | $C_1$ | 5 335 | | | | | |
| Кермине | A+B+$C_1$ | 68 500 | 0,2—3,69 | 0,08—1,42 | Сл.—0,33 | 50,95—55,18 | 0,41—2,44 |
| Кувасай | A | 30 337 | 4,28 | 1,14 | 0,45 | 51,83 | 0,79 |
| | B | 9 717 | | | | | |
| | $C_1$ | 14 724 | | | | | |
| | $C_2$ | 23 354 | | | | | |
| Карахтай, участки: | | | | | | | |
| Шавазсайский | A | 4 418 | 0,38—25,08 | 0,06—2,86 | 0,03—1,35 | 28,5—55,38 | 0,08—14,5 |
| | B | 25 442 | | | | | |
| | $C_1$ | 3 956 | | | | | |
| Каргасыкский | $C_1$ | 10 724 | | | | | |
| Кошбулакский | $C_1$ | 17 178 | | | | | |
| Ургаз | B | 22 769,1 | 1,19—3,48 | 0,1—1,01 | 0,13—0,6 | 52,2—54,55 | 0,23—1,45 |
| | $C_1$ | 58 059,4 | | | | | |

Месторождение Актау расположено в Туркестанском районе Каракалпакской АССР, в 1 км от шоссе Нукус—Турткуль, в 27 км к юго-востоку от кишлака Мангит.

Продуктивны метаморфизованные известняки девона, образующие пласт, крутопадающий на запад под углом 60—80°. Мощность известняков варьирует от 40 до 140 м, по простиранию они прослежены на 4 км. До глубины 1 м породы выветрелые и трещиноватые. Объемная масса их 2,5 т/м³, коэффициент разрыхления 1,6. Известняки пригодны для получения портландцемента марки 300. Запасы утверждены (см. табл. 15); подсчет запасов произведен до глубины 100 м. Горнотехнические условия разработки известняков благоприятные: вскрышных работ почти не требуется.

Месторождение Кермине расположено в 6—7 км к юго-западу от ж.-д. ст. Кермине на территории Навоийского района Бухарской области.

Рабочие пласты известняков залегают среди известняково-сланцевой толщи верхнего силура, мощность которой 500—760 м. Прослои хлорит-серицитовых сланцев имеют мощность от 10 до 200 м. Мощность нижнего рабочего пласта известняков 100—300 м, верхнего 180—260 м; углы падения от 10 до 30°. Известняки доломитизированы на глубину 10—15 м. По химическому составу (см. табл. 15) известняки пригодны

для производства портландцемента. Физико-механические показатели: объемная масса 2,47—2,72 т/м$^3$, коэффициент морозостойкости 0,76—0,87, водопоглощение 0,23—3,68 %, механическая прочность (в МПа) в сухом состоянии 52,8—109,2, в водонасыщенном 45,6—85,8, после 25 циклов замораживания 30,6—44. По истираемости известняки отвечают маркам И30 и И45.

Запасы известняков (см. табл. 15) утверждены ГКЗ в 1958 г. по категориям А+В+$C_1$, в 1967 г. по категории $C_1$. Доломитизированные известняки и доломиты месторождения Кермине отвечают требованиям на камень бутовый и щебень, а также пригодны для получения минеральной ваты. Это значительно расширяет перспективы месторождения, поскольку описанные породы представляют собой вскрышу для известняков, разрабатываемых как цементное сырье. Запасы сырья для минеральной ваты и строительного камня оцениваются в 2582 тыс. м$^3$. Месторождение является сырьевой базой для Новоийского цементного завода.

Месторождение Кувасай расположено в 2 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Кувасай в Ферганской области.

Месторождение сложено известняками ляканской и камышбашинской свит нижнего мела, содержащих прослои доломитизированных и мергелистых известняков. Мощность полезной толщи 27,2 м. В центральной части месторождения залегают более чистые разности известняков, пригодные для производства строительной извести класса Б I, II и III сортов. Доломитизированные и мергелистые известняки в сочетании со сланцами пригодны для производства минеральной ваты марки 150.

Запасы известняков для получения цемента и воздушной извести утверждены (см. табл. 15), в том числе для воздушной извести (в тыс. т) по категориям: А 14 013; В 7304; $C_1$ 6180 (ГКЗ, 1960 г.). Запасы известняков для производства минеральной ваты приняты (в тыс. т): балансовые категории А — 98,5; забалансовые А — 216,8; В — 116; $C_1$ — 460,2 (ТКЗ, 1960 г.). Месторождение служит сырьевой базой для Кувасайского цементного комбината.

Месторождение Карахтай расположено в 6 км к северу от ж.-д. ст. Карахтай (Ташкентская область).

Полезная толща представлена известняками алайских слоев и мергелями туркестанских слоев палеогена. В алайских слоях выделяются четыре пласта известняков (сверху вниз):

1) детритусовый, плотный, мощность 1,3—6,5 м;

2) мелко- и крупноракушечный, мощность 1,3—8,6 м;

3) мраморовидный, мелкокристаллический, плотный, массивный, мощность 2,7—7,5 м;

4) мелоподобный доломитизированный с зернами кварца и кремня, мощность 2,5 м.

Продуктивны три верхних пласта. Механическая прочность известняков 12,1—35,9 МПа, пористость 13,8—34,9 %. Клинкер, полученный из смеси карахтайских известняков и шавазсайских суглинков, отвечает требованиям цементной промышленности. Известняки четвертого пласта в смеси с шавазсайскими суглинками пригодны для производства минеральной ваты. Объемная масса ваты 150 кг/м$^3$.

Для получения цемента используются ракушечные и мраморовидные известняки. Средняя мощность этих пород 9,28 м. Физико-механические испытания показали, что из отходов глиноземного производства возможно изготовление портландцемента марок 500—700. Расход карахтайского известняка на производство 1 т глинозема и 1 т цемента из бёмитового шлама составляет 10 т.

Мергели туркестанских слоев отвечают требованиям промышленности, предъявляемым к сырью для производства портландцемента.

Запасы подсчитаны в 1965 г. по трем участкам: Шавазсайскому, Каргасыкскому и Кошбулакскому (см. табл. 15); запасы мергелей для портландцемента соответственно по участкам составляют (в тыс. т): 1) А 375, В 2472, $C_1$ 2814; 2) $C_1$ 2446; 3) $C_1$ 2643 (ГКЗ, 1962 г.).

Месторождение Ургаз расположено в 16 км к востоку от г. Алмалыка. Продуктивны отложения визейского яруса карбона. Известняки плотные, кристаллические, массивные; мощность их около 200 м. Объемная масса известняков 2,68 т/м$^3$; водопоглощение 0,29 %; предел прочности на сжатие (в МПа): в сухом состоянии 73—142,5, в водонасыщенном 34,9—126,2; после замораживания 79,4—101,6; коэффициент морозостойкости 0,76—0,8; истираемость в полочном барабане 18—24 %; коэффициент разрыхления 1,33.

В результате опытно-заводских испытаний доказана пригодность известняков для производства глинозема, а шлама — для портландцемента марок 500 и 700. Запасы утверждены ГКЗ в 1965 г.

Кроме описанных крупных месторождений известняков заслуживает внимания месторождение Четсу в Ташкентской области (в 9 км к северо-востоку от г. Ангрена), связанное с известняками палеогена. Известняки могут использоваться для получения цемента и в металлургической промышленности. Авторские запасы 17 млн. т.

Из других карбонатных пород, применяемых для производства цемента, разведаны доломиты месторождения Каракия.

Месторождение Каракия расположено в 6 км к юго-западу от г. Алмалыка и приурочено к карбонатной толще девона. Доломиты, содержащие MgO больше 18 %, пригодны для изготовления магнезиальной извести, а с меньшим содержанием MgO — доломит-цемента. Кроме того, доломиты могут быть использованы в качестве карбонатного компонента при производстве минеральной ваты. Запасы доломита утверждены по категориям (в тыс. т): А 716, $C_1$ 139,8. Забалансовые запасы категории А 1359,4 тыс. т (ТКЗ, 1956 г.).

### *Известняки для производства извести*

Для производства строительной извести в Узбекистане разведано 17 месторождений, расположенных в различных областях республики.

Месторождения Джимуртау и Куянчик находятся в Каракалпакской АССР. Продуктивные известняки залегают в метаморфизованной осадочно-вулканогенной толще среднего девона. Мощность их от 89 до 106 м. Среди известняков выделены светлые, а также темно-серые и черные разности. Первые пригодны для производства воздушной извести I сорта, вторые отвечают требованиям на бут и щебень. Горнотехнические условия благоприятны: вскрыша менее 0,5 м.

Запасы для извести утверждены в ТКЗ (табл. 16). Месторождение Джимуртау служит сырьевой базой для Ургенчского завода силикатных изделий. Кроме того, известняки используются для получения щебня. Запасы по обоим описанным месторождениям ограничены.

Месторождения Караулбазар и Пролетарабад расположены в Бухарской области. Они приурочены к бухарским слоям палеогена.

Известняки серые, светло-серые, мелкозернистые, по химическому составу (см. табл. 16) могут служить сырьем для получения извести I сорта. Мощность их 10—19 м. Выход бутового камня 93,4 %, щебня 6,59 %. Запасы утверждены в ТКЗ в 1959 г. (см. табл. 16).

Подсчитаны также запасы известняков месторождения Караулбазар для бута и щебня. Они составляют по категориям (в тыс. т): А 193,5; В 491,8. Месторождение Караулбазар — сырьевая база Караулбазарского завода силикатных изделий.

Таблица 16

**Характеристика известняков, используемых для получения строительной извести**

| Месторождение | Категория запасов | Запасы, тыс. т | Содержание основных компонентов, % | | | | | | $CaCO_3$, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CaO | MgO | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | $SO_3$ | |
| Джимуртау | A<br>B<br>$C_1$<br>$C_2$ | 230,9<br>439,2<br>875,5<br>754 | 43,12—54,9 | 0,22—0,94 | 1,52—19,6 | — | — | 0—0,2 | |
| Куянчик | A<br>B | 147<br>245 | 48,55—55,59 | 0,1—2 | — | — | — | — | |
| Караулбазар | A<br>B<br>$C_1$ | 4 129<br>13 901,8<br>5 934 | 45,98—55 | 0,44—24,52 | — | — | — | 0,5 | 98,2 |
| Пролетарабад | A<br>B<br>$C_1$<br>$C_2$ | 796<br>578<br>1 836<br>4 903 | 34,4—53,6 | 0,5—9 | — | — | — | — | |
| Агалык | A<br>B<br>$C_1$ | 418<br>4 258<br>5 613 | 37,53—56 | 0,5—9,98 | 0,3—7,56 | 0,05—3,4 | — | Сл. | |
| Кайнар II | A<br>B<br>$C_1$ | 931<br>2 143<br>5 788 | 53,69 | 0,91 | 0,91 | 0,65 | 0,05 | 0,03 | 97,31 |
| Шаргунь | A<br>B<br>$C_1$ | 656<br>2 470<br>2 002 | 54,72 | 0,2—1,2 | 1,08—1,52 | 0,31—0,71 | — | 0,14—0,29 | |
| Джизак | A<br>B<br>$C_1$ | 3 279<br>1 968<br>252 | 49,52—55,03 | 0,21—1,46 | 2,48 | 0,2—0,64 | 0,12 | Сл. | 95,36 |
| Найманское | A<br>B<br>$C_1$ | 277<br>308<br>1 643 | 52—55,88 | 0,16—2,53 | 0,31 | — | — | 0,03—0,31 | 93,3 |
| Ширманбулак | A<br>B | 16 987<br>29 721 | 52,7—55,5 | 0,2—0,62 | — | 0,19—0,43 | Сл.— 0,5 | Сл. | 93,68—98,7 |
| Кассансай | A+B<br>$C_1$ | 2 155,6<br>536,4 | 51,71 | 0,69 | — | 0,42 | 0,1 | 0,1 | 94,1 |
| Загасан | A<br>B<br>$C_1$ | 1 521,6<br>1 268,7<br>786,7 | 51,36—53,76 | 1,1—1,31 | — | — | — | — | |
| Карахтай II | A<br>B<br>$C_1$ | 1 678<br>898<br>300 | 40,65—55,2 | 0,18—2,13 | 0,3—16,6 | 0,07—0,7 | 0,02—0,7 | Сл. | |
| Ширабад (Алмалык, Алмалык 7) | A<br>B<br>$C_1$ | 1 580<br>506<br>180 | 52,79 | 0,97 | 3,31 | 0,28 | 0,28 | 0,08 | |
| Кунград | B<br>$C_1$ | 258,7<br>1 190,6 | 28,87—55,35 | 0,2—9,4 | — | — | — | 0,13—0,79 | |
| Мешекли I | $C_1$ | 2 500* | 50,85—53,15 | 0,74—0,78 | — | — | — | — | |
| Гумдагана | $C_2$ | 95 760* | 41,95 | 11,42 | — | — | — | Сл. | |

* Авторские запасы.

Месторождение Агалык расположено в Самаркандской области в 15 км к юго-западу от г. Самарканда. Месторождение представлено мраморизованными известняками верхнего силура мощностью 100—130 м, которые залегают среди кремнистых и слюдистых сланцев. Установлена пригодность известняков для получения извести, портландцемента, щебня для бетонных работ, минеральной добавки в корм скоту и птице. Запасы полезного ископаемого утверждены ТКЗ в 1961 г. (см. табл. 16).

Месторождение Кайнар находится в сходных геологических условиях. Известняки относятся к классу А ($CaCO_3$ 97,31 %, $SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$ 1,61 %) и пригодны для производства жирной воздушной быстрогасящейся извести. По физико-механическим свойствам известняки отвечают требованиям для бутового камня и щебня. Выход бутового камня 73,70 %, щебня 26,29 %.

Месторождение Шаргунь расположено в Сурхандарьинской области в 37 км к северу от г. Денау. Изучены верхние слои (мощность 45 м) известняков келловей-оксфорда.

Известняки характеризуются чистотой и выдержанностью химического состава и могут применяться для изготовления жирной воздушной извести I сорта, а также цемента. Запасы утверждены в 1966 г. (см. табл. 16). Месторождение является сырьевой базой Джаркурганского завода силикатных изделий.

Месторождение Джизак находится в Джизакской области. Оно состоит из двух участков: Большое Седло и Известковый Завод, сложенных известняками и сланцами силурийского возраста. По химическому составу (см. табл. 16) известняки пригодны для получения жирной и тощей извести I, II и III сортов. Чистые разности по содержанию фтористых и мышьяковых соединений могут быть использованы в качестве минеральной добавки в корм скоту. По физико-механическим свойствам известняки отвечают также требованиям на бутовый камень и щебень; выход их соответственно 70 и 30 %.

Запасы известняков для производства воздушной извести подсчитаны в 1958 г. (см. табл. 16).

В Андижанской области разведаны месторождения Найманское и Ширманбулак. Они располагаются в отрогах Алайского хребта и приурочены к карбонатной толще девона — карбона. По чистоте и однородности химического состава (см. табл. 16) известняки отвечают требованиям для получения извести I сорта. Запасы известняков приведены в табл. 16. Перспективы прироста запасов на обоих месторождениях большие и значительно расширяются при комплексном использовании известняков для производства извести, цемента, строительного камня, в металлургической и химической промышленностях, как минеральная добавка в корм скоту.

Аналогичными геологическими условиями характеризуется месторождение Чильустун, освоение которого экономически целесообразно: отсутствует вскрыша, есть хорошие подъездные пути и природный газ для обжига извести. Известняки этого месторождения также могут быть использованы комплексно.

Месторождение Кассансай находится в Наманганской области. Продуктивная толща относится к палеогену (алайские слои). Она состоит из трех горизонтов известняков — ракушечников, разделенных прослоями мергелистых опоковидных глин. Мощность известняков 7—14,5 м. Запасы по трем горизонтам утверждены ТКЗ в 1959 г. для извести (см. табл. 16).

В Ташкентской области для производства извести эксплуатируются месторождения Загасан (в 3 км к югу от г. Ангрена), Карахтай II (в 7 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Ахангаран). Продуктивные известняки залегают среди алайских слоев палеогена. Их средняя мощность

19,2 м. Известняки применяются для получения воздушной извести I сорта. Морозостойкие разности могут использоваться как бутовый камень. Запасы утверждены для извести (см. табл. 16).

Месторождение Ширабад (Алмалык, Алмалык 7) расположено в 6 км к северо-востоку от г. Алмалыка в Ташкентской области. Оно сложено известняками нижнего карбона, среди которых выделяются чистые и кремнистые разности. Мощность разведанной части толщи известняков 330 м. Чистые их разности по химическому составу (см. табл. 16) относятся к классам А и Б (пригодны для получения воздушной извести). Кремнистые известняки удовлетворяют техническим требованиям для бута и щебня.

Запасы чистых известняков приведены в табл. 16, а кремнистых утверждены по категории А в количестве 1861 тыс. м$^3$.

### *Бутовый и стеновой камень, щебень*

Широко применяются в республике карбонатные породы в промышленном, жилищном и дорожном строительстве, где они используются в виде бутового и стенового камня и щебня.

Месторождение Зиаэтдин I расположено в Самаркандской области в 6 км к юго-западу от ж.-д. ст. Зиаэтдин.

Продуктивный горизонт представлен мраморизованными известняками верхнего силура, мощность его 29,7—31,1 м. Известняки мелкозернистые, плотные, с крупноглыбовой отдельностью. По физико-химическим показателям (табл. 17) породы отвечают требованиям на бутовый камень и путевой щебень. Запасы известняков утверждены ГКЗ в 1958 г. (см. табл. 17).

Месторождения Зиаэтдин II, Джаныбулак и Акмазар также размещаются в Самаркандской области. Они связаны с известняками — ракушечниками бухарских слоев палеогена. По физико-механическим свойствам породы пригодны для бутового и стенового камня (см. табл. 17), однако запасы по ним отнесены к забалансовым из-за отсутствия потребителя.

Месторождение Карахтай I расположено в Ташкентской области в 4 км к северу от пос. Карахтай. Продуктивны известняки-ракушечники (мощность 10 м) алайских слоев палеогена. По физико-механическим свойствам (см. табл. 17) известняки отвечают требованиям на бутовый камень. Запасы утверждены ТКЗ в 1956 г. (см. табл. 17).

В Каракалпакской АССР для строительной промышленности разведано месторождение «Ходжейлинская группа возвышенностей», расположенное в 4—6 км к юго-западу от г. Ходжейли. Оно приурочено к породам верхнего мела. Продуктивны песчанистые средней крепости окремненные известняки-ракушечники мощностью 3,1 м. Детально изучены два участка: Джильтегерман и Чунчак, из известняков которых можно получать бутовый камень и щебень для бетона. По данным опытного карьера, выход бутового камня (150—450 мм) 49 %, щебня 51 %.

Аналогичны описанному месторождения Кетменчи, Нукус I, II и Тюямуюн, характеристика которых приведена в табл. 17.

Месторождение Ташкудук (Бухарская область, 13 км к югу от г. Газли) сложено известняками палеоцена, которые по физико-механическим свойствам (см. табл. 17) пригодны для бутового камня и щебня для бетона.

Месторождения Караулбазар, Агалык, Джизак и Кайнар, Каракушхана, разведанные как для строительной извести, так и для бута и щебня, описаны выше.

Кроме известняков материалом для бутового камня и щебня являются доломиты, которые разрабатываются на месторождении Дехкана-

Таблица 17

**Характеристика карбонатных пород, используемых в строительной промышленности**

| Месторождение | Категория запасов | Запасы, тыс. т | Физико-механические свойства | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | предел прочности на сжатие, МПа | | | объемная масса, т/м³ | водопоглощение, % | коэффициент размягчения | морозостойкость (число циклов) |
| | | | в сухом состоянии | в водонасыщенном состоянии | после замораживания | | | | |
| **Известняки** | | | | | | | | | |
| Зиаэтдин I | A | 1 918 | 50,6—216,1 | 69,4—115,7 | | 2,6—2,74 | 1,5 | 0,66—0,92 | 15 |
| | $C_1$ | 2 117 | | | | | | | |
| Зиаэтдин II | A | 993,5 | 75 | 61 | 52,4 | 2,36 | 4,36 | 0,84 | 15 |
| | B | 1 380,7 | | | | | | | |
| | $C_1$ | 458,7 | | | | | | | |
| | $C_2$ | 771,8 | | | | | | | |
| Джаныбулак | | 4 500* | 7,7 | 7 | — | 1,7—1,76 | 14,1—14,8 | 0,92 | |
| Акмазар | | | 3,5—7,4 | 2,0—8,1 | — | 1,46—1,88 | 7,66—21,8 | 0,46—0,91 | 15 |
| Карахтай I | A+B+C | 1 957,2 | 27,1—62,6 | — | — | 2,1—2,43 | 1,8—3,8 | — | |
| Джизак (участок Известковый Завод) | A | 2 720,5 | 42,9—220,2 | 311—193,3 | 25,8—162 | 2,53—2,82 | 0,18—2,13 | 0,71—0,97 | 25 |
| | B | 98,5 | | | | | | | |
| «Ходжейлинская группа возвышенностей», участки: | | | | | | | | | |
| Джильтегерман | $A+B+C_1$ | 166,2 | 22,6 | 20,4 | — | 2,26—2,32 | 3,59—3,64 | 0,74 | — |
| Чунчак | $A+B+C_1$ | 96,5 | 15,6—50,5 | 10,6—38,2 | 6,8—33,6 | 1,99—2,39 | 2,46—8,45 | 0,43—0,76 | — |
| Кетменчи | A | 43,8 | 50,1 | 35,3 | 31,9 | 2,53 | — | 0,72 | — |
| Нукус I | | 12 000* | 38,5—51,5 | 33,1—37,9 | — | 1,99—2,56 | 1,46—7,35 | 0,44—0,99 | 15 |
| Тюямуюн | | 600* | | | | | | | |
| Ташкудук | A | 40,8 | 22,7—59,6 | 17—54,9 | — | 2,14—2,56 | 1,67—5,67 | — | 15 |
| **Доломиты** | | | | | | | | | |
| Дехканабад, участки: | | | | | | | | | |
| Левобережный | A | 917 | 11,1—31,3 | 10,4—27,3 | — | 1,82—2,03 | 8,91—17,23 | — | — |
| | B | 1 813 | | | | | | | |
| Правобережный | $A+B+C_1$ | 1 937 | | | | | | | |

* Авторские запасы.

бад и разведаны на месторождениях Мамджургаты, Джаркак, Кермине, Пачкамар.

Месторождение Дехканабад находится в Кашкадарьинской области в 28 км к юго-востоку от г. Гузара, в юго-западных отрогах Гиссарского хребта.

Продуктивны доломиты и доломитизированные известняки бухарских слоев палеогена мощностью 48—60 м. По физико-механическим свойствам (см. табл. 17) они пригодны для стенового камня. Запасы утверждены ТКЗ в 1956 г. (см. табл. 17).

### *Флюсовые известняки и сырье для химической промышленности*

Месторождение Фархадские скалы, расположенное в 11 км к юго-западу от ж.-д. ст. Хилково, эксплуатируется для металлургической промышленности.

Продуктивны доломиты девона, имеющие разведанную мощность 50 м. Химический состав доломитов (в %): $SiO_2$ 1,6—2,9; $R_2O_3$ 1,72—2,52; $Fe_2O_3$ 0,51—0,59; $Al_2O_3$ 1,13—1,33; CaO 31,75—32,43; MgO 17,96—18,61; $SO_3$ 0,12—0,5; п. п. п. 45,32—45,47. Объемная масса 2,61 т/м$^3$. Огнеупорность 1770 °С. Запасы утверждены в количестве 1869 тыс. т по категории А (ВКЗ, 1953 г.).

В цветной металлургии можно использовать сырье вышеописанных месторождений: Чильустун, Найманского, Карахтай (известняки используются в производстве алюминия).

В химической промышленности применяются мелоподобные породы бухарских слоев палеогена месторождения Каттакурган (расположено в 18 км к юго-западу от г. Каттакургана). Мелоподобные породы и мергели образуют пластообразную залежь мощностью 5,3—17 м.

Средний химический состав мелоподобных известняков (в %): CaO 37,24; MgO 11,65; $Al_2O_3$ 1,81; $Fe_2O_3$ 0,74; $H_2O$ — 7,76; п. п. п. 39,38; $SO_3$ 2,33. Химический состав пород имеет резкие отклонения от такового природного мела по содержанию MgO, $SO_3$ и нерастворимого остатка. Учитывая отсутствие в Узбекистане природного мела и большую потребность в этом сырье, мелоподобные породы этого месторождения могут использоваться как заменитель природного мела в малярном деле, для производства «жесткой резины» и как химическое сырье. Запасы утверждены ТКЗ в 1956 г. (химическое сырье) по категориям (в тыс. т): А 854, В 78.

Заменителями мела могут служить мелоподобные породы месторождений Кунгуртау, Кассантау (расположены в районе г. Карши) и Чапаната (в Самаркандской области).

Описанными месторождениями не исчерпываются запасы карбонатных пород на территории республики. Практический интерес представляют Нуратинская, Зиаэтдин-Зирабулакская, Султануиздагская, Устюртская, Чильустунская, Кызылкумская площади, располагающие значительными запасами карбонатных пород хорошего качества.

## КИРПИЧНОЕ И АГЛОПОРИТОВОЕ СЫРЬЕ

Для производства строительного кирпича и аглопорита в Узбекистане используются лёссовые породы. Всего на территории республики разведано свыше 300 месторождений кирпичного сырья, однако часть их полностью отработана, а часть списана или подлежит списанию в связи с занятостью посевами и строениями. По балансу запасов полезных ископаемых по состоянию на 1.I 1978 числится 112 разведанных

месторождений кирпичного сырья, расположенных во всех областях республики и Каракалпакской АССР.

Основные промышленные месторождения лёссовых пород размещены в следующих географических регионах: Приташкентской предгорной равнине (Ташкентская и Сырдарьинская области), Ферганской долине (Андижанская, Наманганская и Ферганская области), западной предгорно-равнинной части Зеравшанского и Гиссарского хребтов (Самаркандская, Бухарская и Кашкадарьинская области), юго-западной и предгорно-равнинной части Гиссарского хребта (Сурхандарьинская область) и в низовьях р. Амударьи (Каракалпакская АССР и Хорезмская область).

### Приташкентская предгорная равнина

На Приташкентской равнине месторождения лёссовых пород сосредоточены в долинах рек Чирчик, Ахангаран, Келес и Сырдарья.

В долине р. Чирчик расположены месторождения Кадырьинское, Ялангачское, Хирмантепинское, Иркинское, Янгиюльское, Чирчикское, Самарканд-Дарбазинское, Паркентское, Онкурганское, Чукурсайское. Все они находятся на правобережье реки и приурочены к IV и V надпойменным террасам.

Месторождения образованы среднечетвертичными отложениями (ташкентский комплекс $Q_2$). Это лёссовые породы плотные, однородные, светло-серой, желтовато-серой и красноватой окраски. Мощность толщи 1—34 м. На разных глубинах в ней имеются включения известняковых стяжений (дутиков) размером от 1 до 20 мм. Нижние горизонты обогащены кристалликами сульфатов и карбонатов в мелкораспыленном виде. У подошвы местами наблюдаются линзы и прослои гравия с крупнозернистым песком мощностью 0,3 м. Продуктивные слои подстилаются четвертичными галечниками или мергелями и мергелистыми глинами неогенового возраста.

Лёссовые породы довольно однородны по гранулометрическому составу; в них различаются суглинки и супеси. Содержание $SO_3$ в породах разведанных месторождений варьирует от «следов» до 2,7 %, в единичных случаях оно достигает 6,4 %, $CO_2$ от 6,7 до 13,6 %. Механическая прочность пород при оптимальной температуре обжига 1000—1040 °С (в МПа): на сжатие — от 9,6 до 30,2, на разрыв — от 0,8 до 4,8 и на изгиб — от 2,9 до 12,4. Марка получаемого кирпича 75—150. Суглинки Паркентского месторождения пригодны для производства аглопоритового гравия марки 400—600 и аглопоритового песка марки 800.

На водоразделе рек Чирчик и Келес расположены Чувалакское и Джунарыкское месторождения кирпичного сырья. Месторождения сложены четвертичными лёссовыми породами светло-серой, желтовато-серой и красноватой окраски, макропористыми с комковатой структурой и незначительной влажностью. В верхней части толщи они менее плотные, с редкими включениями известняковых стяжений (дутики) и кристалликов сернокислых солей, в нижней — содержат редкие линзы и прослои мелкозернистого песка и гравия мощностью 0,3—1,1 м. Вскрытая мощность продуктивной толщи 2—15 м.

Лёссовые породы представлены суглинками и супесями. Содержание в них $CO_2$ — от 6,91 до 10 %. Марка кирпича, получаемого из этих пород, 75—125. Лёссовые породы Джунарыкского месторождения пригодны для производства аглопоритового гравия марки 400—700.

В долине р. Ахангаран известны Байаульское, Октябрьское, Ангренское, Тойтюбинское I и II, Аблык-Ангренское, Аккурганское, Пскентское месторождения кирпичного сырья. Байаульское месторождение находится на IV террасе р. Ахангаран; оно образовано породами

ташкентского комплекса. Остальные месторождения приурочены к III террасе и сложены образованиями голодностепского комплекса ($Q_3$).

Лёссовые породы (суглинки) плотные, макропористые, с редкими включениями известковых стяжений; встречаются линзы супесей. Мощности суглинков 4,5—30 м, перекрывающего почвенно-растительного слоя 0,1—0,3 м. Содержание $SO_3$ в лёссовых породах обычно не превышает 3 %, $CO_2$ от 3 до 10 %. Марка кирпича, изготавливаемого из этих пород, 75—100. Породы Байаульского, Октябрьского, Тойтюбинского и Чирчикского месторождений употребляются для получения аглопоритового гравия марки 400—700 и аглопоритового песка марки 800—1000.

В пределах Голодной степи на III террасе Сырдарьи расположены Бекабадское, Урсатьевское, Обручевское, Баяутское, Зааминское и Алмазарское месторождения кирпичного сырья. Все они образованы отложениями голодностепского комплекса.

Лёссовые породы светло-серой, светло-коричневой и желтовато-серой окраски, в верхней части плотные, в нижней рыхлого сложения; представлены суглинками и супесями с редкими линзами песка и гравия; встречаются известковые стяжения, в нижних горизонтах отмечаются белые налеты сернокислых солей. Вскрытая мощность лёссовых пород 6,5—35 м, мощность почвенно-растительного слоя 0,1—0,3 м. Содержание $SO_3$ в продуктивной толще от следов до 4,4 %, $CO_2$ от 4,5 до 12,1 %, марка получаемого кирпича 50—150. Лёссовые породы Обручевского месторождения пригодны для производства аглопоритового гравия марки 400—500.

### Ферганская долина

В Ферганской долине месторождения кирпичного сырья на территории Узбекской ССР разведаны в районе конуса выноса р. Сох (Кокандское, Бувайдинское, Дангаринское, Риштанское, Бурбалыкское), в долинах рек Намангансай (Наманганское, Ирвардинсай, Намангансай, Бардамкуль I, II, III, Папское), Нарын (Учкурганское), Карадарьи (Ленинское, Андижанское, Пахтаабадское, Кургантепинское, Навоийское, Раншское, Мундузское, Хакентское, Ильичевское, Султанабадское) и Исфайрам (Кувасайское).

На месторождениях в районе конуса выноса р. Сох лёссовые породы относятся к голодностепскому комплексу и представлены легкими пылеватыми суглинками и тяжелыми супесями темно-серого цвета. В нижней части они насыщены водой, слабо ожелезнены. Изредка встречаются известковые стяжения, а также маломощные линзы и прослои песков. Вскрытая мощность пород до 10 м. Содержание $SO_3$ в них относительно низкое и обычно не превышает 1 %, $CO_2$ от 3,1 до 13,6 %; марка кирпича из этих пород 75—125. Породы Бувайдинского месторождения пригодны для производства аглопоритового гравия марки 400—700.

В долине р. Намангансай месторождения кирпичного сырья расположены на II надпойменной террасе и сложены лёссовыми породами сырдарьинского комплекса, желтовато-серыми, плотными, с очень редкими включениями гравия, известковых стяжений и кристаллов гипса. Мощность продуктивной толщи 0,9—12,3 м. Содержание $SO_3$ в ней от следов до 0,7 %; $CO_2$ 6—10 %, марка изготовляемого кирпича 75—100. Породы Наманганского месторождения пригодны для производства аглопоритового гравия марки 400—700.

Учкурганское месторождение расположено на III террасе р. Нарын. Оно образовано лёссовыми породами голодностепского комплекса. Это пылеватые суглинки желтовато-серого цвета, плотные, с редкими включениями известковых стяжений, гальки и кристалликов гипса. Мощ-

ность их 0,3—4,2 м; содержание $SO_3$ в породах от следов до 0,51 %; $CO_2$ 9—10 %; марка изготавливаемого кирпича 75—100.

В долине р. Карадарья месторождения кирпичного сырья разведаны на III левобережной террасе. Они сложены лёссовыми породами голодностепского комплекса. Это пылеватые супеси желтовато-серого цвета, с очень редкими включениями известковых стяжений и гипса. Содержание $SO_3$ в них от 0,1 до 4,2 %, $CO_2$ 5—11 %, марка кирпича 75—100. На Раншском месторождении лёссовые породы пригодны для производства аглопоритового гравия марки 500—600.

Кувасайское месторождение в долине р. Исфайрам расположено на II правобережной террасе. Лёссовые породы (суглинки и супеси) светло- и темно-серого цвета, плотные, слоистые, с редкими включениями известковых стяжений. Мощность пород 1,3—8,1 м. Содержание $SO_3$ 0,3 %; $CO_2$ 9,8—13,5 %; марка получаемого кирпича 75—100.

### Западная предгорно-равнинная часть Зеравшанского и Гиссарского хребтов

Месторождения кирпичного сырья в этом районе сосредоточены в долинах рек Зеравшан и Кашкадарья. В долине р. Зеравшан расположены месторождения Ходжи-Гайдиш, Каттакурганское, Булунгурское, Нарпайское, Ургутское, Пахтакорское, Новокаттакурганское (Самаркандская область), Бухарское, Кермине, Кызылтепинское, Вабкентское, Каракульское, Гиждуванское, Галла-Ассийское (Бухарская область). Месторождения находятся на II и III террасах, сложенных четвертичными образованиями сукайтинского комплекса. Лёссовые породы серые и желтовато-серые с включениями известковых стяжений и кристалликов гипса представлены суглинками и супесями. Вскрытая мощность их от 1 до 34 м. Содержание $SO_3$ обычно 0,1—1,2, редко до 3 %, $CO_2$ 6,3—11 %. Марка кирпича 75—100. Из пород Пахтакорского месторождения можно изготавливать аглопоритовый гравий марки 500—800.

В долине р. Кашкадарья разведаны Каршинское, Карши II, III, IV, Нагузское, Кассанское, Чиракчинское, Яккобагское, Гузарское, Шахрисябское, Камаши I, II и Бешкентское месторождения. Нагузское и Кассанское месторождения находятся на II террасе, образованной современными отложениями (сырдарьинский комплекс), остальные месторождения — на III террасе, сложенной верхнечетвертичными лёссовыми породами (голодностепский комплекс). Они представлены супесями и суглинками мощностью от 1 до 20 м, желтовато-серыми, с включениями карбонатных стяжений. Содержание $SO_3$ 0,1—4 %, $CO_2$ 3,3—12 %, марка кирпича 75—150. Породы Каршинского, Нагузского, Камаши II, Бешкентского и Гузарского месторождений пригодны для производства аглопоритового гравия марки 400—700.

### Юго-западная и предгорно-равнинная части Гиссарского хребта

В этом районе расположены Шаргуньское, Денауское, Денау II, Намуна, Термезское, Термез I, II, Шурчинское, Сарыассия, Гагаринское, Байсунское месторождения кирпичного сырья. Все они, за исключением последнего, находятся в долине р. Сурхандарьи на III и IV аллювиальных террасах, сложенных породами ташкентского и голодностепского комплексов. Байсунское месторождение находится на III надпойменной террасе р. Байсун; оно приурочено к образованиям ташкентской свиты.

Лёссовые породы серого и желтовато-серого цвета представлены пылеватыми суглинками и супесью (мощность от 2 до 25 м). Содержа-

ние $SO_3$ в них от следов до 3 %, $CO_2$ от 2,4 до 14,7 %; марка получаемого кирпича 75—100. Породы Гагаринского месторождения пригодны для производства аглопоритового гравия марки 600—800.

### Низовья р. Амударьи

В низовьях р. Амударьи расположены месторождения Нукусское I, II, III, IV, Ходжейли III, Чимбайское, Беруни, Турткуль, Кунградское, Кыркызское (в Каракалпакской АССР), а также Ургенчское и Багатское (Хорезмская область). В геологическом строении месторождений участвуют современные четвертичные отложения — дельтовые образования р. Амударьи, культурно-ирригационные наносы. Лёссовые породы желтовато-серого цвета представлены в основном суглинками и супесью, редко встречаются маломощные прослои глин. Мощность этих пород 0,5—6 м, полезная мощность до уровня грунтовых вод 1,5—4 м. Содержание $SO_3$ обычно меньше 1 %, $CO_2$ от 5,5 до 11 %; марка кирпича 50—100. Лёссовые породы месторождений Нукусского, Чимбайского и Турткуль могут применяться для получения аглопоритового гравия марки 400—700.

В качестве пластичных добавок при производстве кирпича в настоящее время некоторые кирпичные заводы используют вторичные каолины Ангренского месторождения. Испытаниями доказана также пригодность для этих целей палеогеновых и меловых глин месторождений Шорсу, Старые Шурфы, Красная Горка (Ферганская область), Кызылтепа (Бухарская область), Ходжейли и Бештюбе (Каракалпакская АССР).

В последние годы проводятся геологоразведочные работы по выявлению других видов кирпичного сырья. Установлена возможность производства строительного кирпича из глинистых сланцев Карачатырского месторождения. Глины Кунгуртауского месторождения могут использоваться для производства лицевого кирпича. Технологическими испытаниями установлена пригодность в качестве кирпичного сырья глин сумсарских слоев палеогена в Ферганской (месторождения Камышбаши, Варзык) и Сурхандарьинской (месторождения Хаудаг и Джаркурган) областях.

## ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отложения, содержащие песчано-гравийные материалы, в Узбекистане занимают большие площади в долинах рек и в пределах конусов выноса временных потоков. Установлено и описано более 200 месторождений и проявлений песчано-гравийных материалов, из них около 150 месторождений разведано. Разведанные запасы по значительному числу месторождений полностью отработаны или же списаны. По состоянию на 1.I 1978 на балансе числится 56 месторождений, из которых 25 разрабатываются, 18 резервных. Общее количество запасов, числящихся на балансе, по промышленным категориям 686 млн. $м^3$ и по категории $C_2$ 857 млн. $м^3$.

Песчано-гравийные породы используются в основном в качестве наполнителей для бетона и как дорожно-строительные материалы. В республике на крупных механизированных карьерах добывается ежегодно более 12 млн. $м^3$ песчано-гравийных материалов. Кроме того, они разрабатываются многочисленными мелкими карьерами для ремонта дорог, колхозного строительства и различных местных нужд. Обычно эти карьеры работают периодично на неразведанном сырье.

В Узбекской ССР выделяются следующие районы распространения песчано-гравийных материалов: 1) Чирчик-Ангренская долина, 2) Ферганская долина, 3) Голодная степь, 4) долина р. Зеравшан, 5) долина р. Кашкадарьи, 6) долина р. Сурхандарьи.

### Чирчик-Ангренская долина

Песчано-гравийные отложения в этом районе залегают в пойме и нижней части I и II надпойменных террас рек Чирчик, Ахангаран и их крупных притоков. В пределах террас эти отложения покрыты чехлом лёссовых пород мощностью до 5 м. Добыча песчано-гравийных материалов производится главным образом в пределах поймы и реже I надпойменной террасы. По долине р. Чирчик наиболее благоприятные для разработки площади расположены ниже с. Ходжикент. Здесь находятся месторождения: Юмалак в районе г. Чирчика, ниже по течению в районе г. Ташкента Чирчикское I, II, Сергели I, II, III, Ташкентское и в низовьях реки Чиназское.

Месторождение Юмалак находится в 2 км к югу от г. Чирчика, в пойме р. Чирчик, сложенной песчано-гравийными породами мощностью свыше 50 м. Разведочными выработками эти отложения вскрыты на глубину 13 м.

Песчано-гравийный материал содержит (в %) валунов и крупной гальки (размером более 8 см) в среднем 10,3, гравия 69,1, песка 20,6, глинистых и пылеватых частиц 1,4—5,6.

По данным испытаний, гравий пригоден в качестве крупного наполнителя бетона и как дорожный каменно-строительный материал. Песок может использоваться для всех видов строительных работ после промывки (из-за повышенного содержания пылеватых и глинистых частиц — от 1,5 до 5,6 %).

Запасы песчано-гравийных материалов на разведанном участке поймы по состоянию на 1.I 1976 составляют 9,2 млн. м$^3$, перспективные запасы 128 млн. м$^3$.

Месторождение разрабатывается: на его базе работает завод железобетонных конструкций. Ежегодная добыча песчано-гравийных материалов составляет около 600 тыс. м$^3$.

В районе г. Ташкента все разведанные месторождения расположены в пойме р. Чирчик, сложенной песчано-гравийными образованиями мощностью более 250 м. Разведка месторождений проведена до глубины 6—16 м. Запасы, числящиеся по балансу на 1.I 1976, по всем месторождениям составляют по категориям $A+B+C_1$ 70,4 млн. м$^3$.

Наиболее крупное месторождение в районе г. Ташкента — Чирчикское (Куйлюкское) находится в 9 км к юго-востоку от г. Ташкента. Месторождение вытянуто вдоль поймы реки на 7,5 км. Разведка проводилась до глубины 13 м.

Гальки и валунов в песчано-гравийном материале содержится в среднем 32,3 %, гравия 52,1 %, песка 15,6 %. Галька и гравий состоят в основном из гранитов, гранодиоритов, порфиров, известняков, в подчиненном количестве встречаются песчаники, сланцы, кварц, туфобрекчии.

Гравий пригоден для обычного и гидротехнического бетона и для дорожного строительства. Песок может применяться после промывки (содержание глинистых и пылеватых частиц 0,75—14,9 %) в качестве наполнителя обычного и гидротехнического бетона, для кладочных и штукатурных растворов и дорожного строительства.

Разведанные запасы по состоянию на 1.I 1978 составляют 54,6 млн. м$^3$. Месторождение разрабатывается, ежегодная добыча около 1,5 млн. м$^3$.

Чиназское месторождение расположено в 60—65 км к юго-западу от г. Ташкента на II надпойменной террасе р. Чирчик. Оно представлено аллювиальными песчано-гравийными отложениями мощностью свыше 100 м, перекрытыми маломощным слоем мелкоземов. Детально разведаны два участка (2 и 5), отстоящие друг от друга на 5 км. Вскрытая мощность песчано-гравийных отложений 7,5—10 м.

Среднее содержание гравия в песчано-гравийных материалах на участке 2 — 59,04 %, песка — 40,96 %, на участке 5 соответственно 4,8 и 75,2 %. Гравий состоит из изверженных (60 %), метаморфических (15 %), осадочных (17,5 %) пород и кварца (7,5 %). Песок полевошпатово-кварцевого состава, содержание глинистых и иловатых частиц от 0,4 до 13,8 %.

Гравий пригоден в качестве наполнителя для обычного и гидротехнического бетона и для дорожного строительства. Песок для этих целей применяется после промывки.

Разведанные запасы по состоянию на 1.I 1976 составляют 36,9 млн. м$^3$. Месторождение разрабатывается.

В долине р. Ахангаран детально разведаны и эксплуатируются два месторождения: Аблык и Эйвалек.

Месторождение Аблык расположено в 1,5 км к юго-западу от пос. Аблык, в пойме р. Ахангаран.

Месторождение образовано песчано-гравийными отложениями мощностью до 20 м. Мощность перекрывающих супесей 0,9 м. На глубине 4 м среди галечников залегает прослой илистой глины мощностью 0,3 м.

Содержание валунов и гальки в песчано-гравийном материале 27 %, гравия 48 %, песка 25 %. Гравий и галька состоят из гранитоидов (52 %), эффузивных (22 %) и осадочных (26 %) пород. Песок полевошпатово-кварцевый с содержанием глинистых и пылеватых частиц от 0,3 до 8 %.

Гравий пригоден в качестве крупного наполнителя для обычного и гидротехнического бетона, а также для дорожного строительства. Песок для этих целей может быть применен после промывки или отсева крупных фракций.

Разведанные запасы на месторождении по состоянию на 1.I 1978 9,7 млн. м$^3$. Месторождение разрабатывается.

Месторождение Эйвалек находится в 40 км ниже по течению от вышеописанного, в 6—7 км к северо-западу от г. Алмалыка.

Месторождение приурочено к пойме и I надпойменной террасе и сложено аллювиальными песчано-гравийными образованиями мощностью 50—70 м, которые местами перекрываются суглинками и супесями мощностью до 1 м. Суглинки встречаются также в виде маломощных прослев и в гравийной толще. Разведка проведена до глубины 10 м.

Гранулометрический состав песчано-гравийных материалов (в %): валуны и галька 13,4, гравий 63,7, песок 22,9. Галька и гравий представлены в основном изверженными породами (90 %), реже отмечаются известняки и сланцы. Пески полевошпатово-кварцевые с содержанием пылевато-глинистых частиц в среднем 6 %.

Гравий пригоден в качестве инертного наполнителя в обычный, высокопрочный и гидротехнический бетон. Песок для бетона может применяться только после промывки, в естественном виде он используется для штукатурных и кладочных растворов.

Разведанные запасы песчано-гравийных материалов по состоянию на 1.I 1978 составляют 51,2 млн. м$^3$. Месторождение разрабатывается, ежегодная добыча 800—900 тыс. м$^3$.

Помимо описанных месторождений в Чирчик-Ангренском районе изучалось значительное число участков развития песчано-гравийных материалов в долинах рек Чирчик и Ахангаран и их притоков. Разведанные запасы на каждом из них обычно не превышают 1 млн. м$^3$. Некоторые участки разрабатывались и песчано-гравийный материал использовался при строительстве городов Чирчика, Алмалыка и Ахангарана, железных дорог Ташкент—Чирчик и Ташкент—Ангрен, Тюабугузского и Чарвакского водохранилищ. В настоящее время эти участки на

балансе запасов не числятся, однако некоторые из них периодически разрабатываются для местных нужд.

Перспективы прироста запасов песчано-гравийных материалов в Чирчик-Ангренском районе, учитывая их широкое распространение и пополнение отрабатываемых запасов в поймах рек за счет привноса, практически неограниченны.

### Ферганская долина

В этом районе песчано-гравийные образования слагают пойму, I и II надпойменные террасы р. Сырдарьи и ее притоков, а также их конусы выноса. На 1.I 1978 в Ферганской долине разведано 11 месторождений песчано-гравийных материалов, в том числе в областях: Андижанской 4, Ферганской 4 и Наманганской 3.

В Андижанской области разведанные месторождения расположены: Шоро — в 15 км к северо-востоку от г. Андижана в пойме и на I надпойменной террасе р. Карадарья; Сухой Мост — в 16 км к северо-западу от г. Андижана в пойме и на I надпойменной террасе р. Майлису; Тентякское — в 2,5 км к северо-востоку от г. Андижана на I надпойменной террасе р. Тентяксай и Андижанское в 1 км к северо-западу от ж.-д. ст. Андижан II, на I террасе р. Карадарья. Разрабатывается месторождение Сухой Мост, месторождение Шуро подготавливается к эксплуатации, а площади месторождений Андижанского и Тентякского заняты посевами и запасы по ним подлежат списанию.

Месторождение Сухой Мост изучено до глубины 10 м. Песчано-гравийная смесь содержит песка 33,2 %, гравия 51,8 %, валунов и гальки 9 %. Гравий и галька в основном представлены крепкими осадочными породами (71,35 %) и в меньшей степени изверженными и метаморфическими. Пески включают от 1,75 до 6,8 % глинистых и пылеватых частиц.

Гравий пригоден в качестве наполнителя обычного и гидротехнического бетона, а также для строительных и дорожных работ. Песок для этих целей может быть использован только после промывки.

Разведанные запасы на месторождении по состоянию на 1.I 1978 составляют 8,5 млн. м$^3$.

Песчано-гравийный материал месторождения Шуро содержит повышенное количество гальки и валунов (22,1 %) и пониженное песка (19,8 %). Качество песчано-гравийных материалов такое же, как и на месторождении Сухой Мост, однако песок кроме промывки требует и фракционирования. Запасы до глубины 10 м составляют 6,2 млн. м$^3$.

В Ферганской области Сохское, Какырское и Массальское месторождения расположены на конусе выноса р. Сох, в 10—15 км к юго-востоку от г. Коканда, Бешалышское месторождение — в пойме р. Бешалыш в 10 км к северо-востоку от г. Ферганы. Сохское, Какырское и Бешалышское месторождения разрабатываются. Запасы песчано-гравийных материалов на Массальском месторождении подлежат списанию ввиду занятости его площади посевами.

Бешалышское месторождение сложено аллювиально-пролювиальными песчано-гравийными образованиями, иногда перекрытыми слоем супеси мощностью 0,3—0,5 м. Песчано-гравийный материал содержит валуны и гальку (2,6 %), гравий (73,7 %) и песок (23,7 %). Гравий и галька представлены в основном изверженными породами. Песок полевошпатово-кварцевый; содержание илистых, глинистых и пылеватых частиц от 3,63 до 9,04 %.

Гравий пригоден для бетонных работ и дорожного строительства. Песок в естественном состоянии используется для кладочных и штукатурных растворов, а после промывки для бетона. Разведанные запасы на месторождении по состоянию на 1.I 1978 29,5 млн. м$^3$.

Какырское и Сохское месторождения в песчано-гравийной смеси содержат бóльшее количество валунов и гальки (16—17 %) и меньшее количество песка (15 %), чем на Бешалышском месторождении; качественный же ее состав аналогичен. Разведанные запасы на Какырском месторождении составляют 11,9 млн. м³, на Сохском — 33,3 млн. м³.

В Наманганской области Кассансайское месторождение размещается на конусе выноса р. Кассансай в 10—12 км к западу от г. Намангана, Папское — на конусе выноса р. Гавасай в 6 км от районного центра Пап и Нарынское в долине р. Нарын в 40 км к северо-востоку от г. Намангана.

Гранулометрический состав песчано-гравийных материалов на этих месторождениях примерно одинаков: содержание валунов и гальки 15—20 %, гравия 55—70 %, песка 20—30 %. На Папском месторождении гравий и галька представлены преимущественно изверженными породами, на Кассансайском и Нарынском в значительном количестве присутствуют также известняки, доломиты, сланцы.

Гравий и пески (после промывки) пригодны в качестве наполнителей бетона. Песчано-гравийный материал Папского месторождения можно использовать для балласта.

Разведанные запасы до глубины 10 м по состоянию на 1.I 1978 составляют по месторождениям (в млн. м³): Кассансайскому 43,2, Папскому 0,6, Нарынскому 10,9.

В Ферганской долине при поисковых работах установлено 28 перспективных участков распространения песчано-гравийных материалов, в том числе в Наманганской области 12 участков с прогнозными запасами 1675 млн. м³, в Андижанской 13 участков с запасами 415 млн. м³ и в Ферганской 13 участков с запасами 1792 млн. м³.

### Голодная степь

В этом районе песчано-гравийные отложения развиты непосредственно у подножия Туркестанского хребта по рекам Каттасай, Шахристансай, Зааминсу, в низовье р. Санзар, а также на площадях, прилегающих к долине р. Сырдарьи в пределах плато Голодной степи. Здесь детально разведаны и разрабатываются два месторождения: Беговатское и Джизакское.

Беговатское месторождение расположено в 7 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Хилково на III террасе р. Сырдарьи. Мощность песчано-гравийных отложений превышает 80 м. Перекрыты они лёссовидными суглинками мощностью до 6 м. Месторождение разведано до глубины 10 м.

Песчано-гравийный материал имеет следующий гранулометрический состав (в %): валуны и галька 14,9, гравий 66,8, песок 18,3. Петрографический состав обломочного материала разнообразный, но преобладают известняки (до 80 %). Содержание ила, глины и пылеватых фракций в песках изменяется от 3,07 до 25,7 %.

Гравий пригоден для производства гидротехнического и обычного бетона, дорожно-строительных работ и бетонов массивных конструкций. Запасы песчано-гравийной смеси утверждены по промышленным категориям в количестве 3,6 млн. м³.

Джизакское месторождение размещается в непосредственной близости от г. Джизака и прослеживается по пойме р. Санзар на 12,5 км. Мощность песчано-гравийных отложений превышает 25 м (разведанная 7—11 м). Они содержат (в %) валунов и гальки 4,5, гравия 74,6, песка 20,9, глинистых частиц в песке от 0,3 до 5.

Гравий пригоден в качестве наполнителя бетона. Запасы песчано-гравийных материалов подсчитаны по промышленным категориям в количестве 11 млн. м³.

В Голодной степи кроме описанных месторождений изучались несколько мелких месторождений, таких как Зааминское, Шаабское, Сырдарьинское и др. Запасы песчано-гравийных материалов на каждом из них (оценены по категории $C_2$) составляют 100—200 тыс. м³. Месторождения разрабатываются периодически для дорожного строительства.

В районе выделяются три перспективные площади развития песчано-гравийных отложений: Сырдарьинская, Зааминская и Джизакская. В пределах первой в пойме р. Сырдарьи и на ее низких террасах прогнозные запасы оцениваются в 30 млн. м³, в том числе по участкам (в млн. м³): Парчаюз 12, Бояут 3, Красная Заря 4, Верхневолынский 1 и Сырдарьинский — 10. На Зааминской площади в древнем конусе выноса р. Зааминсу прогнозные запасы составляют 280—290 млн. м³. На Джизакской площади прогнозные запасы подсчитаны в пойме р. Санзар в количестве 10 млн. м³.

### Долина р. Зеравшан

Песчано-гравийные отложения приурочены к пойме и молодым террасам реки и ее притоков, а также к руслам и конусам выноса саев в предгорьях Каратюбе. Всего в долине детально разведано 10 месторождений с общими запасами 124,9 млн. м³. В пойме и на I надпойменной террасе р. Зеравшан в 8—14 км к северо-востоку от г. Самарканда расположены месторождения Зеравшанское, Зеравшанское I, Самаркандское, на конусе выноса р. Зеравшан находится Куюмазарское месторождение (11 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Каган), в пойме р. Карадарьи — Карадарьинское (1 км к северу от ж.-д. ст. Зеравшан) и Нарпайское (4 км к югу от районного центра Хатырчи), на левом борту долины в руслах саев и на конусах выноса размещаются месторождения Джуминское (12 км к западу от г. Самарканда), Багизаганское (18 км к юго-востоку от г. Самарканда) и Илансайское (20 км к юго-востоку от г. Самарканда).

В настоящее время разрабатываются Зеравшанское I, Куюмазарское, Карадарьинское, Джуминское и Илансайское месторождения. Разведанные запасы песчано-гравийных материалов на Зеравшанском I, Куюмазарском, Илансайском и Багизаганском месторождениях превышают 20 млн. м³ на каждом. На остальных запасы составляют 2—6 млн. м³.

Месторождение Зеравшанское I сложено песчано-гравийными образованиями; разведанная мощность их 10 м. На террасе эти отложения перекрыты слоем супеси мощностью до 0,9 м. В песчано-гравийном материале содержится (в %): гравия 72,1, гальки 6,9 и песка 21. Гравий и галька состоят в основном из осадочных пород, в небольшом количестве присутствуют изверженные породы, кварц, кварциты, сланцы. Песок полимиктовый, в значительном количестве в нем содержатся пылеватые и глинистые частицы.

Гравий и песок пригодны для гидротехнических бетонов марки 400 и выше. Песок требует обогащения (промывки). Запасы песчано-гравийных материалов составляют 20,4 млн. м³.

Месторождение Илансайское ограничено с юга гранитным массивом Каратюбе, с севера и северо-востока каналом Янгиарык. Месторождение приурочено к пролювиально-делювиальным отложениям Зеравшанской котловины и конусу выноса сая Илан, сложенного гранитной дресвой. Механический состав этих отложений закономерно изменяется: вблизи гор это крупнообломочные породы, смешанные с песчано-гравийным материалом, вдали от них преобладают песчано-глини-

стые образования с примесью гальки и гравия. В отложениях наблюдается незакономерная слоистость различных по гранулометрическому составу пород. Общая мощность обломочных пород до 50 м, песчано-гравийных и песчано-глинистых — до 13 м. Содержание песка в песчано-гравийной смеси 73,6 %, гравия 17,6 %.

Пески светло-серые и буровато-серые, средне- и крупнозернистые кварц-полевошпатового состава с большим содержанием глинистых, илистых и пылеватых частиц (от 4,77 до 27,75 %). Содержание слюды изменяется от 3,41 до 9,01 %.

Песок Илансайского месторождения (запасы 30,7 млн. м$^3$) может быть использован как мелкий заполнитель для тяжелого бетона при условии предварительного грохочения и промывки для удаления глинистых частиц, органических примесей и слюды. Гравий имеет низкую механическую прочность и в качестве строительного материала не может применяться.

Месторождение Куюмазар приурочено к древнему конусу выноса р. Зеравшан и образовано пролювиальными песчано-гравийными отложениями мощностью более 20 м, перекрытыми слоем супеси и суглинка мощностью от 0,1 до 2 м. Месторождение разведано на глубину 10 м.

Песчано-гравийный материал состоит из среднего и мелкого гравия с песком; содержание гравия 72—80 %, песка 18—22 %. Гравий представлен кварцитами, кварцем и кремнем (31,8 %), изверженными породами (14 %), песчаниками (21,3 %), известняками и доломитами (2,2 %). Песок содержит глинистых, иловатых и пылеватых частиц от 4,4 до 12 %, слюды от 0,7 до 5 %.

Гравий пригоден для получения бетона и для дорожного строительства. Песок в естественном виде может применяться для дорожного строительства, а после промывки и фракционирования для изготовления бетона. Разведанные запасы 9,4 млн. м$^3$.

При ведении геологической съемки и поисковых работ в пойме и на I надпойменной террасе рек Зеравшан и Карадарьи был обследован ряд участков распространения песчано-гравийных материалов: Самарканд, Каттакурган, Ходжакурган, Зеравшан II, Хозаргар, Разъезд 85 и др. При этом установлена возможность использования их для строительных целей. Прогнозные запасы песчано-гравийных материалов в долинах этих рек практически неограниченны. Прогнозные запасы обломочных пород в конусах выноса саев на левом борту долины р. Зеравшан оцениваются в 20 млн. м$^3$.

### Долина р. Кашкадарьи

В этом районе песчано-гравийные породы слагают пойму и террасы р. Кашкадарьи и ее притоков — Акдарьи, Танхаздарьи, Яккабагдарьи, Кызылдарьи, Гузардарьи, Кумдарьи и др. Детально разведаны четыре месторождения: Танхазское, Гузарское, Яккабагское и Чиялинское. Последнее является резервным, остальные разрабатываются.

Танхазское месторождение расположено в 9 км к юго-западу от ж.-д. ст. Китаб в пойме р. Танхаздарьи (протяженность его вдоль поймы 11,5 км). Месторождение образовано аллювиальными песчано-гравийными отложениями с маломощными прослоями суглинков и супеси. Мощность продуктивных пород от 2,6 до 13 м. Песчано-гравийный материал состоит из гравия (68 %) и песка (32 %). Гравий представлен в основном изверженными породами (80 %), в небольшом количестве имеются известняки (15 %), песчаники и сланцы (5 %). Пески разнозернистые, содержание глинистых частиц 0,3—5,7 %, слюды 0,1—0,7 %.

Гравий пригоден для получения обычного и гидротехнического бетона, а также для дорожного строительства. Пески для этих целей используются после промывки. Разведанные запасы составляют 29,2 млн. м³.

Месторождения Яккабагское и Гузарское, расположенные в поймах рек Яккабагдарьи и Гузадарьи, имеют такое же строение и качественный состав песчано-гравийных материалов, как и Танхазское.

Чиялинское месторождение находится в 25 км к северо-западу от районного центра Чиракчи в пойме и на I надпойменной террасе р. Кумдарьи. Месторождение сложено средне- и крупнозернистыми песками с небольшим количеством (около 7 %) гравия. Среди песков наблюдаются прослои супесей и глин мощностью от 0,3 до 3 м. Мощность песчаной толщи от 1,3 до 10 м.

Содержание глины в песках 0,2—15,2 %, слюды 0,3—3,8 %. Выход кондиционного песка после промывки 89 %. Песок в естественном виде пригоден для производства силикатных блоков, а после промывки для всех видов строительных работ. Разведанные запасы их составляют 39 млн. м³; прогнозные оцениваются в 45 млн. м³.

Возможный прирост запасов песчано-гравийных материалов в долине р. Кашкадарьи сравнительно ограничен в связи с небольшой шириной поймы, малой мощностью песчано-гравийной толщи и занятостью площадей надпойменных террас посевами сельскохозяйственных культур.

### Долина р. Сурхандарьи

Песчано-гравийные породы слагают пойму, I надпойменную террасу реки и конусы выноса ее притоков: Обизаранг, Туполанг и др. В долине детально разведано 15 месторождений, из них 7 разрабатываются (Сарыассия, Шерабадское, Кафтарханское, Туполангское, Музрабадское, Учкыз, Термезское II), 3 резервных (Шаргунь II, Узунское, Разъезд 164). Наиболее крупные месторождения (с запасами более 20 млн. м³) — Туполангское и Термезское II, на остальных запасы не превышают 5 млн. м³.

Месторождение Туполангское расположено в 5—6 км к северо-западу от ж.-д. ст. Китаб в пойме и на I надпойменной террасе р. Туполанг. Месторождение разведано на глубину 10 м. Песчано-гравийный материал состоит из гравия (66,4 %), песка (22,3 %), гальки и валунов (11,3 %). Галька и гравий представлены известняками (до 70 %), гранитами (до 20 %), песчаниками (8 %), сланцами и кварцем (0,9—5,4 %). Средне- и мелкозернистый песок содержит пылеватых и глинистых частиц 7—16 %. Гравий после сортировки пригоден как наполнитель обычного и гидротехнического бетона. Песок применяется для строительных работ только после промывки. Запасы песчано-гравийных материалов по промышленным категориям до глубины 10 м составляют 28,1 млн. м³, по категории $C_2$ 19,5 млн. м³.

Месторождение Термезское II приурочено к конусу выноса р. Сурхандарьи и сложено разнозернистыми песками мощностью до 6,6 м. Пески кварц-полевошпатовые, содержание гравия в них 8—10 %, глинистых и пылеватых частиц 12—15 %. После промывки пески пригодны для всех видов строительных работ. Разведанные запасы песков исчисляются в 26 млн. м³.

При поисковых работах в долине р. Сурхандарьи установлен ряд перспективных участков распространения песчано-гравийных материалов, прогнозные запасы которых оцениваются (в млн. м³) в поймах рек Сурхандарьи 180, Ширабад 12; в конусах выноса рек Хаджаипак 160, Сангардак 120, Туполанг 40, Анбарсай 10.

## ГИПС, АНГИДРИТ, ГАНЧ, АРКЫЗ

Залежи гипса и ангидрита широко распространены на территории УзССР; они встречаются в отложениях юры, мела, третичного и четвертичного возраста. Наибольшее число месторождений гипса связано с отложениями палеогена.

Месторождение Мамджургаты расположено в 15 км к югу от г. Кагана. Продуктивный горизонт гипсов приурочен к бухарским слоям палеогена. В нем выделяются две части: нижняя, представленная гипсами с прослоями доломитов и известняков (мощность до 40 м), и верхняя (мощность 30—40 м), сложенная известняками и доломитами. Гипсы белые, серовато-белые, сахаровидные, кристаллические. Мощность отдельных пластов 0,3—4,5 м. Местами в продуктивном горизонте отмечаются карстовые пустоты размером от 4 до 15 м по вертикали. Запасы утверждены ТКЗ в 1966, 1968 гг. (в тыс. т) по категориям: А 1795; В 4472 и $C_1$ 13 529.

Гипсы по своим качественным показателям отвечают требованиям промышленности как сырье I сорта. При селикативной отработке они могут быть использованы как вяжущие материалы (алебастр) в производстве портландцемента, в качестве флюсов и т. д. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Шаргунь расположено в 32 км к северу от ж.-д. ст. Сарыассия. Гипсовая свита залегает на известняках келловея, прослежена приблизительно на расстоянии 1 км при ширине выходов от 30 до 270 м. Мощность ее изменяется от 30 до 135 м. Наблюдается чередование гипсов с известняками, глинами и мергелями. Мощности собственно гипсовых пачек 1,6—50 м. В продуктивной толще выделяются две основные разновидности гипсов — светлая и грязно-розовая. По структурным особенностям среди светлых гипсов различают монолитные, мраморовидные, микрослоистые и полосчатые. Гипсовая порода грязно-розовых разновидностей представляет собой тонкое переслаивание гипса и мергелистой глины.

Гипс I сорта может быть использован как высокопрочный строительный материал. Из него могут изготавливаться гипсолитовые изделия: перегородки, плиты для обшивки стен и т. д. Гипс II сорта пригоден для всех остальных случаев его применения. Гипсы на глубину до 1 м выветрелые: они образуют рыхлую порошкообразную массу, легко растираемую рукой. В гипсе незначительно развит карст (зафиксированы три полости размером от 0,5 до 16,5 м в диаметре, заполненные глиной). Гипсовая свита согласно перекрывается переслаивающимися песчаниками и конгломератами мела. Вскрытая мощность их 18—20 м. Поверхность месторождения сильно расчленена мелкими сухими оврагами и местами труднодоступна.

Разведанные запасы (в тыс. т) по категориям: А — 214,5; В — 1120; $C_1$ — 2617 и $C_2$ — 13 200.

Месторождение Камышбаши находится в Ферганской области, в 6 км от серного рудника Шорсу. Оно приурочено к средней части северного крыла антиклинали, образованной породами позднемелового возраста. Гипс хорошо обнажен и прослеживается на несколько километров в виде пласта с шириной выхода от 90 до 108 м (гипс-ангидритовая толща). В нем наблюдается горизонт с прослоями и линзами ангидрита. Пласт перекрывается гипсоносной толщей, представляющей собой переслаивание глин и гипсов. Мощность толщи 50 м, прослоев гипса до 4 м.

В гипс-ангидритовой толще выделены: 1) гипс белый, мелкозернистый, сахаровидный — 15,75 м; 2) ангидрит голубовато-белый, кристаллический — 10 м; 3) переходная разность от ангидрита к гипсу — 10,5 м.

Технологическое изучение гипсов показало, что после обжига при температуре 185 °С получается строительный гипс I сорта. Гипс также пригоден для производства серной кислоты. Ангидрит можно использовать без температурной обработки для получения ангидритцемента.

Запасы гипса утверждены по категориям А+В+$C_1$ в количестве 29 360 тыс. т, в том числе по категориям А+В 12 945 тыс. т; запасы ангидрита по категориям А+В+$C_1$ 2164 тыс. т.

Месторождение Кунгуртау расположено в Каттакурганском районе Самаркандской области. Оно образовано третичными отложениями бухарского яруса палеогена — доломитами, известняками, гипсами, песчаниками. Мощность бухарских слоев изменяется от 40 до 60 м, бóльшая часть ее приходится на долю гипсовых пластов. Гипсы от белого до бледно-розового цвета, полупрозрачные, плотные, вязкие, мелкокристаллические. Примеси песка и карбонатов незначительны. Изредка наблюдаются мелкие линзообразные кремнистые включения коричневого и грязно-голубого цветов. В пределах яруса насчитывается до девяти пластов гипса, мощности которых варьируют в пределах 0,6—10,6 м. Эти пласты разделены карбонатными прослоями, имеющими мощности от долей метра до 7 м. Качество гипсов отвечает требованиям стандартов на гипс как материал для производства вяжущих веществ и гипсовых изделий I сорта. Запасы гипсов утверждены ТКЗ по категориям (в тыс. т): А 2772,9; В 7206,7; $C_1$ 9055,7.

Четвертичные отложения Узбекистана — суглинки, супеси, пески — нередко содержат гипс от долей процента до 93 %. Эти породы носят местные названия: суглинки — ганч, а пески — аркыз. Из ганча с содержанием гипса свыше 40 % можно после термической обработки получить вяжущие материалы, пригодные для оштукатуривания стен, кладочных растворов и т. д.

В Узбекистане известно 20 месторождений ганча, из них разведано 6. Это Шуралисайское в Ташкентской области, Наманганское в Андижанской, Милютинское и Тимирязевское в Сырдарьинской, Каракульское и Ходжакульское в Каракалпакской АССР. Крупнейшее из них — Тимирязевское и Ходжакульское.

Месторождение Тимирязевское расположено в 23 км к западу от г. Джизака.

Разрез пород по месторождению (сверху вниз):

1) почвенно-растительный слой (мощность 0,05—0,3 м);

2) ганч белого и розового цвета, слабопористый, комковатый, крепкий; содержание гипса в породе 24,54—92,2 % (мощность от 0,3 до 1,9 м);

3) ганч серого цвета, представленный комковатыми разностями, часто содержащими большое количество кристалликов гипса размером 0,2—1 см и редко — гнездообразные скопления порошкообразного гипса; содержание гипса в породе 0,43—82,18 % (мощность 0,3—2,5 м).

Ганч Тимирязевского месторождения характеризуется изменчивостью химического состава: в половине проб содержание гипса до 40 %, 28 % проб содержат его от 40 до 65 %, остальные — свыше 65 % гипса. Лабораторные и заводские испытания показали, что обжиг ганча необходимо проводить при температуре 155 °С. Продукт обжига ганча, содержащего 40—65 % гипса, имеет высокую механическую прочность и удовлетворяет требованиям как гипс строительный I сорта.

Запасы ганча утверждены по категориям (в тыс. т): В 439,9; $C_1$ 453,8; $C_2$ 184,5.

Месторождение Ходжакуль находится в 70 км от г. Нукуса. В его геологическом строении принимают участие четвертичные отложения, представленные загипсованными суглинками (ганч), лёссовидными породами и брекчией.

Ганч залегает в виде пласта мощностью от 0,5 до 2,5 м и прослеживается на площади 35 км² вдоль подножия западной части хр. Султануиздаг. По содержанию гипса в ганче выделяются три разновидности (сорта): I — более 40 %; II — от 30 % до 40 %, III — менее 30 % (некондиционный). На месторождении преобладает ганч I сорта — 58 % от общей массы, ганч II сорта составляет 30 %, некондиционный — 12 %. Закономерности в их распределении не наблюдается.

По данным полузаводских испытаний, из ганча Ходжакульского месторождения с содержанием гипса не менее 50 % можно получить перегородочные плиты марки 35—45. Запасы ганча утверждены по категориям $A+B+C_1$ в количестве 6506 тыс. т; есть перспективы их увеличения.

## ДЕКОРАТИВНО-ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАМНИ

Облицовочный камень нашел широкое применение в гражданском и промышленном строительстве республики. Для этой цели используются как изверженные, так и метаморфические и осадочные породы.

Запасы разведанных и разрабатываемых месторождений декоративно облицовочных камней (по состоянию на 1.I 1978) приведены в табл. 18.

Таблица 18

**Характеристика месторождений декоративно-облицовочных камней**

| Месторождение | Вид декоративно-облицовочного камня | Балансовые запасы ($A+B+C_1$), млн. м³ |
|---|---|---|
| Газган | Мрамор розовый, дымчатый, темно-серый, белый | 3,2 |
| Аманкунтан | Мрамор серый, темно-серый | 1,8 |
| Бадамзарское | Мраморизованный известняк | 1,1 |
| Шараксай | Мрамор цветной, серый | 2,5 |
| Акча | Мрамор серый | 0,1 |
| Биркунлик | Мрамор белый | 0,9 |
| Севассай | Гранодиорит светло-серый | 1,4 |
| Гурмак | Гранит светло-серый | 0,6 |
| Шавазсай | Гранодиорит розовато-серый | 1,2 |
| Чаркасар | Гранит-порфир темно-красный | I,25 |
| Акча | Габбро черное | 1,1 |
| Джарташ | Туф сиреневый, коричневато-красный | 1 |

Большинству пород разрабатываемых месторождений присущ светло-серый, серый, розовато-серый цвет. По степени декоративности эти разновидности могут быть отнесены к среднедекоративным камням. Лишь мраморы месторождения Газган имеют богатую расцветку и считаются высокодекоративными.

### *Гранитоиды, туфы*

Изверженные породы занимают в республике около четверти площади развития палеозойских отложений. За последние годы выявлено 36 перспективных участков изверженных пород, из них 7 имеют промышленное значение. Эти месторождения и проявления облицовочного материала находятся в Чаткало-Кураминском, Туркестано-Нуратинском, Зеравшанском и Кызылкумском регионах.

Чаткало-Кураминский регион наиболее изучен и характеризуется большим разнообразием изверженных пород. Здесь находится пять разведанных месторождений: Акча (габбро), Шавазсай (гранодиориты),

Чаркасар (гранит-порфиры), Чимганское (граниты), Джарташ (вулканические туфы). Изверженные породы региона обладают и большим разнообразием цветовой окраски. Наряду с темно-серыми и черными породами здесь встречаются розовые, сиреневые, коричневые, белые.

Месторождение Шавазсай расположено в пределах Карабашского интрузива в 100 км к юго-востоку от г. Ташкента. Месторождение сложено гранодиоритами, которые представляют собой порфировидные породы розовато-серого цвета со средне- и крупнозернистой основной массой. Породы характеризуются массивной текстурой и большой прочностью.

Декоративные свойства порфировидных гранодиоритов этого месторождения определялись на монолитах, блоках и полированных пластинках. В свежем сколе гранодиорит сохраняет свою окраску. Гранодиориты легко шлифуются и полируются; полированная поверхность имеет зеркальный блеск. Шавазсайские гранодиориты обладают высокими декоративными качествами.

Объемная масса гранодиоритов изменяется в пределах 2,67—2,69 г/см$^3$ (средняя 2,68 г/см$^3$); плотность 2,7—2,76 г/см$^3$; эффективная пористость 0,31—1,5 %; водопоглощение в основном от 0,12 до 0,5 %; коэффициент морозостойкости 0,75—0,99; предел прочности гранодиоритов на сжатие (в МПа): в сухом состоянии от 111,4 до 206,7; в водонасыщенном от 106,3 до 190,9; после 35 циклов замораживания от 100,7 до 155,1; коэффициент размягчения 0,8—0,9.

Выход блоков объемом более 0,7 м$^3$ составил в опытном карьере 26,9 %. Выход плит из 1 м$^3$: толщиной 40 мм после распиловки составил 15,8 м$^2$, после окантовки 10,3 м$^2$ (т. е. 65 % от объема плит); толщиной 90 мм соответственно 6,3 и 4,9 м$^2$.

Соотношение мощностей вскрышных пород и полезного ископаемого в среднем по месторождению составляет 1 : 7. Запасы гранодиоритов как облицовочного камня составляют (в тыс. м$^3$) по категориям: А 185, В 370; $C_1$ 620. Запасы по категории $C_2$ подсчитаны на Карабашском участке в количестве 5368 тыс. м$^3$.

Месторождение гранодиоритов Севассай расположено в 37 км к югу от г. Самарканда.

Физико-механические свойства пород: объемная масса 2,64—2,7 г/см$^3$; водопоглощение 0,15—0,17 %; предел прочности на сжатие (в МПа): в сухом состоянии 135—185,2, в водонасыщенном 110—131,7; после определения морозостойкости 85—125; коэффициент размягчения 0,71—0,81.

Гранодиориты выдержали 35 циклов замораживания без видимых следов разрушения и потери в массе (коэффициент морозостойкости 0,76—0,95), полировка совершенная с зеркальной поверхностью. Размер блоков от 0,7 до 3 м$^3$ и более, выход блоков 35—40 %, выход плит из 1 м$^3$ 8—10 м$^2$.

Месторождение Чаркасар находится на юго-восточном склоне Кураминского хребта в 250 км от г. Ташкента и в 40 км от ж.-д. ст. Пап. Месторождение сложено гранит-порфирами темно-красного цвета. Полированная поверхность камня имеет зеркальный блеск. Водопоглощение пород варьирует в пределах 0,3—0,7 %; объемная масса 2,53—2,6 г/см$^3$; плотность от 2,61 до 2,7 г/см$^3$; пористость от 0,7 до 1,7 %. Предел прочности гранит-порфиров на сжатие в сухом состоянии изменяется от 116,1 до 338,1 МПа, в водонасыщенном состоянии от 94,7 до 318,2 МПа.

Выход блоков объемом 0,7 м$^3$ и более составил 26 %. Соотношение объемов вскрыши и полезного ископаемого в среднем по месторождению 1 : 4,5.

Запасы гранит-порфиров как облицовочного камня составляют по категориям (в тыс. м$^3$): А 319,6; В 530,7; $C_1$ 398,2. Перспективные за-

пасы ($C_2$) оценены в 3,4 млн. м$^3$. Месторождение разрабатывается.

Месторождение вулканических туфов Джарташ расположено в южной части Чаткальского хребта в 106 км от г. Ташкента и в 26 км от ж.-д. ст. Карахтай.

Месторождение представлено свитой туфов липаритовых и фельзитовых порфиров. В пределах его туфы по вещественному составу, структурно-текстурным и декоративным признакам разделены на пять петрографических типов (табл. 19).

Таблица 19

**Петрографические типы туфов месторождения Джарташ**

| Тип | Порода | Цвет | Средняя мощность, м | Состав, % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | цемент | обломки |
| I | Туф липаритового порфира | Сиреневый | 24 | 20—50 | 50—80 |
| II | То же | Светло-розовый, красный | 9,1 | 45 | 55 |
| III | Туф липаритового и фельзитового порфира | Розово-серый | 9,6 | 50 | 50 |
| IV | Туф фельзитового порфира | Светло-коричневый, светло-серый с бурыми пятнами | 28,7 | 80 | 20 |
| V | Туф фельзитового и липаритового порфира | Темно- и светло-коричневый | 7 | 60 | 40 |

Туфы III типа имеют каверны размером от 1 мм до 1,5—2 см.

Объемная масса невыветрелых туфов изменяется от 2,08 до 2,39 г/см$^3$, плотность от 2,61 до 2,71 г/см$^3$.

Туфы I, II и IV типов по физико-механическим свойствам (табл. 20) отвечают требованиям на блоки из природного камня для распиловки на облицовочные изделия.

Таблица 20

**Физико-механические свойства туфов месторождения Джарташ**

| Тип пород | Пористость эффективная, % | Водопоглощение, % | Предел прочности при сжатии, МПа | | | Коэффициент морозостойкости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | в сухом состоянии | в водонасыщенном состоянии | после 35 циклов замораживания | |
| I | 5,45—17,08 | 2,21—8,04 | 110,9—142 | 72,5—100,5 | 47,7—97,5 | 0,58—0,97 |
| II | 4,46—18,5 | 1,74—8,75 | 100—129 | 59,5—97 | 76—96 | 0,76—0,99 |
| III | 8,12—25,62 | 3,36—11,6 | 99—118,8 | 63,7—70,7 | 32,7 | — |
| IV | 9,21—20,67 | 3,94—9,64 | 80—111,5 | 49—62 | 68,8—107,04 | 0,75—0,96 |
| V | 11,85—20,64 | 5,21—10,64 | 75—105,5 | 46,5—73,5 | 92,5 | 0,92 |

Туфы II типа морозостойкие: все исследованные образцы (11) выдержали 35 циклов замораживания.

Разведанные запасы 1943 тыс. м$^3$, в том числе 403,9 тыс. м$^3$ морозостойкие (тип II) и 1539,1 тыс. м$^3$ неморозостойких (типы I и IV). Месторождение разрабатывается.

### *Мраморы, мраморизованные известняки, брекчии*

На территории Узбекистана широко распространены мраморы и мраморизованные известняки. В основном они приурочены к зонам контактов осадочных и изверженных пород. Мраморы разнозернистые

с разнообразными рисунками и расцветкой: белой, серой, розоватой, зеленой, черной и др. Среди толщ мраморов часто встречаются пласты с яркой расцветкой, с весьма красивым рисунком.

В республике выявлено около 40 месторождений и проявлений мрамора, из них промышленных 8, перспективных 7. Они расположены в Туркестано-Нуратинском, Зеравшанском, Чаткало-Кураминском и Кызылкумском регионах.

В хр. Нуратау известно более 10 месторождений и проявлений мрамора и мраморизованного известняка (Газган, Актау, Кульата, Ангудан, Дара, Дев-баланд, Нурата, Тумар и др.), а в хр. Мальгузар расположено 6 месторождений и проявлений этого вида сырья (Шараксай, Акташ, Бахмал, Кулан-Кули и др.). Из шести разведанных месторождений разрабатываются четыре: Газган, Актау, Кульата (Зарбанд), Тумар.

Месторождение Газган замечательно обилием разнообразных, дивно окрашенных сортов мрамора. Этим мрамором облицованы некоторые станции Московского метрополитена им. В. И. Ленина, в 1939 и 1940 гг. им отделывались павильоны СССР на всемирных выставках в Нью-Йорке и Париже.

Недалеко от месторождения Газган разведан белый мрамор месторождения Актау. Актауский мрамор широко используется для облицовки зданий как в Ташкенте, так и далеко за его пределами.

В Зеравшанском регионе в горах Каратюбе и Зиаэтдин-Зирабулакских выявлено восемь месторождений и проявлений мраморов и мраморизованных известняков (Бадамзарское, Джам, Тым, Напас, Сукайты, Карнаб, Аманкутан, Майзак; два последних разведаны).

В Чаткало-Кураминском регионе на южном склоне хр. Каржантау, юго-западных отрогах Чаткальского хребта и в северном предгорье Кураминского хребта известно шесть месторождений и проявлений мрамора, мраморизованной брекчии и мраморизованных известняков, которые в основном приурочены к зонам контактов с массивами изверженных пород, местами скарнированы и серпентинизированы. Мраморы обладают разной зернистостью, разнообразными рисунком и расцветкой: белой, серой, розоватой, зеленой и др. Примечателен белый мрамор Аркутсайского месторождения, характеризующийся весьма устойчивой расцветкой, высокими прочностью и диэлектрическими свойствами. Аркутсайским белым мрамором облицована одна из станций Ленинградского метрополитена. Белые и серые разновидности мрамора этого месторождения практически отработаны.

## БЕНТОНИТОВЫЕ ГЛИНЫ

В Узбекистане известно 182 месторождения и проявления бентонитовых глин. По шести месторождениям (Азкамар, Каттакурганское, Кунгуртау, Кермининское, Гузан и Чимион) утверждены запасы; на 48 проведены ревизионно-опробовательские работы, а 128 относятся к разряду проявлений, выявленных при геологосъемочных и поисковых работах.

Все известные месторождения и проявления бентонитовых глин приурочены к областям мезо-кайнозойского осадконакопления: из них 50 — к отложениям верхнего мела и 132 — к палеогеновым породам.

Глинистые толщи, включающие бентонитовые глины, широко развиты в Приаральском, Центрально-Кызылкумском регионах, Зиаэтдин-Зирабулакских горах, юго-западных отрогах Гиссарского хребта, Ферганской долины и Приташкентском районе.

### Приаральский регион

Этот регион включает восточную часть плато Устюрт, низовье р. Амударьи, возвышенности Бельтау и горы Султануиздаг; административно входит в Каракалпакскую АССР.

Месторождения и проявления глин известны среди меловых (турон — сеноман) и палеогеновых (эоцен — олигоцен) отложений, обнажающихся в виде отдельных останцов среди эоловых песков северо-западной окраины Кызылкумов и аллювиально-пролювиальных отложений дельты р. Амударьи. Несколько проявлений известно в отдельных поднятиях на плато Устюрт и в восточном его обрыве.

Качественные характеристики и масштабы распространения глин изучались на месторождениях Парлытау, Кызылджар, Кульмагабет, Ушсай, Беш-Тюбе, Ходжакуль, приуроченных к отложениям турона — сеномана, и на месторождении Кушканатау, располагающемся в нижнеолигоценовых осадках. Породы, вмещающие меловые месторождения, залегают полого; глины в них встречаются в виде пластов мощностью 8—15 м, иногда 25 м.

На перечисленных объектах в 1950—1960 гг. изучалась пригодность глин для получения керамзита, а также возможность использования их в качестве глинистых буровых растворов и пластических добавок в кирпичное сырье. Детально они не разведывались, подсчитанные запасы не утверждались. Исключение составляет месторождение Беш-Тюбе, на котором запасы глин по категориям $A+B+C_1$ составляют 8,6 млн. $м^3$.

Меловые глины имеют смешанный монтмориллонит-гидрослюдистый состав. Окраска их серая, зеленовато-серая. По гранулометрическому составу они относятся к тонкодисперсным (примесь песка незначительна). Химически однородны. Содержание $SO_3$ от следов до 1,87 %, $CO_2$ практически отсутствует. При пластическом способе переработки они могут быть использованы для получения керамзита марки 400—500. Могут они также применяться в качестве пластической добавки (в количестве 10 %) для получения строительного кирпича марок 75 и 100. Растворы 20—25 %-ной концентрации отвечают требованиям, предъявляемым к буровым растворам.

Глины палеогенового возраста изучены на месторождении Кушканатау. Продуктивная толща прослежена на южном склоне гор на 8—10 км по простиранию при мощности глин 30—35 м. Залегание пород близко к горизонтальному.

Состав глин существенно монтмориллонитовый. Число пластичности 18,1—25,9. Содержание частиц более 0,01 мм от 76 до 95 %, $SO_3$ — от следов до 1 %, $CO_2$ — от 0,55 до 4,66 %. Глины пригодны для производства строительного кирпича и черепицы и могут быть рекомендованы для изготовления глинистых буровых растворов.

Значительное распространение эоцен-олигоценовые глины имеют в районе возвышенностей Бельтау, где мощность их составляет 50—70 м. Глины монтмориллонит-бейделлитовые с незначительной примесью гидрослюды, тонкодисперсные, пластичные. Они периодически используются для глинистых растворов при бурении скважин.

### Центрально-Кызылкумский регион

Этот район характеризуется наибольшим площадным распространением и максимальными мощностями бентонитовых глин. Преимущественно осадками мела и палеогена сложены горы Букантау, Кульджуктау, Тамдытау, Джетымтау, Ауминзатау, борта Минбулакской и Айтышской котловин в Бухарской и Самаркандской областях. На ста-

дии поисково-опробовательских работ здесь изучено 14 объектов, которые условно отнесены к разряду месторождений.

К отложениям мела (нижний и верхний турон) приурочены глины месторождений Мешекли-Тюямуюн и Айтым. Месторождения Ауминза, Караката и Бешбулак сложены глинами мела (турон) и палеогена (эоцен). Эоцен-олигоценовыми глинами представлены месторождения Кулкудук, Джерой, Дженгельды, Сардара, Такыркудук, Камысбулак, Тосбулак, Дарганата, Янгиказган и Минбулак.

Нижнетуронские глины изучены на месторождениях Мешекли-Тюямуюн, Ауминза и Караката. Минералогический состав их — монтмориллонитовый, монтмориллонит-бейделлитовый. Породы тонкодисперсны, имеют монотонную окраску серо-зеленых тонов; содержание фракции более 0,01 мм 81,5—94 %; число пластичности от 24 до 61; набухаемость от 1,7 до 3,4; коллоидальность от 19,3 до 74,7 % (Мешекли-Тюямуюн) и 79,2—95 % (Караката). Из глин Мешекли-Тюямуюнского месторождения, по данным заводских испытаний, может быть получен морозостойкий керамзит марки 400, а с добавкой органики — марки 300. Глины этих месторождений могут использоваться для буровых растворов. Мощности пластов нижнетуронских глин от 22 м (Караката) до 80 м (Ауминза). Запасы их не подсчитывались.

Верхнетуронские глины изучались на месторождениях Айтым и Бешбулак. Глины гидрослюдистые, крупнодисперсные. Содержание частиц более 0,01 мм от 28 до 58,4 %; набухаемость от 2,2 до 3,7; коллоидальность от 11,5 до 31 %, число пластичности от 33,6 до 34,8. Растворы 25 %-ной концентрации отвечают требованиям, предъявляемым к буровым глинам. Суммарная мощность продуктивных пластов составляет 50—56 м.

Нижнеэоценовые глины известны в основании разреза палеогена месторождения Ауминза. Они представлены тонкодисперсными серо-зелеными и светло-серыми разностями с незначительной примесью песка. Среди серо-зеленых глин отмечаются три пропластка светлой, почти белой, восковидной глины мономинерального монтмориллонитового состава мощностью 0,1—0,15 м каждый. Состав серо-зеленой глины — бейделлит-гидрослюдистый. Набухаемость от 3,1 до 10; коллоидальность от 28,1 до 87,6 %. Она может использоваться для производства керамзита, как формовочный материал в литейном деле и в активированном виде в качестве адсорбента. Ориентировочные запасы составляют 1 млн. $м^3$.

Выше по разрезу в пределах этого месторождения залегает 30-метровый пласт серо-зеленых глин, отнесенных по возрасту к нерасчлененному среднему и позднему эоцену. Такими же глинами сложено месторождение Джерой. По химическому составу они однородны и характеризуются низкими содержаниями $SO_3$ и щелочей (от следов до 1,87 %). Число пластичности 20,1—67,3; вспучиваемость от 2.26 до 5,95 при температуре 1150—1200 °С. Глины нижней части разреза месторождения (мощность 28—30 м) могут быть использованы в естественном виде для буровых растворов.

Среднеэоценовые глины изучались в районе Минбулакской котловины. На одноименном месторождении и месторождении Камысбулак запасы глин (по категории $C_2$) составляют соответственно 10 и 8 млн. $м^3$ при мощности пласта 8 м. Глины залегают на поверхности и легкодоступны для открытой разработки. При добавлении 1 % мазута может быть получен керамзит, при этом объем исходной глины увеличивается в пять раз.

Нерасчлененные среднеэоценовые — раннеолигоценовые отложения вмещают глины месторождения Дженгельды (Тамдынского). Глины тонкодисперсны, содержат мало вредных примесей, могут использоваться для глинистых растворов, как формовочные, а также для получения

керамзита, поскольку обладают способностью вспучиваться, увеличивая объем в три раза. Запасы по категории $C_2$ составляют 8 млн. м$^3$.

Верхнеэоценовые глины хорошего качества известны на месторождениях Кулкудук и Бешбулак. Глины имеют монтмориллонит-гидрослюдистый состав, тонкодисперсны. Набухаемость 1,8—5,6; коллоидальность 19,5—45,5 %; число пластичности от 41,7 до 50,2; коэффициент вспучивания 2,9—4,5. Объемная масса получаемого керамзита 0,22—0,54 г/см$^3$. Могут быть использованы как формовочные (соответствуют требованиям ГОСТа к глинам марки Б 2) и в бурении как глинистые растворы при концентрации 25 %. В активированном виде могут служить адсорбентом при очистке масел. Содержание $SO_3$ от следов до 0,5 %; CaO до 0,9 %; $CO_2$ от 0,55 до 0,8 %. Запасы глин по месторождению Бешбулак составляют 1,5 млн. м$^3$.

Глины нерасчлененных верхнего эоцена и нижнего олигоцена представлены на месторождениях Сардара, Такыркудук, Тосбулак и Караката. По минеральному составу они относятся к монтмориллонит-гидрослюдистым, тонкодисперсны. Содержание $SO_3$ от следов до 1,52 %; $CO_2$ от следов до 1 %. Набухаемость от 2 до 5,9; коллоидальность от 29 до 74,1 % (преимущественно от 30 до 50 %); число пластичности 26,7—54,8; коэффициент вспучивания (с добавкой 1 % мазута) от 2,04 до 4,08. Мощность глинистых толщ этих месторождений от 10 до 60 м.

Верхнеэоценовые глины обнажаются на правом берегу р. Амударьи в районе колодцев Дарганата и Янгиказган. Состав этих тонкодисперсных глин монтмориллонит-гидрослюдистый. Содержание $SO_3$ 0,94 %; CaO 0,55 %. Они могут быть использованы в бурении и при изготовлении керамзита (коэффициент вспучивания от 1,3 до 3,82). Запасы оценены в 22 млн. м$^3$.

### Зиаэтдин-Зирабулакские горы

Значительная часть площади предгорий Зиаэтдин-Зирабулакских гор сложена осадками мела и палеогена, включающими мощные пласты бентонитовых глин. Наиболее детально изучены глины палеогена на разведанных и эксплуатирующихся месторождениях Азкамар, Кермининском, Каттакурганском в Самаркандской и Бухарской областях.

Глины мелового возраста изучены слабее. Работы по опробованию проведены на Кермининском и Тепаликском месторождениях. В процессе поисковых и геологосъемочных работ в меловых (верхний турон) и палеогеновых отложениях района отмечено около 10 проявлений бентонитовых глин.

Тепаликское месторождение представлено глинами позднемелового возраста. Они залегают на гравелитах нижнего мела и в отдельных случаях на палеозойских известняках и глинисто-слюдистых сланцах. Пласты глин имеют линзовидный облик, не выдержаны по простиранию, часто выклиниваются. Глины монтмориллонит-гидрослюдистые, тонкодисперсные. Коллоидальность от 23,3 до 65,4 %; число пластичности 45,5; вспучиваемость слабая; запасы 0,5 млн. м$^3$.

Кермининское месторождение в Бухарской области образуют глины верхнего турона и палеогена. Верхнетуронские глины слагают пласт мощностью 40 м, по составу они бейделлит-гидрослюдистые, тонкодисперсные с преобладанием частиц размером 0,01—0,001 мм. Число пластичности 30,7; набухаемость от 2,5 до 4,5; коллоидальность от 23,1 до 37,8 %. Могут быть использованы как буровые глины и в качестве адсорбента (в активированном виде).

В составе описанного пласта глин выделены три прослоя палыгорскитовых глин с примесью гидрослюды (суммарная мощность 8—12 м, протяженность 1,5—2 км). Они тонкодисперсны с преобладанием фракций менее 0,001 мм. Глины имеют высокую адсорбционную активность

и могут служить адсорбентами в естественном виде (адсорбционная активность 2,6; индекс активности 23,31; маслоемкость от 11,04 до 52 %; фильтрующая способность 4—5 мин).

Месторождение Азкамар (Бухарская область) приурочено к южному крылу Азкамарской антиклинали и представлено глинами ханабадских слоев палеогена. Глины образуют пластовую залежь широтного простирания с углами падения 25—27°. Окраска их зеленая, серо-зеленая. С поверхности глины слабо загипсованы. Глины монтмориллонитовые с примесью гидрослюд и каолинита, тонкодисперсные, содержат фракции менее 0,01 мм от 65 до 98 %. Число пластичности от 25 до 45, в отдельных пробах до 67,5.

Глины служат сырьем для глинистых буровых растворов, керамзита, пластических добавок в кирпичном производстве. В активированном виде пригодны для отбелки жиров и масел, устройства антифильтрационных экранов в ирригационных сооружениях.

Разведанные запасы на месторождениях Каттакурган и Акмазар по категориям $A+B+C_1$ составляют 25 685 млн. т. На их базе работают керамзитовые заводы в городах Самарканде и Бухаре.

### Юго-западные отроги Гиссарского хребта

Этот регион включает Кашкадарьинскую и Сурхандарьинскую области. Из 27 известных месторождений и проявлений 12 приурочены к меловым отложениям и 15 — к палеогеновым.

Четыре проявления представлены глинами альбского возраста. Глины гидрослюдистые, тонкодисперсные, темно-серые и зеленоватые, местами карбонатизированные (CaO 0,92—10,03 %), с прослоями известняков мощностью 0,2—0,4 м. Общая мощность глинистой толщи 45—70 м. Содержание в них $SO_3$ 0,06—0,31 %; частиц меньше 0,01 мм от 50 до 97 %; число пластичности 19—23; коэффициент вспучивания 2,2—3,3. Глины пригодны для производства портландцемента и керамики.

Глины нижнего турона выявлены при геологосъемочных работах в центральной части региона.

Наиболее изучены они на месторождении Кунгуртау, расположенном в Кашкадарьинской области. Глины имеют гидрослюдисто-монтмориллонитовый состав. Они тонкодисперсны; содержание фракции меньше 0,01 мм 67—79 %. Число пластичности от 19 до 64. Окраска серая, зеленовато-серая, иногда с синеватым оттенком. Глины массивные, жирные на ощупь, местами карбонитизированные, с поверхности загипсованные. Мощности пластов достигают 100—150 м. Глины Кунгуртау являются удовлетворительным сырьем для глинистых буровых растворов и для производства дренажных труб. При добавке 1 % органики они пригодны для производства керамзита (коэффициент вспучивания от 2,26 до 5,64). Запасы глин для керамзита 10,2 млн. т, для дренажных труб 4,1 млн. т. Месторождение эксплуатируется.

Глины верхнего турона имеют ограниченное распространение и неоднородное строение. Мощность их не превышает 25 м; набухаемость низкая (от 0,8 до 2); коллоидальность 27. Изученных месторождений нет.

Палеогеновые глины известны в осадках нижнего и среднего эоцена (сузак-туркестанские слои). Состав их смешанный гидрослюдисто-монтмориллонитовый; мощность достигает 120 м. Они тонкодисперсные, фракция более 0,01 мм составляет 74—78 %; набухаемость 1,1—6; коллоидальность 11—50 %; число пластичности 14,23—22,3 (в отдельных пробах до 40). Содержание $SO_3$ от следов до 1,37; $CO_2$ от 0,23 до 20,6 %. Пригодны для получения глинистых буровых растворов и как пластическая добавка при производстве черепицы. В активированном виде могут использоваться для очистки масел.

### Приташкентский район и Ферганская долина

В Приташкентском районе глины приурочены к сузакским слоям палеогена и имеют небольшую (2—4 м) мощность. На Апартакском и Полторацком месторождениях их мощность увеличивается до 8—10 м.

Глины зеленовато-серые, серые, тонкодисперсные, жирные на ощупь. Минералогический состав изучался только на месторождении Каракушхона, где он определен как монтмориллонитовый с примесью гидрослюд. Глины пригодны для буровых растворов (число пластичности от 30 до 59,4), в активированном виде — хороший адсорбент для очистки масел. Глины Полторацкого месторождения при условии пластического способа переработки являются удовлетворительным сырьем для получения керамзита.

В Ферганской долине выходы бентонитовых глин известны по южной и северной окраинам Ферганской впадины. В южной части палеогеновые отложения прослеживаются от пос. Шорсу до г. Ферганы, а по северному борту долины — вдоль подножия Кураминского хребта в полосе между поселками Варзык и Кассан.

Бентонитовые глины выявлены в алайских, туронских, риштанских, исфаринских слоях. Глины в туронских слоях изучались на месторождении Гузан в южной части Ферганской долины и у с. Варзык в северной ее части, где мощность горизонта 22 м. Глины дымчато-серые, жирные на ощупь, монтмориллонит-бейделлитовые, тонкодисперсные, пластичные. Содержание $SO_3$ 0,18—3,7 %, $CO_2$ 1,42—2,6 %; число пластичности от 25 до 35. По коллоидальности они относятся к марке $Б_3$ как формовочный материал. В активированном виде глины пригодны для отбелки масел.

Глины риштанских слоев карбонатизированные, с прослоями карбонатных пород мощностью 30—40 см, $CO_2$ от 6,2 до 16,7 %; $SO_3$ от 0,26 до 3,55 %. Мощность бентонитовых глин 8—11 м.

Глины исфаринских слоев исследовались на месторождениях Чимион и Гузан. Окраска их розовато-серая, палевая; состав — гидрослюдисто-монтмориллонитовый. Глины тонкодисперсные, пластичные, пригодны для буровых глинистых растворов, с добавкой 1 % органики возможно получение керамзита марки 450—500 класса А. По коллоидальности они относятся к марке $Б_3$ как формовочные, в активированном виде хороший адсорбент. Мощность продуктивных слоев от 18 до 30 м.

Ханабадские слои палеогена представлены глинами ярко-зеленого цвета с прослоями карбонатных пород мощностью 0,3—0,4 м. Глины очень жирные, вязкие, тонкодисперсные, пластичные, в кровле песчанистые, с поверхности загипсованные. Содержание в них $SO_3$ от 0,7 до 3,78 %; набухаемость 1,2—3,6; коллоидальность от 25,2 до 38 %; число пластичности от 27,7 до 39. Состав смешанный, гидрослюдисто-монтмориллонитовый. Они пригодны для качественных буровых растворов как формовочный материал, а в активированном виде как адсорбент. При добавке 1 % органики получается керамзит марки 450—500 класса А.

## 4. ПОЛУДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

К настоящему времени в республике выявлены проявления и месторождения полудрагоценных, поделочных и технических камней, степень изученности которых в силу специфики этого сырья соответствует в основном стадии поисково-оценочных работ.

Известны проявления полудрагоценных камней: бирюзы, аметиста, агата и кахолонга, а также поделочных и цветных камней: проявления и месторождения яшмоидных пород, мраморного оникса, отдельных разновидностей мрамора, офикальцита, родонита, лиственита.

## БИРЮЗА

Большинство месторождений бирюзы интенсивно разрабатывалось в древности. О масштабах древней добычи косвенно можно судить по объему извлеченной горной массы, которая только по Тасказганской группе проявлений оценивается более чем в 1 млн. м$^3$ при глубине отработки до 15 м. Систематического геологического изучения проявлений бирюзы до 1965 г. не проводилось. В настоящее время известно около 40 проявлений и точек с бирюзовой минерализацией в Центральных Кызылкумах, Кураминском хребте и горах Султануиздаг.

Общая черта всех проявлений — крайне неравномерный характер распространения бирюзы в виде тонких прожилков, примазок, бобовин, линзовидных и неправильных включений и вкраплений.

Месторождение Аякащи I находится в Бухарской области. Оно известно с глубокой древности, приурочено к зоне интенсивно смятых пород коксайской свиты среднего карбона, представленных песчаниками, кремнистыми, слюдистыми и углистыми сланцами. Бирюзовая минерализация ассоциирует с прожилками кварца, повторяющими мелкую складчатость в сланцах, и в меньшей мере с интенсивно осветленными сланцами. Осветленные и ожелезненные сланцы прослежены до глубины 42 м, качественная бирюза отмечалась до глубины 20 м. Формы бирюзы — бобовины, горошины, короткие прожилки, корочки, примазки и их комбинации. Преобладают образования сложной формы с площадью на срезе до 5 см$^2$. Прожилки имеют мощность 3—4 мм при протяженности 2—3 см. Цвет бирюзы от голубого и небесно-голубого до бурого с переходом в зеленый.

Выход сортовой бирюзы на 1 м$^3$ горной массы по отдельным пробам от 0,8 до 410 г. Общее количество добытой на месторождении бирюзы составило около 60 кг. Месторождение практически отработано.

Месторождение Джаманкаскыр расположено у юго-западных предгорий Джаманкаскыртау в Бухарской области. Оно известно с глубокой древности и неоднократно изучалось. Месторождение находится в пределах юго-западного крыла Коксайской антиклинали, сложенной кремнистыми сланцами кокпатасской свиты рифея и тонкопереслаивающимися песчанистыми, углистыми и глинистыми сланцами коксайской свиты среднего карбона.

Бирюза выполняет пустоты и трещины в мелких прожилках ожелезненного кварца, образуя скопления размером 5×3×2 мм, тонкие прожилки до 0,2 см и примазки. Цвет бирюзы зеленый, голубовато-зеленый, редко ярко-голубой. Бирюза худшего качества встречается в сланцах и в зальбандах кварцевых прожилков. Выход бирюзы-сырца по отдельным выработкам составил 14 г/м$^3$.

Месторождение Ауминза расположено в горах Ауминзатау на территории Бухарской области. Оно приурочено к зоне разлома северо-восточного простирания в слюдисто-глинистых и графитисто-кремнистых сланцах бесапанской свиты раннего палеозоя.

Бирюзовая минерализация развивается по оперяющим нарушениям в местах сопряжения их с основным разломом. Распределение ее весьма неравномерное, в виде гнезд. Форма выделений — прожилки, бобовины, примазки. Прожилки достигают мощности 1 см при протяженности до 50 см. Бирюза в основном зеленого и яблочно-зеленого цвета. Встречается паутинная бирюза в прожилках и желваковых выделениях. Протяженность прослеженной минерализованной зоны 250 м при ширине до 50 м. Выход бирюзы по отдельным расчисткам и канавам до 25 г/м$^3$. Перспективные запасы по этому месторождению на глубину 10 м оцениваются в 80—100 кг бирюзы.

Из других проявлений, находящихся в аналогичных геологических условиях, отметим проявления Восточное и Юго-Западное. Восточное

размещается на южных склонах горы Зимбылтау. Бирюзовая минерализация контролируется плоскостями мелких тектонических трещин в углисто-кремнистых, слюдисто-кварцевых и глинистых сланцах раннего палеозоя. Цвет бирюзы в основном зеленый и редко зеленовато-голубой. Выход бирюзы по отдельным открытым горным выработкам до 340 г/м$^3$. Прогнозные запасы на глубину 10 м оцениваются в 1000 кг.

Месторождение Унгурликан находится на северных склонах Кураминского хребта на территории Ташкентской области. Оно известно и разрабатывалось с глубокой древности. Бирюзовая минерализация контролируется разрывными нарушениями и располагается среди окварцованных, серицитизированных и пиритизированных андезит-дацитовых порфиритов акчинской свиты среднего карбона, по которым в приповерхностной части развиты лимонит, ярозит и каолинит. Известны три бирюзоносные зоны северо-восточного простирания протяженностью 100—250 м и мощностью 15—60 м. Падение зон 80—85°. Наиболее изучена западная зона, где выделены три тела протяженностью 30—40 м и мощностью 5—15 м. Качественная бирюза прослеживается на глубину 40—60 м от поверхности. Формы выделений бирюзы — небольшие изометричные образования, желвачки, короткие прожилки. Желвачки и более сложные формы бирюзы имеют площадь среза 2—3 см$^2$. Мощность прожилков до 7 мм при протяженности 8—20 см. Цвет бирюзы голубой, небесно-голубой, иногда зеленоватый.

Содержание сортовой бирюзы на 1 м$^3$ продуктивной горной массы от 1 до 95 г. По состоянию на 1.I 1978 запасы составляют 55 кг бирюзы. Перспективные запасы месторождения оцениваются в 250—300 кг сортовой бирюзы.

## АМЕТИСТ

На территории Узбекистана известно несколько проявлений аметиста, из которых наибольший интерес представляют Мискансайское, Шамтерекское и Кумкольское.

Мискансайское проявление находится в высокогорной части Пскемского хребта на территории Ташкентской области. Кристаллы аметиста локализуются в кварцевых жилах, залегающих в полосе гранатовых скарнов. Размеры кристаллов в длину 1—2 см.

Шамтерекское проявление аметиста размещается на северо-западном склоне Майдантальского хребта в его высокогорной части. Аметист выполняет занорыши в пегматитах и кварцевых жилах.

Кумкольское проявление аметиста расположено в водораздельной части Кураминского хребта в Ташкентской области. Аметист связан с миндалинами размером до 40 см в диаметре, встречающимися в туфолавах равашской свиты. Кристаллы аметиста достигают 5—7 см в длину, окраска их фиолетовая, густого тона. Площадь распространения миндалекаменных пород около 0,1 км$^2$.

## КАХОЛОНГ

Кахолонг — фарфоровидный белый камень, представляющий собой ценный поделочный минерал. В Узбекистане известны три его проявления.

Тасказганское проявление находится в горах Кульджуктау на территории Бухарской области. Кахолонг приурочен к графитовым залежам. Он характеризуется белым цветом, полупрозрачностью, совершенной полируемостью и высокой твердостью. Отдельные образцы в срезах толщиной 1—1,5 см просвечивают необычайно красивым розовым цветом. Содержание желваков кахолонга диаметром 5—6 см составляет 1 кг/м$^3$.

В 1961—1964 гг. подсчитаны запасы в количестве 1300 т. Проявление в значительной мере отработано.

Второе проявление расположено на территории Тамдынского района Бухарской области. Оно приурочено к приконтактовой зоне коры выветривания палеозойских сланцев с меловыми конгломератами. Протяженность зоны по падению в среднем несколько десятков метров при мощности от 0,5 до 3 м. Выявлены два участка с промышленной концентрацией кахолонга, который встречается в виде отдельных округлых стяжений либо их сростков размером до 20 см в поперечнике. Структура агатовидная по краям желвака и фарфоровидная в центре. Кахолонг дымчатый, полупрозрачный, молочно-белый. Полируемость совершенная. Качество сырья высокое. Запасы по предварительной оценке составляют 40 т.

Третье проявление размещается в Сурхандарьинской области, в горах Иетымтау. Горизонт с конкрециями кахолонга (халцедона) прослежен на 4 км в отложениях палеогена. Конкреции имеют концентрически-зональную текстуру и красиво окрашены (голубовато-серые и белые тона).

## ЯШМОВИДНЫЕ ПОРОДЫ

На территории республики к ним отнесены:

1) метаморфизованные песчано-глинистые отложения, обладающие ленточной или массивной текстурой;

2) фельзиты, лавобрекчии и туфолавы в основном кислого состава с флюидальной или сферолитовой текстурой.

Майгашканское проявление расположено на северном склоне Майгашканского хребта в Ташкентской области. Однородные и полосчатые разновидности яшмовидных пород залегают в виде линз и прослоев мощностью 0,7—2,5 м на площади 1 км$^2$ среди образований эффузивно-осадочной толщи верхнего карбона. Естественные глыбы поделочного камня без микротрещин имеют размер 0,3×0,3×0,3 м. Запасы составляют более 1000 м$^3$.

Туполангское и Сангардакское проявления находятся в Сурхандарьинской области по рекам Туполангдарья (правый приток р. Сурхандарьи) и Сангардак. Отдельные образцы зеленых и красных яшм ленточной и струйчатой структуры характеризуются высокой декоративностью и хорошими физико-механическими качествами.

Яшмовидные породы второго типа широко распространены в Чаткало-Кураминском регионе. Фельзиты, туфы и туфолавы разнообразных расцветок и текстур образуют пластообразные и линзовидные тела. После полировки они приобретают вид красивых яшм.

Кумсарекское проявление выявлено в Ташкентской области на юго-западных склонах Чаткальского хребта. Оно представлено эффузивами равашской свиты верхней перми, среди которых встречаются прослои и линзы декоративных яшмовидных пород — сферолитовых и полустекловатых туфов, туфолав и окварцованных туфов. Мощность их 14—50 м, протяженность 100—1700 м.

Сферолитовые туфы светло-коричневого, зеленовато-коричневого и красновато-коричневого цвета состоят из тонкозернистой основной массы, в которой белые, розовато-белые и светло-коричневые сферолиты размером 1—10 мм располагаются в виде линейно вытянутых или волнистых цепочек. Сферолиты слагают 50—70 % объема туфов. Резкий контраст различно окрашенных текстурных элементов обусловливает красивый рисунок породы, напоминающий «коленчатые» яшмы Алтая.

Физико-химические свойства сферолитовых туфов и туфолав: водопоглощение 0,36—3,44 %; объемная масса 2,36—2,57 г/см$^3$; пористость эффективная 0,63—8,14 %; предел прочности на сжатие (в МПа): в

сухом состоянии 252,2, в водонасыщенном 198; после 15 циклов замораживания 162,6; коэффициенты: размягчения 0,78, морозостойкости 0,82, истираемости 0,036.

Окварцованные полустекловатые туфы обладают четкой полосчатой текстурой, обусловленной чередованием параллельных линейных или изогнутых слойков белого, розового, фиолетового, зеленого и коричневого цвета. По текстурно-цветовым особенностям окварцованные туфы подобны яшмам Урала и Алтая.

Кумсарекские яшмовидные породы хорошо режутся и принимают зеркальную полировку в срезах, выполненных в любых направлениях по отношению к полосчатости.

Выход поделочного камня размером более 0,1×0,1×0,15 м — 57 %. Запасы его в горной массе по категории $C_2$ 89 668 м³, или 51 111 м³ кондиционного поделочного камня.

Шавазское проявление находится в Ташкентской области на южном склоне Чаткальского хребта. Сургучные яшмы (мощность 2—3 м) перекрываются коричневыми сферолитовыми фельзитовыми порфирами позднекарбонового возраста. По физико-механическим свойствам они аналогичны кумсарекским яшмовидным породам.

Чаткало-Кураминский регион, где широко развиты эффузивные породы, перспективен для выявления новых месторождений декоративных яшмовидных пород.

## МРАМОРНЫЙ ОНИКС

Поделочные камни этой группы представляют собой полосчатые образования красивой окраски (от светло-желтых до темно-коричневых с бордовым отливом), просвечивающие даже в толстых пластинах и состоящие из различных кристаллических модификаций кальцита. Относительная мягкость, вязкость, полосчатая текстура, легкость в обработке и хорошая полируемость мраморного оникса позволяют использовать его в камнерезном деле. Месторождения и проявления оникса известны во многих областях республики.

Месторождение Гуньжак находится в Зиаэтдин-Зирабулакских горах на территории Самаркандской области. Приурочено к пещере Гуньжак, образовавшейся в зоне повышенной трещиноватости верхнесилурийских мраморизованных известняков. Длина пещеры 57 м, максимальная ширина 17 м, высота 23 м. Мраморный оникс является составной частью натечных образований пещеры, которые покрывают относительно равномерным слоем ее стены и пол, образуют сталактиты и сталагмиты. Оникс, отложившийся на полу пещеры, из-за большого количества глинистых частиц имеет серовато-желтую окраску; на стенах он янтарно-желтый, просвечивающий. Практический интерес представляют натечные образования мраморного оникса мощностью 15—20 см.

Химический состав оникса (в %): $SiO_2$ 0,20; $Fe_2O_3$+FeO 0,06; $Al_2O_3$ 0,06; CaO 55,09; MgO 0,34; $CO_2$ 43,8; $H_2O$ 0,07; $SO_3$ 0,23. По физико-химическим свойствам мраморный оникс удовлетворяет РТУ 1338—65 и имеет следующие показатели: объемная масса 2,73 г/см³; водопоглощение 0,19 %; предел прочности на сжатие 79,3 МПа; твердость 3; морозостойкость 25 циклов. По декоративным качествам и блочности он соответствует МРВТУ 41-3—67 (размер получаемых блоков 0,5×0,5×0,2 м). Оникс легко режется, шлифуется, полируется до зеркального блеска, обрабатывается твердосплавным резцом. При различной ориентировке срезов удается получить множество разнообразных рисунков. Мраморный оникс опробован в промышленных масштабах на фабрике «Сувенир» (г. Ташкент), которой было поставлено более 30 т этого поделочного камня.

Балансовые запасы мраморного оникса, подсчитанные по дну пещеры и на высоту 2,5 м по ее стенкам, составляют по категориям $C_1+C_2$ 228,8 т (из них по категории $C_1$ 226,2 т).

Ташкурганское проявление находится в юго-западных отрогах Гиссарского хребта на территории Кашкадарьинской области. Длина пещеры 450 м, высота 10—15 м, ширина 8—10 м. Примерно четверть ее покрыта натечными образованиями, которые по качеству и цвету аналогичны онихсу пещеры Гуньжак. Ориентировочные запасы 50—60 т.

Проявление Джангельды выявлено в Бухарской области в горах Тамдытау. Оно представлено 10 карстовыми полостями в мраморизованных известняках нижнего силура. Обследованы три полости, имеющие длину 4,5—12 м, ширину 2—10 м, высоту 1,2—4,5 м. Запасы мраморного оникса оцениваются в 300 т.

Месторождение Кумышкан расположено в Чаткальском хребте на территории Ташкентской области. Серия маломощных жил приурочена к крутопадающей зоне дробления субширотного простирания, проходящей вдоль контакта карбонатной толщи верхнего девона со штоком кварцевых порфиров. Мраморный оникс выполняет линзы субширотного простирания, которые прослежены в западной и восточной частях месторождения. Мощность их 20—50 см, протяженность 40—70 м.

Опробование художественно-декоративных качеств и физико-механических свойств было проведено в ПГО «Союзкварцсамоцветы». Мраморный оникс месторождения обладает мелкокристаллической структурой, волнисто-полосчатой текстурой, золотисто-коричневым цветом, плотным сложением, вязок, легко режется и обрабатывается, полируется до зеркального блеска и в пластинах до 1,5 см просвечивает. Возможно получение блоков размером $0,3\times0,3\times0,4$ м, что позволяет рекомендовать его промышленности в качестве поделочного и отчасти ювелирно-поделочного материала.

Разведка месторождения проведена до глубины 10 м. С глубиной улучшаются качества мраморного оникса (уменьшаются пористость и число каверн), возрастает мощность жил, увеличивается на 6—8 % выход кондиционного сырья, который в среднем составляет 380 кг/м$^3$ жильной массы.

Общие запасы мраморного оникса по месторождению Кумышкан на глубину 20 м составляют 775 т, в том числе по категориям (в т): В 106; $C_1$ 272, $C_2$ 397.

## ПОДЕЛОЧНЫЕ МРАМОРЫ И ДРУГИЕ КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Среди поделочных разновидностей мрамора особый интерес представляют пестроокрашенный мрамор с мелким рисунком, равномерноокрашенный или его чисто-белые разновидности.

Месторождение Газган находится в Бухарской области. Продуктивный горизонт мощностью до 150 м залегает среди отложений нижнего силура и представлен белым, дымчатым, розовым и кремовым мраморами. Выход блоков 16,2 %. Балансовые запасы составляют 3378 тыс. м$^3$ горной массы (категории $A+B+C_1$). Декоративность мрамора высокая, полируемость совершенная. Механическая прочность 26,4—32,8 МПа, объемная масса 2,45—2,75 г/см$^3$. Месторождение эксплуатируется с 1935 г.

На другом месторождении подобного типа — Аманкутан интересен мелкозернистый розовый мрамор, залегающий среди серого мрамора в виде линзообразного крутопадающего тела. Запасы мрамора в горной массе определены в 1961 г. и составляют 472,5 тыс. м$^3$ (отнесены к забалансовым). Поделочный мрамор розовый различных оттенков, с тонкими коричневыми, светло-коричневыми и белыми прожилками. Полировку принимает легко, образуя блестящую поверхность. На опыт-

ном карьере выход товарного мрамора составил 6 %. Мрамор апробирован на фабрике «Сувенир» и получил положительный отзыв.

Гуньжакское проявление находится в Самаркандской области в непосредственной близости от пещеры Гуньжак. Мрамор слагает крутопадающую линзу (протяженность 300 м, мощность до 20 м) среди известняков верхнего силура. Он характеризуется параллельно-волнистой текстурой с тонкими полосками серого, черного, белого и красного цветов различных оттенков и интенсивности. Полосчатость в мраморе нарушена залеченными трещинами, образующими дополнительный декоративный элемент. Тонкий рисунок дает возможность изготавливать мелкие элементы различных поделок. На опытном карьере определен 10 %-ный выход товарного камня при блочности в среднем 0,4××0,4×0,4 м. Ориентировочные запасы мрамора на глубину 50 м оцениваются в 150 000 м³ горной массы и 15 000 м³ товарного камня. Качество мрамора получило положительный отзыв фабрики «Сувенир».

Проявление Напас находится в Зиаэтдин-Зирабулакских горах в гряде Шимхортау. Оно представлено крутопадающей линзой в толще известняков нижнего силура. Длина ее 70 м, мощность до 20 м; линза прослежена по падению на 30 м. Текстура мрамора перисто-полосчатая; наблюдается частое чередование зон ярко-розового, темно-серого, зеленовато-серого, желтого и красного цвета, что определяет его высокую декоративность. Полируемость мрамора совершенная, блочность до 0,2×0,2×0,2 м. Ориентировочные запасы его в горной массе составляют 42 000 м³. Мраморы положительно оценены на фабрике «Сувенир».

Хиссаракское проявление цветного мрамора расположено в северо-западных отрогах Гиссарского хребта. Здесь имеются две разновидности мрамора: белый статуарный и с розовой полосчатостью. Возможный размер блоков при добыче 0,1—0,11 м³. По физико-механическим свойствам мрамор соответствует РТУ 1338—65. Общие запасы его по предварительной оценке составляют 2 млн. м³.

Дарвазатауское проявление находится в горах Султануиздаг. Продуктивен пласт доломитизированных известняков мощностью 1—1,2 м, протяженностью 0,5 км. Доломитизированные известняки обладают мелкой волнисто-полосчатой текстурой, осложненной многочисленными микросбросами. Цвет полос белый и коричневый с розовым оттенком. Блочность 0,4×0,4×0,5 м. Известняк апробирован на фабрике «Сувенир»; запасы его 4000—5000 м³.

Ургазское месторождение серпентинизированного мрамора находится в Ташкентской области в Кураминском хребте. Серпентинизация развивается в карбонатных отложениях верхнего девона — нижнего карбона и проявляется в образовании секущих или ориентированных по напластованию пород прожилков серпофита зеленого, яблочно-зеленого и светло-желтого цвета. Протяженность участка серпентинизированного мрамора более 100 м при мощности выхода 30 м. Простирание пород субширотное, углы падения 10—20°. Порода высокодекоративная, полировку принимает легко. Запасы на 1.I 1978 г. 33,7 тыс. м³ блочного камня. Выход блоков по двум опытным карьерам общим объемом 400 м³ составил 21 %. Преобладающий размер блоков 0,4—1 м³. Выход плит толщиной 30 мм — 9 м² на 1 м³ блоков.

Хумсанское проявление расположено в Ташкентской области на южных склонах хр. Каржантау. Среди карбонатных отложений нижнего карбона в виде пласта мощностью 7—28 м и протяженностью до 900 м залегают брекчии, состоящие из угловатых и полуокатанных обломков мраморизованных известняков, сцементированных карбонатным веществом. Цвет обломков зеленый, голубой, розовый, красный, сургучный, сиреневый различных оттенков.

Проявление рекомендуется для проведения разведочных работ.

## АГАЛЬМАТОЛИТ, РОДОНИТ, ЛИСТВЕНИТ

Акташское месторождение агальматолита (плотного каолинита) находится в Ташкентской области на южных склонах хр. Каржантау. Месторождение известно давно, и агальматолит разрабатывался местным населением для предметов камнерезного творчества под названием колыб-таш (формовочный камень).

Агальматолит локализован в зоне вторичных кварцитов среди алунит-диаспоровых пород. Протяженность тела 45 м, мощность 4—10 м, залегание субвертикальное. По декоративно-структурным особенностям выделяют четыре разновидности агальматолита: 1) серовато-зеленую волнисто-полосчатой текстуры; 2) зеленовато-коричневую с желтоватым отливом и волнисто-струйной полосчатостью; 3) светло-зеленую, просвечивающую в тонких сколах, с «флюидальной» текстурой; 4) равномерноокрашенную, нежно-зеленую, полупрозрачную. Последняя не образует скоплений, имеющих практическое значение.

По данным опытной добычи, выход товарного камня из продуктивного пласта составляет 11,6 и 6,3 % из горной массы. Запасы агальматолита (на глубину 5 м) составляют 1000 м$^3$, из них 312,2 т товарного камня. Размер кусков агальматолита при добыче изменяется от 15×15×15 до 40×50×60 см.

Заслуживают также внимания месторождения диаспоровых и каолинитовых пород в нижнем течении р. Аксу, в юго-западных отрогах Гиссарского хребта и Гушсайская площадь развития вторичных кварцитов в Кураминском хребте, где возможно обнаружение разностей агальматолита, подобных акташским.

Проявления родонита на территории Узбекистана установлены лишь в горах Султануиздаг. Жилы с родонитом локализованы в обогащенных марганцем вулканогенно-осадочных породах нижнего девона вблизи интрузивов кислого (Янтаксайская площадь) и ультраосновного (Тебинбулакская площадь) составов. Мощность наиболее крупных жил от 0,5 до 6 м, протяженность в пределах десятков метров. Родонит ассоциирует с кварцем и окислами марганца, образуя в совокупности родонитовую породу, которая характеризуется разнообразием текстур (брекчиевидная, массивная, полосчатая, крустификационная, радиальнолучистая). Текстурные особенности в сочетании с контрастностью розового родонита и черной кварц-марганцевой массы определяют высокие декоративные свойства родонитовой породы.

Проявление Аччитау приурочено к контакту кварцевых диоритов и хлорит-амфиболитовых сланцев джамансайской свиты нижнего девона. Родонит развит в кварц-марганцевой жиле субмеридионального простирания. Протяженность ее 38 м, мощность 0,4—2 м. Наиболее насыщена родонитом центральная часть жилы мощностью 0,2—0,9 м. Распределение родонита неравномерное. Разнообразные формы его выделения придают псиломелан-пиролюзит-кварцевой породе высокие декоративные свойства. Цвет родонита от бледно-розового до густо-малинового, по качеству он не уступает малоседельниковскому на Урале.

Проявление декоративного лиственита известно в горах Султануиздаг. Лиственты залегают на контакте габбро-амфиболитов с тальк-карбонатными породами. Иногда лиственитовые тела встречаются среди тальк-карбонатных пород в виде разобщенных тел уплощенной формы объемом от 1,5 до 200 м$^3$. Декоративные разности лиственитов сосредоточены в телах, имеющих размеры 10×4×2 и 11×2×1,8 м. Лиственты Зинельбулакского проявления по яркости и чистоте зеленых тонов, декоративности рисунка и хорошим физико-механическим свойствам не уступают таковым Березовского месторождения.

По данным пробной добычи, размер кондиционных монолитов до 0,5×0,6×0,3 м. Выход товарного камня 2,6—14,7 % от рудной массы. Проявление практически отработано.

Выходы лиственитовых пород известны также в южном борту Ферганской долины, хребтах Нуратау (у поселков Арватан и Балобан) и Мальгузар (у пос. Заамин), горах Тамдытау.

# Глава VI

# ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

## 1. ПРЕСНЫЕ И СЛАБОСОЛОНОВАТЫЕ ВОДЫ

В условиях аридного и сверхаридного климата подземные воды являются важнейшим жизненным ресурсом и занимают в ряду других природных богатств исключительное место по народнохозяйственной значимости [41].

Наибольшее значение имеют пресные воды (плотный остаток до 1 г/л), которые служат основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также используются для технических нужд и орошения. Слабосолоноватые воды (плотный осадок 1—3 г/л) применяются для орошения оазисов в пустыне, обводнения пастбищ, некоторых видов технического водоснабжения и при отсутствии воды лучшего качества для хозяйственно-питьевых целей (в том числе при плотном остатке до 1,5 г/л для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения). Общий отбор подземных вод достигает 108 м$^3$/с (53 м$^3$/с, для хозяйственно-питьевого водоснабжения).

Количественная характеристика естественных ресурсов дана в основном по опубликованным материалам [18]. Эксплуатационные ресурсы не приводятся, так как в региональном плане они соизмеримы с естественными. Оценивались они в основном балансовым методом.

В соответствии с общим геоструктурным планом в Узбекистане и на прилегающих к нему территориях выделяются две гидрогеологические области: горно-предгорная, включающая горные поднятия, межгорные и предгорные впадины, и равнинно-низменная, расположенная на равнинных пространствах Туранской плиты.

В горно-предгорной гидрогеологической области в качестве гидрогеологических районов выделяются следующие.

1. Гидрогеологические массивы с преимущественным развитием трещинных, трещинно-жильных и трещинно-карстовых вод: Чаткало-Кураминский (хребты Чаткальский, Кураминский, Пскемский, Угамский, Каржантау), Туркестано-Нуратинский, Гиссаро-Зеравшанский (Гиссарский и Зеравшанский хребты, горы Каратюбе и Зиаэтдин-Зирабулакские).

2. Артезианские бассейны: а) межгорные — Ферганский, Зеравшанский, Сурхандарьинский; б) предгорные — Приташкентский; Китабо-Шахрисабзский *; в) горноскладчатый — Дехканабадский.

Равнинно-низменная гидрогеологическая область включает платформенные артезианские бассейны: Сырдарьинский, Амударьин-

---

* Приташкентский и Китабо-Шахрисабзский бассейны можно было бы отнести к равнинно-низменной области, с которой они связаны геологической структурой и подземным стоком, являясь как бы начальными звеньями платформенных артезианских бассейнов — Сырдарьинского и Амударьинского. Но для основных эксплуатационных водоносных горизонтов предгорных бассейнов более существенна их связь с горным ограничением, поэтому они рассматриваются в составе горно-предгорной области.

ский и Устюртский, имеющие сложное строение и состоящие из бассейнов II и III порядков.

Распределение подземных вод на территории Узбекистана весьма неравномерное. Основные ресурсы пресных подземных вод сосредоточены в горно-предгорной гидрогеологической области, имеющей по сравнению с равнинно-низменной значительно более благоприятные геоморфологические, геолого-литологические и гидролого-климатические условия для питания и стока подземных вод. Поэтому выделяемые в ней основные водоносные комплексы и зоны трещиноватости (аллювиальных и аллювиально-пролювиальных четвертичных отложений, трещинно-карстовые зоны известняков юры, палеозоя) характеризуются высокой водообильностью и содержат преимущественно пресные воды. В равнинно-низменной гидрогеологической области преобладающее распространение имеют водоносные комплексы с солоноватой водой (от 3 до 5 г/л), обладающие меньшей водообильностью, что соответственно ограничивает и возможности их хозяйственного использования.

## ГОРНО-ПРЕДГОРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

### *Водоносные комплексы четвертичных отложений межгорных и предгорных артезианских бассейнов*

В рассматриваемых гидрогеологических районах основное развитие в четвертичных отложениях получили водоносные комплексы аллювиально-пролювиальных (подгорно-веерных, по В. И. Попову) и аллювиальных отложений. Каждый из них отличается особенностями формирования ресурсов подземных вод и соответственно характеризуется своими типами их месторождений. Последние представлены естественными потоками подземных вод [47], распространение которых определяется геоморфолого-литологической основой (песчано-галечниковые отложения конуса выноса или речной долины), и включают области питания, стока и разгрузки. Почти все они относятся к месторождениям промышленного типа, причем большинство — к крупным (эксплуатационные запасы более 100 тыс. м$^3$/сут). В месторождениях этих двух типов содержится бóльшая часть эксплуатационных запасов пресных подземных вод.

Водоносный комплекс аллювиально-пролювиальных песчано-галечниковых отложений распространен почти непрерывной полосой у подножия гор и предгорий, образует своеобразную гидрогеологическую зону предгорных равнин, впервые выделенную О. К. Ланге [27].

Характерная особенность подгорно-веерных потоков подземных вод как генетического типа месторождений — приуроченность их к веерно-обломочным фациям конусов выноса и четкое обособление областей питания от областей транзитного стока и разгрузки.

В область питания потока входит в основном привершинная часть конуса выноса, где веерно-обломочный водоносный комплекс залегает на поверхности. Здесь за счет фильтрационных потерь из ирригационной сети и частично из русел рек (на суходольных конусах за счет поглощения временного стока селевых вод и частично подземного притока) полностью формируется весь расход подземного потока, имеющего на этом участке свободную водную поверхность.

Область транзитного подземного стока и частичной (или полной) разгрузки занимает периферию конуса выноса, где веерно-обломочный водоносный комплекс разделен слабопроницаемыми слоями на множество этажей и перекрыт веерно-мелкоземистым водоносным комплексом, вследствие чего поток приобретает здесь субнапорный характер. Пьезометрический уровень субнапорных вод устанавливается, как правило, выше поверхности земли. На всей площади их распространения проис-

ходит скрытая разгрузка потока путем восходящей фильтрации через мелкоземистую кровлю и пополнения ее запасов грунтовых вод. Для наиболее водообильных потоков характерны также «зоны выклинивания подземных вод», где происходит более интенсивная разгрузка в виде восходящих источников, руслового выклинивания и пр.

Среди подгорно-веерных потоков выделяются следующие разновидности, рассматриваемые как подтипы месторождений: подпертые (свойственны конусам выноса с нормально развитой периферией), перегороженные (приурочены к конусам выноса с неразвитой периферией, ограниченным тектоническим поднятием) и со свободным стоком (размещены в пределах конусов выноса, ограниченных эрозионным уступом аллювиальной долины).

По степени минерализации подгорно-веерные потоки подземных вод обычно пресные на всем протяжении, за исключением сравнительно редких случаев, когда источником их питания служат речные воды с повышенной минерализацией (например, реки Гузардарья, Ширабаддарья) или когда в них разгружаются глубинные воды (например, на отдельных участках в центральной части Ферганской долины).

В современной практике эксплуатация подгорно-веерных потоков производится как с самотечным забором воды (фонтанирующие скважины), так и с машинным водоподъемом. Высокие дебиты фонтанирующих скважин (20—50 л/с, иногда до 100 л/с) отмечаются на некотором удалении от границы перехода грунтовых вод в субнапорные, где имеются максимальные превышения статических пьезометрических уровней над поверхностью земли. Самые благоприятные условия для машинной эксплуатации крупных водозаборов (с дебитом скважин 50—100 л/с) существуют в непосредственной близости к указанной границе, так как здесь при достаточно высоком уровне воды наблюдаются наибольшие мощности водоносных пород, хорошая их водопроницаемость и выгодные для работы водозаборов граничные условия.

В ряде районов ресурсы пресных вод в месторождениях рассматриваемого типа значительно превышают потребности коммунального водоснабжения и возможна их эксплуатация для удовлетворения других нужд. Следует отметить, что помимо динамических запасов веерно-обломочные водоносные комплексы содержат огромные статические (емкостные) запасы (особенно в головных частях конусов выноса) и, таким образом, представляют собой крупные природные водохранилища с постоянными объемами воды от сотен миллионов до миллиардов кубометров. Благодаря этому можно использовать подземные воды для сезонного и многолетнего регулирования водообеспеченности оросительных систем и осуществлять искусственное магазинирование временных излишков поверхностного стока.

На периферии конусов выноса месторождения хорошо защищены от поверхностного загрязнения, но в головной части конусов такая защита отсутствует и требуется строгий контроль за охраной подземных вод.

Водоносный комплекс аллювиальных песчано-галечниковых отложений приурочен к террасированным речным долинам, образованным главными реками в межгорных и предгорных впадинах. Значительная мощность аллювия и хорошая проницаемость верхней части его разреза создают благоприятные условия для формирования крупных потоков грунтовых вод, сопровождающих течение реки. Источники питания аллювиальных потоков — впадающие в них подгорно-веерные подземные потоки и фильтрационные потери из оросительных систем, развитых на террасах. Из реки аллювиальный поток пополняется лишь на отдельных участках, большей же частью она дренирует поток, так как общая интенсивность его питания обычно значительно выше водоотводящей способности.

Для отвода переполняющего подземный поток поступления инфильтрационных оросительных вод и борьбы с заболачиванием нижней террасы построена разветвленная коллекторно-дренажная сеть, собирающая в ряде случаев в несколько раз большее количество воды, чем транзитный сток через поперечное сечение потока.

Эксплуатационные скважины имеют глубину 40—60 м (примерно соответствует мощности верхней наиболее проницаемой части аллювия), дебит их 50—100 л/с. Преобладают водозаборы инфильтрационного типа в виде линейного ряда скважин вдоль берега реки. Естественные ресурсы грунтовых вод используются в данном случае лишь частично, так как бóльшая часть эксплуатационных запасов формируется за счет усиленной фильтрации из реки и ограничивается ее минимальным поверхностным стоком в период межени. Помимо сокращения речного стока эксуплатация грунтовых вод приводит и к уменьшению количества выклинивающихся вод на участках, попадающих в радиус влияния водозаборов.

Естественные ресурсы аллювиальных потоков грунтовых вод весьма значительны и по некоторым из месторождений (долины рек Чирчик, Зеравшан, Сырдарья) превышают потребности хозяйственно-питьевого водоснабжения. Не исключена возможность их применения в качестве местного источника орошения (на основе разработанных схем комплексного использования поверхностных и грунтовых вод). Аллювиальные потоки грунтовых вод не имеют защиты от поверхностных источников загрязнения. Перспективы использования доброкачественных грунтовых вод аллювиальных потоков могут быть сохранены только при условии соблюдения строгих мер по санитарной охране районов размещения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения.

Ферганский гидрогеологический район наиболее богат крупными месторождениями пресных подземных вод. Преимущественное развитие здесь имеют подгорно-веерные потоки, среди которых выделяются (по вмещающим их конусам выноса и впадинам): 1) исфаринский подпертый поток с расходом 6,4 м³/с (в том числе 2,5 м³/с выходит на дневную поверхность в зоне выклинивания); 2) сохский подпертый поток с расходом 21,4 м³/с (в том числе 12 м³/с выклинивающихся вод); 3) группа перегороженных потоков в Чимион-Аувальской и Ярмазарской впадинах с общим расходом 15 м³/с, почти полностью выклинивающихся на дневную поверхность в нижних частях впадин (планируется использовать их только для нужд питьевого и технического водоснабжения); 4) группа перегороженных потоков Ош-Арванской заадырной впадины с расходом 30 м³/с, почти полностью выклинивающихся перед адырами, замыкающими впадину; 5) группа подпертых потоков южной и юго-восточной частей предгорной равнины (от Алтыарыкского до Андижанского конусов выноса) с общим расходом 10 м³/с; 6) майлисуйский поток со свободным стоком, с расходом 10 м³/с, дренирующийся р. Карадарьей; 8) группа перегороженных потоков в заадырных впадинах северной части Ферганской долины с общим расходом 9,7 м³/с, почти полностью выклинивающихся перед адырами; 9) группа потоков со свободным стоком в пределах Северо-Ферганской предгорной равнины с общим расходом 28 м³/с, дренирующихся р. Сырдарьей.

Аллювиальный поток грунтовых вод долин рек Нарын (правобережье) и Сырдарьи (левобережье) формируется из впадающих в него подгорно-веерных потоков (10 м³/с) и местной инфильтрации оросительных вод (15 м³/с). Поток полностью дренируется р. Сырдарьей и коллекторно-дренажной системой. Среди основной массы пресных грунтовых вод в потоке встречаются отдельные аномальные участки с водами повышенной минерализации (до 3 г/л), происхождение которых связано с разгрузкой глубинных вод.

Основное эксплуатационное значение в потоках имеют водоносные отложения голодностепского и ташкентского комплексов. В целом по месторождениям подземных вод Ферганского бассейна ресурсы составляют около 200 м³/с, что в несколько раз превышает перспективные потребности водоснабжения (в настоящее время для этих целей используется 16 м³/с). Другой крупный водопотребитель — орошаемое земледелие: отбор подземных вод для этих целей достигает 5,3 м³/с.

Приташкентский гидрогеологический район. Основные ресурсы пресных подземных вод в районе представлены аллювиальными потоками грунтовых вод в долинах рек Сырдарьи, Чирчик, Ангрен и подгорно-веерными потоками грунтовых и субнапорных вод в отложениях боковых притоков этих рек. Месторождения последнего типа в данном районе сравнительно небольшие, так как мал по величине и речной сток, поступающий в область питания потоков. В районе выделяются следующие потоки.

1. Группа подпертых подгорно-веерных подземных потоков предгорной равнины северного склона Туркестанского хребта, включающая конусы выноса рек Санзар, Заамин и др. Общий расход их 10,4 м³/с, в том числе Зааминский поток 1,7 м³/с, Санзарский 2,4 м³/с. Выклинивание подземных вод в области разгрузки незначительное и практического значения не имеет. Разгрузка субнапорных потоков происходит в основном путем перетекания в горизонт грунтовых вод и испарения. Эксплуатационное значение имеют водоносные отложения ташкентского комплекса. Намечаемое орошение предгорной равнины приведет к значительному усилению питания подземных вод и увеличению расхода потоков до 25 м³/с.

2. Подгорно-веерный поток субнапорных вод в отложениях ташкентского комплекса Кокаральского массива с расходом 0,8 м³/с. В нижнем течении поток пересекает р. Сырдарью под ее аллювием и разгружается на левобережных нижних террасах, фильтруясь сквозь слабопроницаемую кровлю.

3. Группа потоков грунтовых и субнапорных вод бассейна р. Ангрен, представленная основным потоком в аллювии реки и питающими его потоками предгорных шлейфов южного и северного бортов долины. В основном за счет последних на участке от ж.-д. ст. Турк до г. Ахангаран по мере увеличения мощности и ширины современного аллювия происходит постепенное нарастание расхода аллювиального потока грунтовых вод от 0,002 до 3,3 м³/с (Сартамгалинский створ в межень), причем наблюдается еще и выклинивание грунтовых вод в количестве 1,25 м³/с (в общем балансе).

Ниже г. Ахангарана расход потока увеличивается благодаря расширению долины, погружению зеркала грунтовых вод и резко возросшим в связи с этим фильтрационным потерям из русл рек и ирригационных каналов. Основной расход потока (около 13,5 м³/с) размещен в наиболее молодых галечниках (сырдарьинский комплекс и верхняя часть голодностепского).

Более глубокие горизонты потока (в отложениях ташкентского комплекса) с расходом около 1—1,3 м³/с продолжаются под лёссами Пскентского массива, где они приобретают субнапорный характер. На западе эта часть потока проходит под аллювием р. Сырдарьи и разгружается в Голодной степи между ней и Шурузякским понижением.

4. Группа потоков грунтовых вод бассейна р. Чирчик, представленная основным потоком в аллювии реки и питающими его потоками предгорных шлейфов, не имеющих самостоятельного значения. Аллювиальный поток грунтовых вод долины р. Чирчик формируется в результате подземного притока из предгорных шлейфов, инфильтрации атмосферных осадков, потерь из русла р. Чирчик (в паводок) и из ирригационной сети (80 %). Суммарное питание составляет около 80 м³/с. Рас-

ход потока по мере увеличения мощности галечников и расширения долины возрастает от 1 м³/с в верховьях (у г. Газалкента) до 7—12 м³/с в средней части (ниже селения Қибрай). Не вмещающаяся в региональный подземный поток часть ресурсов грунтовых вод участвует в местном водообмене, поступая в реку (25 %), коллекторно-дренажную сеть (40—45 %) и расходуясь на испарение (около 20 %).

5. Поток грунтовых и субнапорных вод в аллювиальных отложениях р. Сырдарьи, приуроченный к орошаемой долине, включающей на правом берегу нижние террасы Дальверзинской степи, на левом — северо-восточную часть Голодной степи. Общая мощность водоносных отложений достигает 160—170 м.

В целях мелиорации засоленных почв сток минерализованных грунтовых вод в покровных суглинках усилен разветвленной системой горизонтального дренажа, которая в последние годы дополняется систематическим вертикальным дренажем, опущенным в песчаный водоносный слой. Откачиваемая из него вода может использоваться в смеси с пресной водой для орошения. Нижележащая толща ташкентских и сохских песков и галечников, залегающая до глубины 160—180 м, содержит пресную воду и служит в настоящее время основным источником водоснабжения населенных пунктов этой части Голодной степи.

Минерализация подземных вод возрастает с удалением от р. Сырдарьи, и на западной окраине долины преимущественно распространены солоноватые воды. Более глубокие части разреза (до 300—500 м), сложенные сохскими суглинками, содержат редкие изолированные прослои галечников с пресной водой, также представляющие интерес для водоснабжения. Ресурсы пресных субнапорных вод рассматриваемого потока оценены на основании ориентировочных балансовых расчетов в 40—50 м³/с, из которых 30—35 м³/с формируются за счет местных фильтрационных потерь из оросительной системы, а 5 м³/с поступают из грунтовых вод восточной части Дальверзинской степи. Количество дренируемых подземных вод в долине составляет 30 м³/с.

Выявленные в Приташкентском бассейне ресурсы пресных подземных вод в неодинаковой степени обеспечивают потребности отдельных экономических районов. Наиболее напряженный баланс сложился в долине р. Ангрен и в южной части Голодной степи, в связи с чем здесь в первую очередь стали развиваться работы по искусственному восполнению запасов грунтовых вод. Эксплуатационный горизонт в долинах рек Чирчик и Ангрен имеет тесную связь с дневной поверхностью и поэтому особенно нуждается в защите от загрязнения. Ресурсы подгорно-веерных потоков южной части Голодной степи удовлетворяют потребности водоснабжения как местные, так и центральной части Голодной степи.

В Зеравшанском гидрогеологическом районе выделяются аллювиальный поток грунтовых вод современной долины р. Зеравшан (I и II террасы) в центральной части межгорной впадины и стекающие к нему со стороны предгорий северная и южная группы подгорно-веерных потоков грунтовых и частично субнапорных вод.

1. Южная группа подгорно-веерных потоков приурочена к предгорному шлейфу северных склонов Зеравшанского хребта и Зиаэтдин-Зирабулакских гор, на севере она включает III террасу р. Зеравшан. Потоки формируются за счет подземного притока с гор, поглощения атмосферных осадков и временного стока горных саев, дополняемых фильтрационными потерями из оросительных систем, расположенных на III террасе. Общий расход потоков 9,2 м³/с, из которых 4,4 м³/с выклинивается на III террасе, а 4,8 м³/с поступает в аллювиальный поток.

2. Северная группа подгорно-веерных потоков охватывает предгорные шлейфы южных склонов хребтов и гор Гобдунтау, Қойташ, Қа-

ракчатау, Пистали, Акташ, Туркестанского и Нуратау, Актау, Каратау, а также примыкающие к ним участки III террасы р. Зеравшан. Дебит этой группы потоков 7,8 м³/с (3 м³/с выклинивается на III террасе, 4,8 м³/с впадает в аллювиальный поток).

3. Аллювиальный поток в современной долине р. Зеравшан прослеживается от выхода реки из гор у пос. Рават-Ходжи на востоке до Хазаринской теснины на западе. Основными источниками питания потока служат фильтрационные потери р. Зеравшан и оросительных систем, подземный приток из предгорных шлейфов. Мощность аллювия и ширина долины по течению потока претерпевает большие изменения, в связи с чем изменяется в широких пределах и расход потока. Максимальный расход (22,6 м³/с) он имеет на участке долины в нижней части конуса выноса р. Зеравшан. Подпор потока коренными породами в створе Чапанатинской возвышенности вызывает выклинивание большей части этого расхода (16 м³/с) и далее на запад расход потока уже не превышает 8 м³/с. Мощность аллювия, составляющая на востоке несколько сотен метров, западнее г. Каттакургана уменьшается до 100 м, а ниже слияния рек Карадарьи и Акдарьи — до 50 м, что вызывает постепенное выклинивание потока. Вместе с тем за счет местного водообмена в приповерхностной зоне потока (инфильтрация оросительных вод и выклинивание грунтовых) общие ресурсы грунтовых вод на отрезке потока между пос. Чапаната и Харазинской тесниной оцениваются в 35—40 м³/с. Степень минерализации грунтовых вод, не превышающая на востоке 0,5 г/л, увеличивается к западу, достигая у с. Хатырчи 1 г/л, а еще западнее составляет 1—3 г/л. Так же возрастает и степень минерализации воды подгорно-веерных потоков. Таким образом, западная часть района не располагает запасами подземных вод, пригодных для централизованного водоснабжения. В то же время в восточной его части запасы подземных вод и огромная емкость водоносного аллювия позволяют использовать грунтовые воды для сезонного и многолетнего регулирования водообеспеченности оросительных систем.

В Китабо-Шахрисабзском гидрогеологическом районе основное развитие получил аллювиально-пролювиальный водоносный комплекс. В нем выделяются две группы подгорно-веерных потоков пресных грунтовых и субнапорных вод: правобережная (по отношению к р. Кашкадарье) и левобережная, формирующиеся в песчано-галечниковых отложениях рек, стекающих с Зеравшанского и Гиссарского хребтов. Основной источник питания потоков — речные воды. Разгрузка потоков происходит в русле р. Кашкадарьи и в зоне выклинивания на периферии левобережных конусов выноса. Наибольшее значение имеют левобережные потоки, образующиеся за счет поглощения поверхностного стока рек Аксу, Танхыздарьи и Яккабагдарьи, составляющие вместе крупную компактную группу месторождений подземных вод с эксплуатационными запасами 9,6 м³/с. Месторождения служат основой для развития водоснабжения городов, совхозов и промышленных объектов как в Китабо-Шахрисабзской впадине, так и на осваиваемых площадях Каршинских степей.

Сурхандарьинский гидрогеологический район располагает крупными ресурсами пресных подземных вод, сосредоточенными в аллювиальном потоке современной долины р. Сурхандарьи и в подгорно-веерных потоках правобережья этой долины. Ограниченное количество пресных подземных вод содержат отложения конуса выноса р. Ширабад.

1. Группа подгорно-веерных потоков грунтовых и субнапорных вод приурочена к конусам выноса правых притоков р. Сурхандарьи: Дашнабад, Туполанг, Сангардак, Ходжаипак и др. Условия формирования и разгрузки потоков типичны для речных конусов выноса с развитой периферией, которая в данном случае сливается с III террасой р. Сур-

хандарьи, ограничивающей современную долину. Основной источник питания — фильтрационные потери поверхностного стока в головных частях конусов выноса, составляющие в общей сумме 17 м³/с. На периферии конусов развиты субнапорные и грунтовые воды, разгружающиеся главным образом путем выклинивания (12,5 м³/с) и частично перетекающие в аллювиальный поток долины р. Сурхандарьи. По степени минерализации субнапорные воды пресные, они используются для водоснабжения и частично для орошения.

2. Аллювиальный поток грунтовых вод современной долины р. Сурхандарьи располагается в центральной части межгорной впадины. В верхнем течении (до Сурхандарьинского водохранилища), где поток формируется преимущественно за счет подземного стока из правобережных конусов выноса, грунтовые воды пресные. Ниже водохранилища минерализация грунтовых вод потока увеличивается и основная часть его запасов представлена солоноватыми водами, среди которых встречаются пресные; их запасы оценены в 0,6 м³ /с.

3. Для Ширабадского подгорно-веерного потока подземных вод характерны главным образом солоноватые и частично соленые воды, что связано с повышенной минерализацией воды в источнике питания — р. Ширабад (0,8—0,9 г/л в паводок и 1,4—2,4 г/л в межень). Вместе с тем в 13 км от вершины конуса и далее на юг на глубинах более 120—130 м выявлены пресные напорные воды в песках и галечниках верхнего яруса илякского (среднечетвертичного) комплекса, залегающие в виде крупной открытой к югу (к долине р. Амударьи) линзы мощностью 100—125 м, площадью более 100 км². От соленых грунтовых вод и более глубоких горизонтов солоноватых напорных вод линза отделена глинистыми породами мощностью 20—40 м.

Расчетами обоснована возможность эксплуатационного отбора пресных вод из линзы в течение 30 лет в количестве 300 л/с и солоноватых (до 1,5 г/л) вод из нижележащих горизонтов (120 л/с).

### *Водоносный комплекс плиоценовых отложений*

Данный комплекс является основным в Приташкентском и Китабо-Шахрисабзском бассейнах на площадях, где нет пригодных вод в четвертичных отложениях. Водоносны песчано-гравийные отложения, залегающие в толще алевролитов и глин в виде прослоев и линз общей мощностью до 100 м. Глубина залегания первых от дневной поверхности водоносных слоев изменяется от 20 до 250 м. Воды пресные и слабосолоноватые, реже среднесолоноватые, напорные с пьезометрическим уровнем, устанавливающимся на глубине 5—40 м, а на некоторых участках — выше поверхности земли. Количественные и качественные показатели водоносного комплекса изменчивы. На отдельных участках могут быть найдены месторождения промышленного типа, с запасами и качеством воды, удовлетворяющими требованиям централизованного водоснабжения отдельных совхозов и населенных пунктов.

### *Водоносный комплекс верхнемеловых отложений*

В малых артезианских бассейнах в Центральных Кызылкумах пресные воды встречаются лишь в эоловых песках в виде очень редких линз, «плавающих» на соленых. Поэтому важное значение для хозяйственного освоения пустыни имеют месторождения слабосолоноватых межпластовых вод в верхнемеловых песчаниках Карагатинского и Минбулакского бассейнов, используемых для оазисного орошения и обводнения пастбищ. В остальных бассейнах Центрально-Кызылкумского района развиты в основном средне- и сильносолоноватые воды, пригодные только для водопоя овец.

Минбулакский и Карагатинский артезианские бассейны — наиболее крупные в Центральных Кызылкумах (до 50—60 км в поперечнике). Основной водосодержащий комплекс — верхнемеловые отложения (пески и песчаники с прослоями глин) мощностью до 200 м, заполняющие прогибы между выходами палеозойского фундамента. Водоупорной кровлей для них служит глинисто-мергелистая толща палеогена мощностью от 40 м по краям бассейнов до 300 м в их центральных частях. Разрез завершают пески и песчаники неогена и четвертичные отложения, содержащие соленые грунтовые воды. Область инфильтрационного питания верхнемелового водоносного комплекса — палеозойские возвышенности и примыкающие к ним выходы мела. Разгрузка происходит в обширных бессточных котловинах, врезанных в палеогеновый водоупор. Артезианская вода проникает сквозь водоупорный горизонт по разломам и мелким трещинам и, испаряясь, оставляет солончаки.

Ресурсы месторождения артезианских вод Карагатинского бассейна оценены в 1,7 м³/с, Минбулакского — в 4 м³/с. В это количество частично входят и среднесолоноватые воды, которые не могли быть выделены при расчетах. Кровля водоносного комплекса в периферийных частях бассейнов залегает на глубине до 200 м, в центральных погружается до 400 м (Карагатинский бассейн) и 700 м (Минбулакский бассейн). Пьезометрический уровень устанавливается относительно поверхности земли на отметках от —70 м на периферии до +70 м в центральных частях. Расходы самоизливающихся одиночных (невзаимодействующих) скважин составляют 30—50 л/с, в некоторых случаях — до 100 л/с. Преобладающие удельные дебиты 1—1,5 л/с. Температура воды от 28 до 49 °С.

Основные перспективы использования этих месторождений подземных вод связаны с оазисным артезианским (самотечным) орошением земель в целях создания запасов кормов для отгонного каракулеводства и обводнения пустынных пастбищ.

В Дехканабадском горноскладчатом бассейне водоносный комплекс верхнемеловых отложений (сенон, турон и сеноман) распространен на большей его части. Водоносны сравнительно маломощные горизонты песчаников и известняков, содержащиеся в толще глин и мергелей. Наиболее перспективен так называемый тагаринский горизонт сеномана (песчаники и известняки общей мощностью от 14 до 40 м). Водообильность комплекса низкая: дебит родников от 0,01 до 0,5 л/с, а минерализация воды повышенная — до 5 г/л (за исключением высокогорной части бассейна, где вода пресная). Поэтому водоносный комплекс верхнемеловых отложений в данном районе может служить лишь источником обводнения горных пастбищ.

### *Водоносная зона трещиноватости в верхнеюрских отложениях*

Из подземных вод верхнеюрских отложений важное эксплуатационное значение имеют трещинно-карстовые воды Дехканабадского горноскладчатого артезианского бассейна. Пресные подземные воды распространены преимущественно в средне- и высокогорной зонах, где обнажаются водоносные структуры бассейна, сложенные меловыми и юрскими отложениями и расположены области их питания. Основные ресурсы подземных вод в количестве 4,4 м³/с (средний модуль ресурсов 2,1 л/с на 1 км²) формируются в келловей-оксфордских известняках, имеющих мощность 400—700 м.

Известняки легко поглощают атмосферные осадки благодаря трещиноватости и карстовым пустотам, особенно интенсивно развитым в нижней части толщи известняков, являющейся в связи с этим наиболее

водообильной. В северной части бассейна, где больше выпадает атмосферных осадков, к известнякам приурочены многочисленные источники с дебитом от 0,5 до 25 л/с, дающие начало рекам Чак-Чар, Игрису, Мачайдарье, Обихондарье и др. Наиболее крупные источники (с дебитом в несколько сотен метров в секунду) известны за пределами УзССР — на западном склоне хр. Кугитанг. В южной части бассейна крупным является источник Сайроб (дебит 55 л/с). Воды его гидрокарбонатно-кальциевые с плотным остатком до 0,5 г/л. Источник используется для водоснабжения населенных пунктов и орошения.

### *Водоносные зоны трещиноватости в палеозойских и докембрийских породах*

Недостаточная изученность горных районов не позволяет выделить и оценить конкретные месторождения подземных вод горных массивов. Приводится общая характеристика водоносности пород и формирующихся в них типов месторождений подземных вод.

Водоносность изверженных и метаморфизованных осадочных пород палеозоя и докембрия связана исключительно с их трещиноватостью. Выделяются водоносные зоны региональной трещиноватости, локальной трещиноватости (трещинно-жильные) и трещинно-карстовые. Первые резко преобладают по распространению и являются важным источником формирования речного стока. Но месторождений промышленного типа в этих зонах нет, так как они расчленены на множество мелких автономных бассейнов стока.

Промышленные типы месторождений при благоприятных условиях атмосферного увлажнения формируются в трещинно-карстовой и в некоторых случаях в трещинно-жильной водоносных зонах. Трещинно-карстовые водоносные зоны приурочены к массивам, сложенным известняками, подверженными карсту. Для них характерны большая глубина проникновения путей циркуляции воды, значительная протяженность и разветвленность их. Вследствие этого бассейны стока трещинно-карстовых вод имеют обычно большую водосборную площадь, лучшую зарегулированность подземного стока и значительные ресурсы. Водоносные зоны локальной трещиноватости приурочены к альпийским и обновленным разломам. Мощность зон дробления пород в разломах достигает 150 м, но зоны повышенной водопроводимости пород обычно шире, так как разломы сопровождаются интенсивной трещиноватостью пород на прилегающих участках. Общая черта, свойственная подземным водам горных массивов, — сравнительно низкая степень их минерализации (преимущественно распространены пресные воды с плотным остатком до 1 г/л). Объясняется это хорошими условиями подземного стока и слабой растворимостью водосодержащих палеозойских пород.

Основной источник питания подземных вод горных массивов палеозоя — атмосферные осадки (дожди и талые воды снегов и ледников). Распределение атмосферных осадков в пределах горных систем подчиняется высотной зональности. Соответственно изменяются интенсивность питания и ресурсы трещинных и трещинно-карстовых вод.

Высокогорный пояс (абсолютные отметки выше 2000—3000 м) развит в Чаткало-Кураминском и Гиссаро-Зеравшанском районах. Количество атмосферных осадков достигает 800 мм в год. Выпадают они почти исключительно в виде снега. Период питания подземных вод не зависит от времени выпадения осадков и связан с термическим режимом (приходится на теплое время года). Расходы родников изменяются в зависимости от годовых количеств осадков. Наиболее распространенный состав воды — гидрокарбонатно-кальциевый; плотный остаток обычно значительно меньше 0,3 г/л, за исключением трещинно-карстовых вод, где он может составлять 0,5—0,8 г/л.

Среднегорный пояс (от 1000 и до 2000—3000 м) широко развит в республике (Туркестано-Нуратинский район, юго-западные окончания хребтов Чаткало-Кураминского района, горы Каратюбе Гиссаро-Зеравшанского района). В связи с меньшим количеством осадков (250—500 мм в год) ресурсы трещинных и трещинно-карстовых вод здесь существенно меньшие, чем в высокогорном поясе, водообмен совершается медленней, что обусловливает более широкий диапазон степени минерализации подземных вод (до 1 г/л) и преобладание по составу вод гидрокарбонатно-сульфатных, кальциево-магниевых или натриево-магниевых.

Низкогорный пояс (до 1000 м) включает горные возвышенности Центральных Кызылкумов, Зиаэтдин-Зирабулакские горы Гиссаро-Зеравшанского района и западные окончания хр. Нуратау. Годовое количество осадков в нем не превышает 200 мм. Из-за крайне скудного питания уровень подземных вод на большей части территории располагается ниже тальвегов местной гидрографической сети, родники очень редки. Бóльшая часть формирующихся здесь ресурсов подземных вод имеет транзитный сток в прилегающие впадины (артезианские бассейны), где он переходит из палеозойских отложений в более молодые. Основные пути транзитного стока — разломы и закарстованные известняки. Подземные воды имеют плотный остаток до 4 г/л, а местами и значительно больше.

Коротко охарактеризуем особенности гидрогеологических районов развития подземных вод трещинного типа.

Чаткало-Кураминский гидрогеологический район. Наибольшее распространение в районе имеют бассейны стока трещинных и трещинно-жильных вод, развитых в осадочно-вулканогенных толщах верхнего палеозоя и массивах интрузивных пород. Выходы трещинных вод имеют дебит от тысячных долей до единиц метров в секунду, выходы трещинно-жильных вод от 1 до 10 л/с. Минимальный модуль подземного стока изменяется от 1,1 до 6,5 л/с на 1 км$^2$ в зависимости от количества осадков, выпадающих в бассейне стока. Большинство крупных источников трещинно-карстовых вод приурочены либо к основанию известняковых массивов (например, источники Ходжикент и Кульата с дебитом соответственно 80 и 250 л/с), либо к тектоническим контактам известняков с менее проницаемыми породами (источники Бричмуллинского надвига с дебитом от 25 до 100 л/с и др.). Модуль подземного стока в пределах крупных площадей, сложенных известняками, изменяется в данном районе от 6,8 до 11,5 л/с на 1 км$^2$. Общие ресурсы подземных вод достигают 30 м$^3$/с. Преобладающая степень минерализации воды менее 0,5 г/л и лишь на периферии горных массивов и в некоторых зонах разломов встречаются воды с плотным остатком до 1 г/л.

Гиссаро-Зеравшанский гидрогеологический район. Водоносные зоны региональной и локальной трещиноватости развиты в метаморфической толще нижнего палеозоя, в интрузивных массивах высокогорной части Гиссарского хребта, гор Каратюбе и Зиаэтдин-Зирабулакских. Трещинные воды питают огромное число источников, но дебит их незначителен: от десятых долей до 1 л/с. Источники, связанные с разломами немногочисленны. Трещинно-карстовые воды, ассоциирующие с известняками силура и девона, распространены в основном в бассейне р. Кашкадарьи (Зеравшанский и Гиссарский хребты), а также в Зиаэтдин-Зирабулакских горах. Дебиты источников 5—100 л/с, встречаются и более крупные. Общие ресурсы подземных вод района составляют около 40 м$^3$/с, из которых 25 м$^3$/с приходится на высокогорную часть Гиссарского хребта. По степени минерализации преобладают воды с плотным остатком менее 0,5 г/л (в известняках Зирабулакских гор до 1 г/л).

В Туркестано-Нуратинском районе преимущественное развитие имеет водоносная зона региональной трещиноватости в песчано-сланцевой толще ордовика и силура. Водообильность зоны убывает с востока на запад по мере снижения высотных отметок. Дебит источников от 0,1 до 3 л/с. Бóльшие дебиты (до 10 л/с) известны только в источниках, выходящих из наносов, собирающих подземные выходы трещинных вод. Трещинно-карстовые воды в районе приурочены к мраморам, слагающим хр. Актау (источник Нурата с дебитом до 170 л/с) и к известнякам Койташской мульды. Общие ресурсы трещинных и трещинно-карстовых вод района 5 м³/с. Степень минерализации подземных вод в восточной части района менее 0,5 г/л, в западной 0,5—1 г/л, реже до 1,5 г/л.

Центрально-Кызылкумский гидрогеологический район. Низкогорные массивы Центральных Кызылкумов имеют пустынный климат с годовым количеством осадков менее 250 мм. Источники очень редки, дебит их крайне незначителен (суммарный дебит по району в целом не более 100 л/с). Наибольшие дебиты 0,5—2 л/с, в единичных случаях до 20 л/с. Прогнозные ресурсы подземных вод, оцененные по возможному поглощению атмосферных осадков, составляют 1,85 м³/с. Большая часть их, по-видимому, отводится разломами и карстом в прилегающие артезианские бассейны.

Минерализация трещинно-карстовых вод до 1 г/л, реже до 2 г/л, трещинных вод, развитых в гранитах, 0,5—2,5 г/л, в сланцах 1,4—6 г/л.

## РАВНИННО-НИЗМЕННАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

### *Водоносные комплексы четвертичных отложений*

Водоносный комплекс пролювиальных отложений распространен в Сырдарьинском артезианском бассейне у северного подножия хр. Нуратау. За счет поглощения крупнообломочным пролювием временного поверхностного стока горных рек и слабого подземного притока с гор в нем формируются подгорно-веерные потоки грунтовых и субнапорных вод, которые разгружаются в нижней части предгорной равнины в понижении Айдар и расходуются здесь на испарение, образуя солончаки. По качеству вода слабосолоноватая. Прогнозные естественные ресурсы всех потоков в целом оцениваются в 2,3 м³/с. Месторождений промышленного типа воды данного комплекса не образуют.

Водоносный комплекс аллювиальных отложений развит в низовьях рек Амударьи (от г. Хорезма и ниже по течению) и Зеравшан (Бухарский и Каракульский оазисы), где он представлен горизонтом грунтовых вод, имеющим обычно из-за слабой естественной дренированности территории и интенсивного влияния засоления высокую степень минерализации. Исключение составляют неширокие зоны опреснения, сопровождающие русла рек и крупных каналов, — так называемые приречные и приканальные линзы пресных грунтовых вод. Они во многих случаях располагают значительными эксплуатационными запасами и могут считаться единственным промышленным типом месторождений пресных вод (все дочетвертичные водоносные комплексы имеют здесь степень минерализации выше 1,5 г/л). Более широкое распространение в аллювиальных отложениях в некоторых районах (г. Хорезм, Бухарский оазис) имеют слабосолоноватые грунтовые воды, также содержащие значительные эксплуатационные запасы, которые могли бы использоваться для орошения. Это одновременно решило бы и задачу искусственного дренирования территорий.

В низовьях р. Зеравшан крупные месторождения слабосолоноватых грунтовых вод сформировались в гравийно-галечниковых отложениях внутридолинной дельты реки, занимающих значительные площа-

ди в восточной части Бухарского оазиса и севернее его на Кокчинском земельном массиве. Поток грунтовых вод питается в Бухарском оазисе за счет фильтрационных потерь из оросительной системы. Суммарное питание грунтовых вод из расчета этих потерь может достигать 15—35 м³/с. В настоящее время в Бухарском оазисе месторождения эксплуатируются для подпитывания оросительной системы в маловодные годы. Производительность скважин 25—50 л/с. На Кокчинском земельном массиве естественные ресурсы грунтовых вод (0,7 м³/с) составляются из подземных притоков от вершины дельты и со стороны Бухарского оазиса. Воды регулярно используются для орошения оазиса, созданного на Кокчинском массиве.

На нескольких участках в пределах Бухарской аллювиальной дельты разведаны и переданы в эксплуатацию месторождения типа прирусловых опресненных зон потока с минерализацией вод до 1—1,2 г/л, предназначенных для водоснабжения (Бешарыкское месторождение вдоль канала Шахруд, Гиждуванское вдоль русла р. Зеравшан и др.). Выявленные запасы (3,5 м³/с) обеспечены главным образом за счет фильтрации воды из реки и каналов. Однако к настоящему времени из-за увеличения минерализации речной воды в низовьях Зеравшана вода указанных месторождений стала непригодна для водоснабжения.

В низовьях р. Амударьи наиболее благоприятные условия для формирования крупных месторождений грунтовых вод в аллювиальных отложениях имеются в Хорезмском оазисе (древняя дельта р. Амударьи). Песчаный аллювий р. Амударьи с коэффициентом фильтрации 10—30 м³/сут, распространен почти на всей площади оазиса; в пределах орошаемых массивов в нем содержатся слабосолоноватые грунтовые воды, ресурсы которых, как и в Бухарском оазисе, образуются за счет фильтрационных потерь из оросительной сети и тут же расходуются на испарение и местный сток в коллекторную сеть. Перспективно их использование для подпитывания оросительных систем как в маловодные годы и месяцы, так и для более регулярного орошения (при создании системы вертикального дренажа, для чего в оазисе есть благоприятные гидрогеолого-мелиоративные условия). Производительность скважин 10—15 л/с.

На общем фоне слабосолоноватых и местами соленых вод, в аллювиальных песках выявлены месторождения пресных грунтовых вод, приуроченные к прирусловым зонам каналов и р. Амударьи. За счет приречных месторождений снабжаются водой города Бируни, Ургенч, Хива, Ходжейли и др. Ширина приканальной полосы пресных грунтовых вод 0,5—1,5 км, приречных линз 2—5 км, мощности пресных вод соответственно 30—45 и 30—60 м. В некоторых случаях линзы пресных грунтовых вод ограничиваются снизу водоупором, но преобладающее распространение имеют линзы, «плавающие» на более минерализованных водах.

Эксплуатационные водозаборы на пресноводных линзах данного типа строятся в виде линейного ряда скважин, вытянутого вдоль водотока на расстоянии 25—40 м от него. Крупные приканальные линзы пресных грунтовых вод известны у каналов Шават, Ташсака, Палван—Газават. Много пресноводных линз местного значения. По приближенной оценке эксплуатационные запасы пресноводных линз Хорезмского оазиса составляют в приречной зоне 30 м³/с, в приканальных линзах 7 м³/с. Отмечаемое в последние годы повышение минерализации речной воды в низовьях р. Амударьи, влечет за собой ухудшение качества воды рассматриваемых месторождений и при дальнейшем развитии этого процесса она может оказаться непригодной для водоснабжения.

Современная дельта р. Амударьи имеет неоднородный разрез, состоящий из сложного чередования русловых (пески), пойменных и озерных (глины, суглинки) фаций. Преимущественно в аллювии дельты

развиты соленые грунтовые воды. Линзы пресных грунтовых вод распространены вдоль каналов прерывистыми участками там, где каналы пересекают песчаные отложения. В основании линзы ограничены большей частью водоупорами. Более или менее крупные линзы пресных грунтовых вод приурочены к каналам Кегейли (Чимбайская, Халкабадская) и Ленин-яб (XXII партсъезд). Суммарные запасы их по данным разведочных работ оценены в 3,2 м³/с.

Своеобразный тип пресноводной линзы представляет собой Нукусское месторождение, образованное в меловых песчаниках фильтрационными водами канала Кызкеткен. Эксплуатационные запасы ее составляют 0,2 м³/с. Данный тип пресных грунтовых вод служит источником водоснабжения в Каракалпакской АССР.

### *Водоносный комплекс верхнеплиоценовых и нижнечетвертичных отложений*

К верхнеплиоценовым отложениям в Сырдарьинском артезианском бассейне приурочен горизонт грунтовых вод, охватывающий и нижнюю часть эоловых песков. По степени минерализации грунтовые воды неоднородны — от пресных до соленых. Пресные воды распространены на площадях развития незакрепленных эоловых песков, где они залегают в виде линз, «плавающих» на более минерализованных водах, образуя особый тип месторождений — подпесчаных линз пресных грунтовых вод. По данным откачек из колодцев, скважин и геофизических исследований, пресные грунтовые воды встречаются на обширных площадях, формируя месторождения, которые могут быть использованы для водоснабжения. Преобладающая глубина залегания зеркала грунтовых вод 20—30 м; мощность слоя грунтовых вод с плотным остатком менее 1 г/л от 20 до 100 м (в среднем 50 м); коэффициент фильтрации песков 4—5 м/сут; эксплуатационные запасы пресноводных линз ориентировочно оценены в 5 м³/с на площади 2,3 км².

Следует отметить, что современное питание пресных грунтовых вод за счет атмосферных осадков и конденсации очень мало (не более 0,6 л/с на 1 км²) и не может восполнять запасов при эксплуатации месторождений.

### *Водоносные комплексы неогеновых отложений*

В Бухаро-Каршинском артезианском бассейне водоносный комплекс плиоценовых отложений широко распространен, но основной выделяется в его восточной части, севернее русла р. Кашкадарьи, где он содержит слабосолоноватые напорные воды. Водоносные породы представлены континентальными песчаниками и алевролитами, переслаивающимися с глинами, что и создает напорность. На выделенной площади питания есть участки с минерализацией воды до 1,5 г/л и эксплуатационными запасами 0,5—0,6 м³/с, которые разведаны для централизованного водоснабжения совхозов. На других участках водоносный комплекс может использоваться для обводнения пастбищ.

В Устюртском бассейне водоносный горизонт сарматских отложений развит на бóльшей части площади данного региона. Месторождений пресных подземных вод на плато Устюрт не обнаружено. Практическое значение здесь имеет только горизонт грунтовых трещинно-карстовых вод известково-мергельной толщи сарматского яруса, используемый для обводнения пастбищ. Мощность его увеличивается от 37—40 м на юге плато до 48—57 м в центре и на севере. Глубина залегания зеркала грунтовых вод изменяется от 6 до 60 м, общая минерализация 1,5—35 г/л и более в зависимости от структурно-орографическо-

го положения. Коэффициент фильтрации сарматских известняков 5—7 м³/сут.

Изучается возможность искусственного создания запасов пресных подземных вод за счет концентрированного погружения атмосферных осадков, выпадающих на такырных водосборах, в сарматский водоносный горизонт.

### *Водоносные комплексы палеоценовых и верхнемеловых отложений*

В Сырдарьинском и Бухаро-Каршинском артезианских бассейнах из водоносных отложений мезозоя и палеогена наиболее перспективен для эксплуатации по доступности (глубине залегания), качеству воды и дебиту скважин верхнемеловой водоносный комплекс. В восточной части Бухаро-Каршинского бассейна с ним соединяется водоносный горизонт палеоцена.

Сырдарьинский бассейн. Основные области питания водоносного комплекса верхнемеловых отложений находятся у подножий западных отрогов Тянь-Шаня и хр. Каратау. Отсюда региональный подземный сток направлен на запад к Приаралью и акватории Аральского моря, где расположены главные очаги разгрузки бассейна. В границы УзССР входят крайняя юго-западная часть бассейна, выделяемая как Южно-Приаральский бассейн II порядка, и небольшие очень слабо изученные участки Северо- и Восточно-Кызылкумских бассейнов II порядка.

В Южно-Приаральском бассейне верхнемеловой водоносный комплекс представлен мелко- тонкозернистыми песчаниками, содержащими пласты глин и алевролитов, некоторые из которых имеют выдержанное распространение. Общая мощность водоносного комплекса 100—500 м, глубина его залегания до 250 м. Водоупорной кровлей являются глины эоцена, а в северо-западной части бассейна — мергелистые известняки сенона. Коэффициент фильтрации водоносных песчаников в среднем 4,5—5 м/сут, коэффициент пьезопроводности $1 \cdot 10^6$ м²/сут. Удельные дебиты скважин 0,6—1 л/с. По ориентировочным расчетам, естественные ресурсы артезианских вод этого бассейна в целом составляют 4,3 м³/с, из них в бессточных впадинах разгружается 3,8 м³/с.

Южно-Приаральский артезианский бассейн представляет собой в целом промышленное месторождение слабосолоноватых вод, которые могут использоваться для оазисного орошения и обводнения пустынных пастбищ. К настоящему времени в бассейне разведано семь эксплуатационных участков для оазисного орошения, размещенных с учетом минимального взаимодействия. Суммарное количество эксплуатационных запасов (при условии самотечного отбора) определено для них равным 1,3 м³/с*.

Бухаро-Каршинский бассейн. Водоносный комплекс верхнемеловых (сенон-туронских) отложений, представленный песчаниками, переслаивающимися с глинами, распространен на всей площади бассейна. Западнее Бухарского и Каракульского оазисов он перекрыт водоупорным горизонтом сенонских глин, а восточнее — объединяется с водоносным комплексом палеоценовых отложений (известняки и доломиты бухарского яруса). Общая мощность отложений до 700 м. Водоупорное перекрытие в этой части бассейна образуют глины эоцена. Область питания водоносного комплекса турон-сенон-палеоценовых от-

* Запасы определены в расчете на равномерный круглогодичный отбор. Фактически при орошении вода используется лишь полгода и неравномерно, так что указанные запасы при регулировании водоотбора могут обеспечить значительно большие потребности.

ложений расположена в предгорной полосе Зиаэтдин-Зирабулакских гор. Грунтовые воды залегают здесь неглубоко: они вскрываются колодцами и выклиниваются в виде родников. Водообильность характеризуется удельным дебитом скважин 0,3—0,4 л/с, в некоторых случаях до 1—1,5 л/с. Общие естественные ресурсы водоносного комплекса в бассейне оцениваются в 3 $м^3$/с. Минерализация воды изменяется от 1 до 20 г/л, но при этом выделяются большие площади, где плотный остаток не превышает 3 г/л (полоса бассейна шириной 15—40 км, прилегающая к Зиаэтдин-Зирабулакским горам) и еще более крупные с плотным остатком до 5 г/л (южнее и западнее предгорной полосы). Они могут рассматриваться как месторождения слабо- и среднесолоноватых артезианских вод платформенного типа и использоваться для обводнения пастбищ и оазисного орошения.

В числе важнейших задач дальнейших исследований следует отметить:

1) уточнение региональных оценок естественных ресурсов и эксплуатационных запасов пресных и слабосолоноватых вод по естественным регионам и крупным месторождениям подземных вод;

2) исследования по обоснованию оценки влияния отбора эксплуатационных запасов подземных вод на общий водный баланс отдельных природных районов и речного бассейна в целом;

3) исследования по изучению условий загрязнения эксплуатационных водоносных комплексов и обоснование мероприятий по борьбе с ним и восстановлению доброкачественности подземных вод;

4) изучение региональных закономерностей распределения в эксплуатационных водоносных комплексах микрокомпонентов, имеющих значение для оценки пригодности воды для водоснабжения;

5) прогнозы количественных и качественных изменений ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод под влиянием намечаемых крупных водохозяйственных мероприятий (в частности, переброски части стока сибирских рек.).

Из поисковых задач следует выделить исследования для выяснения вопроса о возможном поступлении пресных ювенильных вод в зону активного водообмена по рифтовым зонам земной коры, как это предполагают некоторые ученые (в частности, В. И. Попов).

## 2. МИНЕРАЛЬНЫЕ — ПРОМЫШЛЕННЫЕ, ЛЕЧЕБНЫЕ И ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ

К настоящему времени в Узбекистане насчитывается свыше 110 гидротермальных объектов, приуроченных к подземным водам и рассолам артезианских бассейнов. Водоносные комплексы и горизонты различных артезианских бассейнов отличаются по условиям и степени водообильности, особенностям химического состава вод, степени и характеру их минерализации, содержанию элементов и соединений, относящихся к гидроминеральному сырью. Среди гидрогеохимических областей и артезианских бассейнов могут быть выделены:

1) гидрогеохимические области распространения артезианских нефтегазоносных бассейнов с зонами затрудненного водообмена (Ферганский, Сурхандарьинский, Кашкадарьинский, группа Устюртских);

2) гидрогеохимические области и входящие в них артезианские бассейны, приуроченные к площадям развития соленосных отложений и связанных с ними рассолов (Южно-Среднеазиатская область распространения верхнеюрской соленосно-ангидритовой свиты, включающая частично Кашкадарьинский и Дехканабадский артезианские нефтегазоносные бассейны);

3) артезианские бассейны с удовлетворительными условиями циркуляции и разгрузки подземных вод (Приташкентский, Арысский, верх-

няя часть чехла Ферганского, группа Северо- и Восточно-Кызылкумских, Зеравшанский и др.).

В республике выявлено и оконтурено девять артезианских бассейнов или их групп. Изучение месторождений гидротермального сырья, тесно генетически связанного с углеводородами и их водами («нефтяные воды»), в первую очередь иодо-бромных и крепких сероводородных вод, началось в 40-х годах и проводится до настоящего времени.

В Ферганском артезианском бассейне распространены промышленные, лечебные и столовые минеральные воды, имеющие большое практическое значение. Он приурочен к обширной (около 30 тыс. км²) межгорной впадине. Максимальная мощность мезо-кайнозойских отложений, слагающих чехол бассейна, 8—10 км (в его центральной части). В бассейне выявлено не менее семи водоносных комплексов напорных, часто самоизливающихся вод, отличающихся по химическому составу, температуре, степени водообильности и возможному практическому применению.

Песчано-глинистые отложения неогена (бактрийская и массагетская серии общей мощностью 3,5—4 км) вмещают два различных водоносных комплекса термоминеральных вод. Для бактрийского комплекса характерны слабоминерализованные (около 1—2 г/л) гидрокарбонатные (или сульфатно-гидрокарбонатные) натриевые термальные самоизливающиеся воды с большим дебитом. Они вскрываются на глубинах от 350 до 1000 м. Расход фонтанирующей воды из отдельных скважин достигает 1500—7000 м³/сут. Химические характеристики воды:

скважина у ж.-д. ст. Ванновская

$$SiO_2\ 0{,}2\ M_{0{,}64}\ \frac{HCO_3\ 48\ SO_4\ 35\ Cl\ 17}{Na\ 90\ Ca\ 7\ Mg\ 3}\ t\ 42{,}5;$$

курорт Чартак, скв. 32 (глубина 507 м, нижняя часть бактрийского комплекса)

$$SiO_2\ 0{,}014\ M_{2{,}4}\ \frac{Cl\ 49\ SO_4\ 47\ HCO_3\ 4}{Na\ 83\ Ca\ 11\ Mg\ 6}\ t\ 31;$$

роторная скв. 1 у пос. Капчиган

$$SiO_2\ 0{,}032\ M_1\ \frac{SO_4\ 68\ HCO_3\ 17\ Cl\ 15}{Mg\ 40\ Ca\ 33\ Na\ 23}.$$

Число водоносных горизонтов — не менее трех. Отложения бактрийской серии неогена являются осадками пресных речных или селевых потоков, а содержащиеся в них воды имеют благоприятные условия циркуляции и разгрузки.

В массагетской серии (мощность до 3 км) воды термальные (40—75 °С), самоизливающиеся, нередко со значительными расходами, сильноминерализованные, местами рассольные, хлоридные натриево-кальциевые, иодоносные, бром- и борсодержащие:

месторождение Чуст-Пап, скв. 7

$$M_{111}\ \frac{Cl\ 98}{Na\ 82\ Ca\ 13\ Mg\ 5}\ t\ 55;$$

курорт Чартак, скв. 2

$$M_{59}\ \frac{Cl\ 99}{Na\ 53\ Ca\ 33\ Mg\ 14}\ t\ 49;$$

месторождение Гуртепе, скв. 1

$$M_{86}\ \frac{Cl\ 100}{Na\ 70\ Ca\ 23\ Mg\ 7}\ t\ 71{,}5.$$

Воды массагетского комплекса вскрываются на глубинах 900—3000 м. Глубина залегания и температура вод в общем увеличиваются

от периферии к центральной части Ферганской котловины. Дебит самоизливающихся скважин 400—1000 м³/сут и более (месторождение Гуртепе). Число водоносных горизонтов с близкими по составу водами — не менее пяти. Массагетская серия неогена представлена терригенными засоленными осадками внутриконтинентального замкнутого солоноводного бассейна. Условия циркуляции в них подземных вод весьма затруднены из-за отсутствия возможностей разгрузки. Воды обоих комплексов неогена фиксируются скважинами в пределах адырной и почти всей равнинной частей Ферганской котловины.

Термоминеральные воды неогена имеют большое практическое значение, они используются бальнеологическим курортом Чартак (Наманганская область) и стационарами в пос. Кызылтепе и г. Намангане. Как минеральные столовые воды употребляются воды бактрийского комплекса из скважины близ ж.-д. ст. Ванновская (Ферганская минеральная) и из скв. № 32 курорта Чартак (Чартакская минеральная). Кроме того, термальные слабоминерализованные воды бактрия могут быть использованы для горячего водоснабжения и теплофикации.

Следующий водоносный комплекс (число горизонтов не менее пяти) приурочен к морским отложениям палеогена, которые в пределах отдельных структур связаны с нефтеносными пластами. В палеогеновых отложениях водоносны пласты песчаников и известняков в сумсарской, риштанской, туркестанской, алайской и бухарской свитах. По степени водообильности отличаются как различные горизонты, так и отдельные их участки, что связано с фациальными и литологическими изменениями пластов по площади, а также с изменениями мощности, гидродинамических условий и газового фактора.

Особенность вод большинства водоносных горизонтов палеогена (от туркестанской свиты и ниже) — высокое содержание сероводорода, присутствие иода и брома при высокой, как правило, общей минерализации.

Нефтяные воды палеогена — напорные, иногда самоизливающиеся; дебиты их относительно невысокие. Практическая ценность вод палеогена Ферганского артезианского бассейна несомненна. Они интересны в качестве крепких сероводородных лечебных вод типа Мацесты. Воды месторождений уже используются (месторождения Чимион, Палванташ). Утвержденные ресурсы лишь одного месторождения Чимион (470 м³/сут по категории В и 1100 м³/сут по категориям $C_1$ и $C_2$) могут обеспечить потребности строящегося бальнеологического курорта на 1000 коек.

Возможные суммарные ресурсы крепких сероводородных вод палеогена Ферганского артезианского бассейна (месторождения Андижан, Палванташ, Хартум, Чонгора, Щорсу и др.) 2,5 тыс. м³/сут.

В Ферганском артезианском бассейне среди вод в отложениях палеогена нефтепромысла Майлису выявлена хлоридно-кальциевая вода, по составу аналогичная водам месторождения Лугелы (Грузия), считавшимся длительное время уникальными, но с более высоким дебитом.

Воды отложений мелового возраста, вскрытые глубокими скважинами в адырной зоне Ферганской котловины, приурочены к пластам песчаников и известняков. На участках, близких к областям питания (по периферии котловины), с хорошими условиями водообмена встречаются напорные слабоминерализованные воды. Примером могут служить термальные самоизливающиеся высокодебитные воды, вскрытые на структуре Чаур (южная окраина Ферганской котловины) в 15 км к западу от месторождения Чимион:

$$M_{4,2}\,\frac{Cl\,52\;SO_4\,44}{Na\,58\;Ca\,24\;Mg\,16}\,t\,45.$$

С удалением от предгорий к центру котловины все большее распространение получают напорные сильноминерализованные и рассоль-

ные хлоридно-натриевые воды с иодом и бромом. Рассольные воды мела могут представить ценность как лечебные термальные воды и как химическое сырье.

Самый нижний водоносный комплекс в разрезе чехла Ферганского бассейна известен в отложениях юры. Воды родников, контролируемых выходами этих пород по северной и восточной периферийным частям Ферганской котловины, обычно пресные или слабоминерализованные.

С удалением от областей питания к центру котловины и одновременным погружением юрских отложений минерализация подземных вод возрастает.

Скважина на южном крыле II Майлисуйского поднятия, в 3 км южнее родников, вскрыла хлоридно-натриево-кальциевые рассолы в отложениях юры на глубине 1400—1700 м:

$$M_{106}\,\frac{Cl\ 100}{Na\ 69\ Ca\ 26\ Mg\ 5}.$$

Аналогичные рассолы в юрских породах вскрыты глубокими скважинами и на южной окраине Ферганской котловины, например на структуре Северный Риштан (глубина 1406—1430 м, минерализация 108 г/л). Можно предполагать, что в центральной части Ферганской котловины подземные воды юрских отложений (как и трещинные воды палеозойского фундамента, залегающие на глубинах свыше 6—8 км) будут представлены термальными крепкими хлоридно-кальциево-натриевыми рассолами.

Артезианские воды Ферганского бассейна ценны как минеральные (промышленные, лечебные и столовые) воды и как источники тепла. Наиболее перспективные водоносные комплексы бассейна заслуживают детальной разведки и последующего широкого разностороннего использования.

Приташкентский артезианский бассейн термальных слабоминерализованных вод приурочен к крупной синклинальной структуре. Площадь бассейна около 20 тыс. км$^2$. Наиболее перспективный водоносный комплекс представлен песками и песчаниками чанакской свиты (нижний мел), обладающими благоприятными условиями для циркуляции подземных вод и их разгрузки за пределами бассейна. Воды этого комплекса термальные (до 70°С), напорные самоизливающиеся, с расходами от 5 до 20 л/с, слабоминерализованные (0,7—1,2 г/л), гидрокарбонатно-натриевые.

Химический состав вод:

г. Ташкент, лесопарк «Победа»,

$$SiO_2\,0{,}039\,M_{0,8}\,\frac{HCO_3\ 50\ Cl\ 24\ SO_4\ 22}{Na\ 94}\,t\ 52;$$

г. Ташкент, Дворец водного спорта,

$$SiO_2\,0{,}036\,M_{0,7}\,\frac{HCO_3\ 51\ SO_4\ 24\ Cl\ 20}{Na\ 93}\,t\ 66;$$

пос. Луначарское, лечебный стационар,

$$SiO_2\,0{,}034\,M_{1,2}\,\frac{Cl\ 38\ HCO_3\ 36\ SO_4\ 24}{Na\ 89\ Mg\ 8}\,t\ 64.$$

Глубина залегания этого комплекса от 700 м (на бортах бассейна) до 2500 м. Утвержденные запасы термальных вод лишь для территории г. Ташкента и его окрестностей 5130 м$^3$/сут.

Термоминеральные воды палеозойского фундамента бассейна вскрыты глубокой скважиной (глубина 1320 м) в местности Хаватаг (район ж.-д. ст. Урсатьевская) в палеозойских трещиноватых известняках. Воды термальные (54 °С), самоизливающиеся, со значительным расхо-

дом (до 10 л/с), хлоридно-натриевые. Подсчитанные и утвержденные ресурсы вод района Хаватаг 605 м³/сут, что полностью обеспечивает потребности одноименного бальнеологического курорта.

Термоминеральные воды Приташкентского артезианского бассейна широко используются в качестве минеральных лечебных вод в бальнеологических учреждениях г. Ташкента и его окрестностей, в которых ежедневно отпускается свыше пяти тысяч ванн и других гидропроцедур, а также в промышленном розливе (минеральная вода Ташкентская).

Группа Кызылкумских артезианских бассейнов располагается в междуречье Сырдарьи, Зеравшана и Амударьи и занимает площадь около 50 тыс. км². Пески и песчаники позднемелового возраста вмещают высокодебитные (5—50 л/с и более), часто самоизливающиеся, термальные (20—45 °С), слабоминерализованные воды, имеющие большое хозяйственное значение для пастбищного животноводства.

Наиболее водообильные скважины приурочены к зонам разломов, по которым термальные напорные воды поднимаются со значительно больших глубин, чем глубина забоев скважин (последняя от 1000 до 500 м). Об этом свидетельствуют данные геотермических наблюдений — малая геотермическая ступень, равная в Минбулакской котловине 18,2—12 м, в местности Ак-Мазар 16 м, в Карагатинской котловине 8,5—6 м. Расчет показывает, что подземные термальные воды должны подниматься по зонам разломов с глубины 750—850 м, т. е. поступать не только из отложений мелового возраста, но и из пород палеозоя. Значительные вариации величин общей минерализации (от 1,8 до 5 г/л) можно объяснить разной ее степенью в смешиваемых водах из меловых и палеозойских пород.

Термальные воды в отложениях мелового возраста и в породах палеозоя Кызылкумов могут использоваться как источник тепла (для парников и теплиц, на шерстомойках, для купания овец и т. д.).

Зеравшанский артезианский бассейн расположен в долине р. Зеравшан. Он имеет площадь около 2—3 тыс. км² и характеризуется слабоминерализованными водами, приуроченными к отложениям от четвертичного до мелового возраста включительно. Водоносны также трещиноватые породы палеозойского фундамента. Интересны в бальнеологическом отношении и как возможные источники тепла артезианские термоминеральные воды и трещиноватые напорные воды палеозойского фундамента. Воды мела фонтанирующие, термальные (или субтермальные в прибортовых частях бассейна), с величиной общей минерализации 1—3 г/л, сульфатно-хлоридного натриевого состава:

скважина глубиной 602 м у ж.-д. ст. Нагорная (совхоз Каттакурган)

$$SiO_2\,0{,}02\,M_{1,2}\,\frac{SO_4\,49\,Cl\,32\,HCO_3\,19}{Na\,74\,Ca\,17\,Mg\,9}\,t\,45;$$

скважина глубиной 165 м в совхозе Улус в 19 км южнее ж.-д. ст. Нагорная.

$$M_{1,4}\,\frac{SO_4\,46\,Cl\,36\,HCO_3\,18}{Na\,54\,Mg\,24\,Ca\,22}\,t\,25{,}4;$$

скважина глубиной 1089 м в санатории Ситора-Махаса (г. Бухара)

$$SiO_2\,0{,}08\,M_{2,8}\,\frac{SO_4\,67\,Cl\,28\,HCO_3\,5}{Na\,74\,Ca\,17\,Mg\,8}\,t\,45.$$

Дебит самоизливающейся воды значителен — до 10 л/с и более (скважина на ж.-д. ст. Нагорная, на базе которой функционирует бальнеологический стационар). Предполагается использовать в лечебных целях из того же водоносного — мелового — горизонта также термоминеральную воду скважины в санатории Ситора-Махаса близ г. Бухары.

Остаются пока слабо изученными термальные воды водоносных горизонтов в отложениях нижнего мела и юры. Воды палеозойского фундамента вскрыты на южном борту бассейна в районе центральной усадьбы совхоза Улус. На глубине 170—200 м из палеозойских трещиноватых сильнозакарстованных известняков получена субтермальная самоизливающаяся с большим дебитом (40—60 л/с) слабоминерализованная вода с повышенной радиоактивностью, что делает ее ценной в бальнеологическом отношении.

Сурхандарьинский артезианский бассейн входит в Южно-Среднеазиатскую систему малых артезианских бассейнов. Он располагается в относительно крупной синклинальной структуре площадью около 8 тыс. км$^2$, сложенной четвертичными, неогеновыми, палеогеновыми, меловыми и юрскими образованиями. Наибольший интерес представляют водоносные комплексы палеогенового мелового, а возможно, и юрского возрастов.

Известняки алайской свиты палеогена вмещают один-два водоносных горизонта.

Воды алайской свиты хлоридно-натриевые, иод-, бром- и борсодержащие, крепкие, сероводородные:
месторождение Учкызыл,

$$M_{29}\frac{Cl\,92\;HCO_3\,5\;SO_4\,3}{Na\,89\;Mg\,6\;Ca\,5}t\,29;$$

месторождение Ляльмикар

$$M_{21}\frac{Cl\,70\;SO_4\,24}{Na\,93\;Ca\,4\;Mg\,3}.$$

Нижележащий бухарский водоносный комплекс имеет от трех до пяти сходных по составу водоносных горизонтов в доломитизированных кавернозных известняках и доломитах бухарской свиты палеогена, разделенных пластами гипсов, массивных доломитов и известняков. Глубина залегания (в м) водоносных горизонтов на месторождениях Хаудаг 100—200, Учкызыл 200—300, Ляльмикар 700—900, Кокайты 900—1000, Джайрахан — более 1800. Воды напорные, на ряде участков самоизливающиеся, редко со значительными расходами (так, на месторождении Учкызыл наиболее водообилен среди горизонтов бухарского водоносного комплекса II горизонт с дебитами самоизливающихся скважин 400—1000 м$^3$/сут), термальные (от 27—30 °С на месторождении Учкызыл до 50—70 °С на месторождении Джайранхан; температура воды находится в прямой зависимости от глубины залегания водоносного горизонта), минерализованные или рассольные, преимущественно хлоридные, натриево-кальциевые, иод-, бром- и борсодержащие:
месторождение Учкызыл, горизонт II

$$M_{29}\frac{Cl\,77\;SO_4\,16\;HCO_3\,5}{Na\,79\;Ca\,14\;Mg\,6}t\,35;$$

месторождение Хаурдаг, горизонт III

$$M_{135}\frac{Cl\,98}{Na\,72\;Ca\,19\;Mg\,9};$$

месторождение Ляльмикар, горизонт IV

$$M_{53}\frac{Cl\,95\;SO_4\,4}{Na\,79\;Ca\,13\;Mg\,7}.$$

Верхнемеловой водоносный комплекс в Сурхандарьинском артезианском бассейне приурочен к известнякам сенона и турона. Эти воды вскрыты на месторождениях Учкызыл и Хаудаг на глубинах около

1 км. Воды напорные, самоизливающиеся, рассольные, хлоридные, натриево-кальциевые:
месторождение Учкызыл

$$M_{285}\,\frac{Cl\ 100}{Na\ 67\ Ca\ 29\ Mg\ 4}\,.$$

Возможно наличие водоносных горизонтов аналогичных рассольных вод в отложениях мела и юры на глубинах 1500—2500 м и более. Анализ проб сухих остатков подземных вод палеогена и мела Сурхандарьинского артезианского бассейна показывает присутствие иода и брома.

Содержащие сероводород, воды алайской и бухарской свит могут использоваться в бальнеологических целях как крепкие сероводородные воды (после разбавления). Их запасы способны обеспечить отпуск нескольких десятков тысяч ванн ежесуточно и обслужить все прилегающие области Узбекской ССР и Таджикской ССР. Но эти воды могут приобрести и промышленное значение как источник получения элементарной серы.

Небольшой по площади локальный Байсун-Сайробский артезианский бассейн расположен к западу от Сурхандарьинского и отделен от него невысокой горной грядой Такасакырт. Площадь бассейна около 3 тыс. км². Геолого-литологическое строение бассейна и его природные условия аналогичны таковым Сурхандарьинского, поэтому следует ожидать сходства в качественной и количественной характеристиках вод водоносных комплексов.

Кашкадарьинский или Бухаро-Каршинский артезианский бассейн расположен в Бухаро-Каршинской степи и занимает площадь около 30 тыс. км². Мощность осадочного чехла 3—4 км. К минеральным промышленным водам могут быть отнесены воды нижнемеловых и юрских отложений, а также пород палеозойского фундамента, вскрытые глубокими скважинами в центральных частях бассейна. Гидрохимические данные о трещинных напорных водах подъюрских палеозойских пород Кашкадарьинского бассейна, изученных пока недостаточно, указывают на их близкое сходство с артезианскими рассольными водами юрских отложений.

Кашкадарьинский бассейн относится к группе артезианских бассейнов, приуроченных к площадям с широким территориальным распространением соленосных отложений и связанных с ними сверхкрепких рассолов. В этих бассейнах широко распространена гаурдакская ангидрит-галогенная свита отложений верхней юры (кимеридж—титон) мощностью от 200 до 800 м. Она вскрыта на обширной территории Кашкадарьинского и прилегающих к нему с востока и запада Дехканабадского и Каракумского (Туркмения) артезианских бассейнов. Дебиты скважин с самоизливающимися из гаурдакской свиты крепкими рассолами (минерализация до 550 г/л) различны, нередко значительны. Например, дебит скважин Зеварды (глубина 2200 м) 5—6 тыс. м³/сут (температура воды 90 °С), Байрамали Северная до 2 тыс. м³/сут (температура до 100 °С), Памук 4—6 тыс. м³/сут (температура до 95 °С). Минеральные промышленные воды комплексного значения в верхнесреднеюрских подсолевых отложениях Кашкадарьинского артезианского бассейна, вскрытые на структуре Уртабулак и других разведочных площадях, относятся к умеренно крепким рассолам с величиной общей минерализации 200—250 г/л. Эти рассолы хотя и не имеют значительных расходов (отдельные водоносные горизонты келловей—оксфорда дают устойчивые фонтаны с дебитом 60—130 м³/сут), но содержат иод, бром, бор, стронций.

Степень изученности минеральных промышленных вод Кашкадарьинского артезианского бассейна еще недостаточна. Однако имеющиеся данные позволяют рассматривать рассолы в породах верхней и средней

юры как объекты возможного промышленного гидроминерального сырья. Прогнозные запасы его в пределах Кашкадарьинского и соседних с ним Дехканабадского и Каракумского артезианских бассейнов около 50—70 тыс. м³/сут рассола-сырца.

Следует также исследовать в качестве возможного гидроминерального сырья подземные воды мезозойских отложений группы Устюртских артезианских бассейнов.

Наиболее перспективны для практического использования в настоящее время: 1) рассолы массагетского яруса неогена Ферганского артезианского бассейна (первоочередные месторождения Гуртепе, Чуст-Пап, 2) крепкие рассолы верхне- среднеюрских отложений Кашкадарьинского и Дехканабадского артезианских бассейнов (первоочередные месторождения Зеварды, Нишан, Зекры, Уртабулак, Памук), 3) минеральные воды палеогена Сурхандарьинского артезианского бассейна (первоочередные месторождения Учкызыл, Ляльмикар и др.).

Радиеносные воды в Узбекистане изучены еще недостаточно. В процессе исследования минеральных, в том числе нефтяных, вод Узбекистана была отмечена повышенная радиеносность вод нефтяных месторождений, главным образом хлоридных натриево-кальциевых бессульфатных. Они заслуживают специального изучения для целей бальнеологического использования.

Есть предпосылки к нахождению на территории Узбекистана минеральных мышьяковистых вод в районах месторождений мышьяксодержащих руд. Отмечено также наличие мышьяка в нефтяных водах некоторых нефтегазоносных месторождений (Челекен).

## 3. СОЛЯНЫЕ И СОЛЯНО-ГРЯЗЕВЫЕ ОЗЕРА

Крупными ресурсами гидроминерального сырья обладают современные поверхностные солеродные водоемы — соляные и соляно-грязевые озера. Такие озера имеют двойную ценность. Нередко они образуют скопления ценного химического сырья: различных солей (натриевых, магниевых), а также брома, бора, стронция и др. Кроме того, рассолы и лечебные грязи успешно применяются в бальнеологии.

Обширная область распространения соляных и соляно-грязевых озер в Средней Азии лежит в аридной зоне и простирается на тысячи километров — от восточного побережья Каспийского моря через плато Устюрт, пустыни Каракумы и Кызылкумы, далее на восток в Казахстанские степи и пустыни Муюнкум и Бетпакдала. Эта область — составная часть выделенного академиком А. Е. Ферсманом громадного «соляного пояса».

В Узбекистане, преимущественно в его равнинно-пустынной части, известны многочисленные соляные озера. Наиболее крупными и перспективными соляными озерами являются такие, в питании которых участвуют подземные напорные артезианские воды. К ним относятся озера Султансаджар, Денгизкуль, Карашор, Гокленкуюсы, Барсакельмес Сарыкамышская группа озер и др.

Среди соляных озер плато Устюрт самое большое — озеро-солончак Барсакельмес. Площадь его около 1000 км², питание происходит в основном за счет подземных напорных вод, для которых Барсакельмесская впадина служит очагом разгрузки. Мощность соляной залежи (преимущественно галит) от 1,5 до 19 м; ориентировочные запасы твердых солей свыше 12 млрд. т, в рапе — около 4,5 млрд. т; донных илов около 1 млн. т. Рапа хлоридного натриево-магниевого состава. Солевые накопления, рапа и илы (лечебная грязь) озера Барсакельмес заслуживают детального изучения и разведки.

Перспективна группа из девяти соляных озер в Сарыкамышской впадине (южная часть плато Устюрт). Основной источник питания Са-

рыкамышской группы озер — подземные напорные воды. Один из крупных естественных очагов их разгрузки — мощный родник Гурлюкбулак, изливающийся в оз. Гурлюккуль с дебитом свыше 800 л/с. Другие, искусственные очаги разгрузки — глубокие разведочные скважины со значительным дебитом, по которым поступают рассолы. Одна из скважин расположена близ соляного оз. Балбулаккуль. Состав рапы озер хлоридно-сульфатный, магниево-натриевый или хлоридный, натриево-магниевый. Кроме солей в рапе содержатся бром, бор, калий и др. Ориентировочные запасы твердых солей по четырем наиболее крупным озерам Сарыкамышской группы 420 млн. т, рапы 60 тыс. м$^3$. Запасы лечебной грязи значительны.

Большая группа соляных и соляно-грязевых озер выявлена и исследована в низовьях р. Амударьи — озера Караумбет, Султансанджар, Капарас, Ащикуль (Нукусское), Кокчога, Янгиарык, Шорколь, Малый Шорколь, Чашматепа, Шиили, Соркуль, Кегейли, Хазараспское, Шурахан, Соккуль, Тузкыр, Мешекли, Кранч, Муйнакские и др. Преобладающий состав рапы хлоридно-сульфатный, натриево-магниевый, с повышенным содержанием брома.

В отдельных озерах низовьев р. Амударьи ресурсы солей (преимущественно галита) и лечебных илов довольно значительны и составляют соответственно в озерах: Султансанджар около 15 млн. т и 400 тыс. т; Капарас 1,2 млн. т и 50 тыс. т; Караумбет 20 млн. т и около 500 тыс. т. Наиболее перспективными, имеющими промышленную или бальнеологическую ценность, являются озера Караумбет в Кунградском районе Каракалпакской АССР, а также Султансанджар и Капарас на юго-восточной окраине Хорезмской области. Удачное расположение этих озер на противоположных окраинах Нижнеамударьинского оазиса дает возможность обеспечить эти районы поваренной солью и лечебной грязью хорошего качества. Другие исследованные озера: Шиили, Кокчога, Ащикуль, Соркуль, Кранч, Кегейли, Шурахан могут представить ценность как раполечебные озера местного значения. В рапе ряда соляных озер низовьев р. Амударьи отмечается высокое (до 50 %) содержание магниевых солей.

Немало соляных озер расположено в пустыне Кызылкум и Бухаро-Каршинской степи. В последней исследовано оз. Денгизкуль, в питании которого помимо сбросных вод р. Зеравшан участвуют глубинные напорные воды (озеро — из очагов разгрузки Кашкадарьинского артезианского бассейна). Можно ожидать в рассолах озера повышенное содержание брома, стронция, а также присутствие иода, бора, калия. Ориентировочные запасы солей озера 10—15 млн. т. Кроме Денгизкуля в Бухаро-Каршинской степи могут быть обнаружены и другие озера с питанием за счет глубинных напорных вод.

Питание других соляных озер Бухаро-Каршинской степи и Кызылкумов не связано с глубинными напорными водами зоны крайне затрудненного водообмена. Это озера Сычанкую, Ходжамсаят, Каррикан, Акчакан, Ходжкаб, Карабулак, Султан-Ша, Муллалы, Агитма, Ляули (Ляйликан), Лакмаген, Чингильды, Манамджан, Тузкан и др. Близкие по величине и характеру минерализации рассола к оз. Денгизкуль эти озера, питающиеся поверхностными и грунтовыми водами, резко отличаются от него отсутствием или едва заметным содержанием микроэлементов.

Несколько небольших соляных озер, образовавшихся на местах бывших стариц, отмечено в долине р. Сырдарьи, на участке между городами Бекабад и Чардара, на пойменной и надпойменной террасах — Шор, Шоркуль и др.

Единичные соляные озера расположены в Ферганской котловине, например оз. Аксыкон, питающееся сбросными хлоридно-натриевыми

рассолами солепромысла Каракон, а также водами солевых потоков с окрестных гор.

Многие озера республики благодаря большим запасам солей, безусловно, могут стать объектами добычи сырья для химической, пищевой, кожевенной и других отраслей промышленности. Таковы озера Денгизкуль, Ходжамсаят, Каррикан, Акчакан, Ходжкаб в Бухаро-Каршинской степи; Тузкан, Муллалы, Агитма, Ляули, Чингильды в пустыне Кызылкум; Аксыкон в Ферганской котловине; Султансанджар, Капарас, Караумбет в низовьях р. Амударьи и, наконец, Барсакельмес, Сарыкамышская группа озер на плато Устюрт. Значительная их часть интересна и в отношении возможностей использования иловых отложений — лечебных грязей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. *Абдуллаев Х. М.* Генетическая связь оруденения с интрузиями. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1950.

2. *Абдуллаев Х. М.* Магматизм и оруденение Средней Азии. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1960.

3. *Абдуллаев Х. М.* Рудно-петрографические провинции. М., Недра, 1964.

4. *Абрамович Е. Л., Троянов М. Д.* Главнейшие генетические особенности сингенетично-эпигенетических полиметаллических месторождений Узбекистана. — В кн.: Рудоносные осадочные формации и рудная зональность артезианских нефтегазоносных бассейнов Средней Азии. Л., 1964, с. 62—69.

5. *Абрамович Е. Л., Плещенко И. В.* Генезис стратифицированных полиметаллических месторождений в карбонатных формациях на примере среднепалеозойских отложений Западного Узбекистана. — В кн.: Современное состояние учения о месторождениях полезных ископаемых. Ташкент, 1971, с. 434—436.

6. *Бадалов С. Т.* Минералогия и геохимия эндогенных месторождений Алмалыкского рудного района. М., Недра, 1965.

7. *Баймухамедов Х. Н., Гарьковец В. Г., Мацокина Т. М.* Основные черты эндогенной металлогении Тянь-Шаня. — В кн.: Металлогения Тянь-Шаня. Фрунзе, 1968, с. 191—194.

8. *Вебер В. Н.* Полезные ископаемые Туркестана. СПб., Изд. Геолкома, т. 1, 1913, Т. 2, 1917.

9. *Воронич В. А., Дунин-Барковская Э. А., Хорват В. А.* Геологические факторы размещения висмутовой минерализации на Устарасае. — Зап. Узб. отд-ния Всесоюз. минер. об-ва, вып. 22, 1970, с. 37—48.

10. *Вялов О. С., Ильин С. И., Мейер Г. Я.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносных районов Средней Азии. Т. 3. Бухаро-Хивинская депрессия. М. — Л., 1948. (Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-т. Труды. Вып. 26).

11. *Габрильян А. М.* Литология, палеогеография и вопросы нефтеносности верхнемеловых и палеогеновых отложений Ферганской депрессии. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1957.

12. *Гарьковец В. Г.* О структурно-металлогенической связи Тянь-Шаня с Уралом. — Сов. геология, 1964, № 11, с. 102—120.

13. *Гарьковец В. Г.* Перспективы золотоносности и некоторые проблемные вопросы геологии золота Узбекистана. — В кн.: Рудные формации и основные черты металлогении золота в Узбекистане. Ташкент, 1969, с. 363—373.

14. *Гарьковец В. Г.* О выделении кызылкумского типа сингенетично-эпигенетических месторождений. — Докл. АН СССР, т. 209, 1973, № 1, с. 163—165.

15. *Гарьковец В. Г.* Литологические и геологоструктурные условия размещения золотого оруденения кызылкумского типа. — Докл. АН СССР, т. 225, 1975, № 1, с. 193—196.

16. *Гарьковец В. Г., Баскаков Ю. Ф., Касавченко Г. В.* Рудные концентрации допалеозойских осадочно-метаморфических комплексов — источник вещества сингенетично-эпигенетических месторождений Южного Тянь-Шаня. — В кн.: Вопросы геологии золота Узбекистана. Ташкент, 1975, с. 7—14.

17. *Геология СССР.* Т. 23. Узбекская ССР. Геологическое описание, кн. 1, 2. М., Недра, 1972.

18. *Гидрогеология СССР.* Т. 39. Узбекская ССР. М., Недра, 1971.

19. *Гинзбург А. И.* Петрографическая и генетическая характеристика углей Средней Азии. — В кн.: Геология месторождений углей и горючих сланцев СССР. Т. 6. М., 1968, с. 111—135.

20. *Далимов Т. Н., Кустарникова А. А.* Главнейшие особенности вулканизма Узбекистана. — В кн.: Вулканогенные формации Узбекистана. Ташкент, 1971, с. 268—273.

21. *Землянов А. А.* О рудных серебросодержащих формациях Узбекистана. — Зап. Узб. отд-ния Всесоюз. минер. об-ва, вып. 20, 1969, с. 34—37.

22. *Ильяшенко В. Я.* Фосфориты палеогеновых отложений центральной части Средней Азии. — Литология и полезные ископаемые, 1967, № 6, с. 33—38.

23. *Карпова Е. Д.* Типы металлогенических зон Тянь-Шаня и Памира. — В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых, т. 3. М., 1960, с. 418—440.

24. *Коновалов О. А., Кустарникова А. А.* Особенности размещения догранитоидных магматических и рудных формаций в западной части Южного Тянь-Шаня. — В кн.:

Материалы 2-го Среднеазиатского регионального петрографического совещания. Душанбе, 1971, с. 87—88.

25. *Королев А. В.* Рудное золото Средней Азии и задачи его изучения. — В кн.: Труды 1-й Среднеазиатской конференции по золоту. Ташкент, 1942, с. 11—28.

26. *Королев А. В.* Состояние представлений о генезисе и условиях локализации послемагматических месторождений Средней Азии. — Труды Ин-та геологии АН УзССР, 1948, вып. 2, с. 28—56.

27. *Ланге О. К.* О зональном распределении грунтовых вод на территории СССР. — В кн.: Очерки по региональной гидрогеологии СССР. М., 1947, с. 3—65.

28. *Металлогеническое* районирование Узбекистана/В. А. Арапов, В. Г. Гарьковец, В. В. Козырев и др. — В кн.: Геологической отрасли Узбекистана 50 лет. Ташкент, 1976, с. 86—122.

29. *Минерально-сырьевые* ресурсы Узбекистана/Под ред. Х. Т. Туляганова, В. И. Попова. Ташкент, Фан, ч. 1, 1976, ч. 2, 1977.

30. *Наливкин Д. В.* Палеогеография Средней Азии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1936.

31. *Наследов Б. Н.* Металлогения Западного Тянь-Шаня и Узбекистана. М., Госгеолтехиздат, 1961.

32. *Нефтяные* и газовые месторождения Узбекистана. Кн. 1. Ферганская межгорная впадина/А. Р. Ходжаев, А. М. Акрамходжаев, П. К. Азимов и др. Ташкент, Фан, 1973.

33. *Нефтяные* и газовые месторождения Узбекистана. Кн. II. Сурханская мегасинклиналь, мегантиклиналь Юго-Западного Гиссара, платформенная область УзССР/А. Р. Ходжаев, А. М. Акрамходжаев, А. Г. Бабаев и др. Ташкент, Фан, 1974.

34. *О тектоническом* районировании домезозойских образований Узбекистана/А. К. Бухарин, В. Г. Гарьковец, О. А. Коновалов и др. — В кн.: Тектоника, магматизм и рудоносность Узбекистана. Ташкент, 1975, с. 3—18.

35. *Основные* черты магматизма и металлогении Чаткало-Кураминских гор/Х. М. Абдуллаев, А. С. Аделунг, В. А. Воронич и др. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1958.

36. *Панкратьев П. В., Михайлова Ю. В.* Колчеданно-полиметаллическое оруденение Южного Узбекистана. Ташкент, Фан, 1971.

37. *Попов В. И.* История депрессий и поднятий Западного Тянь-Шаня. Ташкент, Изд. Комитета наук УзССР, 1938.

38. *Попов В. И.* Ядерная теория развития земной коры. Ташкент, 1960. (Таш. ГУ. Труды. Нов. сер. Вып. 177).

39. *Рудные* формации и основные черты металлогении золота в Узбекистане/Под ред. И. Х. Хамрабаева. Ташкент, Фан, 1969.

40. *Рыжков О. А.* Тектоника и некоторые вопросы нефтегазоносности мезо- и кайнозоя Узбекистана. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1960.

41. *Туляганов Х. Т.* Состояние изученности и перспективы использования подземных вод Узбекистана. — Труды II Гидрогеол. совещания. Ташкент, 1959, с. 11—20.

42. *Уклонский А. С.* Парагенезис серы и нефти. Ташкент, Фан, 1940.

43. *Хамрабаев И. Х.* Магматизм и постмагматические процессы Западного Узбекистана. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1958.

44. *Магматические* комплексы Узбекистана и их металлогеническая специализация/И. Х. Хамрабаев, Т. М. Мацокина, О. П. Гарьковой. — В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых, т. 8. М., 1967, с. 251—274.

45. *Хамрабаев И. Х.* Петролого-геохимические критерии рудоносности магматических комплексов (на примере Узбекистана). Ташкент, Фан, 1969.

46. *Ходжаев А. Р.* Геология и нефтегазоносность Северной Ферганы. Ташкент, Узбекистан, 1969.

47. *Ходжибаев Н. Н.* Естественные потоки грунтовых вод Узбекистана. Ташкент, Фан, 1970.

48. *Хорват В. А., Дунин-Барковская Э. А., Голованов И. М.* Висмутовые и висмутсодержащие рудные формации Чаткало-Кураминских гор. — Геол. рудн. месторождений, 1967, № 6, с. 65—73.

49. *Шмулевич А. Д., Отрощенко В. Д.* Рудные формации Тянь-Шаня. — Сов. геология, 1971, № 9, с. 59—73.

50. *Эндогенные* рудные формации Узбекистана/Под ред. А. А. Малахова. Ташкент, Фан, т. 1, 1966, т. 2, 1968.

## УКАЗАТЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ


### Угли

Ангренское (бурый) 29, 30
Байсунское (каменный) 29, 33
Сукайты (каменный) 30
Шаргуньское (каменный) 29, 30, 31

### Горючие сланцы

Актауское 36
Байсунское 36
Сангрунтауское
Уртабулакское 36
Учкыр-Кульбешкакское 36

### Нефть и газ

Авваль 70, 71
Адамташ 66
Айритан 70, 71
Акджар 42, 47, 48
Аккум 40, 43
Аксарай 70
Аланское 63
Алан 40, 43
Аманата 66
Амударьинское 68
Андижан, Андижанское 70, 71, 73, 74
Бедре 70
Бешкент 62
Бостон 70, 71, 75
Восточный Авваль 70, 71
Восточный Избаскант 70
Газли, Газлинское 42, 44—46
Гальча 70, 71
Гугуртли 40
Гумбулак 66
Даяхатын 40, 43, 55, 56
Денгизкуль-Хаузак 43, 59
Джаркак 42
Западный Палванташ 70
Западный Ташлы 43
Зеварды 41, 43, 61, 62
Зекры 43
Избаскент 70, 71
Камаши 43, 62
Кимирек 43
Кандым 40, 58
Канибадам 70, 71
Карабаир 42
Кариз 42
Карактай 42, 54
Каракум 42
Караулбазар 46—48
Карим 43, 53
Кемачи 43
Куаныш 65
Куюмазар 42
Култак 41, 43, 61
Кульбешкак 40, 43, 56
Кызылалма 70
Кызылбайрак, Кызылбайракское 66
Кызыл-Рабат 42
Ляльмикар 67
Малиссит 70
Майлису III 70
Майлису IV 70, 71
Мамджургаты 42
Наманган 70, 71
Нефтеабад 70, 71
Палванташ 70, 71, 73
Памук 41, 43, 61, 62
Пачкамар 66
Парсанкуль 40, 43, 59
Рават 70, 71
Сарыкамыш 70
Сарыташское 42, 46—48
Сарыток 70
Сарыча 43
Северный-Мубарек 42, 50
Северный Риштан 70
Северный Сох, Северо-Сохское 70, 71
Северный Уртабулак 43
Сель-Рохо 70, 71
Султан-санджар 43
Ташкудук 42
Ташлы 43, 53
Тюя-Муюн 43
Увады 43
Уртабулак 43, 60, 61
Учкыр 40, 43, 57
Хаджиказган 40, 43
Ханкыз 70, 71
Хартум 70, 71, 72
Хаузак 43
Ходжаабад 70
Ходжаосман 70
Ходжикайрам 42
Чангырташ 70
Чимион 70, 71, 72
Чонгара, Чонгарское 70, 71, 72
Чустпап 70
Шарихан-оджаабад 70, 71, 74
Шахпахты 64
Шорсу 70
Шуртан 63
Шуртепе 42, 55
Шурчинское 42, 47, 48
Южный Аламышик 70, 71, 75, 76
Южный Мубарек 42, 51
Юлдузкак 42, 47
Янгиказган 41, 42
Яркутан 70, 71

### Железо

Ихнач 78
Минбулак 78
Сюреньата 78, 79
Тебинбулак, Тебинбулакское 78, 79
Шабрез 78

**Марганец**

Дауташ 80
Кызылбайрак 80
Тахтакарача 80

**Хром**

Ащенынтау 81
Дарбазатау 80
Рудопроявление № 1 80

**Медь**

Акрабат 87
Дальнее 82, 83
Кальмакыр, Кальмакырское 82
Кан 87
Кугитанг 87
Кульдара
Сарычеку 82, 85, 86
Тюбегатан 87

**Свинец и цинк**

Агата-Чибаргата 91, 92
Аккурган, проявление 91
Верхнекаракорумское 90
Девонасай 91
Калканата 91, 92
Кальтасай 91
Канджайляу 91, 92
Карахана 90
Катранги 90
Кошмансай 90, 91
Кульпаксай 91
Кульчулак 92
Кумышкан 81, 91, 92
Кургашинкан 81, 90, 92, 93
Кызкурган 91
Кызылсай 91
Лачинхана 91
Лашкерек 91, 92
Мискан 90, 91
Накпай 90
Саргардон 91
Сарыкан 91, 92
Северный Шаваз 91
Сулукуль 91, 92
Текешсай 91
Тиллягуль 91
Учкулач, Учкулачское рудное поле 81, 90, 91, 92, 96
Хандиза 81, 90, 91, 92, 94, 95
Шамырсай 91
Южный Карасан 91, 92
Яккабаг 90

**Бокситы**

Актау 99
Кокпатас 99
Мурунтау 99
Тубаберген 99

**Вольфрам**

Айназарат 107
Аксай-Сарыкульское 107
Дайковое 107
Ингичке, Ингичкинское 81, 101, 102
Каратюбе 81, 106,
Койташ, Койташское 101, 106
Лянгар, Лянгарское Mo, W 81, 101, 104, 105
Ойгаингское рудное поле 81, 101
Саргардонское рудное поле 81, 101
Сарыкуль 106
Угат 101, 106
Чуянкан 107
Яхтон 101, 105

**Олово**

Ауминза 107
Карнаб 81, 107
Кенкольское 108
Лапас 81, 108
Семизкудук 108
Чуянкан 108
Янгикан 108

**Висмут**

Дайковое 109
Каттакарабаш 111
Кунакбай 111
Майгашканская площадь 109
Новое 111
Узумлек 111
Устарасай 81, 109, 110

**Мышьяк**

Бричмулла, Бричмуллинское 111

**Ртуть**

Капканное 1, 112
Карасу 112
Мык 112

**Золото**

Даугыз 124
Каракутанское рудное поле 119
Каттаич 126
Кауль динское рудное поле 115, 116
Кокпатасское рудное поле 123
Кочбулакское рудное поле 114
Кызылалмасайское рудное поле 116
Мурунтау 121, 122
Чадакское рудное поле 117
Чармитанское рудное поле 120

**Каолин**

Ангренское 128

**Абразивы**

Акташ, Акташское 132
Дарбаза и Кахралсай 132
Шаракское, Шараксайское 131

**Графит**

Акташ 132
Алмалык 135
Ауминзатау 135
Аягоши 135
Бонданенчи 135
Дарбаза II 135
Дженичке 135
Захчахона 135
Казанлы 135
Карабишлак 135
Кужумды 132
Тасказган 128, 132
Таушан 132
Тутаксай 135
Уйректы 135
Уратюбе 135

Чагырташсай 135
Шайдараз 132

**Асбест**

Кундаджуазское 135, 136
Султанбобо 136
Султануиздагское 135, 136
Тамдынское 135

**Тальк и тальковый камень**

Зинельбулак 136
Казгансай 136, 137
Кызылсай 136, 137

**Волластонит**

Койташское, Койташ 137

**Пески**

Азадбашское 138
Азменское 139
Акбарабадское 141
Акмурдское 139
Бешбулакское 139
Бувайдинское 140
Джаркурганское 141
Джеройское, Джерой 139
Каракум 140
Караулбазарское 141
«Красный водопад» 138
Кермине 138
Кулантайское 139
Кызылтау 141
Майское 138
Обручевское 140
Табакумское 141

**Кварц и полевой шпат**

Битаб 141, 142
Джерой, Джеройское 141
Каричсайское 141, 142
Кермине 141
Кызылсай 141, 142
Султанбобо 141, 142
Тозбулак 141, 142

**Плавиковый шпат**

Агата-Чибаргата 143, 144, 145
Аркабулак 146
Аурахмат 144, 147
Аурахмат-Пальтауское рудное поле 144
Карабауская площадь 144
Кугитангская площадь 144
Кугитангское 148
Кумбельская площадь 144
Кызылбаур 143, 147, 148
Наугарзан-Кумкольское рудное поле 143
Наугискен 143, 145, 146
Ойгаингское рудное поле 148, 149
Суппаташ 146, 147
Суппаташское рудное поле 143
Талбулак 146
Чашлинское
Шабрез (Саргардон) 143, 148, 149
Шахтерское 146
Янгоклы 146

**Минеральные соли**

Байбичекан 143
Барсакельмес 149, 151
Кушканатау 143, 149, 151
Тюбегатан 143, 149, 150
Ходжаикан 143, 149, 150, 151

**Минеральные краски**

Джангельды-Ташкудук 143, 152
Карачадалинское 152
Кошкызыл 143, 152
Чангинское (Сюреньата) 143, 153

**Сера**

Шорсу 143, 153

**Озокерит**

Шорсу 154

**Фосфориты**

Аккой 157
Ауминзатау 143, 155
Балакаракское 155
Баскаринское 155
Букантауское 155
Гулиоб 143, 155, 156, 157
Гуруфатьминское 157
Дасманагы 143, 155, 156
Джерой 155, 157
Каратагское 157
Кульджуктауское 155
Хочильорское 157
Шеркендское 157

**Алуниты**

Айналминское 158
Акташ 143, 157
Аксакатинское 158
Гушсайское 143, 158
Ургазское 158

**Известняки для цемента**

Актау 159
Каракия (доломитов) 161
Карахтай 159, 160
Кермине 159, 160
Кувасай 159, 160
Ургаз 159, 161
Четсу 161

**Известняки для извести**

Агалык 162, 164
Гумдагана 163
Джизак 163, 164
Джимуртау 161, 162
Загасан 163, 164
Кайнар 162, 164
Караулбазар 161, 162
Карахтай II 163, 164
Кассансай 163, 164
Кунград 163
Куянчик 161, 162
Мешекли I 163
Найманское 163, 164, 167
Пролетарабад 161, 162
Чильустун 164, 167
Шаргунь 162, 164
Ширабад (Алмалык, Алмалык 7) 163, 165
Ширманбулак 163, 164

**Бутовый и стеновой камень, щебень**

Агалык 165

Акмазар 165, 166
Дехканабад (доломиты) 165, 166, 167
Джаныбулак 165, 166
Джаркак (доломиты) 167
Джизак 165, 166
Зиаэтдин I 165, 166
Зиаэтдин II 165, 166
Кайнар 165
Каракушхана 165
Караулбазар 165
Карахтай I 165, 166, 167
Кермине (доломиты) 167
Кетменчи 165, 166
Мамджургаты (доломиты) 167
Нукус I, II 165, 166
Пачкамар (доломиты) 167
Ташкудук 165, 166
Тюямуюн 165, 166
«Ходжейлинская группа возвышенностей» 165, 166

**Флюсовые известняки и сырье для химической промышленности**

Кассантау 167
Каттакурган 167
Кунгуртау 167
Фархадские скалы 167
Чапаната 167

**Кирпичное и аглопоритовое сырье**

Аблык-Ангренское 168
Аккурганское 168
Алмазарское 169
Ангренское 168, 171
Андижанское 169
Багатское 171
Байаульское 168, 169
Байсунское 170
Бардамкуль I, II, III 169
Баяутское 169
Бекабадское 169
Беруни 171
Бешкентское 170
Бештюбе 171
Бувайдинское 169
Булунгурское 170
Бурбалыкское 169
Бухарское 170
Вабкентское 170
Варзык 171
Гагаринское 170, 171
Галла-Ассийское 170
Гиждуванское 170
Гузарское 170
Дангаринское 169
Джаркурган 171
Джунарыкское 168
Денау II 170
Денауское 170
Зааминское 169
Ильичевское 169
Ирвардинсай 169
Иркинское 168
Кадырьинское 168
Камаши I, II 170
Камышбаши 171
Каракульское 170
Карачатырское 171
Карши II, III, IV 170
Каршинское 170
Кассанское 170
Каттакурганское 170
Кермине 170
Кокандское 169
Красная горка 171
Кувасайское 169, 170
Кунградское 171
Кунгуртауское 171
Кургантепинское 169
Кызылтепа 171
Кызылтепинское 170
Кырккызское 171
Ленинское 169
Мундузское 169
Навоийское 169
Нагузское 170
Намангансай 169
Наманганское 169
Намуна 170
Нарпайское 170
Новокаттакурганское 170
Нукусское I, II, III, IV 171
Обручевское 169
Октябрьское 168, 169
Онкурганское 168
Папское 169
Паркентское 168
Пахтаабадское 169
Пахтакорское 170
Пскентское 168
Раншское 169
Риштанское 169, 170
Самарканд-Дарбазинское 168
Сарыассия 170
Старые шурфы 171
Султанабадское 169
Термез I, II 170
Термезское 170
Тойтюбинское, I, II 168, 169
Турткуль 171
Ургенчское 171
Ургутское 170
Учкурганское 169
Урсатьевское 169
Хакентское 169
Хаудаг 171
Хирмантепинское 168
Ходжейли 171
Ходжейли III 171
Ходжи-Гайдиш 170
Чимбайское 171
Чиракчинское 170
Чирчикское 168, 169
Чувалакское 168
Чукурсайское 168
Шаргуньское 170
Шахрисябское 170
Шорсу 171
Шурчинское 170
Яккобагское 170
Яланғачское 168
Янгиюльское 168

**Песчано-гравийные материалы**

Аблык 173
Андижанское 174
Багизаганское 176
Беговатское 175
Бешалышское 174
Гузарское 177, 178
Джизакское 175
Джуминское 176
Зааминское 176

Зеравшанское 176
Зеравшанское I 176
Зеравшан II 177
Илансайское 176, 177
Какырское 174, 175
Карадарьинское 176
Кассансайское 175
Каттакурган 177
Кафтархананское 178
Куюмазар 177
Массальское 174
Музрабадское 178
Нарпайское 176
Нарынское 175
Папское
Разъезд 85 177
Разъезд 164 178
Самарканд 177
Самаркандское 176
Сарыассия 178
Сергели I, II, III 172
Сохское 174, 175
Сухой мост 174
Сырдарьинское 176
Танхазское 177
Ташкентское 172
Тентякское 174
Термезское II 178
Туполангское 178
Узунское 178
Учкыз 178
Ходжакурган 177
Хозаргар 177
Чиназское 172
Чирчикское I, II (Куйлюкское) 172
Чиялинское 177, 178
Шаабское 176
Шаргунь II 178
Шерабадское 178
Шуро 174
Эйвалек 173
Юмалак 172
Яккабагское 177, 178

**Гипс, ангидрит, ганч и аркыз**

Камышбаши 179
Каракульское 180
Кунгуртау 180
Мамджургаты 179
Милютинское 180
Наманганское 180
Тимирязевское 180
Ходжакульское 180, 181
Шаргунь 179
Шуралисайское 180

**Декоративно-облицовочные камни**

Актау 184
Акташ 184
Акча 181
Аманкутан 181, 184
Аркутсайское 184
Бадамзарское 181, 184
Бахмал 184
Биркунлик 181
Газган 181, 184
Гурмак 181
Джам 184
Джарташ 181, 182, 183
Карнаб 184
Кулан-Кули 184
Кульата (Зарбанд) 184
Майзак (Тепалик) 184
Напас 184
Севассай 181, 182
Сукайты 184
Тумар 184
Тым 184
Чаркасар 181, 182
Чимганское 182
Шавазсай 181, 182
Шараксай 181, 184

**Бентонитовые глины**

Айтым 186
Азкамар 184, 187, 188
Апартакское 189
Ауминза 186
Бешбулак 186, 187
Беш-Тюбе 185
Гузан 184, 189
Дарганата 186
Дженгельды 186
Джерой 186
Камысбулак 186
Караката 186, 187
Каракушхона 189
Каттакурганское 184, 187
Кермининское 184, 187
Кулкудук 186
Кульмагатбет 185
Кунгуртау 184, 188
Кушканатау 185
Кызылджар 185
Мешекли-Тюямуюн 186
Минбулак 186
Парлытау 185
Полторацкое 189
Сардара 186, 187
Такыркудук 186, 187
Тепаликское 187
Тосбулак 186, 187
Ушсай 185
Ходжакуль 185
Чимион 184, 189
Янгиказган 186

**Бирюза**

Ауминза 190
Аякаши I 190
Восточное 190
Джаманкаскыр 190
Унгурликан 191
Юго-Западное 190

**Аметист**

Кумкольское 191
Мискансайское 191
Шамтерекское 191

**Кахолонг**

Второе 192
Тасказганское 191
Третье 192

**Яшмовидные породы**

Кумсарекское 192
Майгашканское 192
Сангардакское 192
Туполангское 192
Шавазское 193

**Мраморный оникс**

Гуньжак 193
Джангельды 194
Кумышкан 194
Ташкурганское 194

**Поделочные мраморы и другие карбонатные породы**

Аманкутан 194
Газган 194
Гуньжакское 195
Дарвазатауское 195
Напас 195
Ургазское 195
Хиссаракское 195
Хумсанское 195

**Агальматолит, родонит и лиственит**

Акташское 196
Аччитау 196
Зинельбулакское 196

## ОГЛАВЛЕНИЕ


Предисловие . . . . . 7

Глава I. **История создания минерально-сырьевой базы Узбекской ССР** (*Х. Т. Туляганов*) . . . . . 9

Глава II. **Закономерности размещения полезных ископаемых** (*В. А. Арапов, В. Г. Гарьковец, О. А. Коновалов, И. В. Мушкин, Л. З. Палей, Т. Ш. Шаякубов, Р. В. Цой*) . . . . . 16

Глава III. **Горючие полезные ископаемые** . . . . . 29

Ископаемый уголь (*А. И. Гончаренко, Н. С. Кудряшев*) . . . . . 29
Горючие сланцы (*А. Г. Лузановский*) . . . . . 36
Нефть и газ (*Х. Т. Туляганов, А. Г. Бабаев, А. Г. Ибрагимов, А. Х. Нугманов, Т. И. Убайходжаев*) . . . . . 37
Месторождения платформенной части республики . . . . . 39
Бухаро-Хивинская область Амударьинского нефтегазоносного бассейна 39
Месторождения Бухарской зоны . . . . . 41
Месторождения Чарджоуской зоны . . . . . 55
Южно-Устюртский бассейн . . . . . 64
Северо-Устюртский бассейн . . . . . 65
Месторождения пояса постплатформенной активизации . . . . . 66
Нефтегазоносная область Юго-Западного Гиссара . . . . . 66
Сурханская газонефтеносная область . . . . . 67
Ферганский бассейн . . . . . 69

Глава IV. **Металлические полезные ископаемые** . . . . . 78

1. Черные металлы . . . . . 78
Железо (*В. Г. Гарьковец, И. М. Сафонов, В. В. Баранов*) . . . . . 78
Марганец (*В. С. Чекунов*) . . . . . 80
Хром (*В. В. Баранов, К. М. Кромская*) . . . . . 80
2. Цветные и редкие металлы . . . . . 81
Медь (*И. М. Голованов, Н. И. Дабижа, А. А. Землянов, А. Т. Рахубенков*) 81
Свинец и цинк (*П. В. Панкратьев, Т. М. Мацокина, Ю. В. Михайлова, Т. Э. Видусов, Т. Ш. Шаякубов*) . . . . . 87
Алюминий (*Л. П. Коннов*) . . . . . 99
Вольфрам (*Н. Д. Ушаков, В. Н. Ушаков, В. Д. Отрощенко*) . . . . . 100
Олово (*Х. Н. Баймухамедов, И. М. Евфименко*) . . . . . 107
Висмут (*Э. А. Дунин-Барковская, В. А. Хорват*) . . . . . 109
Мышьяк (*Э. А. Дунин-Барковская*) . . . . . 111
Ртуть (*Ю. В. Финкельштейн*) . . . . . 112
3. Благородные металлы . . . . . 113
Золото . . . . . 113
Эндогенный тип (*В. Г. Гарьковец, Г. В. Касавченко, О. А. Коновалов, В. В. Мартынов, В. Н. Пузиков, В. А. Хорват*) . . . . . 113
Метагенный тип (*В. Г. Гарьковец, О. А. Коновалов, Ю. Ф. Баскаков*) 121
Экзогенный тип (*Л. З. Палей, Х. Т. Туляганов, В. Б. Августовский*) . . 124
Серебро (*А. А. Землянов*) . . . . . 126

Глава V. **Неметаллические полезные ископаемые** . . . . . 128

1. Горнорудное сырье . . . . . 128
Каолины (*Д. М. Богданович, А. И. Гончаренко*) . . . . . 128
Абразивы (*Л. Л. Гордиенко*) . . . . . 131
Графит (*В. В. Баранов, К. М. Кромская*) . . . . . 132
Асбест (*С. Л. Мудрый*) . . . . . 135
Тальк и тальковый камень (*Л. Б. Коган*) . . . . . 136
Волластонит (*М. Исмаилов*) . . . . . 137
Пески (*Б. В. Матлаевич, Г. А. Тельянц*) . . . . . 138
Кварц и полевой шпат (*В. Б. Иногамов, Ю. К. Смолин, Г. А. Тельянц*) . . 141
2. Горно-химическое сырье . . . . . 143
Плавиковый шпат (*Б. Т. Линецкий, К. П. Воинова, Г. И. Малматин*) . . 143

Минеральные соли (*Н. П. Петров, Т. Ш. Шаякубов, С. П. Давидзон*) . . 149
Минеральные краски (*Н. А. Яковлева*) . . . . . 152
Сера (*Н. А. Яковлева*) . . . . . 153
Озокерит (*У. Т. Туранов*) . . . . . 154
Фосфориты (*В. Я. Ильяшенко, У. Т. Туранов*) . . . . . 155
Алунит (*Г. П. Чеботарева*) . . . . . 157
3. Строительные материалы . . . . . 158
Карбонатные породы (*Р. Т. Пионтковская, В. И. Уткин*) . . . . . 158
Карбонатные породы для производства цемента . . . . . 159
Известняки для производства извести . . . . . 161
Бутовый и стеновой камень, щебень . . . . . 165
Флюсовые известняки и сырье для химической промышленности . . . 167
Кирпичное и аглопоритовое сырье (*А. М. Пилосов, В. И. Уткин*) . . . . 167
Песчано-гравийные материалы (*Л. Н. Полуденная, В. И. Уткин*) . . . . 171
Гипс, ангидрит, ганч, аркыз (*Р. Г. Элизбаров, Р. Т. Пионтковская*) . . . 179
Декоративно-облицовочные камни (*А. С. Талипов, С. Л. Мудрый*) . . . 181
Гранитоиды, туфы . . . . . 181
Мраморы, мраморизованные известняки, брекчии . . . . . 183
Бентонитовые глины (*Г. Г. Веретенников, Г. А. Годованникова*) . . . . 184
4. Полудрагоценные и поделочные камни (*В. Г. Горр, Ю. К. Смолин*) . . . 189
Бирюза . . . . . 190
Аметист . . . . . 191
Кахолонг . . . . . 191
Яшмовидные породы . . . . . 192
Мраморный оникс . . . . . 193
Поделочные мраморы и другие карбонатные породы . . . . . 194
Агальматолит, родонит и лиственит . . . . . 196

Глава VI. **Подземные воды** . . . . . 198

1. Пресные и слабосолоноватые воды (*В. А. Гейнц, Х. Т. Туляганов*) . . . 198
Горно-предгорная геологическая область . . . . . 199
Водоносные комплексы четвертичных отложений межгорных и предгорных артезианских бассейнов . . . . . 199
Водоносный комплекс плиоценовых отложений . . . . . 205
Водоносный комплекс верхнемеловых отложений . . . . . 205
Водоносная зона трещиноватости в верхнеюрских отложениях . . . 206
Водоносные зоны трещиноватости в палеозойских и докембрийских породах . . . . . 207
Равнинно-низменная гидрогеологическая область . . . . . 209
Водоносные комплексы четвертичных отложений . . . . . 209
Водоносный комплекс верхнеплиоценовых и нижнечетвертичных отложений 211
Водоносные комплексы неогеновых отложений . . . . . 211
Водоносные комплексы палеоценовых и верхнемеловых отложений . . 212
2. Минеральные — промышленные, лечебные и термальные воды (*Б. А. Бедер, Х. Т. Туляганов*) . . . . . 213
3. Соляные и соляно-грязевые озера . . . . . 220
Список литературы . . . . . 223
Указатель месторождений и проявлений . . . . . 225

ГЕОЛОГИЯ СССР

Том XXIII

**Узбекская ССР**

**Полезные ископаемые**

Редакторы издательства *Т. М. Мыскина, Л. С. Цаплина*
Художественный редактор *Е. Л. Юрковская*
Технический редактор *А. Е. Матвеева*
Корректор *С. С. Борисова*
ИБ № 4833

Сдано в набор 17.09.82. Подписано в печать 28.02.83. Т-02597.
Формат 70×108¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура «Литературная». Печать высокая.
Усл.-печ. л. 20,30. Усл. кр.-отт. 21,7 Уч.-изд. л. 20,30. Тираж 1400 экз.
Заказ № 408/12514—4. Цена 3 р. 60 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19
Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ

4132