


# ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ  
XLIII

АРМЯНСКАЯ ССР

ПОЛЕЗНЫЕ  
ИСКОПАЕМЫЕ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР



Г Е О Л О Г И Я  
С С С Р



*Главный редактор  
академик А. В. Сидоренко*

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ СОВЕТА МИНИСТРОВ АРМЯНСКОЙ ССР

# ГЕОЛОГИЯ СССР



ТОМ  
XLIII

АРМЯНСКАЯ ССР

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

*часть 1*

Редакторы *Ч. Г. Асланян, Э. Х. Гулян*

МОСКВА «НЕДРА» 1975

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ  
«ГЕОЛОГИИ СССР»**

**АССОВСКИЙ А. Н.**  
**БЕЛОУСОВ В. В.**  
**БЕЛЯВСКИЙ Н. А.**  
**БОРОВИКОВ Л. И.**  
**ГАРЬКОВЕЦ В. Г.**  
**ГОРБУНОВ Г. И.**  
**ДЗОЦЕНИДЗЕ Г. С.**  
**ЕСЕНОВ Ш. Е.**  
**ЗУБАРЕВ Б. М.**  
**КОСОВ Б. М.**  
**КУЗНЕЦОВ Ю. А.**  
**МАГАКЬЯН И. Г.**  
**МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.**  
(зам. главного редактора)  
**МАЛЫШЕВ И. И.**  
**МАРКОВСКИЙ А. П.**  
**МАШРЫКОВ К. К.**  
**МЕННЕР В. В.**

**МИРЛИН Г. А.**  
**МИРЧИНК М. Ф.**  
**МУРАТОВ М. В.**  
**НАЛИВКИН Д. В.**  
**ОРВИКУ К. К.**  
**ПЕЙВЕ А. В.**  
(зам. главного редактора)  
**ПОПОВ В. С.**  
**РОГОВСКАЯ Н. В.**  
**СЕМЕНЕНКО Н. П.**  
**СЕМЕНОВИЧ В. В.**  
**СИДОРЕНКО А. В.**  
(главный редактор)  
**СМИРНОВ В. И.**  
**ТРОФИМУК А. А.**  
**ШАТАЛОВ Е. Т.**  
**ЩЕГЛОВ А. Д.**  
**ЯНШИН А. Л.**  
**ЯРМОЛЮК В. А.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ XLIII ТОМА**

**АРСЕНЯН Г. М.**  
**АСЛАНЯН А. Т.**  
**ГУЛЯН Э. Х.**

**МАГАКЬЯН И. Г.**  
**МКРТЧЯН К. А.**  
**ХАЧАТРЯН Н. С.**





# ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ



**Геология СССР. Том XLIII. Армянская ССР. Полезные ископаемые.** Ред. А. Т. Асланян, Э. Х. Гулян. М., «Недра», 1975. 172 с. (Управление геологии СМ Армянской ССР).

В работе приведено описание месторождений и проявлений черных металлов, горючих ископаемых, а также нерудного сырья, выявленных на территории республики. Дана перспективная оценка месторождений и рекомендации по дальнейшему направлению геологоразведочных работ.

Книга рассчитана на широкий круг геологов и инженеров, занимающихся вопросами изучения месторождений полезных ископаемых.

Табл. 23, ил. 25+1 карта, список лит. — 59 назв.

9984

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В данной работе обобщены результаты геологопоисковых и геологоразведочных исследований, проведенных в основном за годы Советской власти на территории Армянской ССР. Монография освещает материалы изучения сырьевой базы черных металлов, горючих ископаемых, химического, горнорудного и вспомогательного сырья для черной и цветной металлургии, а также строительных материалов минерального происхождения. Данные о запасах полезных ископаемых и оценка перспектив месторождений даны по состоянию на 1 января 1972 г.

В составлении настоящей сводки активное участие принимали сотрудники Управления геологии Совета Министров Армянской ССР, непосредственно занимавшиеся изучением описываемых месторождений, в том числе: С. З. Абрамов, Г. А. Абрамян, Г. М. Абрамян, Г. С. Авакян, Л. В. Агоронян, А. Е. Амроян, А. Т. Асланян, А. Р. Арутюнян, Р. А. Асратян, Г. М. Арсенян, М. А. Бабаян, О. Т. Бозоян, К. Р. Варданян, Г. М. Геворкян, Г. К. Гекчян, В. Е. Гогинян, Г. А. Захарян, Г. И. Захарян, П. Х. Канканян, Ю. Л. Костанян, А. Е. Кочарян, Р. А. Мартиросян, С. Г. Машурян, А. Т. Микаелян, В. В. Мелик-Оганджян, Р. Т. Мириджанян, Ю. Т. Никулина, О. А. Оганян, Г. А. Пилоян, Э. А. Сагателян, К. М. Сагателян, М. А. Саркисян, К. Р. Синанян, Г. А. Гуманян, А. М. Торосян, Е. Я. Шевелева, Т. А. Цоголакян.

Научно-организационная и техническая работа по подготовке рукописи к печати производилась тематическим отрядом Геолого-геофизической экспедиции в составе Ю. Т. Никулиной, Л. А. Акопян, О. А. Оганян, Е. О. Пиджян и М. Е. Арутюнян. Общее научное редактирование выполнено Э. Х. Гуляном и А. Т. Асланяном.

К работе прилагается схема размещения полезных ископаемых Армянской ССР масштаба 1 : 600 000.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ  
ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ  
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ  
НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР**

---

Территория Армении представляет собой типичную вулканогенную область, составляющую небольшую часть Средиземноморской складчатой зоны альпийского возраста. Широкое развитие в ее пределах осадочных, вулканогенно-осадочных, магматических и метаморфических образований с сопутствующим им комплексом рудных и неметаллических полезных ископаемых, сформированных на разных этапах тектонического развития, позволяет считать Армянскую складчатую зону одной из наиболее интересных и оригинальных геосинклинальных областей мира, которая издавна привлекает внимание исследователей.

Целеустремленное и планомерное изучение минеральных ресурсов республики началось лишь после Великой Октябрьской революции. Особенно широкий размах исследования по выявлению закономерностей распределения полезных ископаемых на территории республики приняла после создания в 1935 г. в Армении Института геологических наук, а также организации в 1938 г. Армянского геологического управления. История геологических и металлогенических работ на территории республики достаточно подробно освещена в специальной главе первой части настоящего тома (Геология СССР. Том XLIII. Геологическое описание. 1970, с. 15—31).

Как известно, территория Армении подразделяется на ряд структурно-тектонических зон, естественными границами которых являются многочисленные разломы и флексуры глубокого заложения.

Наиболее древняя из них Еревано-Ордубадская зона расположена на юго-западе Армянской ССР. Глубина залегания фундамента в наиболее прогнутых частях зоны составляет 4 км. Несколько позже заложилась зоны Сомхето-Карабахская (Алаверди-Шамшадинская) и Кафанская. Глубина залегания фундамента в наиболее прогнутых частях упомянутых зон составляет 3,5 км. Затем произошло образование Присеванской зоны с глубиной залегания фундамента в наиболее прогнутых частях до 6 км. Самой молодой является Мисхано-Зангезурская зона с максимальной глубиной залегания фундамента 3—4 км.

Характерной особенностью Сомхето-Карабахской зоны является исключительно широкое развитие в ее пределах юрско-нскокомских аргиллитов (местами угленосных), известняков и доломитов, сложенных вулканогенными породами.

В пределах зоны широко представлены юрские экструзивы и интрузии плагногранитов, а также позднеюрские и раннемеловые кварцевые диориты.

По структурно-фациальным особенностям внутри зоны выделяются Алавердский, Иджеванский и Шамшадинский рудные районы, характеризующиеся развитием мезозойского магматизма.

В Алавердском рудном районе наряду с колчеданной и барит-полиметаллической минерализацией в генетической связи с мезозойским Шнох-Кохбским интрузивом проявляются скарновые месторождения

магнетит-гематитовых руд (Кохбское, Мисханское и др.), а также контактово-метасоматические месторождения вторичных кварцитов, нередко сопровождающихся значительными скоплениями андалузита (Кондохское).

Среди месторождений нерудного минерального сырья видное место в районе занимает Туманянское месторождение огнеупорных глин, которые разрабатываются с 1939 г. и частично обеспечивают огнеупорными изделиями металлургическую промышленность южных районов СССР.

В Иджеванском рудном районе с позднемеловым вулканизмом связана небольшая марганцевая минерализация вулканогенно-осадочного и гидротермального генезиса — Саригюхское месторождение, с которым пространственно и генетически связано одноименное промышленное месторождение агата и бентонитовых глин. В пределах описываемой зоны известен также ряд других малоизученных обособленных месторождений бентонитовых глин, к числу которых относятся Ноемберянское, Котигюхское, Туманянское, Пушкинское. В Иджеванском рудном районе известны также месторождения известняков, горючих сланцев и других полезных ископаемых.

Заслуживает внимания выявленное в последнее время месторождение каменного угля, залегающее в юрских отложениях, которые на территории Грузии и Ирана включают промышленные месторождения каменного угля.

Присеванская зона в тектоническом отношении представляет собой обширную геосинклиналь шириной 30—35 км, выполненную известняками и вулканогенными породами поздней юры и раннего мела (1500 м), вулканогенно-осадочными образованиями и глинистыми известняками позднего мела (1600 м), вулканогенно-осадочными отложениями палеогена, а также песчано-глинистыми угленосными сланцами позднего олигоцена — раннего миоцена, имеющими локальное развитие. Самые молодые мио-плиоценовые лавы известны лишь в краевых частях тектонической полосы.

Магматические образования ранней стадии становления Присеванской зоны представлены андезит-базальтами, андезитами, спилитами и диабазами и собственно интрузивной или плутонической формацией гипербазитов и габбро. Последние приурочены к глубинному разлому, отделяющему Сомхето-Карабахскую зону от Присеванской.

В тесной пространственной и генетической связи с гипербазитами и габбро находятся месторождения, и проявления хромита (Шоржинское, Джильское, Сатанахачское и др.), серпентинитов, серпентинизированных и магнезитизированных дунитов (Шоржинское, Джильское, Бабаджанское, Даринское).

Таким образом, ранняя стадия развития Присеванской зоны характеризуется формированием пространственно обособленной полосы с хромитовым орудением, сопровождающимся комплексом огнеупорного магнезиального сырья.

Магматические образования средней стадии развития указанной зоны представлены рядом пород, варьирующих от андезитовых порфиритов и кварцевых порфиров до габбро-диоритов, диоритов и гранодиоритов. К ним приурочены промышленные месторождения строительного камня — Памбакское (гранодиориты) и Лермонтовское (габбро). Кроме того, с указанными магматическими породами парагенетически связаны Тандзутское и Чибухлинское серно- и медьколчеданные и Базумское железорудное месторождения.

Магматизм поздней стадии развития зоны выражен щелочными и нефелиновыми сиенитами и гранитами (Тежсарский, Бундукский, Гамзачиманский и другие массивы).

В пределах Присеванской зоны в порфиритах расположено Дебедское проявление марганца, представляющее несомненный поисковый интерес. Широкое распространение в зоне имеют пигментоносные породы: туфогены Семеновского месторождения, гидротермально измененные кварцевые порфиры Тандзутского, порфириты Дилижанского месторождений и др.

Мисхано-Зангезурская зона с северо-востока отделяется от Присеванской рядом сопряженных разломов. На юго-западе естественной границей зоны служит Ани-Ордубадский разлом глубинного заложения. В строении зоны участвуют метаморфические сланцы и порфириты, вулканогенно-осадочные породы, туфоосадочные отложения, известняки, лавы и озерные отложения. В зоне широко развиты разновозрастные интрузивные породы. В пределах Мисхано-Зангезурской зоны выделяются три рудных района: Анкаванский, Айоцзорский и Зангезурский.

В Анкаванском рудном районе с верхнеэоцен-олигоценовыми интрузиями генетически связаны скарновые месторождения железа (Ахавнадзор, Раздан). Оруденение здесь контролируется Мармарикским разломом и Мармарик-Сарикаинским надвигом. В районе имеются также многочисленные месторождения базальтов, андезитов, липаритов, дацитов, травертинов, мраморов, минеральных красок и др.

В Айоцзорском рудном районе незначительно развиты марганцевые проявления (Мартиросское, Горадисское, Кармрашенское), весьма слабо изученные и представляющие лишь поисковый интерес. Кроме того, в районе имеются Азатекское и Ехегнадзорское месторождения известняков, Мартиросское — фельзитовых туфов, Джермукское — вулканических шлаков, базальтов и др. Определенный поисковый интерес представляют также осадочные породы позднего мела, в которых обнаружены признаки нефтегазоносности.

Зангезурский рудный район весьма богат месторождениями как металлических, так и неметаллических полезных ископаемых. Из месторождений черных металлов наибольший интерес представляют Сваранцское и почти не изученное Камакарское месторождения железа титанмагнетитовой и апатит-магнетитовой позднемагматической формаций. Некоторый поисковый интерес представляет также Сваранцское месторождение марганца в верхнемеловых вулканогенно-осадочных образованиях.

Среди многочисленных видов нерудного сырья (перлиты, туфы, базальты, андезиты, дациты, граниты, известняки, вулканические шлаки и др.) большого внимания заслуживают сисианские диатомиты, занимающие значительные площади и разведанные пока на участке Воротанского месторождения.

В пределах Мисхано-Зангезурской зоны выявлен и ряд других практически интересных диатомитовых месторождений — Ленинаканское, Джрадзорское, Гндевазское.

Еревано-Ордубадская зона расположена к юго-западу от предыдущей и представляет собой геосинклиналь, ограниченную с северо-востока Ани-Ордубадским, а с юго-запада Ереванским глубинными разломами.

Особенностью зоны является широкое развитие нормально осадочных отложений, в которых залегают месторождения диатомитов (Парпийское, Арзнинское и др.), травертинов (Араратское), мраморов (Араратское, Хорвирапское), фосфоритов (Зовашенское), доломитов (Арза-

канское), каменной соли и гипса (Приереванский соленосный бассейн). Магматические образования в пределах зоны развиты слабо.

В связи с проявлением молодого вулканизма в зоне широко распространены промышленные месторождения туфов (Артикское, Кармрашен-Мастаринское, Анийское и др.), вулканических пемз (Ириндское, Пемзашенское, Мармарашенское и др.), перлитов (Арагацкое, Фонтанское и др.), литоидных гемз (Лусаванское, Джраберское), обсидианов (Акункское, Артенйское и др.), а также мощные базальтовые покровы (Абовянское, Норкское, Октемберянское и др.).

Кафанская зона представляет собой крупный брахиантиклинорий, в строении которого принимают участие юрские и меловые вулканогенно-осадочные отложения суммарной мощностью до 3000 м. Перекрываются они туфобрекчиями и лавами. По особенностям тектонического развития и геологического строения Кафанская зона является аналогом Алаверди-Шамшадинской, отличаясь от нее более широким развитием верхнеюрских вулканогенно-осадочных образований и наличием неокомских карбонатных отложений. В пределах зоны широко развиты продукты мезозойского магматизма, представленные натриевым щелочноземельным эффузивно-интрузивным комплексом. Из неметаллических полезных ископаемых здесь известны месторождения базальтов (Халаджское, Воскеатское), вулканических шлаков (Ераблурское, Арцваникское), известняков (Геханушское, Шордзорское), кварцита (Кавартское) и др.



## ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

## УГОЛЬ И ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ

В настоящее время на территории Армянской ССР насчитывается около 20 мелких месторождений и проявлений каменного угля, углистых и горючих сланцев. В большинстве случаев угли обладают низкой теплотворной способностью, высокой зольностью, невыдержанностью угленосных пластов по простиранию и падению, изменчивостью литологического состава и мощности межпластовых слоев, указывающих на частую смену режима осадконакопления в древних бассейнах.

Проявления углей в Армянской ССР связаны с пермскими, триасовыми, юрскими, палеогеновыми и неогеновыми отложениями. Наибольшее число углепроявлений встречается в отложениях палеогена и неогена, но обычно они небольших размеров и практического значения не имеют.

Известные на территории республики месторождения и проявления углистых и горючих сланцев малочисленны и приурочены к отложениям эоцена, олигоцена и миоцена. Ниже приводится описание наиболее изученных месторождений углей и горючих сланцев.

Иджеванское месторождение каменного угля расположено в непосредственной близости от шоссе и строящейся железной дороги Ереван—Иджеван. Выявлено оно в 1972 г.

В районе месторождения залегает мощная вулканогенная толща средней юры, сложенная кварцевыми порфирами и их брекчиевыми разновидностями, плагиоклаз-пироксеновыми порфиритами, слоистыми вулканогенно-осадочными породами. К верхней части разреза толщи приурочена терригенная угленосная свита мощностью 150—200 м, перекрываемая шункарской порфиритовой толщей, условно относимой к поздней юре.

Обобщенный разрез угленосной свиты имеет следующий вид (сверху вниз):

1. Щебенистый делювий с суглинистым заполнителем . . . . .	0,0—7,0 м
2. Чередующиеся песчаники, аргиллиты, глинистые и углистые сланцы, окремненные туфы, туффиты и пластовые залежи кварцевых порфиров . . . . .	7,0—56,3 „
3. Сложный пласт углей с пропластками и прослоями углистых аргиллитов, углистых сланцев . . . . .	56,3—111,3 „
4. Чередующиеся углистые аргиллиты, среднезернистые песчаники, окремненные туфы с пропластками (1,0—10,0 м) угля . . . . .	111,3—161,3 „

Наземными выработками угленосная свита прослежена по простиранию на протяжении 2 км, к западу она перекрывается аллювиальными отложениями. В структурном отношении угленосная свита приурочена к южному крылу Шункарской антиклинальной складки.

Каменные угли Иджеванского месторождения в основном относятся к типу клареновых, высокококсуемых марок «К», «Ж» и «КЖ», обычно они высокозольны ( $A^c$ —33,5—70,4%) и требуют обогащения. Прогнозные запасы месторождения оцениваются в 150—200 млн. т.

В настоящее время в районе месторождения ведутся поисково-разведочные работы.

Дилижанское месторождение углистых и горючих сланцев расположено в окрестностях г. Дилижана и прослеживается вдоль среднего течения р. Агстев на протяжении до 2 км.

Район месторождения сложен отложениями верхнего мела, эоцена, олигоцена и постплиоцена. Проявления углей, углистых и горючих сланцев приурочены к песчано-глинистым отложениям олигоцена. Угленосные отложения имеют мощность 80—90 м и сложены чередующимися сланцеватыми аргиллитами, алевролитами, песчаниками, конгломератами, включающими ряд пластов углистых сланцев и угля различной мощности — от 0,7 до 4—5 м. Пласты углистых сланцев довольно выдержанные: по простиранию они прослеживаются на 1—2 км, по падению — на 0,7—0,8 км.

Горючие сланцы месторождения листоватые; при высыхании расслаиваются на листочки толщиной 1—2 мм, воспламеняются от зажженной спички и издающие специфический запах. Влажность сланцев колеблется от 2,68 до 7,75%, зольность — от 75 до 86%. Теплотворная способность весьма низкая — 100—664 кал/кг. Геологические запасы ориентировочно определены в 100 млн. т.

Угли в основном гумусовые с большой примесью сапропелевого материала. Среди них встречаются блестящие и матовые разности черного цвета, обладающие однородной структурой. Теплотворная способность 4500—5000 кал/кг, зольность 23—25%.

Углистые сланцы представлены 18 пластами суммарной мощностью 35 м. Пласты прослеживаются по простиранию от 0,8 до 1,5—2,0 км и представляют собой плотные, углисто-глинистые породы. Органическая часть углистых сланцев представляет собой смесь гумусовых и сапропелитовых каустобиолитов с преобладанием гумусового вещества.

Анализ горючих сланцев Дилижанского месторождения показывает содержание углерода от 54,3 до 88%, водорода от 7,4 до 13%. По данным лабораторных исследований, выход товарного горючего газа из 1 т углистых сланцев составляет 300 м<sup>3</sup>, помимо того, могут быть получены попутно высококачественные смола и цемент.

Запасы углистых сланцев определены по категориям В+С<sub>1</sub> в количестве 5737 тыс. т. Перспективные запасы по категории С<sub>2</sub> составляют 28 млн. т.

Джерманисское месторождение угля и углистых сланцев находится в 60 км от ж.-д. ст. Арарат.

Месторождение приурочено к южному и юго-западному крылу Джерманисской брахиантиклинали, в ядре которой обнажаются известняки нижнего—среднего триаса. Брахиантиклиналь осложнена близмеридиональным разломом, вследствие чего угленосная свита разделена на два обособленных друг от друга участка: Юго-Восточный и Северо-Западный. Угленосность приурочена к терригенной свите верхнего триаса.

Пласты угля и углистых сланцев на Юго-Восточном участке представлены двумя группами: нижней (пласт 1) и верхней (пласты 2 и 3).

Пласт 1 имеет сложное строение и состоит в основном из трех пропластков мощностью от 0,2 до 0,5 м. Средняя обобщенная мощность пласта 1 равна 0,6—0,9 м. Теплотворная способность углей колеблется от 5000 до 6000 кал, зольность — 17,08—45,32%, содержание серы не более 2—3%.

Пласты 2 и 3 залегают в верхней части песчано-сланцевой толщи (карнийский ярус). Пласт 2 наибольшей мощности (1,3—1,4 м) достигает в северной части участка. К юго-западу он постепенно убывает.

Пласт 3 рабочей мощности не имеет. Максимальное значение его 0,45 м. Качество угля обоих пластов такое же, как в пласте 1.

На Северо-Западном участке угли представлены четырьмя пластами.

Пласт 1 мощностью 0,2 м приурочен к низам норийского яруса, пласты 2 и 3 — к пачке аргиллитов. Мощность пласта 2 достигает 0,6—1,2 м. К югу она убывает до 0,4 м. Теплотворная способность углей достигает 8000 кал, зольность 25,62%. Пласт 3 мощностью 0,4 м прослежен по простираанию около 700 м. В южном направлении мощность пласта постепенно падает. Пласт 4 прослежен около 200—300 м.

Пласты углистых сланцев зафиксированы также в трех скважинах на различных глубинах от 138 до 268 м. Однако из-за низкого выхода керна качественная их оценка не определена. Угли месторождения имеют аллохтонное происхождение. Наблюдается закономерное уменьшение мощностей пластов угля и углистых сланцев, увеличение зольности и постепенный переход углей в углистые сланцы в южном направлении. Запасы углей и углистых сланцев, подсчитанные по категории  $C_1$  в количестве 2251 тыс. т, отнесены к забалансовым. Прогнозные запасы оцениваются в 2 млн. т.

Шамутское месторождение угля и углистых сланцев расположено в окрестностях с. Шамут в 30 км от ж.-д. ст. Туманян. Геологоразведочные работы на месторождении проводились в 1951—1953 гг. Угленосная свита среднего эоцена в виде узкой полосы прослеживается с западной окраины с. Шамут на восток до с. Атан.

На месторождении выявлено три пологопадающих угольных пласта. Все они имеют сложное строение и представлены чередующимися пачками угля и углистых сланцев с прослойками песчаников, глин и глинистых сланцев. По падению они прослежены на 0,6—0,8 км. Мощность первого пласта 0,1—3 м, второго — 1,34—2,48 м. Расстояние между первым и вторым пластами колеблется от 0,3 до 6,6 м, а между вторым и третьим — от 0,5 до 2 м. Верхние два пласта сложены чередующимися маломощными прослойками глин, песчаников, глинистых, углистых и углисто-глинистых сланцев, а третий пласт представлен отдельными линзами малой мощности и сложного строения.

Как угли, так и углистые сланцы часто содержат в большом количестве кальцит в виде налетов по плоскостям сланцеватости и трещинам, а также маленьких прожилок и конкреций. Пирит встречается редко и распределен неравномерно по всей массе угля и углистого сланца.

Плотность углей колеблется от 1,39 до 2,3, что обусловлено присутствием в них разнообразных минеральных примесей, зольность 48—49%, влажность порядка 5%, теплотворная способность 6750 кал/кг.

По первому и второму пластам произведен подсчет запасов углистых сланцев по категории  $C_1$  — 1909,4 тыс. т.

Антарамутское месторождение угля и углистых сланцев расположено в 9 км от ст. Туманян, у с. Антарамут.

Месторождение сложено в основном туфогенными породами эоцена, среди которых наблюдается ряд выходов угля и углистых сланцев различных размеров и форм. На месторождении имеется три пласта бурых углей, приуроченных к пачке углистых сланцев и глин, которые перекрываются крупнозернистыми песчаниками и подстилаются туффитами. По мнению одних исследователей, пласты угля прослеживаются по долине р. Чайканд на протяжении 3 км, по мнению других — это не сплошные пласты, а линзовидные залежи, более или менее близко расположенные друг к другу. Мощность пластов не превышает 0,5—0,6 м. Зольность углей колеблется в пределах 29,21—44,92%, содержание ле-

тучих компонентов составляет 24,5—52,3%, теплотворная способность 3640—5325 кал/кг.

Перспективы месторождения ограничены, так как уголь приурочен к туфогенной толще, имеющей сравнительно небольшое распространение.

Абовянское месторождение горючих сланцев изучалось с перерывами с 1928 по 1952 г.

Горючие сланцы обнажаются в ущелье Шорджридзор, в 12 км к востоку от г. Еревана, на левом берегу р. Раздан. Приурочены они к свитам сланцевых пород позднемиоценового возраста и состоят из пропластков глинистых и песчаных пород, пропитанных в той или иной степени органическим веществом. В пределах указанной толщи установлено три горизонта кондиционных горючих сланцев, залегающих в нижней части песчано-глинистых отложений сармата.

В районе Егвардского моста известно 14 пластов горючих сланцев мощностью до 3 м каждый, с теплотворной способностью от 605 до 1455 кал/кг и зольностью от 72,3 до 86,75%. Такой же низкой теплотворной способностью (до 2000 кал/кг) обладают горючие сланцы ущелья Шорджридзор.

Горючие сланцы месторождения могут иметь лишь местное значение.

Бандиванское месторождение горючих сланцев расположено в районе с. Верхний Бандиван в 27 км от г. Ленинакан.

Поисково-разведочные работы на месторождении производились в 1953 г.

Сланценозные отложения мощностью до 200 м представлены чередующимися сланцеватыми алевролитами, глинистыми сланцами и крупнозернистыми песчаниками. Горючие сланцы месторождения представляют собой алевролитовую, глинистую, иногда известковистую породу, которая по внешнему виду почти неотличима от вмещающих ее рассланцованных алевролитов. Теплотворная способность бандиванских сланцев невелика и колеблется в пределах 44—418 кал/кг, т. е. они относятся к низкокалорийным пиробитуминозным разностям с большой зольностью.

Джаджурское месторождение лигнита расположено в котловине, в 12 км севернее ст. Джаджур. Поисково-разведочные работы на месторождении проводились в 1952—1953 гг.

Отложения угленосной толщи предположительно плиоценового возраста приурочены к южному крылу синклинали складки и налегают на эоценовые отложения. Угленосная толща распространяется на площади около 15 га и характеризуется спокойным залеганием слоев в южной части месторождения (под углом 15—20°). Породы, слагающие толщу, представлены в основном чередующимися слоями алевролитов и глин, прослаиваемых слабо сцементированными песчаниками, ракушечниками, углистыми и известковистыми глинами. Мощность угленосной толщи 100—130 м.

Продуктивной является нижняя часть толщи, включающая шесть сближенных пластов лигнита, общая мощность которых не превышает 16 м. Пласты лигнита выдержанные и по строению простые, но иногда в них встречаются линзы глин, разобшающие пласты. Промышленными являются пласты 2 и 6. Пласт 2 сопровождается в подошве углистыми сланцами и имеет выдержанную мощность 2,0—2,5 м. Теплотворная способность лигнита около 4000 кал/кг, зольность 24,5%. Пласт 6 сопровождается в кровле ракушечниками. Мощность его равна 1,15—1,25 м, теплотворная способность — 5200 кал/кг, зольность — 12,5%.

Из-за ограниченности запасов лигнита и неблагоприятных гидрогеологических условий эксплуатация месторождения в настоящее время нерентабельна.

Маисянское проявление угля расположено в 6,5 км от г. Лениканана. Геологоразведочными работами 1952—1953 гг. установлено, что угленосные отложения представлены в основном суббентонитовыми глинами и песчаниками, залегающими согласно на подстилающих их туфобрекчиях, состоящих из крупных обломков и глыб андезита, сцементированных туфовым материалом. Мощность угленосной свиты около 75 м. В нижней части угленосной свиты залегаёт пласт высококальциевого угля, который был прослежен горными выработками на 300 м. Общая мощность пласта 2,7 м. Второй пласт, залегающий в верхней пачке глин угленосной толщи, также имеет сложное строение и расчленен глинами на три прослоя. Этот пласт на поверхности прослеживается на небольшое расстояние.

Маисянские угли относятся к бурым лигнитам и по зольности (от 45 до 77%) приближаются к углистым сланцам; теплотворная способность их от 1412 до 2824 кал/кг, плотность от 1,67 до 1,90 и соответствует плотности углистых сланцев.

### НЕФТЬ И ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ

Геологоразведочные работы на нефть и газ проводятся в юго-западной и центральной частях Армянской ССР в районах, отличающихся весьма сложными тектоническими условиями. Поисковые площади находятся в небольших седиментационных бассейнах, выполненных осадочными и осадочно-вулканогенными отложениями широкого стратиграфического диапазона (рис. 1). Мощность осадочного чехла неустойчива и колеблется от 500—1000 до 5000—6000 м и более.

Сложная структурная дифференциация этой территории является результатом длительного ее геологического развития от раннего палеозоя до плейстоцена включительно. Фундаментом складчатых сооружений служит здесь эопалеозойский метаморфический субстрат, образующий погребенные поднятия. Вышележащие отложения состоят из ряда структурно-стратиграфических комплексов, частично вскрытых скважинами (рис. 2, 3).

Нижний комплекс, относимый к позднему силуру — девону и раннему карбону, представлен терригенно-карбонатной толщей, претерпевшей значительный метаморфизм. Мощность этих пород колеблется от 700 до 4000 м. Вышезалегающий комплекс, относимый к перми и триасу, выражен относительно слабо метаморфизованными карбонатными, битуминозными породами мощностью от 700 до 1500 м.

Породы первого комплекса в настоящее время не представляют интереса для поисков, в породах же второго комплекса установлены прямые признаки нефтеносности: в отложениях верхнего триаса мощностью 300—1500 м буровыми скважинами обнаружено два пласта жидкого нефтяного битума.

Юрские и раннемеловые образования мощностью до 400 м выражены вулканогенными, вулканогенно-терригенными и отчасти терригенно-карбонатными породами, характеризующимися резкой фациальной изменчивостью. В открытых районах они бесперспективны в отношении поисков нефти и газа, а в погребенных разрезах еще не изучены.

Отложения верхнего мела — олигоцена развиты довольно широко и выражены вулканогенно-терригенными, терригенными, терригенно-карбонатными и карбонатными породами. Мощность этих отложений превышает 4000 м. Сюда же включается терригенный разрез октембе-

рянской свиты (условно олигоценового возраста), имеющей ограниченное развитие в пределах одноименной депрессии. Верхнемеловой олигоценовый комплекс пород (октемберянская, шорахбюрская, дилижанская свиты) является одним из наиболее перспективных. Из него получены существенные притоки газа, а также небольшие количества природной

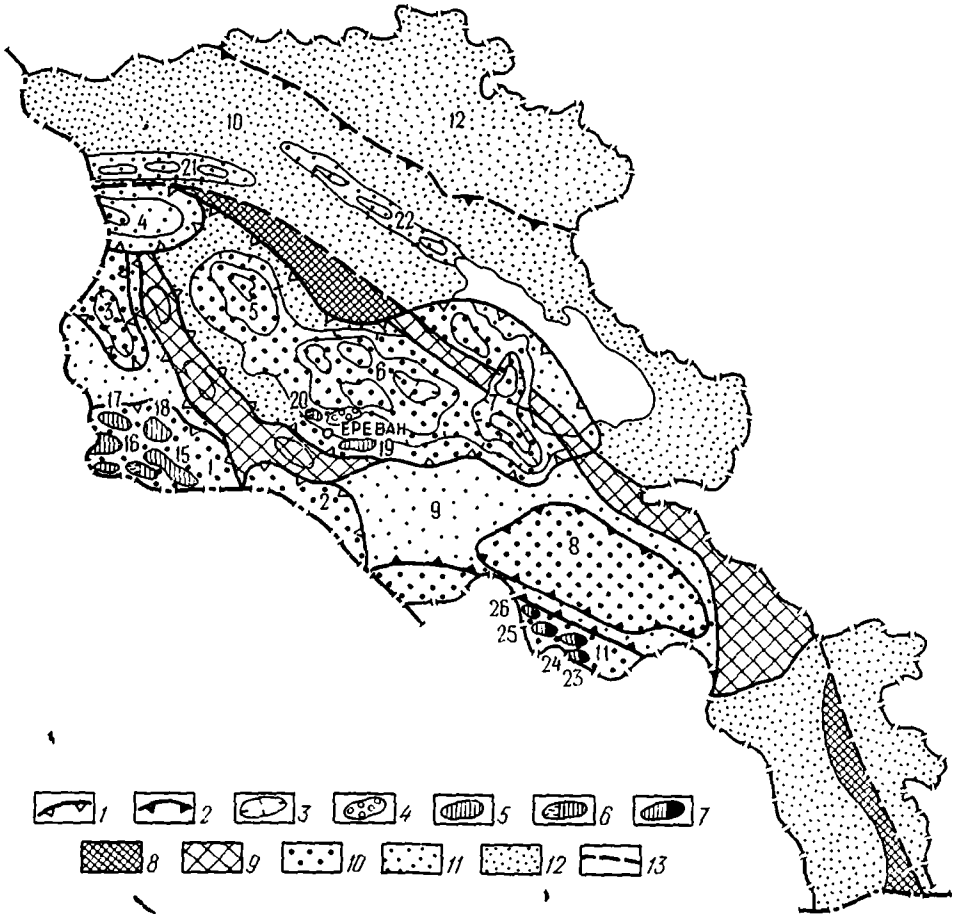


Рис. 1. Обзорная карта перспектив газонефтегазоносности Армянской ССР. Составили Р. А. Аракелян, А. Р. Арутюнян, Дж. А. Оганесян

1 — границы прогибов и депрессий; 2 — границы синклинорий; 3 — внутренние депрессии и локальные структуры; 4 — площадь развития соляных куполов и антиклиналей; 5 — выявленные бурением и картированием структуры; 6 — проявления газа; 7 — проявления нефти; 8 — метаморфический фундамент; 9 — погребенный фундамент; 10 — перспективные территории; 11 — менее перспективные территории; 12 — бесперспективные территории; 13 — регионально тектонические швы  
 Цифры на карте: депрессии: 1 — Октемберянская, 2 — Приараксинская, 5 — Арагацкая, 6 — Фонтан-Агмаганская, 7 — Спитаксар-Южносевайская; прогибы и впадины: 3 — Сабунчинский, 4 — Ленинкаканская; синклинории: 8 — Вайцоздорский

нефти. К нему тяготеет верхнеэоценовый терригенный комплекс, откуда также получены небольшие притоки газа (Разданская площадь).

Осадочные отложения древнее дания в Араратской впадине еще не изучены. С последними (верхний мел, возможно, триас и верхний палеозой) связываются определенные перспективы.

Новыми геологическими данными по описываемой части разреза являются: установление в Приараксинской депрессии (скважины 1-Мхчян, 2-Мхчян) больших мощностей палеонтологически датированных отложений палеоцена — дания (скв. 2-Мхчян, 2330—4000 м) и выявление

фаунистически охарактеризованных (*N. millecaput* и др.) верхне-средне-эоценовых карбонатно-терригенных отложений в Октемберянской депрессии (скв. 11 и 18-Октемберян, интервалы вскрытия соответственно 2295—3180 м и 2540—2771 м).

Широко развиты на изучаемой территории метасоматические и вулканогенные образования и интрузивные породы южного гипербазитового

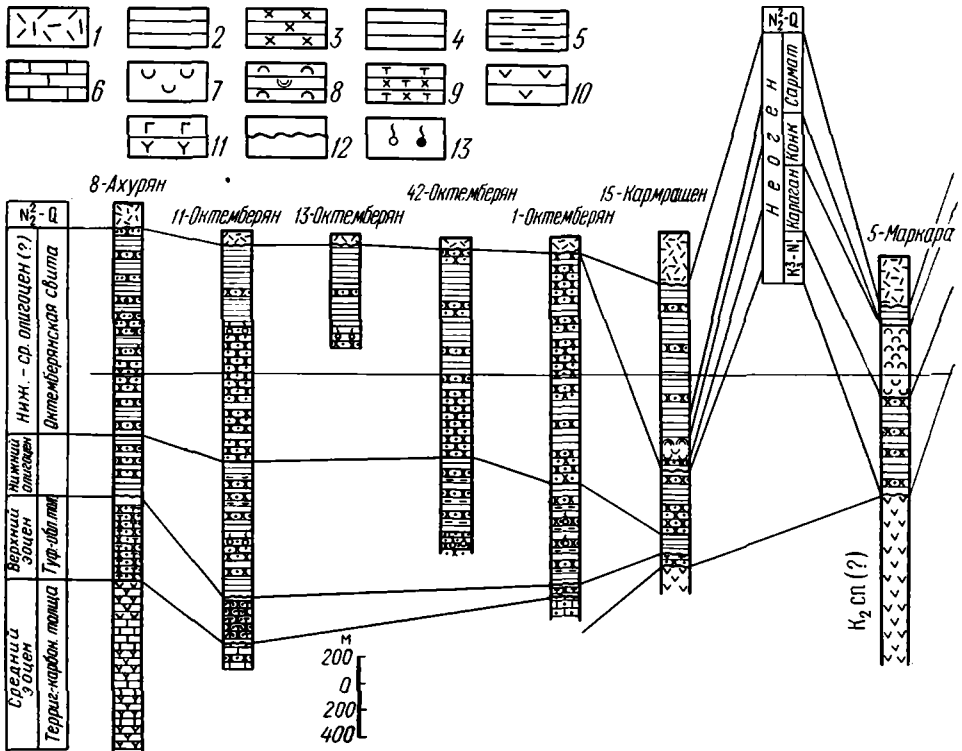


Рис. 2. Схема корреляции основных разрезов, вскрытых скважинами глубокого бурения в районах 1 — базальты, андезит-базальты, дациты и др.; 2 — глины, глинистые сланцы; 3 — песчаники; известняки; 7 — каменная соль; 8 — гипс, ангидрит; 9 — туфолены (туффиты, туфобрекчии, туфовые базальтового состава, метасоматически измененные осадочные и вулканогенные образования

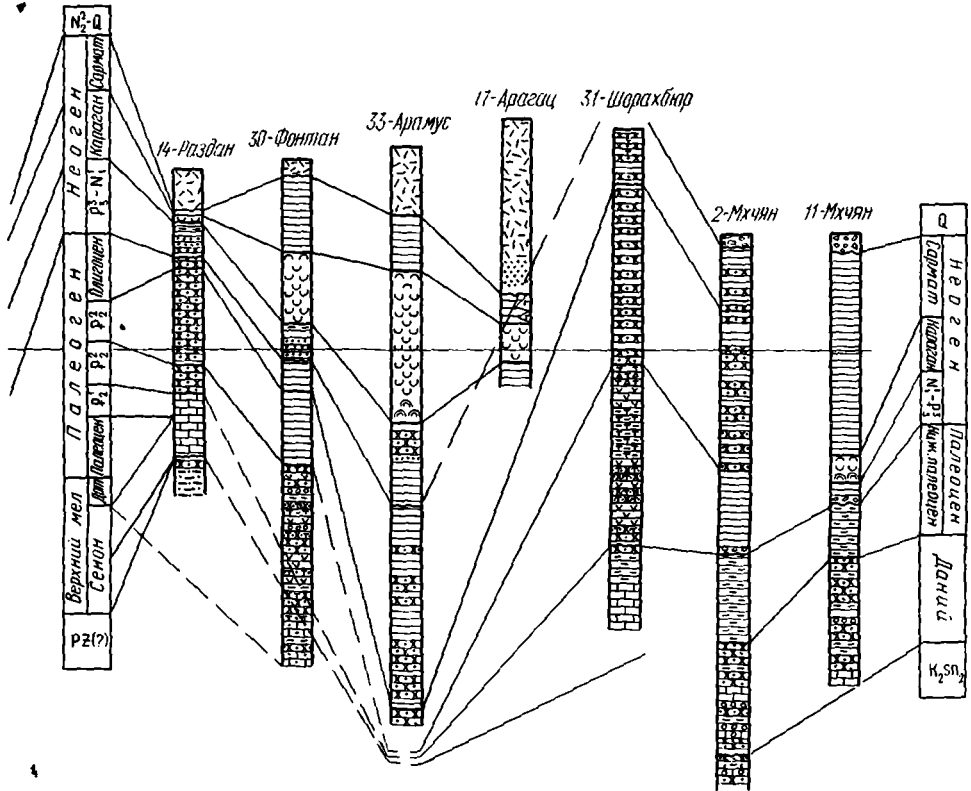
пояса Армянской ССР. В Араратской впадине они образуют промежуточный фундамент в полосе запад-северо-западного направления (Веди—Маркара—Кармрашен—Ахурян), уходя в пределы Турции. Гипсометрическое положение его кровли в пределах гравитационных максимумов резко приподнятое (гл. 1500 м от дневной поверхности), а в смежных минимумах, приуроченных к наиболее погруженным частям впадины, значительно опущенное (до 5000 м).

Рассматриваемые образования, известные в литературе под наименованием «хосровской толщи» коньякского возраста, по материалам глубокого бурения не могут быть узкостратифицированы.

Изучение общегеологической ситуации и керна скважин 1-Арарат, 8-Ахурян, 15-Кармрашен, 5-Маркара, 1-Чатма и 1-Карабахляр указывает на принадлежность образований, идентичных породам «хосровской толщи», как к низам сенона, так и в первом приближении к перми и эоцену (скв. 1-Арарат и 8-Ахурян). Этот вопрос, однако, требует специального рассмотрения.



Неоген-четвертичные отложения покрывают всю закрытую часть территории республики, выполняя орогенные впадины и прогибы. Сложены они континентальными молассами, терригенными и вулканогенными образованиями общей мощностью от 300 до 2500 м. Из отложений сармата и пестроцветной свиты известны небольшие газопроявления.



Арагатской впадины и Центрального прогиба

4 — конгломераты, галечник; 5 — алевролиты, аргиллиты; 6 — известняки, мергели, алевролитовые алевролиты и др.; 10 — порфириды андезитовые, пироксеновые и др.; 11 — интрузивы с псевдобрекчиевой структурой; 12 — трансгрессии, несогласия; 13 — газопроявления, пленки нефти

Наиболее перспективными на нефть и газ являются следующие районы:

Арагатская впадина (Октябрьская и Приараксинская депрессии), Лениаканская впадина, Центральный прогиб (Арагацкая, Фонтанская, Агмаганская, Южно-Севанская депрессии), Сабунчинский прогиб, Урц-Айоцзорский антиклинорий и Вайоцзорский, Севано-Ширакский и Чатма-Вединский синклинории.

Октябрьская депрессия расположена в крайней западной части Арагатской впадины, занимая площадь около 900 км<sup>2</sup>, и довольно детально изучена по материалам структурного и глубокого бурения. Мощность осадочного чехла в наиболее погруженных частях составляет 6—7 км. Под покровом плиоцен-четвертичных лав мощностью 90—450 м залегает миоценовая толща пород, представляющая песчано-глинистыми отложениями сармата и конка, соленосно-гипсоносными и пестроцветными образованиями общей мощностью до 2500 м, под которой залегает октябрьская свита, относимая условно к олигоцену.

Миоценовые отложения в южной части депрессии отсутствуют, появляясь и перекрывая породы октемберянской свиты в северном и восточном направлениях. Ниже октемберянской свиты развиты палеонтологически датированные терригенные и карбонатно-терригенные отложения позднего и верхов среднего эоцена с вскрытой мощностью от 150 до 400 м. В скв. 8-Ахурян, по предварительным данным, вскрытая мощность этих отложений превышает 1800 м. В разрезе депрессии предполагается наличие раннепалеогеновых и позднемеловых карбонатных и терригенно-карбонатных пород, а в наиболее погруженных участках возможно присутствие и карбонатного комплекса пермо-триаса (Арутюнян, Бурштар, Коцеруба, 1972).

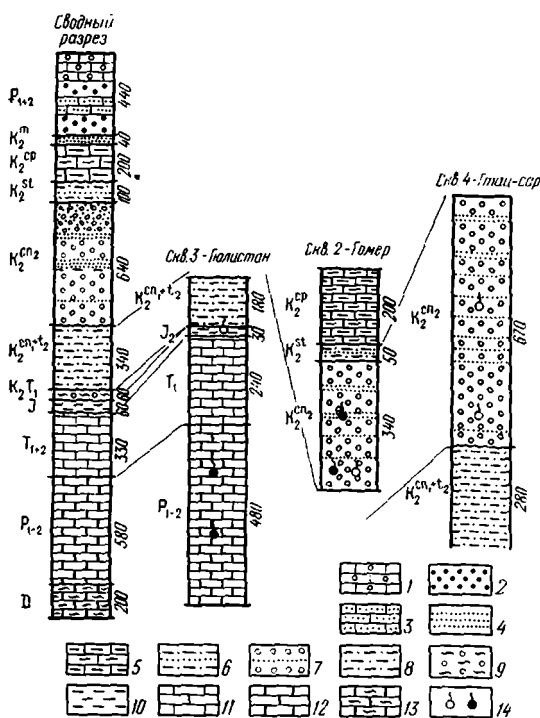


Рис. 3. Схема корреляции некоторых разрезов Урц-Айодзорского антиклинария

1 — известняки, конгломераты; 2 — песчаники; 3 — известняки песчанистые; 4 — песчаники мелкозернистые; 5 — известняки глинистые; 6 — алевролиты, глинистые песчаники; 7 — конгломераты, песчаники; 8 — алевролиты, песчанистые глины; 9 — глины, конгломераты; 10 — глины; 11 — известняки; 12 — известняки битуминозные; 13 — известняки, кварциты, глинистые сланцы; 14 — проявления газа, пленки нефти

ская, Беркашатская структуры) он, по имеющимся материалам структурного бурения и сейсморазведки, почти идентичен, в других же значительно различается.

Сейсмоработами методом КМПВ выявлено четыре выступа в рельефе фундамента, один из которых в районе скв. 18 и 1-оп примерно соответствует складке по отложениям октемберянской свиты. Установлено ступенчатое погружение поверхности фундамента на юг, к р. Аракс (рис. 4).

В Октемберянской депрессии по отложениям одноименной свиты выделен ряд благоприятных для поисков нефти и газа структур (рис. 5). Верхнеараксинская антиклиналь, осложненная поперечными разрывами с общим воздыманием оси в западном направлении, протягивается по левобережью р. Аракс на расстояние до 23 км с размахом крыльев до 10 км. Южное ее крыло расположено на территории Турции, а се-

В пределах гравитационных максимумов с относительно высоким залеганием фундамента мощностью осадочного чехла резко сокращается. Здесь некоторые скважины (15-Кармрашен, 5-Маркара) остановлены в вулканогенно-метасоматических образованиях.

Тектоника Октемберянской депрессии сложна и еще недостаточно изучена (особенно по эоценовым и нижезалегающим более древним поверхностям). Можно считать установленным несоответствие структурных планов неогена и палеогена — верхнего мела. Взаимоотношения структурных планов октемберянского времени и более ранних пока не выяснены. В некоторых случаях (Севаберд-

структурных планов неогена и палеогена — верхнего мела. Взаимоотношения структурных планов октемберянского времени и более ранних пока не выяснены. В некоторых случаях (Севаберд-

верное, покрытое чехлом базальтовых лав, распадается на несколько нижеописанных брахискладок. *Шаварутская складка* близширотного простирания с размерами  $6 \times 2,5$  км расположена в крайней западной части Октемберянской депрессии. По отложениям октемберянской свиты складка вырисовывается хорошо, имея высокое гипсометрическое положение. Восточная часть складки смещена сбросом, по которому основной опорный горизонт опущен на 1200 м. *Центральная складка* также

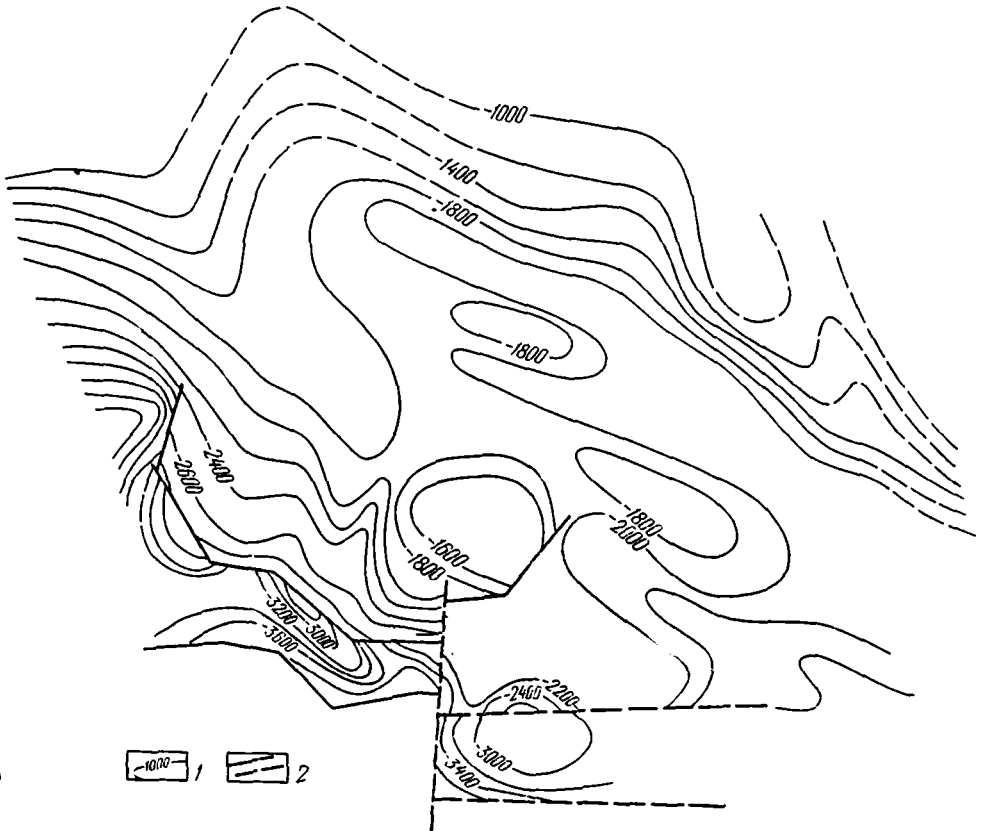
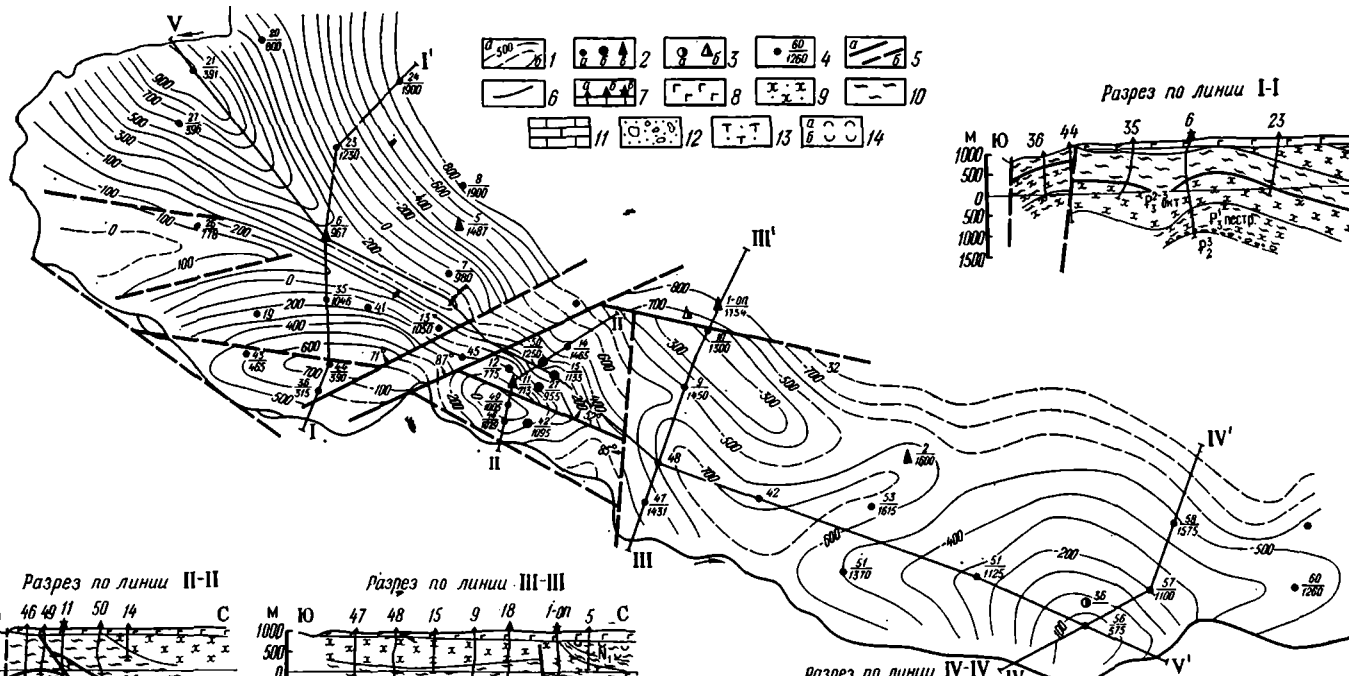
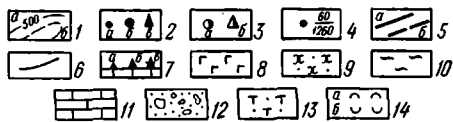


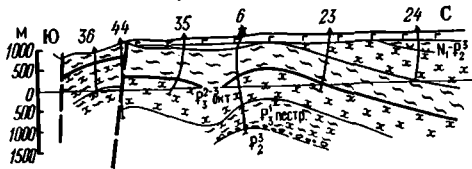
Рис. 4. Структурная схема поверхности фундамента южной части Октемберянской депрессии.  
По Л. С. Найдису и А. Н. Авакяну

1 — изолинии поверхности фундамента, 2 — тектонические нарушения

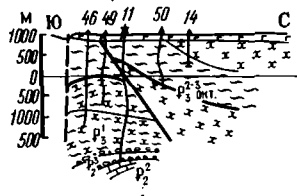
близширотного направления представляет брахантиклиналь, ограниченную с запада и востока разломами. Она осложнена надвигом широтного простирания с падением плоскости сместителя на север под углом  $45-50^\circ$ , с амплитудой вертикального смещения 450 м. Размеры складки  $4,5 \times 2$  км. Углы наклона крыльев  $15-40^\circ$ . В песчаниках надвинутого блока в 1966 г. было открыто непромышленное месторождение газа, залегающее в верхней части разреза нижней песчано-глинистой подсвиты октемберянской свиты (основной опорный горизонт). *Беркашатская складка* расположена к востоку от Центральной. В пределах территории Армении размещены ее овальный свод и северное крыло (рис. 6). К западу эта складка переходит в синклиналичную структуру, сочленяющуюся по тектоническому нарушению с Центральной антиклиналью. Беркашатская структура имеет размеры  $12 \times 5$  км. Высота структуры по вышеуказанному опорному горизонту составляет 600 м. Принадлежность этой складки к Верхнеараксинской антиклинали полностью не



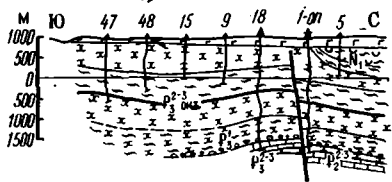
Разрез по линии I-I



Разрез по линии II-II



Разрез по линии III-III



Разрез по линии IV-IV



Разрез по линии V-V

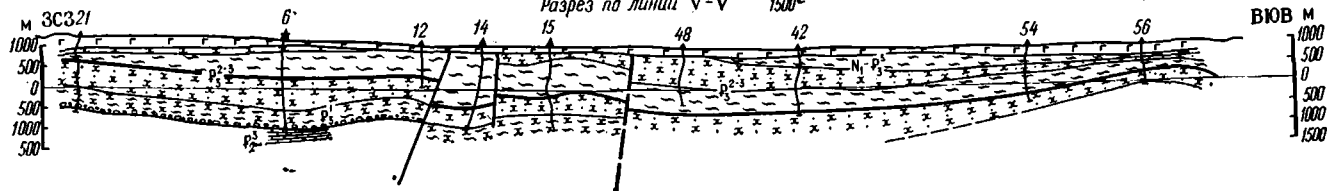


Рис. 5. Структурная карта южной части Октемберянской депрессии. Составил А. Р. Арutyоvян. Условные обозначения к карте: 1 — изолинии по геоэлектрическому реперу в кровле нижней песчано-глинистой подсвity Октемберянской свиты (газоносный горизонт скв. 13-Октемберян); а) истинные, б) предполагаемые; 2 — буровые скважины, пробуренные: а) структурные, б) лонсковые, в) параметрические; 3 — буровые скважины, бурящиеся; а) лонсковые, б) параметрические; 4 — в числителе номер скважины, в знаменателе глубина залегания опорного горизонта от устья скважины; 5 — тектонические нарушения; а) достоверные, б) предполагаемые; к разредам; 6 — опорный горизонт; 7 — буровые скважины; а) структурные, б) лонсковые, в) параметрические; 8 — базальты, пролои; 9 — песчаники и туфопесчаники; 10 — глин; 11 — известняки, мергели; 12 — конгломераты; 13 — туфопесчаники; 14 — а) гипс, б) известняк, мергель.

доказана. *Севабердская складка* расположена в 3 км к северо-востоку от Центральной складки, имеет юго-восточное простирание с размерами 5,5×2,5 км. Северная часть складки опущена по разлому с амплитудой до 400 м. На юго-востоке складка отделяется от Беркашатской антиклинали поперечно расположенной синклиальной мульдой, а на северо-западе ограничивается разрывом. Довольно крупной складкой (длина 10,5 км, ширина около 4,5 км) является *Ахурянская антиклиналь*, расположенная по р. Ахурян.

Все рассмотренные структуры в пределах разреза октемберянской свиты детально исследованы по материалам бурения (табл. 1 и 2), тогда как нижележащий разрез изучен еще очень слабо.

В скв. 1-опорная испытано 20 объектов в пределах разрезов олигоцен (октемберянская свита) и предположительно верхнего эоцена. В олигоцене из глубины 2005 и 1260 м получены притоки воды дебитом от 1 до 38 м<sup>3</sup>/сут и газа с дебитом от 4 до 17 м<sup>3</sup>/сут. Минерализация воды колеблется в широких пределах от 8 до 118 г/л, что объясняется развитием в верхней неогеновой части разреза соленосных отложений. Тип воды хлоридно-натриевый. Состав газа на глубине 2005 м: CH<sub>4</sub> — 98% и тяжелые углеводороды от 0,24 до 1%, выше содержание метана колеблется от 60 до 98%. Кроме метана в составе газа присутствует азот от 2 до 40% и углекислый газ от 1,4 до 2,0%.

В скв. 13 в процессе бурения наблюдался газовый выброс из песчаников верхов нижней песчано-глинистой подсвity с глубины 710 м. Дебит газа достигал 45 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В скважине опробовано три объекта (глубина I — 772—754 м; II — 754—730 м; III — 723—709 м). В результате опробования получены следующие результаты: из I объекта получен газ с дебитом 6,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут, состав газа: CH<sub>4</sub> — 99,4 и CO<sub>2</sub> — 0,6%; из II — приток газа составил 16,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут, состав: CH<sub>4</sub> — 95,2 и CO<sub>2</sub> — 4,12%; из III объекта дебит газа составил 2,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут, содержание CH<sub>4</sub> — 97,8%, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> — 0,5, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> — 0,15; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> — 0,16%, C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> — 0,05%, C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> — 0,01%, CO<sub>2</sub> — 1%, He — 0,01%, Ar — 0,005%. Отношение гелия к аргону 2. Дебиты замерялись провером на диафрагмах от 4 до 9 мм. Состав воды гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый с минерализацией 7—8 г/л, дебит — 2,5 м<sup>3</sup>/сут. Уровень отрицательный.

В скв. 7 и 13а, заданным на той же структуре, из этого горизонта получен приток газа дебитом от 8 до 500 м<sup>3</sup>/сут. Состав газа аналогичен вышеописанному.

В скв. 12-Октемберян опробованы четыре объекта в пределах разреза октемберянской свиты (глубина 775—982 м). Объекты оказались сухими. Литолого-физические свойства пород описываемого основного газоносного горизонта октемберянской свиты не выдержаны по площади. Они становятся малонтересными уже в непосредственной близости от скв. 13 (рис. 7).

В скв. 5-Октемберян опробованы четыре объекта в интервале от 350 до 700 м в разрезе октемберянской свиты. В результате получен приток воды с дебитом от 0,5 до 1,5 м<sup>3</sup>/сут, с содержанием метана до 81,92% (свободный газ) и N<sub>2</sub> + редкие — 18,08%.

В скв. 2-Герань опробованы пять объектов в интервале глубин 1128—1448 м в разрезе октемберянской свиты. Получены притоки воды от 0,5 до 40,0 м<sup>3</sup>/сут. Вода хлоридно-кальциевая с минерализацией от 17 до 194 г/л. Состав растворенного газа: CH<sub>4</sub> от 25 до 64%, N<sub>2</sub> от 17 до 74%, CO<sub>2</sub> от 2 до 18%.

В скв. 14-р, 37, 47, 46, 49 при опробовании установлены незначительные притоки воды гидрокарбонатно-натриевого состава с дебитом от 0,2 до 5 м<sup>3</sup>/сут.

Ниже разреза октемберянской свиты в скв. 11 и 18 вскрыты отложения пестроцветной свиты. Опробование скв. 11 в колонне не проводилось по техническим причинам. Здесь испытан пластоиспытателем на каротажном кабеле перспективный высокоомный горизонт на глубине 2230—2280 м. Положительных результатов, однако, не было получено. Газопроявление из этого горизонта (рис. 8) совместно с излияниями пластových вод наблюдались в процессе бурения скв. 11 и 46-к. Открытая пористость пород составляет 10—20%, проницаемость от 5

## Характеристика газов по данным опробования скважин,

№ скважины	Возраст	Характер пробы	Содержание					
			CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	изо. C <sub>4</sub>
Октябрьская								
13	Октябрьская свита	Свободный газ	0,3	Нет	97,8	0,5	0,15	0,16
7		То же	1,0	0,001	90,81	0,56	0,4	0,14
18		Газ, десорбированный из промывочного раствора	Нет	Нет			Σ углеводо	
11		То же		"			Σ углеводо	
1-оп.		Свободный газ (Q=5,7 м <sup>3</sup> /сут)		"	98,25	0,88	0,34	0,29
40-к		Газ, десорбированный из промывочного раствора	0,08	"	88,76	1,92	0,44	0,48
39		То же	21,1	11	70,60	—	—	—
20-к			Нет	11			Σ углеводородов	
45-к			0,45	11			Σ углеводородов	
18			Нет	11	—	—	—	—
Нижняя пестроцветная свита								
11	Нижняя пестроцветная свита			11			—	
42			0,04	0,43	78,65	0,38	0,01	—
20-к			0,049	"	78,65		0,01	
46-к			Нет	0,43			0,01	
P <sub>2,3</sub>								
18	P <sub>2,3</sub>			0,43			0,01	
11				0,43				
P <sub>2,2</sub>								
18	P <sub>2,2</sub>		0,21	0,43	67,5	1,2	0,07	0,08
11				1,43	0,25	1,0	0,33	0,03

Таблица 1

пробуренных в Араратской впадине и Центральном прогибе

компонентов, объемн. %								
норм. C <sub>4</sub>	изо. C <sub>3</sub>	норм. C <sub>5</sub>	ΣC <sub>6</sub>	Σ+C <sub>7</sub> выше	N <sub>2</sub>	He	Ar	O <sub>2</sub> в пробе
депрессия								
0,16	0,05	0,01	0,01	—	1,0	0,01	0,005	Нет
0,4	0,03	0,006	0,004	0,001	6,34	0,003	0,13	0,47
родов=94,65					5,35+инертные	—	—	8,1
родов=73,6					26,4+инертные	—	—	4,2
—	Свыше 0,24		—	—	—	—	—	Нет
0,22	Следы		—	—	7,99+инертные	—	—	3,83
—	—	—	—	—	5,1	—	—	3,11
(CH <sub>4</sub> +тяжелые)=51,36					48,44+инертные	—	—	1,2
=45,45					54,05+инертные	—	—	4,2
46,68	—	—	—	—	53,32+инертные	—	—	1,82
23,34					76,66+инертные	—		9,6
—	—	—	—	—	20,25+инертные	—		0,18
32,27					66,33+инертные	—		1,4
22,36					77,44+инертные	—		0,2
47,62					52,38+инертные	—		5,88
46,98					53,08+инертные	—		7,2
Следы					20,94+инертные	—		2,52
					96,96+инертные	—		11,21



№ сква- жины	Возраст	Характер пробы	Содержание		
			CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>
Фонтанская деп					
4		Газ, десорбированный из промывочного раствора	79,6	Нет	20,4
11	P <sub>3</sub> <sup>3</sup> +N <sub>1</sub> <sup>1</sup>	То же	5,34		65,35
15			54,4		5,4
14			0,8	0,3	Нет
4	P <sub>3</sub>		82,38	Нет	14,0
15			45,1		ΣCH <sub>4</sub> +
14			Нет		ΣCH <sub>4</sub> +
11		Свободный газ	0,41		70,98
4	P <sub>2</sub> <sup>1-3</sup>	Газ, десорбированный из пластовой воды	3,51		75,0
15		То же	53,9		19,28
14			Нет	0,6	7,64
11				0,6	48,0
14	K <sub>2</sub>			0,6	ΣCH <sub>4</sub> +
Шоракпюрская					
31	P <sub>3</sub>	Газ, десорбированный из промывочного раствора	1,98	0,6	12,77
31	P <sub>2</sub> <sup>1-3</sup>	То же	37,35	Нет	23,6

Продолжение табл. 1

компонентов, объемн. %						
C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	N <sub>2</sub> +инертные	O <sub>2</sub> в пробе
р е с с и я (Раздан)						
Следы	Следы	Следы	Следы	—	Нет	3,4
0,42	0,08	0,01	—	Следы	26,3	2,5
Следы	Следы	—	—	—	40,2	4,0
—	—	—	—	—	98,9	15,6
Следы	0,01	0,01	—	—	3,6	1,5
тяжелые углеводороды=10,6					42,8	1,5
тяжелые углеводороды=38,2					61,8	9,6
0,45	0,10	0,07	0,05	Следы	27,38	0,56
—	—	—	—	—	19,66	1,83
—	—	—	—	—	26,62	0,2
—	—	—	—	—	83,96	7,8
—	—	—	—	—	52,0	0,1
тяжелые углеводороды=13,66					83,94	2,4
а н т и к л и н а л ь						
Нет	—	—	—	—	85,25	3,4
0,17	0,009	—	—	—	38,87	11,5

Продолжение табл. 1

№ скважины	Возраст	Характер пробы	Содержание компонентов, объемн. %				
			CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub> +тяжелые углеводороды	N <sub>2</sub> +инертные	O <sub>2</sub> в пробе
Приараксинская депрессия (Мхчан)							
11-р	N <sub>1</sub> <sup>2</sup>	Газ, десорбированный из промывочного раствора	Нет	Нет	5,64	93,96	0,4
11-р	N <sub>1</sub> <sup>2</sup>	То же	.	.	9,78	89,22	1,0
11-р	P <sub>3</sub> <sup>3</sup> +N <sub>1</sub> <sup>1</sup>	.	.	.	6,48	88,72	4,0
		.	.	.	5,08	90,97	1,8
11-р	P <sub>1</sub>	Свободный газ (Q=	79,5	0,2	4,38	15,92	0,3
11-р	P <sub>1</sub> +K <sub>2</sub>	=0,5 л/с, Q. воды 0,8 л/с)					
Урц-Айоцдзорский антиклинорий							
3-Гюлистан	K <sub>2</sub> сп <sub>1</sub> +t <sub>2</sub>	Газ, десорбированный из промывочного раствора	Нет	Нет	11,66	88,34	7,8
4-Гтац-сар	K <sub>2</sub> сп <sub>2</sub>	То же	3,47	0,04	1,0	95,49	12,1
3-Гюлистан	P <sub>1-2</sub>	.	Нет	Нет	4,33	95,70	16,0
4-Гтац-сар	K <sub>2</sub> сп <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	.	3,48	.	1,25	95,27	6,61

до 150 мД и более. Горизонт выдержан по всей изученной части Октемберянской площади, однако к западу и северу от Центральной антиклинали коллекторские свойства пород значительно ухудшаются.

В скважине 42 в описываемом горизонте опробованы три объекта (глубина 2180—2270 м). Хорошие данные получены из третьего объекта (2188—2180 м), где количество растворенного в пластовой воде газа составляет 700 мл/л с содержанием метана 80—85%. Спонтанный газ в процессе опробования горел у устья скважины с высотой пламени до полуметра. Дебит воды по каждому объекту составлял 80—100 м<sup>3</sup>/сут с общей минерализацией 3—4 г/л.

Анализ полученного по Октемберянской депрессии геологического материала указывает на контролирование газовых скоплений зонами разломов, что в свою очередь позволяет предполагать наличие процесса вертикальной миграции углеводородов из глубоких недр (рис. 9). Небольшие залежи газа в разрезе октемберянской свиты являются вторичными, что подтверждается данными абсолютного возраста метана (полученного из скв. 13 и 7-Октемберян), равного 60—70 млн. лет (О перспективах... , 1971). Весьма высокое содержание метана в газах (до 99,5%) и увеличение процента тяжелых углеводородов с глубиной также косвенно указывают на возможную промышленную газоносность глубоких недр Октемберянской депрессии.

Степень изученности отложений октемберянской свиты позволяет установить промышленную бесперспективность последних, что, на наш взгляд, связано в основном с отсутствием хороших коллекторов в разрезе нижней песчано-глинистой подсвиты. Кроме того, отсутствие промышленных залежей газа здесь вызвано небольшими размерами бассейна, нарушением пластов, локальным развитием непроницаемых экранов.

Отложения октемберянской свиты содержат в среднем от 1,1 до 15% рассеянного органического вещества. Битуминозность пород составляет: для глин 0,02—0,08%, для песчаников и аргиллитов 0,005—

0,08%. Гуминовые кислоты почти полностью отсутствуют. Наиболее хорошие показатели битуминозности и состава органического вещества в верхах разреза октемберянской свиты. Выход битумоидов (автохтонных и аллохтонных) на породу составляет 0,08—0,4%; при этом они содер-

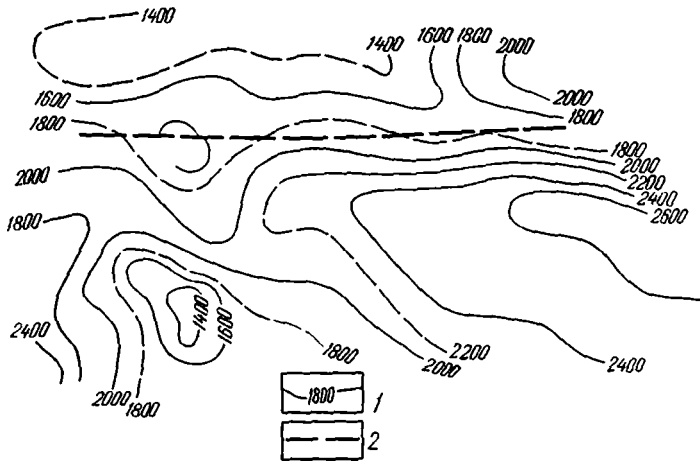


Рис. 6. Структурная карта Беркашатской антиклинали по условному сейсмическому горизонту, приуроченному к отложениям эоцена  
1 — изолинии условного сейсмического горизонта, м; 2 — предполагаемое тектоническое нарушение

жат до 60% и выше углеводородов, главным образом метано-нефтяного состава. Отложения октемберянской свиты повсеместно содержат следы миграции битумоидов. Полученная путем экстрагирования микро-нефть представляет собой скопления парафино-нефтяных углеводородов с незначительной примесью ароматических соединений.

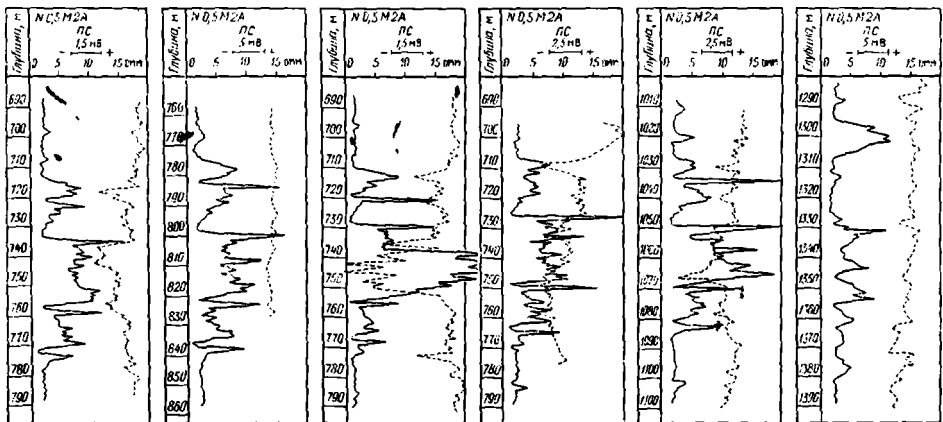


Рис. 7. Каротажная характеристика газоносного пласта, приуроченного к верхней части нижней песчано-глинистой подсвиты октемберянской свиты на Октемберянской площади

Коллекторские свойства песчано-глинистых пород октемберянской свиты изучены с различной степенью детальности. По имеющимся данным, породы нижней песчано-глинистой подсвиты обладают проницаемостью, колеблющейся от 0 до 25,4 мД, при среднем значении 1,77 мД. Среднее значение открытой пористости равно 12,6%. Карбонатность по-

род резко меняется от 0,1 до 45,0% при среднем значении 6,53%. Глинистая подсвета обладает открытой пористостью, равной 11,5%, проницаемостью от 0,2 до 2,69 мД. Верхняя песчано-глинистая подсвета изучена в отношении коллекторских свойств более детально. Цемент песчано-алевролитовых пород в основном глинистый, реже глинисто-извест-

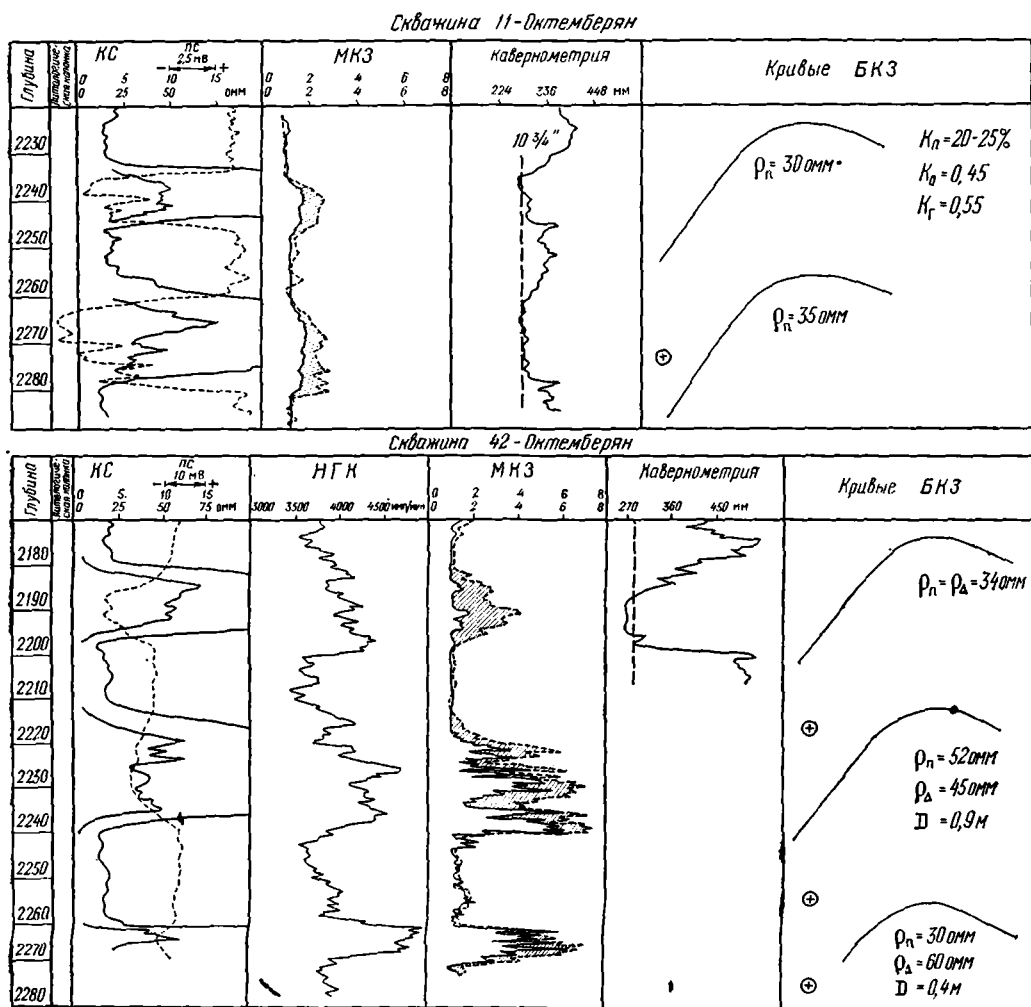


Рис. 8. Каротажная характеристика высокоомного горизонта в отложениях пестроцветной свиты на Октемберянской площади

ковистый. Наивысшее значение проницаемости получено по скв. 8 в интервале 628—634 м, где она достигает 7746 мД. Открытая пористость пород этого интервала равна 27,6%, а карбонатность — 0. В скв. 11 наилучшие результаты получены в интервале 842—850 м. Проницаемость здесь равна 1048 мД, открытая пористость 30,2%, карбонатность 0,8%. Средние значения для подсветы в целом составляют по открытой пористости 16,7%, проницаемости — 78,93 мД, карбонатности — 5,31%.

Приараксинская депрессия является второй по величине и перспективности на нефть и газ депрессией, входящей в состав Ара-

ратской впадины. Мощность осадочного чехла здесь колеблется от 1000—1500 до 5000 м и более. По данным скважин 11, 2-Мхчян, 3-Зейва, 1-Арташат и других, изученная часть разреза депрессии сложена мощными осадочными терригенными и терригенно-карбонатными толщами дания — палеоцена, палеогена и неогена. Под палеоцен-датским комплексом, видимо, залегает осадочная толща верхнего мела и, возможно, палеозоя. Локальных антиклинальных структур в депрессии пока не установлено, однако выявлены сложнейшие структурные условия в размещении толщ. К настоящему времени установлены структурные несогласия между неогеновым и палеогеновым комплексами отложений. Внутри палеогена предполагаются параллельные и, возможно, азимутальные несогласия между олигоценом и эоценом, эоценом и палеоценом. В целом отложения палеогена и датского яруса дислоцированы в едином плане.

Нормально развитых антиклинальных структур в Приараксинской депрессии по отложениям осадочного чехла пока не выявлено. Намечающиеся тектонические формы представляют в основном разноориентированные и на различную глубину погруженные тектонические блоки небольших размеров, тектонические ступени, разбитые нарушениями структурные носы и т. п. В формировании блоково-ступенчатого строения депрессии участвуют породы как осадочного чехла, так и фундамента. По материалам станции «Земля», строение земной коры от фундамента вплоть до поверхности Мохоровичича (залегającej здесь на глубине 45—50 км) в какой-то степени отражает строение чехла.

Сейсморазведкой на глубинах от 2,5 до 5 км выявлены три отличных по возрасту комплекса пород: 1) эопалеозойский, 2) палеозойский и 3) метасоматические и вулканогенные образования «хосровской толщи». Все эти комплексы имеют близкие граничные скорости от 5,5 до 6,5 км/с, но резко отличаются стратиграфическим положением в разрезе, что дает основание ожидать в глубоких частях депрессии значительно большие мощности осадочного чехла.

По материалам КМПВ в юго-восточной части депрессии поверхность фундамента рассечена разноориентированными разломами с амплитудами смещения 200—800 м (рис. 10). Вышележащий осадочный чехол, отражая блоковое строение коры, характеризуется рядом блоков различного строения (рис. 11), сменяющихся в направлении с юго-востока на северо-запад, от складчатых сооружений Араратского района до Маркаринского погрбенного поднятия. Наиболее сложные взаимоотношения толщ установлены на Мхчянской площади (рис. 12), где амплитуды разломов достигают 1,5—2 км и гипсометрическая отметка опорного горизонта по кровле палеоцена резко меняется на небольших расстояниях. В результате двухкилометровая толща неогена исчезает, уступая свое место несколько более мощной (2300 м) толще эоцена и олигоцена, аналоги которой в соседних с востока и запада блоках полностью отсутствуют — неоген здесь несогласно ложится на палеоцен-датский комплекс.

Основными объектами поисков в Приараксинской депрессии являются тектонически экранированные ловушки и изолированные разломами блоки. Потенциально нефтегазоносными комплексами здесь являются определенные части палеогеновых верхнемеловых, триасовых и пермских разрезов.

По данным ряда определений в пределах данной палеоценового разреза средняя пористость пород составляет 5—15%, проницаемость 2,5—30 мД, карбонатность 13—30%; в пределах пестроцветной свиты соответственно 8—15%, 2—10 мД, 10—40%; в пределах сарматской (песчаниковой части разреза) — 10—20%, 100—350 мД, 15—20%. Вскрытые скв. 2-Мхчян породы обладают относительно повышенными битуминозностью и содержанием  $C_{орг}$  (от 0,3 до 2% при фоне, равном 0,07—0,2%).

**Характеристика пластовых и трещинных вод по данным опробования скважин,  
пробуренных в Араратской впадине и Центральном прогибе**

№ скважины	Возраст вмещающих пород	Ионный состав (мг/л, мг/экв)											
		Na+K	NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Fe	Fe	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>
<b>Октябрьская депрессия</b>													
1-опорная	Средний верхний олигоцен (октябрьская свита)	9 471,6	160,0	1185,8	70,74	Нет	0,8	16 472,0	27,0	Следы	0,02	—	244,0
		411,8	8,87	59,2	5,82	"	0,03	464,5	0,56				4,0
7-Октябрьян		1 812,6	32,0	30,32	12,98	"	6,0	700,77	25,0	Нет	Нет	72,0	3696,6
		78,81	1,77	1,51	1,07	"	0,21	19,76	0,52			2,4	60,6
13-Октябрьян		2 081,9	6,0	45,09	41,59	2,0	4,5	500,6	120,0	Нет	Нет	Нет	4880,0
		90,52	0,33	2,55	3,42	0,11	0,16	14,12	2,5				80,0
11-Октябрьян	Средний эоцен	15 523,8	0,1	20,04	30,4	67,01	1,5	18 793,8	1780,0	Нет	Нет	Нет	6929,6
		674,9	0,01	1,0	2,5	2,4	0,08	529,9	36,64				113,6
<b>Приараксинская депрессия</b>													
11-Мхчян	Сармат	29 107,2	66,0	2705,4	Следы	139,6	0,2	49 005,7	440,0	Нет	Нет	180,0	732,0
		1 265,5	3,66	135,0		5,0	0,01	1 381,9	9,16			6,0	12,0
	Верхний мел	12 662,4	45,0	714,8	52,9	83,76	6,6	19 503,0	440,0	Нет	Нет	Нет	2232,6
		550,5	2,49	35,67	4,35	3,0	0,35	549,9	9,16				36,6



## Юго-западный борт фонтанской депрессии

15-Раздан	Верхний олигоцен	13 579,4	78,0	1803,6	2793,8	210,0	160,0	27 832,0	1900,0	Нет	Нет	Нет	6539,2
	Нижний миоцен	590,4	4,32	90,0	230,0	11,28	5,73	781,8	39,5				107,2
4-Раздан	Нижний — средний олигоцен	10 232,9 444,9	30,0 1,66	288,6 14,45	240,6 19,8	6,0 0,21	6,0 0,32	16 699,2 470,92	75,0 1,56	Нет	Нет	Нет	488,0 8,0
15-Раздан	Эоцен	5 945,9 258,5	48,0 2,66	54,12 2,7	7,66 0,66	Нет	0,3 0,01	9 045,4 255,0	180,0 3,75	Нет	Нет	Нет	268,4 4,4
11-Раздан		2 845,3 132,7	120,0 5,45	701,4 35,0	121,6 10,0	Нет	Нет	5 914,3 166,7	70,0 1,46	Нет	Нет	Нет	304,6 5,4
5-Раздан		19 658,5 854,6	32,0 1,77	428,3 20,87	634,8 52,21	30,0 1,61	200,0 7,16	28 428,4 801,68	300,0 6,25	Нет	Нет	Нет	7930,0 130,0



## Юго-западный борт Фонтанской депрессии

15-Раздан	Верхний олигоцен	15,0	Следы	4,0		6,8	54 924,0	31,5		54,7	960	0,06;—	Хлоридно-магниевый
	Нижний миоцен	0,12				7,4	28 150,4	11,61	6,0	76,4	1268	0,01;—	Хлоридно-кальциевый
4-Раздан	Нижний — средний олигоцен	65,0 0,51	25,0 0,31	Нет	Не опред.	7,6	17 850,0	0,4	41,05	54,26	1260	0,06;—	Сульфатно-натриевый
15-Раздан	Эоцен	10,0 0,08	7,0 0,09	Нет	То же	7,8	10 084,2		43,18	50,22	1851	0,2;—	Хлоридно-кальциевый
11-Раздан		Следы	50,0 0,6			7,5	57 717,2				2295	1,1/16 <sup>2</sup>	Хлоридно-гидрокарбонатно-магниевый
5-Раздан		13,10 0,10	25,0 0,31	25,0									

Восточнее этой скважины на расстоянии 2 км была пробурена параметрическая скв. 11-Мхчян глубиной 3303 м, где опробованы 11 объектов в датском ярусе, палеоцене и неогене (эоцен и олигоцен в разрезе скважины отсутствуют). По девяти объектам получена вода с дебитом от 0,2—0,4 до 4,4 м<sup>3</sup>/сут, по двум — от 80,0 до 87,0 м<sup>3</sup>/сут. По 10 объектам статический уровень находится ниже устья скважины, по одному (2634—2618 м) отмечен перелив с дебитом 0,6 л/с. Минерализация вод изменяется от

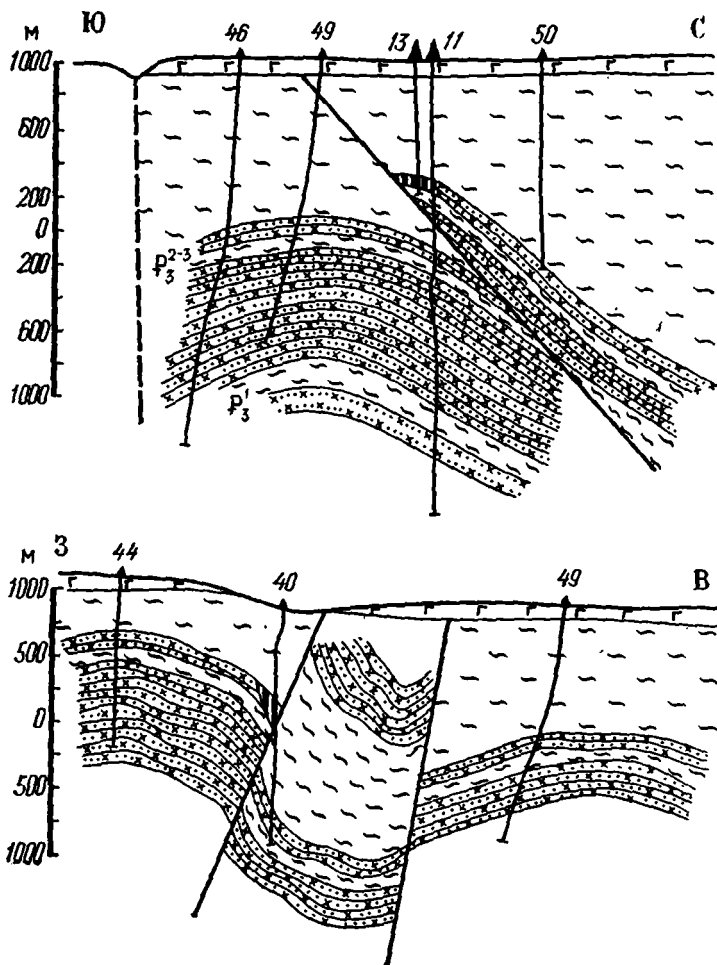


Рис. 9. Геологические разрезы Октемберьянской площади, иллюстрирующие тоническими нарушениями

1 — базальты, валуново-галечные отложения; 2 — глины; 3 — песчанники; мыкающих к разломам; б — тектонические нарушения; 7 — буровые

12,3 до 82,4 г/л. Повышенная минерализация наблюдается в верхней части разреза. Состав газа в основном углекислый и азотный с примесью метана от нескольких до 14%.

В скв. 2-Мхчян, пробуренной на глубину 4008 м, выявлены интересные закономерности по газоносности (рис. 13). До глубины 300 м разрез эоцена и олигоцена не содержит заметных газовых скоплений и кривые газопоказаний остаются в пределах фоновых. Непосредственно под палеоценовой глинисто-аргиллитовой толщей, являющейся наиболее серьезным непроницаемым экраном в изученной части разреза депрессии, на глубине 3000—3300 м в датских слоях зафиксированы проявления горючего газа, представленного водородом. Содержание метана и его гомологов здесь довольно низкое. Ниже по разрезу наблюдается постепенное увеличение последних, а с глубины 3550 м имел место выброс метанового газа с последующим водопроявлением. Интервал 3550—4008 м (датский ярус) в процессе бурения характеризовался повышенным содержанием метана и тяжелых углеводородов.

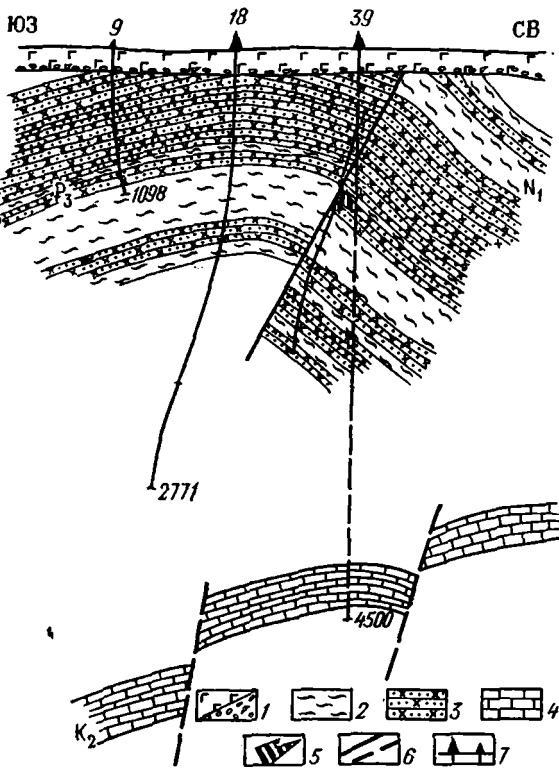
В некоторых других скважинах (1-Арташат и др.) также были зафиксированы небольшие газопроявления в палеоцен-датском комплексе.

Окончательное выяснение перспектив нефтегазосности депрессии связано с целенаправленным поисковым бурением по верхнемеловым и более древним осадочным отложениям.

В пределах Урц-Айоцзорского антиклинория, сложенного терригенными и карбонатными отложениями палеозоя, мезозоя и палеогена, содержащими горизонты битуминозных пород (пермь) и каменных углей (верхний триас), на локальных структурах, выявленных по палеогену и верхнему мелу (Гтацсарская, Севсарская, Ахтинская, Мартиросская), пробурено несколько картировочных и структурных скважин.

Изучение материалов этих скважин показало, что разрез антиклинория представляет интерес для поисков нефти и газа, хотя отрицательными моментами при этом являются значительная размытость структур, метаморфизм палеозойских отложений (до перми) и наличие стратиграфических несогласий.

В скв. 3-Гюлистан при бурении в пермских известняках с глубины 510 м и ниже наблюдались выносы буровым раствором пленок нефти. Содержание метана достигало 12%, с глубины 1200 м появились тяжелые углеводороды с максимальным содержанием — 1,21%. В скв. 4, пробуренной на Гтацсарской антиклинали, с глубины 480 м (песчаники коньяка) и ниже также наблюдались выносы раствором пленок нефти. Десорбированный из бурового раствора газ содержал 30—60% метана. Пленки нефти получены также в скв. 2-Гомер и некоторых других. Нефтяные битумы перми 11-балльные, тип их маслянисто-смолистый и смолистый. В породах позднего мела содержание битумов составляет от 1 до 8 баллов. Во всех пробах дегазированного бурового раствора присутствует метан и тяжелые углеводороды.



щне контролирование небольших газовых залежей тек-

4 — известняки; 5 — газовые залежи в песчаниках, при-  
скважины глубокого и структурного бурения

В пределах Вайоцзорского синклинория разрез ниже вулканогенного эоцена не изучен. При наличии осадочных фаций палеозоя, триаса и позднего мела он может представить определенный интерес.

Другие крупные тектонические единицы с предполагаемыми перспективами нефтегазосности изучены менее детально, по существу единичными скважинами, вскрывшими лишь определенные части разреза осадочного чехла. Несколько лучше из них исследована Разданская площадь Фонтанской депрессии. На этой площади, приуроченной к локальному поднятию фундамента, охарактеризованному гравитационным максимумом, в скв. 11-Раздан из верхне-эоценовых отложе-

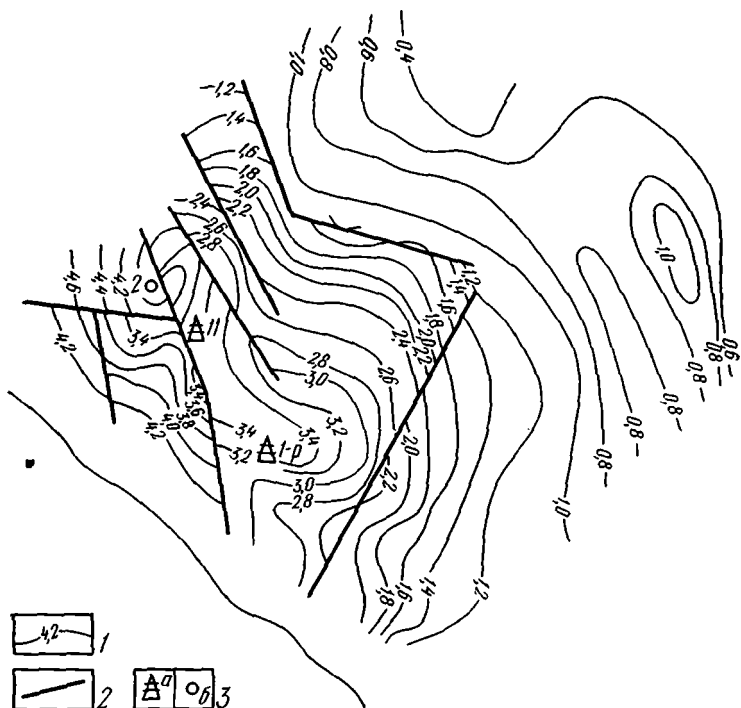


Рис. 10. Структурная схема поверхности фундамента юго-восточной части Приараксинской депрессии. По А. Н. Авакяну  
 1 — изолинии преломляющего горизонта; 2 — тектонические нарушения; 3 — буровые скважины: а — параметрические, б — поисковые

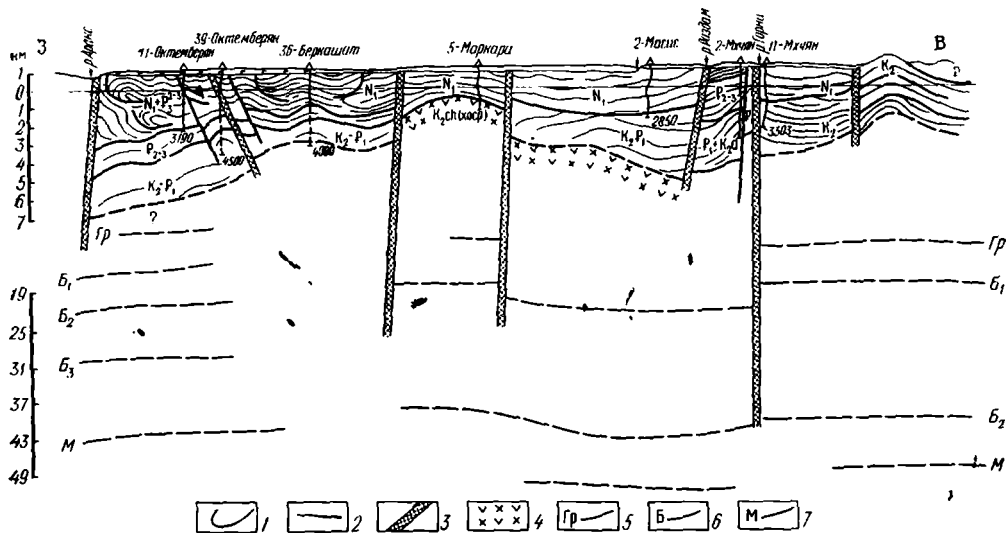


Рис. 11. Геолого-геофизический разрез Араратской впадины. Составил А. Р. Арутюнян  
 1 — разрывы гравитационно-оползневой характера; 2 — тектонические нарушения; 3 — разломы глубокого заложения по материалам станции «Земля», КМПВ и бурению; 4 — вулканогенный фундамент верхнего мела (коньяк); 5 — гранитный слой (гр.); 6 — базальтовый слой (Б); 7 — поверхность Мохоровичича (М)

ний получены при опробовании небольшие притоки спонтанного газа (до 10 м<sup>3</sup>/сут) с повышенным содержанием метана от 46 до 98%, с давлением насыщения 145 атм, в том числе по метану 85 атм. В скв. 3 де-

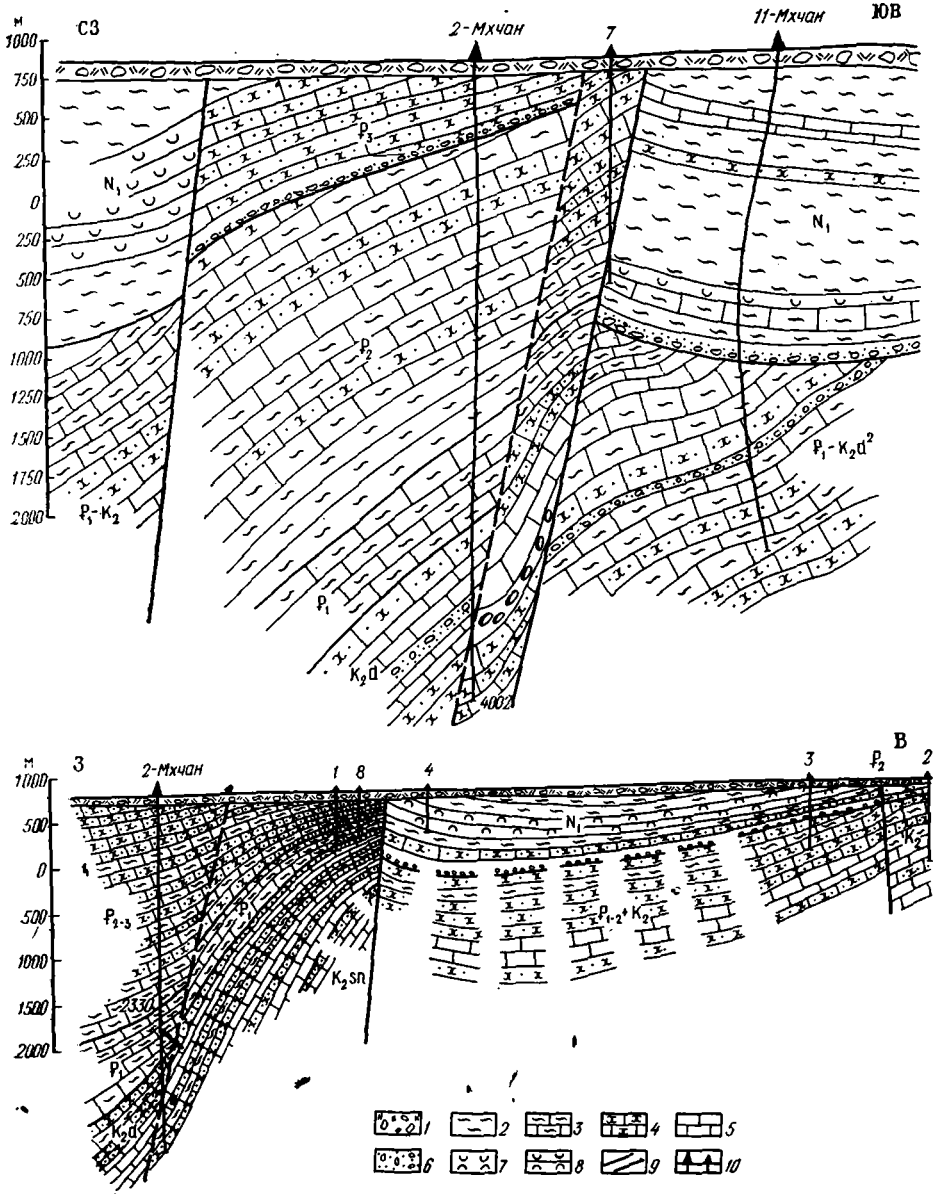


Рис. 12. Геологические разрезы Мхчанской площади

1 — валуно-галечные отложения; 2 — глины; 3 — алевролиты, аргиллиты; 4 — песчанники, туфопесчанники; 5 — известняки, мергели; 6 — конгломераты; 7 — каменная соль, гипс; 8 — газоносные известняки; 9 — тектонические нарушения; 10 — скважины глубокого и структурного бурения

бит газа равен 25 м<sup>3</sup>/сут, а воды 0,5 м<sup>3</sup>/сут, что указывает на вскрытие небольшой газовой залежи с содержанием метана 62%. В скв. 11-Раздан в процессе бурения в верхней части верхнего эоцена был выброс горючего газа с факелом, достигающим до кронблока буровой. В целом по Разданской площади по 20 опробованным объектам дебит пластовой

воды изменяется от 0,3 до 13,0 м<sup>3</sup>/сут с минерализацией воды от 8 до 81 г/л, причем наблюдается повышенная минерализация в верхней части разреза, затем падение и вновь нарастание ее с глубиной. Весьма характерным фактором является присутствие углекислого газа, увеличивающегося во времени (после вскрытия пласта) до 80—100%.

Анализ имеющегося материала указывает на то, что здесь также главным фактором газонакопления является тектонический контроль,

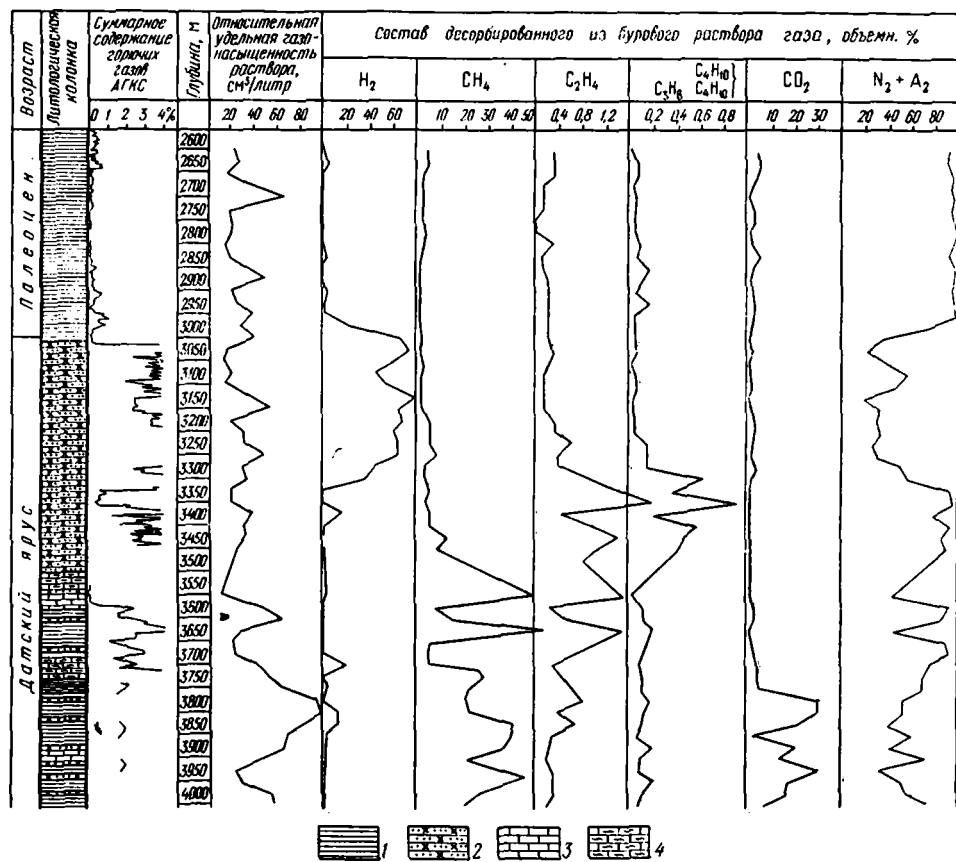


Рис. 13. Кривые газометрии, скв. 2-Мхчан

1 — глины, аргиллиты; 2 — песчанки; 3 — известняки; 4 — известковый алевролит

сопровождающийся зонами выклинивания олигоцен-верхнеэоценовых отложений и улучшением коллекторских свойств пород (рис. 14). Установлена бесперспективность свода поднятия, где продуктивные пласты расположены гипсометрически выше на 400—500 м.

В результате глубокого параметрического и поискового бурения и геофизических исследований, проведенных на территории Армянской ССР с целью изучения перспектив ее нефтегазоносности, были попутно выявлены многие другие существенные особенности геологического строения рассматриваемой территории. Так, установлена огромная мощность осадочного чехла (8—9 км), где потенциально интересные в отношении нефти и газа горизонты находятся на значительных глубинах (верхний мел, мезозой). В Фонтанской депрессии скв. 30 на глубине 3700 м только лишь вошла в осадочные, слабо битуминозные отложе-



ния низов палеогена. Скв. 33-Арамус при глубине 3200 м едва вышла из отложений шорахбюрской свиты олигоцена, вскрыв 2700-метровый разрез неогена, из них 1100 м соленосных образований. Скв. 17-Арагац доказано наличие в пределах массива г. Арагац осадочной толщи неогена; глубина скважины 1980 м, забой ее находится в отложениях построцвет-

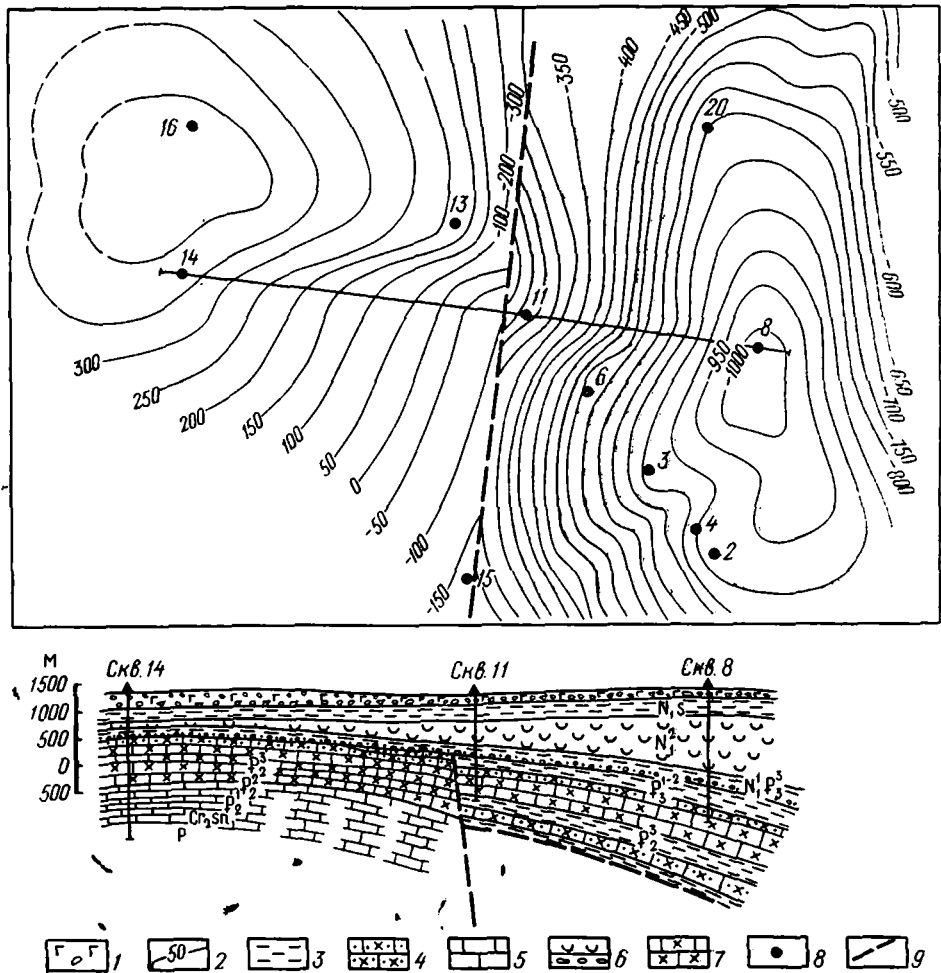


Рис. 14. Структурная карта Разданской площади по кровле палеогена. Составили А. Р. Арутюнян и М. Г. Овакимян

1 — базальты, валуно-галечные отложения; 2 — изолинии по кровле палеогена; 3 — глины; 4 — песчаники; 5 — известняки, мергели; 6 — каменная соль, конгломерат; 7 — песчаистые известняки; 8 — пробуренные скважины — структурно-профильные, параметрические; 9 — тектонические нарушения

ной свиты, выше которой залегают соленосные отложения (1753—1460 м), сарматские слои (1460—1270 м) и плиоцен-четвертичный вулканогенный комплекс мощностью 1270 м. При достижении скв. 17-Арагац проектной глубины строение массива г. Арагац и происхождение приуроченного к нему гравитационного минимума, по-видимому, будет выявлено, что позволит правильно интерпретировать гравиметровые данные по плиоцен-плейстоценовым вулканическим сооружениям геосинклинальных зон.

Следует отметить также, что в результате глубокого бурения на территории Армении вскрыт уникальных размеров соленосный бассейн с прогнозными запасами каменной соли свыше 300 млрд. т, выявлены высококачественные термальные минеральные воды (скв. 11-Мхчян, 11-Октемберян и др.), расширены по площади и на глубину контуры Арагатского артезианского бассейна пресных вод и т. п.

Таким образом, на территории Армянской ССР определенный интерес в отношении нефтегазоносности представляют Октемберянская, Приараксинская, Урц-Айоцдзорская и Фонтанская площади. Промышленных месторождений нефти и газа в Армении пока не открыто, однако в изученных разрезах установлены следующие толщи с повышенной газонасыщенностью, нефтепроявлениями и битуминозностью: 1) соленосная свита миоцена — капельная нефть; 2) сармат — проявления метанового газа (юго-западное побережье оз. Севан, Приереванский район); 3) песчаники октемберянской свиты условного олигоценного возраста — непромышленные притоки метанового газа, наличие тяжелых углеводородов; 4) песчаники шорахбюрской свиты олигодена, верхнеэоценовые песчаники в пределах Приереванского района (Разданская площадь) — небольшие притоки и выбросы метанового газа, жидкая капельная нефть и наличие тяжелых углеводородов; 5) песчаники дилижанской угле-сланцевосной свиты олигодена — твердые битумы и капельная нефть; 6) песчаники нижней пестроцветной свиты Октемберянской депрессии, условно нижнеолигоценного возраста — выделение спонтанного метанового газа, большое содержание растворенного в воде метана, наличие тяжелых углеводородов; 7) песчаники и известняки верхов среднего эоцена Октемберянской депрессии — признаки газоносности; 8) песчаники и известняки датского возраста на Мхчянской площади Приараксинской депрессии — проявления метанового газа, признаки региональной газоносности; 9) известняки срединного поднятия Севано-Ширакского синклинория (поздний мел) — битуминозность; 10) известковистые песчаники кампана—маастрихта и турона Урц-Айоцдзорского антиклинория, конгломераты коньяка — дают хорошую вытяжку нефти в бензоле, пленки нефти в буровом растворе; 11) два пласта песчаника, пропитанных нефтью на глубине 300—400 м в субугленосной толще верхнего триаса в районе с. Джерманис; 12) пермский разрез в Азизбековском районе — битуминозность отложений, вытяжка нефти из опесчаненного известняка, наличие метана и тяжелых углеводородов в пробах промывочной жидкости.

Главной задачей дальнейших поисков является оценка газонефтеносности глубоких горизонтов Арагатской впадины в пределах разрезов нижнего палеогена, верхнего мела и более древних осадочных толщ в оптимальных структурах.

Предстоит также окончательно выяснить масштабы нефтегазоносности отложений олигодена — верхнего эоцена в Фонтанской депрессии, мезозоя и верхнего палеозоя в Вайоцдзорском синклинории и Урц-Айоцдзорском антиклинории, а также олигодена и мезозоя в Севано-Ширакском синклинории.

Необходимо провести минимальный объем бурения с целью изучения меловых и более древних пород Ленинанканской впадины и Сабунчинского прогиба, являющихся периферийными частями Карского прогиба, находящегося на территории Турции и содержащего небольшие месторождения нефти в отложениях верхнего мела.

В Центральном прогибе определенные работы должны быть проведены также в Южносеванской депрессии, где в гидрогеологических скважинах отмечались проявления метанового газа из сарматской глинисто-песчаной толщи.

## ТОРФ

Заторфованность территории республики составляет примерно 1,5%. Изучением торфяников Армянской ССР начали заниматься с 1929 г. К настоящему времени на территории республики известно около 100 торфяников, из них 68 изучались с разной степенью детальности (табл. 3). Около 20% торфяников расположено на высоте 900—1100 м, 70% — на высоте 1100—2400 м, остальные на высоте свыше 2400 м от уровня моря.

Таблица 3

Краткие сведения о торфяниках Армянской ССР

Название района	Количество торфяников	Общая площадь, га	Запасы, тыс. м <sup>3</sup>	Область применения
Варденисский	6	480	7930 по категории А, в том числе балансовые 6116	Топливо, удобрение
Гугаркский	7	22	Ориентировочные 1530	То же
Калининский	16	298	Ориентировочные 1260	"
Мартунинский	10	11,5	Ориентировочные 842	Удобрение
Апаранский	14	164	483	Бытовое топливо
Степанаванский	8	23	Ориентировочные 346	Топливо, удобрение
Спитакский	5	9	Ориентировочные 100	Топливо
Имени Камо	2	0,95	Ориентировочные 4	Удобрение
Сисианский	4	—	Не подсчитаны	То же
Амасийский	1	—	То же	"

Торфяники Армении отличаются повышенным содержанием золы, в среднем от 20 до 44%. Естественная влажность торфяных залежей колеблется в пределах от 79 до 89%. Теплотворная способность торфа изменяется в довольно широких пределах — от 2000 до 4800 кал.

Наиболее крупным в республике является месторождение Гилли, находящееся в 4 км от с. Варденис. Впервые обследование этого месторождения было произведено в 1937 г. В 1965 г. была произведена его детальная разведка на площади 471 га. Месторождение занимает часть обширной Мазринской равнины, примыкающей к оз. Севан, абсолютная отметка его 1917 м. Рельеф ровный с общим уклоном на северо-запад.

Торфяная залежь месторождения представлена тростниковым торфом. Средняя естественная влажность торфа по месторождению равна 85,43%, среднее значение зольности — 27,02%, теплотворная способность — 3504—4825 кал. Средняя мощность торфяной залежи на участке Гилли — 2,64 м, Варденис — 1,4 м. Запасы торфа составляют по категориям А<sub>2</sub> 1118 тыс. т и забалансовые 422 тыс. т. К забалансовым запасам отнесены сдои, имеющие зольность свыше 45%. Разведенные запасы торфа с пониженной зольностью используются на топливо в районе расположения месторождения, где совершенно отсутствуют другие виды топлива. Высокозольные разновидности торфа пригодны для удобрения в сельском хозяйстве.

Месторождение эксплуатируется с 1937 г. Добыча торфа в 1972 г. составила 46 тыс. т.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

В настоящее время главным энергетическим источником в Армянской ССР являются водные ресурсы. Ведущее место в гидроэнергетике республики занимает Севано-Разданская энерго-ирригационная система. Она состоит из шести гидроэлектростанций общей мощностью 560 тыс. кВт и 17 крупных каналов, орошающих около 70 тыс. га плодородных земель. На р. Воротан сооружается второй каскад гидроэлек-

тростанций, который будет состоять из трех ступеней — Татевской, Шамбской и Спандарянской электростанций общей мощностью 400 тыс. кВт. Намечается также строительство третьего каскада на р. Дебед (три электростанции).

Однако водные энергетические ресурсы не обеспечивают потребности народного хозяйства республики, в связи с чем были построены тепловые электростанции в городах Ереван и Кировакан общей мощностью 600 тыс. кВт, работающие на природном газе и мазуте. Природный газ доставляется в Армению по газопроводу Карадаг—Актафа—Ереван и Тбилиси—Алаверди из Азербайджана и с Северного Кавказа. Сооружается мощная атомная электростанция.

### ПОДЗЕМНОЕ ТЕПЛО

На территории Армянской ССР геотермический градиент и плотность теплового потока распределены крайне неравномерно. В центральной части республики по направлению с северо-запада на юго-восток выделяется зона повышенных градиентов и интенсивного теплового потока, в основных чертах совпадающая с Армянским вулканическим нагорьем. В скважинах, расположенных в указанной зоне, величина геотермического градиента равна  $5^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$  и выше, а тепловой поток изменяется в пределах  $2,0\text{--}2,66\text{ мккал}/\text{см}^2\cdot\text{с}$ .

Рассматриваемая зона в тектоническом отношении является наиболее активной в Армении, поэтому здесь имеются все основные условия, способствующие повышению теплового напряжения: приподнятое залегание фундамента и наибольшее прогибание коры, наличие крупных молодых интрузивных масс, недавний вулканизм, многочисленные разломы, указывающие на проницаемость коры и т. п. Именно в этой зоне, на сравнительно небольших глубинах вероятнее всего обнаружены пригодных для практического использования запасов подземного тепла.

Средними значениями геотермического градиента и плотности теплового потока ( $\Gamma$  от 3,1 до  $10,0^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$ ,  $q$  от 1,49 до  $1,89\text{ мккал}/\text{см}^2\cdot\text{с}$ ) характеризуется Кафанский антиклинорий, Горисское поднятие и Сисианская впадина, фоновыми значениями — районы, расположенные юго-западнее и северо-восточнее Центральной зоны повышенных градиентов.

На юго-западе республики геотемпературными замерами в основном охвачены Араратская долина, Кармрашенское, Егвардское, Котайкское и Вохчабердское плато, а также площадь между реками Азат и Веди. Здесь имеет место наибольшее погружение фундамента, широкое развитие вулканогенно-осадочных и нормально осадочных фаций. Наличие мощного чехла осадочных образований со сравнительно низкой теплопроводностью (кроме соленосных отложений), казалось бы, должно было способствовать повышению теплового градиента, однако наблюдения показывают обратную картину — геотермический градиент здесь изменяется от  $1,5$  до  $3,3^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$ , тепловой поток — от  $0,77$  до  $1,72\text{ мккал}/\text{см}^2\cdot\text{с}$ .

Севернее и северо-восточнее Центральной зоны фоновые значения геотермического градиента равны  $1,2\text{--}4,3^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$ , плотность теплового потока  $0,91\text{--}1,25\text{ мккал}/\text{см}^2\cdot\text{с}$ .

С приближением к Центральной зоне происходит увеличение теплового потока, а на участке между пунктами Капутан, Джрабер, с одной стороны, и Бжни, Кахси, с другой, имеет место резкий скачок значения величины теплового потока. Вышеуказанные соседние районы, находящиеся под различным тепловым напряжением, имеют не только отличное друг от друга геологическое строение и историю развития, но и разнонаправленность современного движения.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### ЖЕЛЕЗО

Систематическое исследование железорудных месторождений Армении в советское время началось в 1944 г., в результате чего были изучены перспективы возможного использования железорудных месторождений и рудопроявлений республики и намечены задачи необходимых поисковых и геологоразведочных работ на железные руды.

В настоящее время в республике установлено более 90 месторождений и рудопроявлений железа, которые приурочены к региональным магнитным зонам, выделенным в процессе аэромагнитных съемок. Всего сейчас известно четыре зоны:

1. Северо-восточная зона, охватывающая область развития юрских образований, характеризуется общим положительным магнитным полем. На крайнем северо-востоке зоны, в районе селений Кохб — Ламбалу, прослежена локальная аномальная полоса с напряженностью магнитного поля в 1200—1300 гамм. Здесь известен ряд железорудных проявлений — Кохбское, Мисханское, Боверское и др.

2. Восточная зона совпадает с офиолитовым поясом и характеризуется повышенными значениями магнитного поля 320—470 гамм. Примерно на севере зоны расположено несколько железорудных проявлений, которые являются в основном гематитовыми (Айриджурское, Чайкендское).

Аналогом восточной зоны, по данным геофизических исследований, является область развития гипербазитовых интрузий, расположенная на юго-западе Армянской ССР.

3. Центральная зона простирается двумя параллельными полосами северо-западного направления, от городов Спитак и Кировакан в район Гегамского лавового нагорья, характеризуется резко повышенными по сравнению с окружающими районами значениями магнитного поля — от 500 до 15 000 гамм. Предполагается, что указанная аномальная зона связана с рядом известных месторождений и проявлений железа (Базумское, Дебаклинское и другие — северная полоса; Меградзорское, Ахавнадзорское и Разданское — южная полоса).

Южнее, у подножия горы Атис, выявлено крупное Абовянское месторождение с интенсивностью магнитного поля от 2000 до 17 000 гамм.

4. Южная зона охватывает область развития интрузивных пород основного и кислого составов, прорывающих вулканогенно-осадочную толщу третичных образований. Здесь установлен ряд аномальных площадей, характеризующихся повышенными значениями магнитного поля — 4000—7500 гамм (Сваранцское, Камакарское и др.).

Ниже приводится описание наиболее перспективных железорудных месторождений республики.

Кохбское месторождение находится в 5 км от ж.-д. ст. Айрум. Месторождение сложено порфиритами среднеюрского возраста, содержащими линзы известняков. В пределах месторождения установлено четыре рудоносных участка. Наиболее изученный из них Централь-

ный участок прослежен на протяжении 460 м при ширине 60—65 м. Остальные три участка, вскрытые наземными выработками, имеют суммарную площадь до 4500 м<sup>2</sup>. Рудные тела представлены разобщенными линзами и гнездами, сложенными магнетитом и гематитом, при этом массивные руды постепенно переходят во вкрапленные и практически безрудные породы. На глубину оруденение прослежено до 50—60 м. Содержание железа в рудах колеблется от 25 до 53% (в среднем 28%), серы от следов до 7% (в среднем 1,5%), фосфора от 0,02 до 0,08% (в среднем 0,05%). Руды содержат также от 0,001 до 0,05% кобальта и никеля, незначительную примесь титана и ванадия. В небольших количествах отмечено наличие меди — от следов до 0,2%, реже до 0,6%. Основными рудными минералами являются магнетит, гематит и мушкетовит, в незначительных количествах присутствуют пирит, лимонит, халькопирит и ковеллин. Месторождение контактно-метасоматическое с последующим наложением гидротермальных процессов.

По содержанию железа руда не отвечает кондициям, но при условии обогащения может быть использована в качестве утяжелителя глинистого раствора для нефтяной промышленности (выход магнитного концентрата около 60%, плотность 4,5).

Утвержденные ВКЗ запасы железной руды по категориям C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>, подсчитанные по Центральному участку, равны 620 тыс. т. при содержании железа соответственно 26,7 и 26,3%. Запасы более глубоких горизонтов недостаточно изучены. Рекомендуется проведение детальных исследований и на остальных трех участках месторождения. Прогнозные запасы оцениваются в количестве 20—30 млн. т руды.

Экономические и горнотехнические условия месторождения благоприятные; рельеф позволяет провести канатную дорогу от месторождения до ближайшей ж.-д. станции, что сократит это расстояние в 2 раза. Разработку можно вести открытым и подземным способами. Наиболее эффективным методом освоения месторождения, учитывая гнездовой характер оруденения, является разведка с параллельной эксплуатацией.

Базумское месторождение расположено к юго-востоку от ж.-д. ст. Памбак. Район месторождения сложен известняками, туфопесчаниками и кварцевыми порфиритами, прорванными интрузией гранодиоритового состава. В пределах месторождения выявлены четыре рудные зоны, сложенные в основном магнетитом, реже мартитом и гематитом. Текстура руд мелкокрапленая и массивная.

Первая и вторая зоны тяготеют к апикальной части интрузивного массива и, судя по размерам, являются останцами небольших рудных тел.

Третья зона «окаймляет» интрузию с юго-запада и прослеживается с перерывами на 8,5 км при общей мощности от 70 до 200 м. Оруденение представлено тремя параллельными пластообразными телами мощностью от 9 до 25 м. Центральная часть рудных тел сложена массивными, а зальбанды вкрапленными рудами. Содержание растворимого железа в массивных рудах составляет 41,2%, во вкрапленных — 30,05%. Вмещающие породы скарнированной зоны в той или иной степени минерализованы магнетитом в виде прожилков, вкрапленников, отдельных скоплений линзобразной формы и гнезд. Содержание растворимого железа здесь колеблется в пределах от 6 до 23% (в среднем 17,3%).

Четвертая рудная зона расположена в юго-восточной части месторождения и приурочена к контакту скарнированных известняков с кварцевыми порфиритами. Зона изучена весьма слабо.

Прогнозные запасы оцениваются в количестве 100 млн. т. Месторождение находится в стадии изучения.

Разданское месторождение расположено в 1,5 км от ж.-д. ст. Раздан на абсолютной высоте 1900—2000 м. Детально разведывалось в 1948—1950 и 1958—1962 гг. В строении месторождения принимают участие метаморфические сланцы, представленные хлорит-эпидотовыми и амфиболовыми разностями, известковистые туфопесчаники мощностью 250 м, на которых согласно залегают глинистые сланцы мощностью 20 м. Указанные породы прорваны интрузией кварцевых диоритов — гранодиоритов позднеэоценового возраста, что привело к широкому развитию на месторождении контактовых роговиков и скарноворудных зон, прослеженных по простиранию на 1200 м при ширине от 200 до 400 м. На месторождении развиты гранатовые, эпидот-гранатовые, эпидот-хлоритовые и эпидотовые скарны (рис. 15).

В пределах месторождения выделены две пластообразные залежи массивных магнетитовых руд. Первая залежь имеет северо-западное простирание с пологим падением на юго-запад под углом 25—35°. Прослежена она по простиранию на 1100 м на глубину 300 м при мощности от 5 до 56 м (в среднем 23,4 м). С всячего и лежащего боков массивные магнетитовые руды залежи окаймляются вкрапленной рудой, постепенно переходящей к практически безрудным скарнам. Внутреннее строение залежи характеризуется перемежаемостью богатых массивных руд с более бедными. Вторая залежь прослежена по простиранию на 600 м и на глубину — до 275 м при средней мощности 38,5 м. Строение этой залежи аналогично строению первой с некоторым преобладанием массивных руд по отношению к вкрапленным. Помимо описанных залежей, на месторождении отмечаются отдельные небольшие линзы и гнезда массивных и вкрапленных руд.

Содержание железа в рудах колеблется от 15 до 58%, составляя в среднем 27,5%, серы — от следов до 0,25%, фосфора — от 0,12 до 0,37%; мышьяк, свинец, цинк, медь — практически отсутствуют (табл. 4).

Таблица 4

## Средний химический состав руд Разданского месторождения

Типы руд и их местоположение	Содержание, %											
	Fe (раств.)	Fe (общ.)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO
Массивные руды первой залежи	34,37	35,92	35,41	14,27	24,25	6,38	14,69	1,37	0,13	0,25	0,31	0,26
Массивные руды второй залежи	33,7	34,44	34,42	13,27	25,09	6,54	15,43	1,43	0,07	0,28	0,34	0,24
Вкрапленные руды, окаймляющие пер- вую залежь	20,26	21,61	25,47	4,71	33,67	8,32	22,63	2,18	0,13	0,21	0,42	0,49
Вкрапленные руды, окаймляющие вто- рую залежь	19,56	20,16	25,16	3,27	33,81	8,25	22,84	2,23	0,11	0,19	0,38	0,35
Все руды в целом	27,04	27,69	27,95	10,42	29,8	7,5	18,4	1,83	0,11	0,23	0,36	0,31

Основным рудным минералом является магнетит, изредка встречается гематит и весьма редко пирит и халькопирит. Месторождение относится к контактово-метасоматическому типу.

Разработанная схема обогащения методом мокрой магнитной сепарации позволяет получать концентраты с содержанием железа до 68% при выходе магнетитового концентрата 30,8% и содержании металла в исходной руде 30%. Полученные концентраты пригодны для получения

губчатого железа способом прямого восстановления (с содержанием Fe 91—93%), и в последующем для выплавки высококачественной стали.

По месторождению подсчитаны и утверждены ГКЗ балансовые запасы железной руды по категориям: В — 16 516 тыс. т, С<sub>1</sub> — 33 545 тыс. т при среднем содержании Fe соответственно 32,5 и 31,5% и забалансовые: В — 6722 тыс. т и С<sub>2</sub> — 16 408 тыс. т с содержанием железа 17,6%. Прогнозные запасы руды определяются в 100 млн. т.

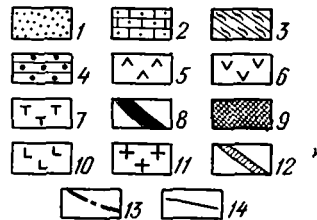
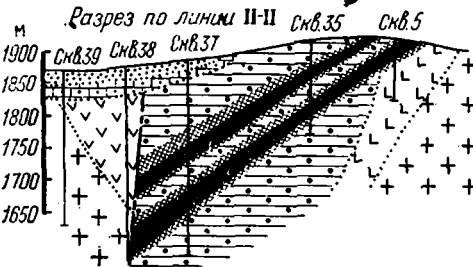
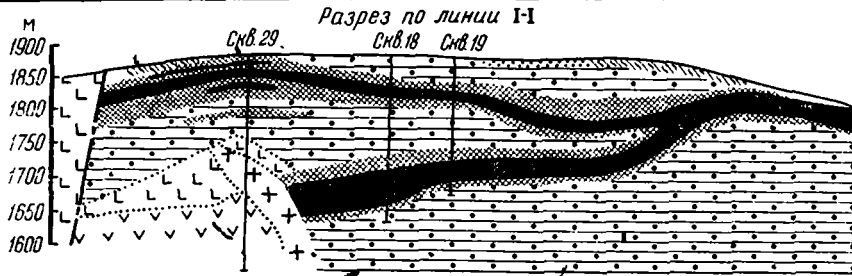
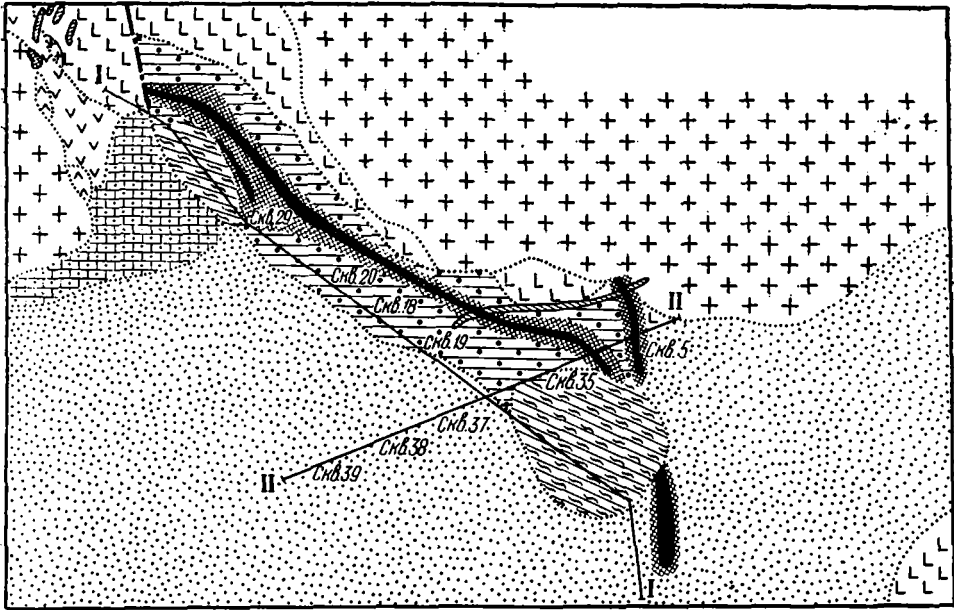


Рис. 15. Схематическая геологическая карта Разданского железорудного месторождения. Составили Ц. М. Айвазян, С. Г. Арутюнян

1 — аллювиально-делювиальные отложения; 2 — известковые песчаники (мэотис); 3 — глинистые сланцы (верхний мел); 4 — известковые туфопесчаники скарированные (верхний мел); 5 — брекчия порфиров (кембрий); 6 — порфиры (кембрий); 7 — туффиты (кембрий); 8 — массивная магнетитовая руда; 9 — вкрапленная магнетитовая руда; 10 — роговики; 11 — граниты и кварцевые диориты; 12 — дайки порфиров и диабазовых порфиров; 13 — линии тектонических нарушений



Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны и позволяют производить разработку месторождения открытым способом.

В настоящее время на базе выявленных запасов месторождения в Ереване строится опытный завод по получению железа путем прямого восстановления.

Абовянское (Капутанское) месторождение магнетитовых руд расположено в 20 км к северо-востоку от г. Еревана на абсолютных отметках 1600—2100 м.

Изучение района месторождения проводится с 1961 г. Месторождение сложено песчаниками, глинистыми песчаниками, андезитами, андезитовыми порфиридами и их брекчиями (?), грубообломочными образованиями, иногда чередующимися с долеритовыми базальтами, липаритами, липарито-дацитами и современными аллювиально-делювиальными образованиями. В структурном отношении месторождение приурочено к региональному глубинному разлому, поверхностным отражением которого, по-видимому, являются установленные в районе месторождения разрывные нарушения — Главный, Северо-Восточный, Северо-Западный и Южный разломы.

В пределах месторождения установлен ряд магнитных аномалий ( $A_5$ ,  $A_6$ ,  $A_7$  и др.) с интенсивностью магнитного поля от 2000 до 17000 гамм. Из них промышленный интерес в настоящее время представляет аномалия № 7 ( $A_7$ ).

Железорудное оруденение в пределах этой аномалии приурочено к висячему боку Главного и Южного разломов и лежащему боку Северо-Восточного и Северо-Западного разломов.

Основными морфологическими типами оруденения являются пологопадающие линзообразные и пластообразные рудные тела мощностью от 3 до 110 м, прослеженные по простиранию на 900—1200 м, по падению на 500—800 м и на глубину 400—600 м от дневной поверхности. Представлены они магнетит-апатитовыми массивными прожилково-вкрапленными, брекчиевидными и вкрапленными типами руд в андезитовых и лагнитоклазовых порфиридах.

Содержание растворимого железа в массивных и брекчиевидных рудах, наиболее развитых на месторождении, колеблется от 20 до 65% (в среднем 32%), в прожилково-вкрапленных и вкрапленных рудах достигает 25—30%. Во всех типах руд содержание пятиокисного фосфора колеблется от 0,1 до 3% (в среднем 1%). Магнетит-апатитовые руды содержат редкоземельные элементы.

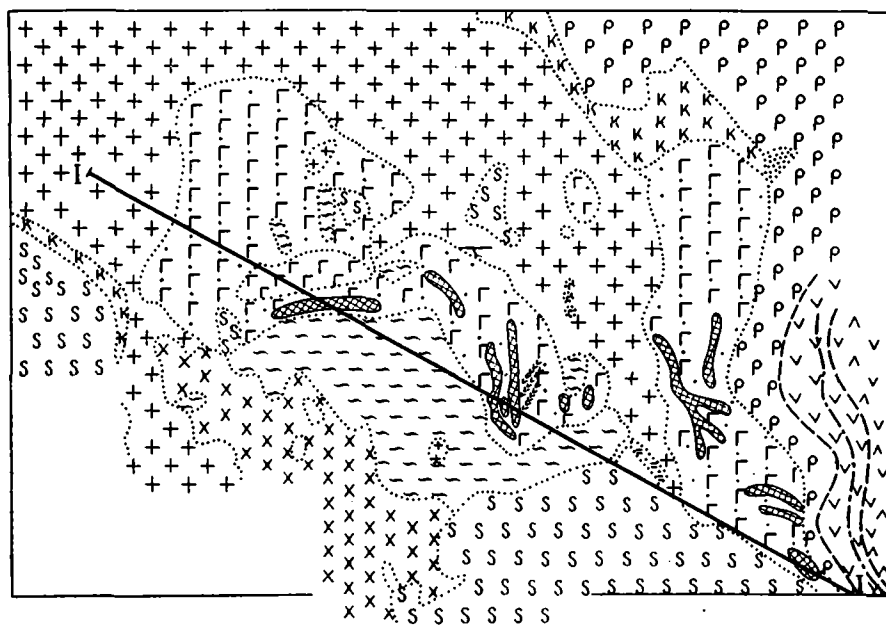
Кроме основных минералов магнетита и апатита на месторождении встречаются гематит, ильменит, пирит, халькопирит, из нерудных — кальцит, флюорит, кварц и др. Промышленный интерес наряду с магнетитом представляет также апатит. Он является составной частью руд и образует прожилки (до 2—3 мм), вкрапленники и гнезда.

Технологические исследования руд, проведенные в Ереванском политехническом институте, показали: содержание железа в магнетитовом концентрате, полученном после трехстадийной мокрой магнитной сепарации, равно 69,6% при выходе магнетита в концентрат 36,8% и извлечения железа 85%; содержание апатита в апатитовом концентрате составляет 28%, при извлечении 68,7%. Хвосты содержат Fe общ. — 6,07% и  $P_2O_5$  — 1,85%.

Прогнозные запасы железной руды составляют 450—500 млн. т при среднем содержании металла 32%, апатита — 4,5—5 млн. т.

В настоящее время на месторождении проводится детальная разведка с целью промышленной оценки, подсчета запасов и утверждения их в ГКЗ СССР.

Сваранцское месторождение расположено в 55 км от г. Гориса и в 65 км от ж.-д. ст. Кафан. Абсолютные отметки 2000—2500 м. Месторождение изучалось в 1957—1962 и 1970 гг. В эти же годы в районе месторождения была проведена магнитометрическая съемка, в результате которой выявлено большое количество магнитных аномалий со значением  $\Delta z$  от 2000 до 11 000 гамм.



Разрез по линии I-I

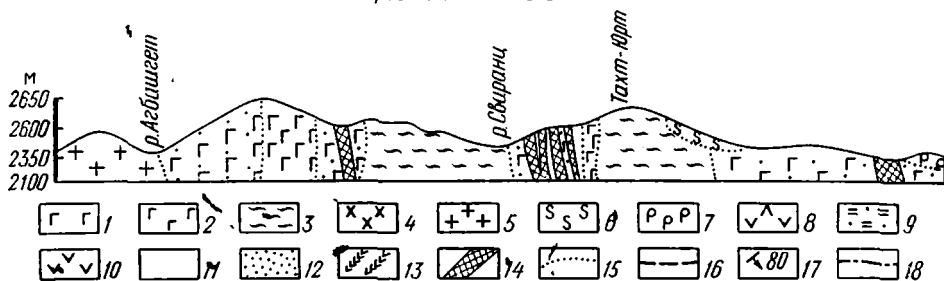


Рис. 16. Геологическая карта района Сваранцкого железорудного месторождения. Составил С. Г. Машурян

1 — оливниное габбро с гнездами, прожилками магнетита, магнетитового оливинита; 2 — габбро мелкозернистые и измененные; 3 — монцитониты; 4 — сиениты; 5 — гранодиориты, кварцевые диориты; 6 — порфириды; 7 — роговики, расланцованные порфириды, их туфы и туфобрекчии; 8 — плагноклазовые и плагноклаз-пироксеновые порфириды, туфобрекчии, туфоконгломераты и туфопесчаники; 9 — вторичные кварциты; 10 — порфириды измененные; 11 — слабо измененные фуделеселье медью порфириды; 12 — современные отложения; 13 — дайки андезит-базальтового состава; 14 — железорудные тела; 15 — границы пород; 16 — границы постепенного перехода пород; 17 — элементы залегания; 18 — тектонические нарушения

Рудное поле сложено интрузивными породами, представленными оливниновыми и нормальными габбро, габбро-монцитонитами и магнетитовыми оливинитами позднеэоценового возраста (рис. 16).

В результате поисково-разведочных работ на месторождении вскрыто 13 рудных тел, имеющих меридионально-субмеридиональное, реже широтное направление и падающих на северо-восток и юго-запад под углом 75—80°. По простиранию они прослеживаются на 300—1400 м

при мощности 20—80 м (в среднем 35 м). Вскрытая глубина рудных тел 600 м.

Морфологически оруденение представлено дайкообразными, линзообразными и жилообразными крупными рудными телами магнетитовых оливинитов с четкими контактами с вмещающими породами. Магнетит в них образует вкрапленность, гнезда, прожилки и шлировые выделения неправильной формы.

Рудными минералами являются магнетит, тиганомангнетит, ильменит, мартит; спорадически встречаются халькопирит, пирит, борнит и ковеллин. Нерудные минералы представлены оливином, пироксеном, флогопитом, серпентином, хлоритом и др. Руды вкрапленные, магнетитовые, с содержанием Fe 10—25%. В рудах установлено наличие  $TiO_2$ —1,3%;  $V_2O_5$ —0,13% и Co—0,018%. Сваранцкая руда характеризуется высоким содержанием двуокиси магния (25—27%), входящего в состав оливина и серпентина.

Технологическое исследование проб показало удовлетворительную обогатимость железных руд месторождения. Из исходной руды с содержанием Fe 19—20% в результате магнитной сепарации получен магнетитовый концентрат с содержанием Fe 53—55% при выходе его 21,6% и извлечении железа 75—78%. При обогащении в хвосты уходит около 85—90% магния. Предварительное изучение возможности получения окиси магния из хвостов химическим способом дало положительные результаты (98—99% MgO). В концентрат выделяется также  $TiO_2$  в количестве 2,5—3%. Незначительное количество в концентрате составляют вредные компоненты P (0,02%), S (0,04%) и As (практически отсутствует).

Генетически Сваранцское месторождение относится к позднемагматическому типу.

В результате предварительных геологоразведочных работ подсчитаны запасы железной руды по 13 рудным телам в количестве 484,4 млн. т по категориям В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> со средним содержанием Fe 19%. Прогнозные запасы руды оцениваются в 1 млрд. т при содержании 18—20%.

Разработку месторождения можно вести открытым способом одновременно несколькими карьерами на глубину 300—400 м с проектной производительностью 5 млн. т руды в год. Большие запасы руды, наличие в них ценных компонентов (Ti, MgO, V, Co) и возможность открытой разработки позволяют рассматривать Сваранцское месторождение как одно из перспективных в республике.

В итоге проведенных за последние годы геолого-геофизических работ на железо завершена аэромагнитная съемка территории республики в масштабе 1 : 25 000 и выявлено 340 аномальных участков общей площадью 900 км<sup>2</sup>. Наиболее существенные результаты получены по Абовянскому апатит-магнетитовому месторождению и вновь выявленному Базумскому месторождению магнетитовых руд.

Благоприятные экономические условия, возможность разработки открытым способом, положительные предварительные результаты технологических исследований руд позволяют относить к числу перспективных также месторождения Разданского, Кохбского, Чайдендского и других рудных полей.

Кроме того, на территории Армении известен еще ряд месторождений и проявлений железных руд, в настоящее время не имеющих особого значения, но в перспективе представляющих интерес. Краткие сведения о них приведены в табл. 5.

**Основные сведения о некоторых резервных железорудных месторождениях и проявлениях**

Наименование	Местонахождение	Краткая геологическая характеристика	Перспективы
Боверское	В 3,5 км к западу от с. Кохб и в 6 км от ж.-д. ст. Айрум Ноемберянского района	Оруденение приурочено к контакту интрузии кварцевых диоритов Кохбского массива, прорывающего вулканогенно-осадочную толщу средней юры и мела. Выявлено 10 гематитовых и кварц-гематитовых жил, прослеженных по простиранию от 20—25 до 100—150 м при средней мощности 1—2 м. Среднее содержание железа 28%. Месторождение относится к гидротермальному типу. Разрабатывалось в древности	Ориентировочные запасы — 1 млн. т руды. Самостоятельного значения не имеет. Может представить интерес при комплексной разработке месторождений Кохбского рудного поля (Кохбское, Мисханское)
Мисханское	В 3 км к западу от с. Джуджеван, в 9 км от районного центра Ноемберян	Оруденение приурочено к измененным порфиритам средней юры и контакту известняков с кварцевыми диоритами Кохбской интрузии. Представлено линзами, гнездами и жилами магнетит-гематитовых руд. Прослежено по простиранию на 500 м, при ширине 100—150 м. Среднее содержание 30,6%. Месторождение контактово-метасоматическое с наложенным гидротермальных процессов. Разрабатывалось в древности	Подсчитанные по категории С <sub>1</sub> запасы составляют 145 тыс. т руды. Может представить интерес при комплексной разработке месторождений Кохбского рудного поля
Карцахское	В 5—6 км от с. Техут Туманянского района	Оруденение приурочено к контактной зоне Кохбской интрузии. Сложено эпидотизированными порфиритами, содержащими магнетит на площади 500 м <sup>2</sup> . Форма и размеры рудных тел не установлены. Содержание железа достигает 51,4%. На всей указанной площади сохранились следы древних разработок Месторождение контактово-метасоматическое	Нуждается в постановке поисковых работ для проверки выявленных аномалий

Продолжение табл. 5

Наименование	Местонахождение	Краткая геологическая характеристика	Перспективы
Агарцинское	В 9 км к северо-востоку от г. Дилижан Иджеванского района	Месторождение приурочено к туфопесчаникам среднего эоцена. Установлено пять рудных пластов магнетитовых песчаников общей протяженностью 3,4 км и средней мощностью 2,5 м. Оруденение (массивное и вкрапленное) представлено в основном магнетитом и титаномagnetитом. Среднее содержание железа 30%, $TiO_2$ —3%, $V_2O_5$ —0,1%	Ориентировочные запасы — 6 млн. т, прогнозные — порядка 50 млн. т. По интенсивности аномалий следует ожидать возрастание содержания железа с глубиной
Дебалинское	В 3 км к юго-востоку от с. Молла-Кишлаг Гугаркского района	Проявление приурочено к приконтактной зоне известняков сенона с гранитоидами. Представлено скарновой залежью с гнездами и небольшими линзами гематитовых руд, прослеживающейся на 120 м, при ширине до 10 м. Проявление контактово-метасоматическое	Перспективы ограничены
Моллакишлагское	В 1 км к северо-западу от с. Молла-Кишлаг Гугаркского района	Проявление приурочено к контакту сенонских известняков с гранодиоритами. Представлено скарновой полосой протяженностью 170 м при ширине 20—30 м. Оруденение — небольшие линзы, гнезда и жилы магнетит-гематитовой руды. Проявление контактово-метасоматическое	Проявление малоперспективное
Чайкендское	В 1,5 км к северо-востоку от с. Чайкенд Красносельского района	Оруденение представлено пластообразной магнетитовой залежью, залегающей в туффитах и туфопесчаниках поздней чоры, прорванных интрузией кварцевого диорита. Прослеживается с перерывами на 700—750 м, при мощности 0,5—1 м на флангах и 3—5 м в средней части. Минеральный состав руд: магнетит, гематит, марганец-магнетит, реже малахит, азурит и др. Среднее содержание железа 38%. Проявление гидротермальное (?)	Проявление изучено слабо, перспективы неясны. Следует поставить поисково-разведочные работы в пределах Чайкендского рудного поля, где широко развиты гидротермально измененные породы и имеются выходы интрузивных тел, с которыми могут быть связаны оруденения железа и других металлов

Продолжение табл. 5

Наименование	Местонахождение	Краткая геологическая характеристика	Перспективы
Айриджурское	В 1,5—2 км к юго-востоку от с. Чайкенд Красносельского района	Рудовмещающими породами являются туфобрекчии и порфириды эоцена. Выявлено три жилоподобных рудных тела, сложенных гематитом. Суммарная протяженность их 1300 м, средняя мощность 35 м. Среднее содержание железа 35%. Проявление гидротермальное	Ориентировочные запасы составляют 11 млн. т руды. Необходимо изучить глубокие горизонты
Атарбеянское	В 1,5 км к северо-востоку от с. Макраванк Разданского района	Проявление приурочено к окварцованной и гидротермально измененной зоне, развитой в контакте габбро-диоритов и плагиигранитов с метаморфическими сланцами и туфопесчаниками эоцена. Установлены две оруденелые полосы размером 150×20 м, содержащие мелкие линзы и гнезда массивной и вкрапленной магнетитовой руды со средним содержанием железа 26,5%. Проявление контактово-метасоматическое	Самостоятельного значения не имеет. Может представить интерес при комплексной разработке месторождений Разданского района
Меградзорское	В 18 км к северо-западу от г. Раздана, в 1 км от с. Меградзор Разданского района	Месторождение расположено в контакте кварцевых диоритов с метаморфическими сланцами позднепротерозойско-кембрийского возраста. Оруденение представлено кварц-магнетитовыми жилами мощностью 20—30 см и ожелезненными сланцами на отдельных участках размером до 15×3 м при общей площади 700×200 м. Содержание железа в богатых рудах 30—50%, в убогих 12—25%. Месторождение гидротермальное	Перспективы месторождения ограничены. Может иметь практический интерес при комплексной эксплуатации месторождений Разданского района
Ахавнадзорское	В 0,5 км к северо-западу от с. Ахавнадзор, в 18 км от ж.-д. ст. Раздан одноименного района	Месторождение приурочено к скарновой зоне, развитой в контакте кварцевых диоритов с карбонатными породами позднего мела. Зона прослежена на 2000 м при ширине 50—100 м и на глубину 100 м. Оруденение представлено массив-	Прогнозные запасы оцениваются в 5 млн. т. Самостоятельного значения не имеет. Может служить дополнительной сырьевой базой к Разданскому железорудному месторождению

Продолжение табл. 5

Наименование	Местонахождение	Краткая геологическая характеристика	Перспективы
Камакарское	В 18 км к северо-западу от ст. Алидара Мегринского района	ной и вкрапленной магнетитовой рудой, слагающей крутопадающие тела, линзы и гнезда. Среднее содержание железа 27%. Месторождение контактово - метасоматическое  Рудоносная зона, заключенная в сиенито-диоритах и пироксенитах позднего эоцена, прослеживается по простиранию на 1 км при ширине 150—400 м. Оруденение представлено густой сетью прожилков магнетита с апатитом в сиенито-диоритах и вкрапленностью титаномагнетита с небольшой примесью медных минералов в пироксенитах. Среднее содержание (%) F—20, S—0,13, P—0,27, As—0,07. Месторождение относится к позднемагматическому типу.	Прогнозные запасы оцениваются в 70 млн. т. Необходимо произвести детальные геологопоисковые работы

## МАРГАНЕЦ

В Армянской ССР известно около 50 мелких месторождений и проявлений марганцевых руд. Наибольшее их число установлено на крайнем северо-востоке республики — в Иджеванском и Ноемберянском районах, где рудовмещающими являются вулканогенно-осадочные образования верхнего мела и частично средней юры. Вторая группа проявлений сосредоточена в Гугаркском, Степановском, Тумаянском районах и приурочена к вулканогенно-осадочным породам среднеэоценового возраста. Третья группа выявлена в Азизбековском и Ехегнадзорском районах, где рудные тела марганца залегают среди вулканогенно-осадочных пород эоцена и олигоцена. Четвертая группа проявлений марганцевых руд расположена вдоль Гиратахского разлома, вблизи с. Сваранц Горисского района и известна под названием Сваранцкого месторождения марганца. Здесь марганцевое оруденение приурочено к порфирирам, туффитам и туфобрекчиям сантонского яруса верхнего мела. Отдельные мелкие и неизученные проявления марганца известны также в Кафанском, Ахурянском, Апаранском и других районах республики.

Генетически месторождения и проявления марганца относятся к эксгалиционно-осадочному и гидротермальному типам. Рудные тела представлены пластовыми залежами, зонами брекчиевидных руд и жилами, в которых основными марганцевыми минералами являются пиролюзит, псиломелан, местами браунит, гаусманит и родонит.

В настоящее время на территории республики имеются три стносительно крупных и хорошо изученных, хотя и не имеющих пока про-

мышленного значения проявлений марганца — Саригюхское, Мегрутское и Сваранцское.

Саригюхская группа проявлений находится в 3—5 км к северу от с. Саригюх Иджеванского района. Месторождение известно давно, но систематическое его изучение было начато в 1944 г. ИГН АН АрмССР (Магакян, 1945; Кочарян, 1947); а в 1949—1952 гг. оно разведывалось Армянским геологическим управлением (П. М. Саркисян, Э. Б. Арутюнян и др.).

В пределах месторождения выявлены участки: Саталмыш, Гомери-дзор, Каменный карьер и Карданнер.

*Участок Саталмыш* сложен верхнемеловыми (сантон—кампан и маастрихт) вулканогенно-осадочными образованиями, прорванными кварцевыми порфирами. Марганцевое оруденение представлено двумя типами: пластом и зоной брекчиевидных руд.

Оруденелый пласт расположен в контакте мергелистых известняков с известковистыми туфопесчаниками, падает на северо-восток под углом 35—40°, согласно с элементами залегания вмещающих пород. По простиранию он прослежен на 1000 м при мощности 0,4—1,6 м. С глубиной пласт постепенно выклинивается. Оруденение представлено плотной и землистой разновидностями пиролюзита. Содержание марганца в пласте от 7,65 до 50,13%.

Зона брекчированных марганцевых руд залегает параллельно пластообразному телу, на 70 м ниже по склону горы Саталмыш, в контакте известковистых песчаников с андезитовыми порфиритами. Оруденение марганца в зоне неравномерное и представлено мелкими гнездами, прожилками и примазками пиролюзита. По простиранию зона прослежена до 450 м, по падению — на 150—200 м. Мощность ее от 5 до 12 м, составляя в среднем 7,7 м. Содержание марганца в зоне варьирует в пределах от 1,3 до 40,5% (в среднем 11,11%).

Запасы марганцевой руды, подсчитанные по пластовому рудному телу Саталмышского участка, составляют около 9,5 тыс. т, при среднем содержании марганца 17%. По зоне брекчированных руд ввиду низкого содержания марганца запасы не подсчитывались.

*Участок Гомери-дзор* расположен в 1 км к юго-востоку от участка Саталмыш, в неглубоком овраге Гомери-дзор. По характеру оруденения и геологическому строению участок аналогичен Саталмышскому и по всей вероятности является его продолжением. Пластообразное тело здесь прослежено на 30 м при мощности 1—1,2 м, а зона брекчиевидных руд — на 500 м, по падению — 75 м, при мощности 26 м. Минеральный состав руд: кристаллический пиролюзит, колломорфный псиломелан, кальцит, кварц, халцедон, агат, иногда барит.

Содержание MnO в пластообразном теле колеблется от 9 до 43%, в зоне брекчиевидных руд в среднем составляет 7,35%. Прогнозные запасы марганцевой руды, подсчитанные по зоне, оцениваются в 5,2 млн. т.

*Участок Каменный карьер* расположен в 1 км к югу от участка Саталмыш. Наземными горными выработками и буровыми скважинами зона брекчиевидных руд марганца прослежена там по простиранию до 1000 м, на глубину 90 м при мощности 1—24 м (в среднем 2,6 м). Оруденение марганца в зоне представлено гнездами, вкрапленниками и прожилками. Содержание марганца в рудах от 3,1 до 51,2%, составляя в среднем 5,33%. Прогнозные запасы оцениваются в 73 тыс. т марганца.

*Участок Карданнер* находится в 3—3,3 км к юго-востоку от участка Саталмыш. Здесь в экструзивных кварц-плагноклазовых порфиритах выявлено марганцевое оруденение штокверкового типа (прожилки, гнездообразные скопления, вкрапленники, примазки). Оруденение просле-



жено по простиранию до 300 м, на глубину 100 м, при мощности 120—150 м. Содержание марганца в зоне от 1,05 до 7,29%.

Мегрутское проявление находится в 4 км к северо-востоку от г. Кировакана, в 1,5 км к северу от с. Мегрут. Марганцевая минерализация приурочена к зоне гидротермально измененных пиритизированных пород, представленных туффитами, туфопесчаниками, кварцевыми туфопесчаниками и порфиритами среднеэоценового возраста. В общей зоне выделяются два рудных пласта, одна подзона и три жилы с марганцевым оруденением прожилково-вкрапленного и брекчиевидного типов. Рудные минералы представлены пиrolюзитом и бресиомеланом.

Пласты, расположенные в 25—50 м друг от друга, прослежены по простиранию до 600 м, на глубину 60—80 м, при мощности от 5—7 до 10—15 м. На поверхности содержание MnO в пластах от 2,4 до 8% (в среднем 5%).

Рудоносная подзона, залегающая в кварцевых порфиритах, характеризуется весьма неравномерным оруденением марганца на протяжении 4 км. Мощность подзоны 25—30 м. На отдельных участках, где встречаются жилы, линзы и гнезда массивной марганцевой руды, содержание MnO доходит до 21,3%.

Рудные жилы, выполненные массивной марганцевой рудой, имеют длину по простиранию от 50 до 100 м при мощности 0,6—1,0 м. Содержание MnO в них составляет в среднем 48%.

Прогнозные запасы марганца по двум пластообразным телам и рудной подзоне Мегрутского проявления оцениваются в 3,6 млн. т руды при среднем содержании марганца 5%.

Сваранцское проявление находится в 55 км к юго-западу от г. Горис и в 65 км от ж.-д. ст. Кафан, на юго-восточном склоне Баргушатского хребта.

Проявление выявлено в 1961 г. (С. Г. Машурян и др.). Оно приурочено к вулканогенно-осадочной толще позднемелового возраста, представленной порфиритами, туфобрекчиями, туфами, туффитами, туфопесчаниками, песчанистыми известняками, яшмами и др. Толща прорвана крупным интрузивным массивом габбро, кварцевых диоритов, гранодиоритов и др. В пределах Сваранцкого проявления выделены пять участков: Мецдзорский, Катнахпюрский, Срабедский, Агандзугетский и Гиратахский.

Марганцевые руды, подчиненные вулканогенно-осадочным породам сантона, приурочены к двум горизонтам (пластам). Нижний горизонт прослежен на поверхности по отдельным выходам марганцевой руды более чем на 20 км. Верхний горизонт расположен гипсометрически на 15 м выше нижнего и установлен только в пределах Агандзугетского участка.

Рудные тела представлены пластообразными залежами, в которых основными марганцевыми минералами являются браунит, гаусманит и родонит.

На каждом из вышеперечисленных участков нижний горизонт марганцевых руд прослежен по простиранию от 100 до 300 м при мощности от 0,5 до 2,2 м. Наиболее изученным является Агандзугетский участок, где нижний горизонт мощностью 1 м подсечен скважиной на глубине 51 м, что указывает о его продолжении по падению на 200—250 м. Химический состав марганцевых руд нижнего горизонта Агандзугетского участка (%): MnO от 10,7 до 50,0; SiO<sub>2</sub> 20,0—24,3; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,17—3,12; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> следы — 0,07; S следы — 0,04. Второй (верхний) горизонт на этом участке прослежен по простиранию около 650 м, при средней мощности 1,2 м. Содержание MnO колеблется от 40 до 50%.

Таблица 6

## Основные сведения о резервных рудопроявлениях марганца

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание MnO, %
Севкарская группа проявлений Участок Цакери-чампа	В 3,5 км к северо-западу от с. Ачаджур Иджеванского района	Жила и зона гнездообразных вкрапленных руд, расположенные в контакте туфоконгломератов с перекрывающими их тонкослоистыми туфопесчаниками. Жила мощностью от 0,3 до 1 м прослежена по простиранию на 50 м и по падению 10 м. Зона вскрыта по простиранию на 40—50 м, на глубину до 10 м. Размеры рудных гнезд не превышают 40 см; с глубиной они редуют и уменьшаются в размерах. Рудные минералы — пиролюзит, псиломелан; нерудные — кварц, кальцит	Колеблется от 23,09 до 46,84%
Участок Ихиндзир-дзор	В 1 км к северу от участка Цакери-чампа	Жилообразное рудное тело, расположенное среди окремненных известняков средней юры, длиной около 25 м, мощностью 5—6 м, падающее на северо-восток под углом 10—15°. Оруденение представлено почти сплошными выделениями пиролюзита, который образует крупные агрегаты радиальнолучистых, игольчатых кристаллов, встречается также в виде скрытокристаллических разностей. Жильные минералы представлены кварцем, кальцитом и баритом	Варьирует от 1,04 до 21,39%, в среднем 11,92%
Участок Ачаджур	В 3 км к северу от с. Ачаджур Иджеванского района, в 0,8 км южнее участка Ихиндзир-дзор Иджеванского района	Плоскообразная горизонтальная залежь мощностью 0,5—2,5 м, проявленная на площади 200 км <sup>2</sup> и приуроченная к среднечюрским туфобрекчиям порфиритов, сложена двумя разновидностями брекчиевидной марганцевой руды — землистой и плотной, образующей в землистой разновидности неправиль-	В плотной руде — от 35,7 до 44,0%, в рыхлой разности — от 17,0 до 23,0%

Продолжение табл. 6

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание MnO, %
Участок Огудза-кар	В 0,5 км к юго-востоку от участка Ачаджур Иджеванского района	ной формы гнезда размером от 0,3 до 2 м. Основной рудный минерал — псиломелан В гидротермально измененных, окремненных известняках и известковистых туфобрекчиях средней юры вскрыто несколько рудных жил мощностью от 0,1 до 0,25 м, прослеженных на 20—30 м; падают на северо-восток и на северо-запад под углом 45—65°. Оруденение представлено массивной и брекчиевидной пиролюзитовой рудой	Колеблется от 3,52 до 38,5%
Калачинское проявление	В 7—8 км к северо-востоку от с. Калача Ноемберянского района	Проявление состоит из двух участков: первый находится в 1,6 км к юго-западу от горы Какиль. Представлен рудоносной полосой среди верхнемеловых известковистых туфов и мергелей, падающей на юго-восток под углом 70°. Прослежена по простиранию до 500 м, при мощности 5—10 м. Руда представлена пиролюзитом, образующим гнезда диаметром 0,2—0,5 м, прожилки и жилы мощностью 0,5—1,0 м, длиной 50—70 м Второй участок расположен в 3 км к западу от горы Какиль и изучен весьма слабо. Оруденение приурочено к яшмовидным вулканогенным породам позднего мела и проявлено в виде прожилков и мелких гнезд пиролюзита	В пластообразном теле — от 5,39 до 8,81%, в гнездах массивной руды — от 28,6 до 49,53%
Карабердское проявление	В 1—1,5 км к юго-западу от с. Караберд Гугаркского района, в 4—5 км к северо-востоку от г. Кировакана	Проявление сложено гидротермально измененными плагиоклазовыми порфиритами среднеэоценового возраста. Представлено четырьмя крутопадающими зонами брекчированных пород с марганцевым оруденением, прослеженными на поверхности от 200 до 800 м, при мощности 1—7 м (в раздувах до 20 м)	Данных нет По пластам варьирует в пределах 2,5—7,6%

Продолжение табл. 6

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание MnO, %
Дебедское проявление	В 1,5 км к северо-западу от с. Дебед Гургаркского района	<p>Оруденение выражено маломощными прожилками с брекчированными рудами, причем брекчии состоят из вмещающих пород, а цемент — железо-марганцевый материал. Рудные минералы: магнетит, пиролюзит, пирит, халькопирит, гётит и барит</p> <p>Оруденелая зона мощностью 40—60 м, длиной 150—200 м в туфобрекчиях среднеэоценового возраста. Падаёт на юго-запад под углом 15—20°. Рудные тела представлены неравномерно распределёнными угловатыми включениями пиролюзита размером от 0,5 до 10 см, мелкими жильобразными телами и прожилками. Количество и размеры включений пиролюзита значительно больше в нескольких боку оруденелой зоны, у контакта с вышележащими порфиритами. Проявление изучено слабо</p>	В рядовой руде от 4,42 до 8,35%, во включениях пиролюзитового состава — 53,38%
Кармрашенское проявление	В 1 км к северо-востоку от с. Кармрашен Азизбековского района, в 20 км от шоссе Ехегнадзор — Джермук	<p>Два выхода туфогенных пород среднего эоцена с пачками яшмовых прослоев, пропитанные окислами марганца. Выходы отстоят друг от друга на расстоянии 2 км. Прослой яшмы в 8—10 см составляют пачки мощностью 5—6 м, прослеженные на поверхности от 100 до 200 м при крутом падении. Марганцевое оруденение встречается в виде прожилков и примазок. Проявление изучено слабо</p>	В яшмовых прослоях — от 1,2 до 52%, в среднем 11,12%
Горадисское проявление	У с. Горадис Азизбековского района	Оруденелая зона мощностью 2—4 м залегает среди вулканогенных пород эоцена и прослеживается с перерывами на 100 м. Рудные тела имеют пластовую форму мощностью 0,5—0,7 м и прослеживаются на 15—	Доходит до 28,9%

Продолжение табл. 6

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание MnO, %
Мартиросское проявление	В 2,5 км к северо-востоку от с. Мартирос Азизбековского района	30 м. Рудный минерал представлен пиролюзитом. Оруденелая зона приурочена к олигоценым андезитам и туфогенным породам эоцена, прослеживается на 250 м при средней мощности 25—30 м. Марганцевое оруденение проявлено в виде прожилок мощностью 5—10 см и вкрапленностей пиролюзита. Проявление изучено слабо	В прожилках — 44,3%, в туффитах с вкрапленниками — 10,3%

Прогнозные запасы марганцевых руд Сваранцского проявления оцениваются в количестве 1—2 млн. т при содержании MnO 30—35%.

Кроме того, в Армянской ССР известен ряд менее значительных проявлений марганца, краткая характеристика их приведена в табл. 6.

#### ХРОМ

Систематические поиски и исследования месторождений хромита на территории Армении начались с 1930 г. В настоящее время наиболее детально изучены Шоржинское месторождение и Джильская группа рудопроявлений. Результаты изучения рудопроявлений хромита, а также данные по эксплуатации Шоржинского месторождения сравнительно полно отражены в работах А. Г. Бетехтина (1937), Г. А. Кечека, А. В. Кржечковского, Г. М. Арутюняна, С. И. Аванесяна, С. М. Матевосяна, С. Б. Абовяна и Г. М. Геворкяна (1969) и других исследователей.

Основная часть рудопроявлений хромита Армянской ССР находится на северо-восточном побережье оз. Севан в пределах Шоржинского, Джил-Сатанахачского, Кясаманского и Караиман-Зодского массивов (юго-восточная часть офиолитового пояса) — рис. 17.

Наиболее характерным хромитовым рудопроявлением в Армянской ССР является Шоржинское месторождение, находящееся в Красносельском районе, в 1 км к востоку от с. Шоржа, в пределах одноименного интрузивного массива.

Шоржинский массив в основном представлен перидотитами типа гарцбургитов, верлитов и лерцолитов. Среди перидотитов встречаются дуниты, пироксениты и сильно измененные троктолиты позднемелового — эоценового возраста. Из других изверженных пород присутствуют роговообманковые порфириды и диабазы. В контакте интрузивного массива с вулканогенными и осадочными породами сформировалась полоса лиственитов шириной от 1—2 до 8—10 м.

Все известные рудопроявления хромита на Шоржинском массиве приурочены исключительно к выходам дунитовых участков, форма и условия залегания которых отвечают форме и условиям залегания перидотитового массива. В западной части месторождения, где массив имеет форму, приближающуюся к пластовой, дуниты и перидотиты вытянуты в широтном направлении в виде зон, имеющих вертикальное или крутое северное падение. В центральной части массива имеются изометрические, иногда неправильной формы дунитовые тела, выходы которых по площади значительно превосходят выходы дунитов в западной

части массива. Буровыми скважинами установлено, что размеры дунитовых тел по падению значительно увеличиваются.

На месторождении отчетливо вырисовываются две хромитоносные зоны дунитов, расположенные в 200—250 м друг от друга. Мощность этих зон колеблется от 10 до 20 м и более, причем рудные тела хромита в зонах расположены спорадически как по простиранию, так и по падению.

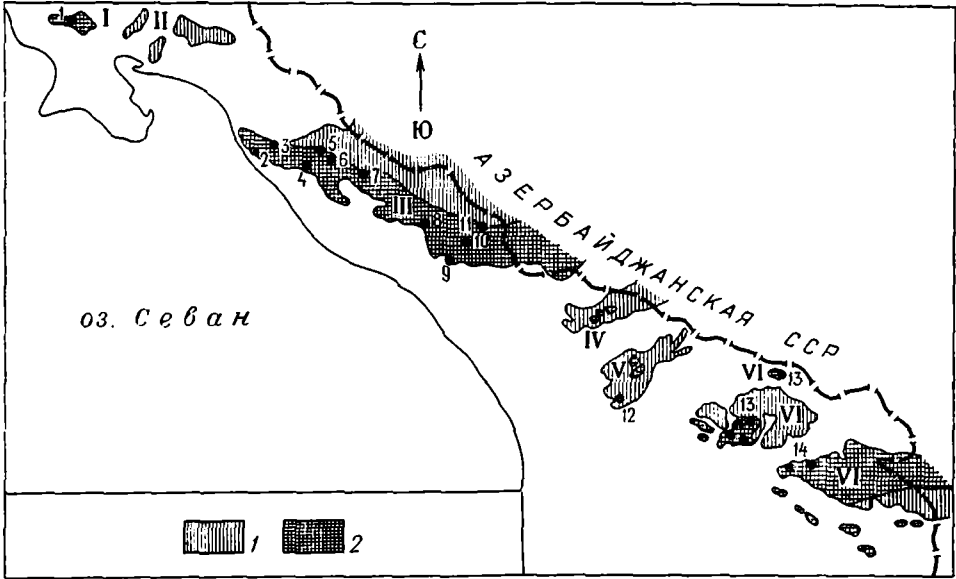


Рис. 17. Схема расположения массивов основных и ультраосновных пород северо-восточного побережья оз. Севан и приуроченных к ним проявлений хромита. Составил Г. М. Геворкян

1 — габброиды; 2 — ультраосновные породы. Цифры на карте: месторождения и проявления: 1 — Шоржинское, 2 — «Главная жила», 3 — Ефимовское, 4 — Чатиндаринское, 5 — Нижнеармутлинское, 6 — Верхнеармутлинское, 7 — Кочкаряное, 8 — Памбакское, 9 — Нижнедаринское, 10 — Среднедаринское, 11 — Верхнедаринское, 12 — Кясаманское, 13 — Джанахмедская группа, 14 — Инакдагская группа; массивы: I — Шоржинский, II — Артаншский, III — Джил-Сатанхачский, IV — Шншканский, V — Кясаманский, VI — Караиман-Зодский

В пределах месторождения выявлено около 30 рудных тел, большей частью линзообразной и гнездообразной форм, причем последние часто ориентированы в вертикальном направлении и являются переходными к столбообразным образованиям. Размеры рудных тел обычно невелики: нередко всего лишь 0,5—3 м в длину и 0,2—1 м по мощности, некоторые линзо- и жиллообразные тела достигают 15—30 м, редко 70 м в длину при мощности 0,6—5 м.

По текстурным особенностям руды Шоржинского месторождения разделяются на вкрапленные, такситовые и массивные. Последние значительно менее распространены и встречаются чаще небольшими участками среди вкрапленных и такситовых руд.

Минеральный состав руд — хромшпинелиды (магнохромит, хром-пикотит), кеммерерит, уваровит, магнетит, оливин и серпентин. Содержание окиси хрома во вкрапленных рудах месторождения от 3—5 до 34,8%, в массивных — от 34,6 до 53,5%.

Как показывают данные разведочно-эксплуатационных работ, с глубиной количество рудных тел увеличивается. Так, на поверхности, непосредственно над штольнями № 4 и 10 имеются всего лишь два рудных выхода с суммарной длиной по простиранию около 30 м, а на глубине 30—35 м, в штреках выявлены уже девять рудных тел различных размеров, общая длина которых по простиранию составляет более чем 120 м.

Т а б л и ц а 7

## Основные сведения о резервных рудопроявлениях хромита

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание $Cr_2O_3$ , %
Главная жила	Джил-Сатанахачский габбро-перидотитовый массив. Расположено в 1,5 км к юго-западу от с. Джил Красносельского района	Оруденение приурочено к полосе серпентинизированных дунитов в виде пересекающихся или параллельных жил с частыми раздувами и пережигами. Руды представлены густо- и редковкрапленными разновидностями, реже такситовыми и массивными. Максимальная длина жил 60 м, обычно 1,5—5 м, мощность от 0,2 до 2 м. Хромшпинелиды представлены магнхромитом и хромпикотитом	Во вкрапленных рудах — от 6 до 23, в массивных — от 30,47 до 45,79
Ефимовское	Расположено в 0,8 км к востоку от с. Джил	Хромитовое оруденение наблюдается в полосе серпентинизированных дунитов, в контакте ультраосновных пород с верхнесенонскими известняками. Оруденение представлено двумя вертикальными линзообразными жилами длиной 17—18 м каждая, мощностью от 0,3 до 1,5 м. По падению они прослеживаются до 16 м, после чего постепенно выклиниваются. Руды большей частью массивные, редко вкрапленные. Последние сильно метаморфизованы. Хромшпинелиды представлены магнхромитом и хромпикотитом	Во вкрапленных рудах — до 19,24, в массивных от 20,8 до 29,7
Чатин-Даринское	Расположено в 1,5 км к юго-востоку от с. Джил	Оруденение приурочено к серпентинизированным дунитам, вытянутым в северо-западном направлении. Рудные тела представлены рядом мало-мощных (1—1,5 м) линз с массивной густо- и редковкрапленной текстурой. По простиранию линзы прослеживаются до 15—18 м. Хромшпинелиды представлен хромпикотитом	В густовкрапленной руде от 16,5 до 29,48, в массивной — 39,46

Продолжение табл. 7

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание $Cr_2O_3$ , %
Нижне-Армутлинское	Расположено у слияния притоков р. Бабаджан, Армутлы и Кочкаран, в 2 км к северу от с. Бабаджан Варденисского района	Проявление приурочено к выходу сильно серпентинизированных и магнетитизированных дунитов и представлено двумя линзообразными телами вкрапленного хромита длиной 7—8 м каждое, при мощности 1,5—2 м. Имеются также прожилки массивной руды мощностью 3—5 см. Обе разновидности руд метаморфизованы	Данных нет
Верхне-Армутлинское	Расположено на водоразделе притоков Армутлы и Кочкаран, в 200 м к северо-востоку от проявления Нижний Армутлы	Рудное тело, приуроченное к серпентинизированным дунитам, представлено вытянутым в вертикальном направлении гнездом нодулярного хромита длиной 5 м. Руды метаморфизованные. Хромшпинелид представлен хромпикотитом	В концентрате, изготовленном из нодулей хромшпинелида — 36,47
Нижне- и Верхне-Кочкарское	Находятся на обоих бортах ущелья речки Кочкаран, в 3 км к северу от с. Бабаджан	Рудовмещающими для обоих проявлений являются серпентинизированные дуниты, выходы которых занимают площадь около 1 км <sup>2</sup> . С севера они контактируют с габбро, а с юго-запада — с перидотитами. Оруденение представлено несколькими линзо- и гнездообразными телами длиной 7—8 м, прослеживающимися до глубины 5 м. Руды массивные. Хромшпинелид представлен хромпикотитом	Невысокое — 34,36, что обусловлено наличием в хромшпинелиде хлоритовых включений
Памбакское	Расположено на водораздельном хребте между бассейнами рек Шмперт и Памбак, в 4 км к северо-западу от с. Памбак Варденисского района	Оруденение приурочено к небольшому выходу дунита, среди серпентинизированных перидотитов и представлено несколькими линзо- и гнездообразными телами длиной около 3—4 м и мощностью 0,3 м. Руды представлены массивными и вкрапленными метаморфизованными разновидностями	Данных нет



Продолжение табл. 7

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , %
Нижне-Даринское	Находится в 2 км к северу от с. Дара Варденисского района, в ущелье р. Караван-сарай	Состоит из двух участков: Западного и Восточного. Западный участок приурочен к выходу сильно серпентинизированного и магнезитизированного дунита, обнажающегося на правом борту ущелья. Оруденение представлено тремя линзообразными телами вкрапленного и массивного хромита длиной от 5 до 30 м каждое и мощностью от 0,5 до 2 м. Восточный участок расположен в 0,5 км от Западного в зоне контакта ультраосновных пород с известняками сенона. Рудное тело имеет жиллообразную форму и сложено метаморфизованными вкрапленными, местами сплошными хромитовыми рудами. Простирается оно в широтном направлении на расстояние более 100 м при мощности от 0,5 до 1,5 м. Хромшпиннелид представлен магнхромитом	В массивных рудах Западного участка до 47,80, а во вкрапленных (в концентратах из них) — 45,63 В массивной руде Восточного участка — 43,52
Средне-Даринское	Находится в 3,5 км к северо-востоку от с. Дара, на правом борту ущелья р. Дара	Оруденение приурочено к широтной полосе дунитов, залегающих среди перидотитов и представлено несколькими линзообразными телами с массивной, реже густовкрапленной хромитовой рудой. Длина рудных тел доходит до 10—12 м, мощность — до 0,6—1,2 м	Данных нет
Верхне-Даринское	Находится в 6 км к северо-востоку от с. Дара, на южном склоне Севанского хребта	Оруденение представлено россыпью хромита в делювиальных образованиях юго-западного склона Севанского хребта. Отдельные глыбы с густовкрапленным хромитом весят более 1 т. Коренные породы в ореоле распространения россыпей представлены дунитами с редковкрапленным оруденением, местами наблюдаются маломощные хромитовые тела с полосчатой рудой. Коренных выходов массивных руд не обнаружено	В образце из глыбы с густовкрапленным хромитом — 28,26

Продолжение табл. 7

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , %
Касаманское	Касаманский габбро-перидотитовый массив. Находится на правом борту ущелья р. Касаман, в 0,4 км к северу от одноименного села Варденисского района	Проявление сложено сильно серпентинизированными, магнезитизированными перидотитами и дунитами, прорывающими вулканогенную толщу нижнего сенона. Оруденение приурочено к небольшому выходу дунита северо-восточного простирания в виде линзы длиной 3,5—4,0 м, мощностью 0,3—0,4 м и представлено массивной мелкозернистой хромитовой рудой с редкими включениями зерен карбоната и хромового диоксида. Рудным минералом является магнхромит	В массивной руде 48,30
Джанахмедская группа проявлений	Караиман-Зодский габбро-перидотитовый массив. Находится в 2—5 км к западу и северо-западу от с. Джанахмед Варденисского района	В эту группу входят 23 разобленных рудных тела средне-густовкрапленного и массивного сложения, приуроченных к серпентинизированным дунитам, залегающим среди перидотитов. Рудные тела представлены линзообразными жилами и гнездами различных размеров. Максимальная длина жил 15 м при мощности от 0,3 до 1,5 м, диаметр гнезд в поперечнике не превышает 1,2 м. Хромшпинелиды представлены магнхромитом и хромпикотитом	В средне- и густовкрапленных рудах от 6,30 до 29,4, в массивных — от 38,43 до 44,5
Инакдагская группа проявлений	Находится в 1,5—4,5 км к северо-востоку от с. Инакдаг Варденисского района	Состоит из двух участков: Северо-Восточного и Восточного, приуроченных к шширообразным выходам серпентинизированных ожелезненных дунитов, залегающих среди перидотитов. Оруденение представлено гнездо- и линзообразными телами с массивной и густовкрапленной рудой. Размеры рудных тел небольшие: максимальная длина линзообразных скоплений хромита не превышает 6 м при мощности 0,6 м. Гнездообразные тела в поперечнике достигают 1,2 м. Хромшпинелиды представлены магнхромитом и хромпикотитом	В массивной руде от 40,1 до 48,7

Продолжение табл. 7

Наименование	Местоположение	Краткая геологическая характеристика	Содержание $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , %
Дзорагетское	Дзорагетский габбро-перидотитовый массив. Находится в Степанаванском р-не, в верховьях р. Дзорагет, в 12 км к северо-западу от с. Катнахпюр	В трех точках Центрального участка Дзорагетского месторождения хризотил-асбеста обнаружены глыбы с массивной хромитовой рудой общим весом около 5 т. Руды метаморфизованы. Коренных выходов хромита не обнаружено	Данных нет
Амасийское	Амасийский габбро-перидотитовый массив. Находится в Амасийском районе, в 8 км к северо-западу от с. Амасия	Гнезда массивного хромита небольших размеров среди пироксенитового массива	Данных нет

Запасы хромита Шоржинского месторождения с содержанием окиси хрома более 20% (до глубины 75 м) определяются в 30 тыс. т, из них около 12 тыс. т руды уже выработано.

В период с 1942 по 1951 г. проводились разведочные работы с попутной эксплуатацией хромитов Шоржинского месторождения и частично Джильской группы проявлений (Главная жила).

Остальные проявления хромитов Армянской ССР, перечисленные в табл. 7, недостаточно изучены и перспективы их неясны. Однако известно, что во всех этих рудопроявлениях наряду с массивными рудами имеются также и вкрапленные, причем вкрапленные руды с содержанием окиси хрома 10% и более на месторождениях Севанского побережья по своим запасам не только не уступают количеству массивных руд, а в 5—6 раз превышают их.

Проведенные опытные работы (дробление и обогащение на концентрационном столе) показывают возможность получения из руд с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  от 6,40 до 8,75% концентрата с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  от 50 до 51%. Наличие легкообогатимых вкрапленных бедных руд значительно расширяет перспективы известных месторождений и рудопроявлений хромита. Кроме того, рудные поля хромитов Севанского побережья пространственно совпадают с полями распространения магнетизированных и магнетиально-силикатных пород, пригодных для изготовления форстеритовых огнеупоров. В этой связи даже небольшие тела хромита могут быть использованы в качестве добавки для получения высокоогнеупорных хром-магнетитовых изделий на строящемся в Шорже огнеупорно-керамическом комбинате.

Учитывая генетические особенности хромитовых месторождений республики, а также сравнивая их с аналогичными месторождениями Урала и Турции (Kaaden, 1959; Хельке, 1962, и др.), можно предполагать, что перспективы нахождения хромитовых месторождений в Армянской ССР связаны со средними и нижними частями ультраосновных массивов. Исходя из этого, дальнейшие геологоразведочные работы с применением геофизических методов исследований и бурения целесообразно направить на изучение более глубоких горизонтов массивов. В первую очередь, это относится к южным частям Шоржинского, Джил-Сатанахачского и Караиман-Зодского массивов, которые вскрыты эрозией больше, чем северные.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

#### КАМЕННАЯ СОЛЬ

Залежь каменной соли на территории Армянской ССР приурочена к гипсоносно-соленосной толще неогена, имеющей широкое распространение не только на площади республики, но и за ее пределами — в Нахичеванской АССР и Турции.

В 1949 г. в связи с изучением претичных отложений Приереванского района там были пробурены глубокие скважины, вскрывшие соленосные глины и каменную соль. Позднее соленосные отложения были установлены также в Октемберянском районе.

На севере граница соленосных отложений, занимающих площадь около 800 км<sup>2</sup>, проходит примерно по линии Аштарак — Парби, затем, не доходя с. Уши, она резко сворачивает на восток и через селения Егвард и Елгован и западную часть Арташатского района доходит до р. Аракс, на западе граница проходит через Октемберянский район. Вскрытые скважиной в районе г. Камо породы, аналогичные соленосным породам Приереванского района, дают основание предполагать, что в северо-восточном направлении граница соленосного района доходит до оз. Севан.

В строении Приереванского соленосного района принимают участие долеритовые базальты, андезито-базальты и андезито-дациты, залегающие в виде мощных покровов на осадочной соленосной толще неогена и в свою очередь перекрытые на отдельных участках более молодыми образованиями — лавами, туфами, озерными и аллювиально-делювиальными отложениями небольшой мощности. В основании гипсоносно-соленосной толщи неогена залегают пестроцветная толща раннего миоцена и позднего олигоцена и мощная толща песчано-глинистых пород олигоцена.

Основными структурными элементами района являются Шорахбюрская и Разданская антиклинали, разделенные широкой Ереванской синклинальной складкой и осложненные мелкой второстепенной складчатостью. Характерными для района являются второстепенные куполовидные поднятия, вызванные соляной тектоникой.

За период 1949—1957 гг. в пределах Приереванского района окончено редкой сетью скважин Ереванское месторождение каменной соли, расположенное в северо-восточной части соленосного района на абсолютных отметках 890—1350 м. В последующие годы на месторождении были проведены дополнительные работы по подсчету запасов и подготовке его к эксплуатации.

Месторождение сложено гипсоносно-соленосной толщей среднемиоценового возраста, представленной чередующимися слоями и прослойками глин, гипса, каменной соли, туфобрекчий, глинистых и горючих сланцев. В разрезе эти породы отчетливо разделяются на две части, фациально переходящие друг в друга: соленосную глинистую толщу мощностью до 500 м и гипсоносную глинистую толщу мощностью до 500 м (рис. 18).

Соленосная толща состоит из пластов каменной соли мощностью от 0,1 до 50 м, чередующихся со слоями серых, красновато-серых и зеленовато-серых комковатых глин мощностью от нескольких сантиметров до 20 м и пропластками глинистых сланцев. Суммарная мощность пластов каменной соли по разрезам нескольких скважин глубиной до 600 м колеблется от 20 (по периферии залежи) до 500 м, а соленосных глин от 40 до 110 м. Ближайшие к поверхности соленосные пласты встречены на глубине 130 м, а нижние — на 1200 м.

Каменная соль Ереванского месторождения представлена следующими разновидностями: крупно- и среднекристаллической, сравнительно чистой солью, мелкокристаллической плотной, слабо загрязненной

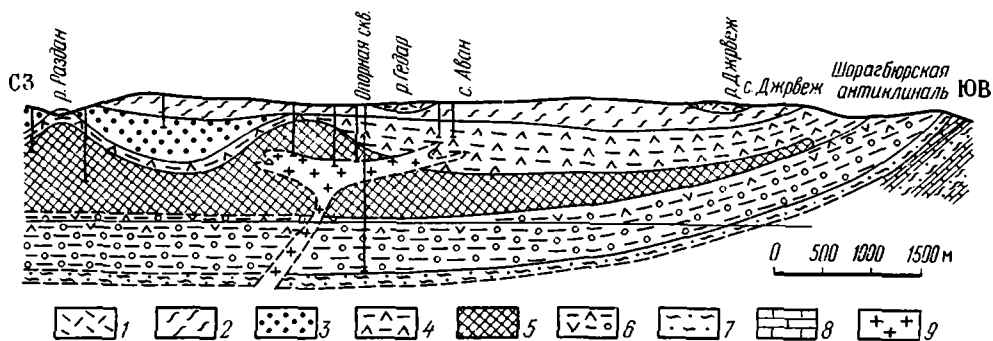


Рис. 18. Схематический геологический разрез Ереванского соленосного бассейна. Составил А. Е. Амроян

1 — вулканические туфы; 2 — базальты; 3 — песчано-галечные и известково-глинистые отложения (разданская свита); 4 — гипсоносная толща (заглинованные глины, мергели, гипс и редко песчаники); 5 — соляная толща (чередование пластов каменной соли с прослоями соленосных глин и ангидрита); 6 — пестроцветные песчанистые, местами заглинованные глины с прослоями песчаников и галечников; 7 — глины с прослоями песчаников; 8 — известняки; 9 — изверженная порода (базальт или эссекитовое габбро)

глиной солью и сыпучей солью со слабо сцементированными, удлиненными кристаллами с примесью глины. Текстура пластов каменной соли слоистая, обусловленная переслаиванием сравнительно чистой и загрязненной каменной соли. Содержание нерастворимого остатка в сравнительно чистых пластах соли колеблется от 0,07 до 2,0%, а в загрязненных достигает 18—20%.

В минеральном составе каменной соли содержится от 35 до 99,5% галита, до 7,95% ангидрита, до 3,56% карналлита, до 2,21% калинита, до 1,15% сильвина. Как показали специальные исследования, калийные соли на месторождении рассеяны в виде неравномерной вкрапленности по всей соляной толще; содержание калия в керновых пробах колеблется от следов до десятых долей процента и лишь в единичных случаях достигает 1,2—1,3%.

На месторождении выделены три основных участка: Аванский, Зейтунский и Эларский, отстоящие на 1,5—4,5 км друг от друга. В настоящее время разработка месторождения ведется на Аванском и Эларском участках.

**Аванский участок** расположен на площади 0,5 км<sup>2</sup> к северу от Еревана, на Канакер-Эларском плато. Соленосные породы в пределах участка образуют куполовидное поднятие, перекрываются они глинисто-песчанистыми породами сармата мощностью от 44 до 181 м (в среднем 115 м), на которых лежат базальты позднего плиоцена мощностью от 55 до 100 м (в среднем 75 м). В верхней части разреза развиты чет-

вертикальные отложения, представленные озерными и аллювиально-делювиальными образованиями и туфами общей мощностью от 0 до 24 м (в среднем 6 м).

Между соленосной толщей и породами сармата вскрыта гипсово-глинистая «шляпа» мощностью 20—25 м, представленная раздробленной перемятой брекчированной породой, характеризующейся отсутствием соли и обильным содержанием ангидрита в виде включений и пропластков.

Размеры куполовидного поднятия пока не выяснены. Горными выработками куполовидное поднятие прослежено по простиранию на 600—800 м, вкrest простирания на 1100 м. Мощность пластов каменной соли не выдержана. Переход пластов каменной соли к перемежающим их соленосным глинам зачастую резкий, но иногда в приконтактных участках наблюдается сеть параллельных тонких прослоев глины и ангидрита, а также интенсивная запряженность каменной соли глиной.

Всего на участке выявлено 80 пластов соли мощностью от 2,0 до 50,0 м с содержанием NaCl от 70 до 99,6%. По 11 из них со средним содержанием NaCl 96,84% и нерастворимого в воде остатка от 0,8 до 1,79% (в среднем 1,47) утверждены запасы пищевой и кормовой соли. Химический состав пищевой соли (в %): NaCl 97,12 (среднее); CaO 0,55—0,66; Mg 0,01—0,02; SO<sub>4</sub> 1,21—1,47; KCl 0,02; нерастворимый остаток 0,81 (отвечает требованиям ГОСТ 153—57 к пищевой соли II сорта). Химический состав кормовой соли (в %): NaCl 96,81 (среднее); CaO 0,58—1,20; Mg 0,01—0,1; SO<sub>4</sub> 1,20—2,35; KCl 0,02—0,05; нерастворимый остаток 1,54.

Содержание Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в каменной соли было установлено в пяти пробах из 99 проанализированных в количестве 0,02—0,18%. Соль — без постороннего привкуса и запаха, в основном белого с сероватым оттенком цвета.

Утвержденные ГКЗ в 1965 и 1969 гг. запасы каменной соли (по категориям В+С<sub>1</sub>) по 11 пластам Аванского участка составляют: каменная соль в качестве сырья для выварочной и кормовой соли — 66 931 тыс. т; пищевая соль II сорта — 2636 тыс. т.

Кроме указанных запасов на участке подсчитаны также 55 млн. т каменной соли со средним содержанием NaCl 94,03% и нерастворимого в воде остатка 2,98%. Балансовые промышленные запасы составляют 68 139 тыс. т. Потенциальные запасы каменной соли по Аванскому участку большие, в особенности на его южном и восточном флангах, где возможно выявление пластов с пищевой солью высокого качества.

В настоящее время на участке действует солерудник с годовой производительностью 75 тыс. т каменной соли и фабрика, выпускающая кусковую, молотую, брикетированную и выварочную соль «экстра». Продукция фабрики находит сбыт в основном на Северном Кавказе и в республиках Закавказья.

Разработка Аванского участка производится подземным способом (камерная система с оставлением постоянных целиков). Максимально возможная глубина разработки от поверхности принята равной 450 м.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием водоносного горизонта в низах базальтового покрова (на глубине 76—93 м) с постоянным притоком воды за счет таяния снегового покрова Гегамского хребта. Водоносные базальты подстилаются водоупорными отложениями сармата, которые из-за наличия множества шахтных стволов и подземных горных выработок оцениваются уже как слабОВО-

допроницаемые. Постоянные гидрогеологические наблюдения указывают на постепенное увеличение водопритоков из скважин и зон тектонических нарушений. В связи с этим в дальнейшем потребуются отвести с шахтного поля лавовые воды, которые, будучи доброкачественными, могут быть использованы для водоснабжения города.

*Зейтунский участок* расположен в 1,8 км южнее Аванского и имеет аналогичный геологический разрез. Общая мощность соленосных отложений на Зейтунском участке превышает 600 м, мощность пластов каменной соли колеблется от нескольких десятков сантиметров до 117 м, а разделяющих прослоев соленосных глин от 0,1 до 49 м. Глубина залегания пластов каменной соли 153—325 м.

Химический состав соли резко изменяется как по падению, так и по простиранию пластов.

Запасы каменной соли по Зейтунскому участку утверждены ГКЗ в 1954 г. в качестве технической соли по категории В+С<sub>1</sub> в количестве 159 148 тыс. т. Среднее содержание NaCl при подсчете запасов было принято 96,5%, объемная масса соли 2,07 г/см<sup>3</sup>. Участок не эксплуатируется.

*Эларский участок* используется для строительства подземных газохранилищ: путем нагнетания воды в пробуренные скважины и выщелачивания залежей соли. Полученный рассол характеризуется содержанием (в г/л): NaCl 264; Ca 1,7; Mg 0,68; SO<sub>4</sub> 2,4. Производительность участка 190 тыс. т. соли.

Потребителем рассола является вакуумно-выпарочный цех Аванского соледрудника, выпускающей соль «экстра».

По Эларскому участку в 1962 г. ГКЗ утверждены запасы каменной соли в количестве 219 862 тыс. т. Состояние запасов по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляет 219 000 тыс. т с содержанием NaCl 89,18—98,44%.

Суммарные балансовые запасы каменной соли по Армянской ССР составляют 446 287 тыс. т по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

## СЕРНЫЙ КОЛЧЕДАН

На территории Армянской ССР выявлено несколько месторождений и проявлений серного колчедана, из них заслуживают внимания Гандзутское, Чернореченское (Чибухлинское) и Алавердское месторождения. Источником для получения серного колчедана в республике являются также руды цветных металлов — пиритовые концентраты и флотационные хвосты медных и медно-молибденовых руд эксплуатируемых месторождений.

Гандзутское месторождение расположено в 12 км к юго-востоку от г. Кировакана и в 8 км от шоссеиной дороги Кировакан—Дилижан.

В геологическом строении месторождения принимают участие кварцевые порфиры, порфириты, их туфы, туфобрекчии и туфопесчанники, образующие ядро небольшой антиклинальной складки. Складка с севера и юга ограничивается зонами разломов. Месторождение приурочено к южной зоне разлома. Рудовмещающими породами являются гидротермально сильно измененные, пиритизированные кварцевые порфиры, интродуцированные даечными образованиями диорит-порфиритового состава.

На месторождении выделено несколько участков, среди которых заслуживают внимания собственно Гандзутский.

На Тандзутском месторождении выделены четыре разновидности руд: массивная, сланцеватая, брекчиевидная и вкрапленная. Массивная руда характеризуется крупно- и мелкокристаллической структурой, большой плотностью и высоким содержанием серы (до 40%). Сланцеватая руда содержит глинистую примесь, преимущественно мелкозернистая, сыпучая с содержанием серы до 15—25%. Брекчиевидная руда сильно окварцована и местами огипсована, с содержанием серы до 20%. Вкрапленная руда отличается низким содержанием серы, не превышающим 8—10%.

Изучение двух технологических проб тандзутской серноколчеданной руды, проведенное в 1958 г. Кавказским институтом минерального сырья (КИМС), показало, что при флотационном способе обогащения содержание серы в концентрате достигает 47 и 49%, извлечение 69 и 90%, при содержании серы в исходных пробах 23,6 и 28,8%.

Чернореченское (Чубухлинское) месторождение находится в Степанаванском районе, в ущелье р. Черной, в 20 км к юго-западу от г. Степанавана и в 45 км к востоку от ж.-д. ст. Туманян. Геологоразведочные работы на территории месторождения проводились различными геологическими организациями в 1930—1933, 1954—1955 и 1959 гг.

В районе месторождения развиты среднеэоценовые пироксеновые и плагиоклазовые порфириды, их туфы и туфобрекчии, туфопесчаники и кварциты, слагающие антиклинальную складку, ось которой, представленная вторичными кварцитами, проходит по руслу р. Черной. Породы эффузивной серии в районе месторождения заохрены и местами имеют вид «железной шляпы». Генетически оруденение связано с интрузией гранодиоритов, выходы которой наблюдаются в 1,5—2 км от месторождения. Рудные тела серного колчедана приурочены к двум крупным расширениям Чернореченского разлома и залегают в виде линз среди трещиноватых вторичных кварцитов (рис. 19). Месторождение состоит из двух участков — Чернореченского и Рудокоп.

На Чернореченском участке выявлено два крупных рудных тела длиной свыше 200 м каждое, падающих на юг под углом 40—60°. Мощность тел колеблется в пределах 20—30 м. Буровыми скважинами они прослеживаются по падению до глубины 100—200 м. К востоку оба рудных тела сливаются и распространяются до Чернореченского разлома, а к западу они сужаются до полного выклинивания. Оруденение в одном рудном теле представлено отдельными скоплениями серного колчедана (пирита) с редкими вкрапленниками халькопирита, сфалерита и галенита, в другом — густой вкрапленностью и мелкими прожилками. Среднее содержание серы в них составляет соответственно — 25 и 23%, достигая наиболее высокого значения (47%) в приповерхностных частях.

На участке Рудокоп, расположенном в западной части месторождения, установлено одно линзообразное и три маломощных (до 3—4 м) рудных тела. Мощность основного рудного тела 15—20 м, протяженность около 100 м, падение на юг под углом 15°. Содержание серы в руде 15—18%.

Неблагоприятными факторами освоения месторождения являются: удаленность его от железной дороги, сильная тектоническая нарушенность и обводненность.

Алавердское месторождение расположено в 3 км к северу от ж.-д. ст. Алаверди и Алавердского меднохимического комбината. В строении месторождения принимают участие вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования средней юры, прорванные жильными породами от основного до кислого составов.



Оруденение контролируется крупным Алавердским меридиональным сбросом, сопровождающимся зоной гидротермально измененных раздробленных пород (Алавердская рудоносная зона). Она прослежи-

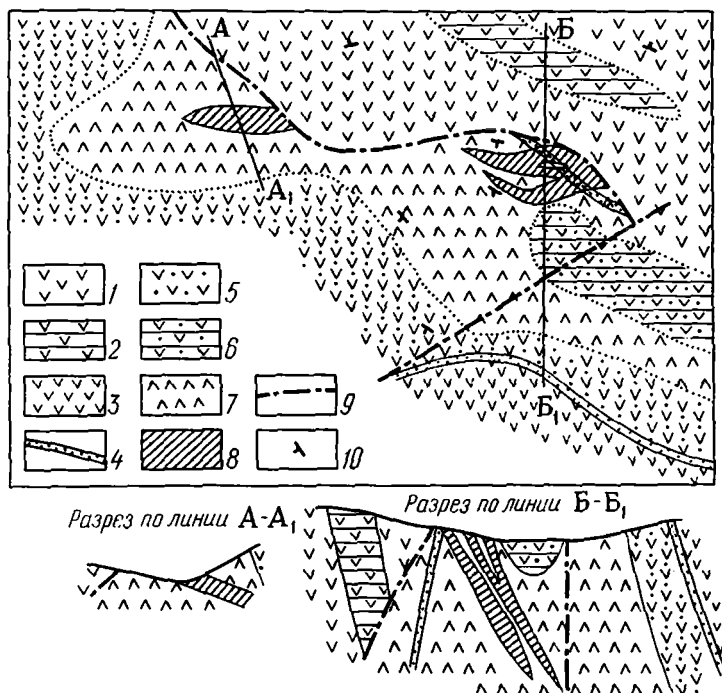


Рис. 19. Схематическая геологическая карта Чернореченского месторождения серного колчедана. Составил Г. Т. Мелкумян  
 1 — пироксен-плаггиоклазовые порфиры, их туфы и туфобрекчии; 2 — гидротермально измененные порфиры; 3 — акцидзит-дацитовые порфиры; 4 — туфолесчанки, в том числе окварцованные; 5 — кварцевые порфиры, их туфы и туфобрекчии; 6 — гидротермально измененные кварцевые порфиры; 7 — вторичные кварциты; 8 — серноколчеданная руда; 9 — тектоническое нарушение; 10 — элементы залегания

вается на 3 км при мощности от 30—40 до 300 м. В пределах зоны выделяются крупные штокообразные, линзообразные и жилообразные тела, представленные в основном медноколчеданной рудой. Кроме того, встречаются серноколчеданные и полиметаллические штоки.

Руда представляет собой кварц-сульфидный агрегат, в котором сульфиды представлены халькопиритом, пиритом и в подчиненном количестве сфалеритом и галенитом. Содержание серы в отдельных штоках достигает 30—40%, обычно же руда некондиционная и требует обогащения.

Месторождение разведано на нескольких горизонтах горными выработками и буровыми скважинами. Запасы серного колчедана на Алавердском месторождении утверждены ЦКЗ в 1936 г. в количестве 176,2 тыс. т по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Среднее содержание серы при подсчете запасов категорий А+В было принято равным 26%.

Добыча серного колчедана в небольших количествах производилась в разные годы параллельно с разработкой медных руд. Месторождение заслуживает детального изучения.

### БАРИТ

Изучение баритоносности территории Армянской ССР было начато только в 1937 г., но уже в 1939 г. были организованы работы по разведке Учжилисинского, а в 1941 г.— Укоринского и Ахталского месторождений. Учжилисинское месторождение эксплуатировалось с 1948 по 1953 г. За указанный период там было добыто 21,5 тыс. т сырья. Месторождение выработано и законсервировано.

К настоящему времени, кроме указанных трех месторождений, в Армении выявлены другие баритовые месторождения и проявления небольшого масштаба: в Туманянском (Ахпатская, Алавердская и Каринджская группы проявлений), Шамшадинском (Арчикохерское проявление), Красносельском (Туджурское месторождение), Ноемберянском (Кохбское и Котигехское проявления), Гугаржюком (Цахкасарское барит-полиметаллическое месторождение) и Разданском (Арзаканское и Бжнинское проявления) районах.

По минеральному составу месторождения барита подразделяются на собственно баритовые и барит-полиметаллические.

Промышленно ценными являются Акоринское и Ахталское месторождения.

Акоринское месторождение, находящееся в 2—3 км от ж.-д. ст. Алаверди, сложено туфопесчаниками, глинистыми и известковистыми песчаниками, туфоконгломератами, аркозовыми и грубозернистыми песчаниками, туфобрекчиями и перлитовыми туфами. Толща прорывается небольшими телами гранит-порфирирового состава и дайками альбитофириров и диабазовых порфириров. Месторождение состоит из восьми участков (Акори, Голер, Конд, Дарк, Джейраноглы, Урут, Далакидзор, Татидзор), на которых выявлено 42 баритовых тела. Наиболее крупные из них локализованы на Акоринском, Кондском и Голерском участках.

По морфологическим признакам на месторождении выделяются два типа рудных тел: жильный (основной) и прожилково-гнездовый.

Жилы протягиваются в близмеридиональном направлении с падением на восток под крутыми углами, причем как по простиранию, так и по падению они непостоянны и часто носят четковидный характер. Максимальная длина жил составляет 300 м, мощность колеблется от 0,1 до 0,5 м, доходя в раздувах до 2,0 м; по падению они изучены до глубины 80 м. Жилы выполнены баритом, кварцем и реже кальцитом. Рудные минералы представлены галенитом, халькозином, халькопиритом, теннантитом и борнитом.

Содержание сернокислого барита в жилах от 67 до 92% (в среднем — 81,8%), содержание вредных примесей незначительное. Плотность барита 3,8—4,5.

Крупнокристаллическая баритовая руда месторождения в процессе рудоразборки легко разрушается и разубоживается, смешиваясь с пустой породой. Лишь небольшая часть извлекается в виде чистого барита. Убогую баритовую руду можно обогатить методом флотации и получить кондиционный баритовый концентрат первого и второго сортов ( $\text{BaSO}_4 > 85\%$ ), удовлетворяющий требованиям нефтяной и химической промышленности.

Подсчитанные и утвержденные ТКЗ в 1953 г. запасы барита по категориям В+С<sub>1</sub> составляют 19,8 тыс. т с содержанием  $\text{BaSO}_4$  соответственно 81,7% и 78,17%.

Ахталское месторождение находится в 2,5 км от ж.-д. ст. Ахтала. Эксплуатируется с 1947 г. Рудовмещающими породами яв-

ляются кварцевые порфиры, куполообразно залегающие под покровными порфиритами. Оруденение приурочено к зоне их контакта, представляющей собой тектонический шов, сопровождающийся интенсивным смятием, раздробленностью и брекчированием кварцевых порфиров.

Рудные тела имеют форму плоских пологопадающих линз и гнезд. На месторождении выявлено 13 рудных тел: два чисто баритовых — полностью отработанных, одно серноколчеданное и 10 барит-полиметаллических, из которых пять отработаны. В настоящее время баритовую руду добывают попутно при разработке двух крупных барит-полиметаллических линз.

На месторождении выделяют барит первого сорта с содержанием сернистого бария от 90 до 94% и плотностью 4—4,5 и второго сорта с содержанием сернистого бария от 70 до 90% и плотностью 3,8—4.

Балансовые запасы барита (до глубины 500 м) в рудах Ахтальского месторождения составляют по категории А+В+С<sub>1</sub> — 139 тыс. т, при среднем содержании BaSO<sub>4</sub> — 70%.

Барит, добываемый здесь попутно с полиметаллической рудой, используется как внутри республики, так и за ее пределами.

### БЕНТОНИТОВЫЕ ГЛИНЫ

Армянская ССР является одним из наиболее перспективных районов СССР на бентонитовое сырье. В республике насчитывается значительное количество проявлений бентонитовых глин, из них Саригюхское месторождение детально разведано и осваивается промышленностью, а Ноемберьянское находится в стадии предварительной разведки.

Саригюхское месторождение расположено в 3 км к востоку от с. Саригюх Иджеванского района и в 8 км от ж.-д. ст. Кривой Мост.

Месторождение сложено туфогенными песчаниками, известняками, туфобрекчией и порфиритами.

На площади распространения бентонитовых глин, составляющей 8 км<sup>2</sup>, выделено шесть участков: Центральный, Северный, Южный, Виноградный, Северо-Западный и Котрац-Нов, из которых главным является Центральный. Размеры полезной толщи на отдельных участках варьируют от 100—120 до 2200—2300 м по простиранию и от 50—250 до 700 м по падению при мощности от 5 до 130 м. Морфологически это пластообразные, линзообразные тела, вытянутые в основном в север-северо-западном направлении.

В полезной толще выделяются две различающиеся по цвету разновидности глин: желтая, желтовато-зеленая — от поверхности до глубины в среднем 16 м и ярко-зеленая — с глубины 16 м и ниже.

Изучение вещественного состава глин показало однородность всей продуктивной толщи. Главным порообразующим минералом бентонитовых глин является монтмориллонит, однозначно диагностируемый рентгеноструктурным, термическим, электронографическим, электрономикроскопическим и химическим анализами. Суммарное содержание вредных примесей — пирита, магнетита, галенита, рутила, пиролюзита, ильменита, кальцита, барита и гипса — не превышает 3%.

Глины представлены высококачественными щелочными бентонитами. Общая обменная емкость саригюхских бентонитов составляет

102—111,7 мг/экв на 100 г глины, причем на долю щелочных катионов ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ ) приходится 58—78 мг-экв, а щелочноземельных катионов ( $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ) — 28—44 мг-экв. Дисперсность глин очень высокая — глинистая фракция ( $< 0,001$  мм) достигает 70—80%. При добавлении к ним небольшого количества пиррофосфорной кислоты Na содержание тонкодисперсной фракции повышается до 93%.

Средний химический состав бентонитов (%):  $\text{SiO}_2$  56,78;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14,32;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  3,97;  $\text{FeO}$  1,01;  $\text{TiO}_2$  0,73;  $\text{MnO}$  0,07;  $\text{MgO}$  2,55;  $\text{CaO}$  2,78;  $\text{Na}_2\text{O}$  2,57;  $\text{K}_2\text{O}$  1,34;  $\text{P}_2\text{O}_5$  0,26;  $\text{SO}_3$  0,06; влага 7,57; п. п. п. 8,09.

Плотность глины 2,42 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,0 г/см<sup>3</sup>, влажность около 20%, клейкость — 1,30 кгс/см<sup>2</sup>.

Сухие куки бентонитовых глин в воде сильно набухают, увеличиваясь в объеме в 12—18 раз и дают устойчивую суспензию. Глины легко поддаются химической активации, после чего приобретают весьма высокие адсорбционные и каталитические свойства.

Физико-механические испытания бентонитовых глин, проведенные в лабораторных и производственных условиях, показали, что они могут применяться в технике глубокого бурения для приготовления глинистых растворов, в масло-жировой промышленности в качестве адсорбентов для очистки растительных жиров, в металлургической промышленности для получения окатышей, в каталитическом крекинге нефти в качестве катализаторов и одновременно адсорбентов, в литейном деле в качестве связующей добавки в кварцевых формовочных смесях. Положительные результаты были получены и при испытании глин в производстве фаянса и огнеупоров, где они с большим успехом могут заменить часов-ярскую глину, в винодельческом производстве и т. д.

Горнотехнические условия Саригюжского месторождения благоприятны для разработки открытым способом. Отношение мощностей вскрыши и полезной толщи составляет 1:6. Разработка верхнего слоя мощностью в 20—25 м возможна без буро-взрывных работ. Породы в пределах разведанной площади практически безводны.

Балансовые запасы бентонитовых глин составляют 48 753 тыс. т по категориям В+С<sub>1</sub> и 8947 тыс. т по категории С<sub>2</sub>.

Месторождение разрабатывается.

Ноемберьянское месторождение расположено на южном склоне хребта Какиль, в 8—10 км к северо-востоку от с. Калача Ноемберьянского района. Сложено оно в основном мергелистыми известняками и бентонитовыми глинами мелового возраста. Полезная толща представлена пластообразной залежью мощностью в среднем 10,4 м (2—30 м), падающей на северо-восток под углом 10—15°. По простиранию толща прослежена на 1—1,5 км, по падению — 100—150 м.

В свежедобытом состоянии бентониты Ноемберьянского месторождения жирные на ощупь, при высыхании растрескиваются и рассыпаются на угловатые обломки. Глины представлены щелочноземельной разновидностью, состоящей в основном из минералов монтмориллонитовой группы (от 25 до 65%).

Бентониты этого месторождения образовались за счет вулканических пеллов и других пирокластов путем разложения их на дне сеноманского моря. Химический состав их (%):  $\text{SiO}_2$  59,95;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16,36;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2,31;  $\text{Mn}$  следы;  $\text{TiO}_2$  следы;  $\text{MgO}$  2,28;  $\text{CaO}$  3,92;  $\text{SO}_3$  следы;  $\text{Na}_2\text{O}$  1,65;  $\text{K}_2\text{O}$  1,73;  $\text{H}_2\text{O}$  12,45.

Обменная емкость составляет 40—60 мг-экв на 100 г глины, причем обменные щелочноземельные катионы значительно преобладают над щелочными. Содержание тонкодисперсной фракции составляет 15%.

По цвету различаются светло-кремовые, желтовато-серые, голубовато-зеленые, светло-серые и серые разновидности. При высыхании все они приобретают светло-серый цвет.

Бентонитовые глины были подвергнуты технологическому исследованию для определения возможности их использования в качестве связующей добавки при грануляции медного концентрата на Алавердском меднохимическом комбинате. Положительные результаты по окатыванию шихты были получены при 3-, 5- и 8-процентном расходе глины. Кроме того, ноябрьские бентониты частично могут заменить вводимые в медную шихту кварц и известняк, что объясняется его химическим составом, в котором содержание кремнезема доходит до 65%, а окиси кальция — 6,4%.

Определялась пригодность глинистых суспензий для глубокого бурения в качестве промывочной жидкости. Водные суспензии природных образцов имеют сравнительно высокую плотность — 1,10—1,18, при вязкости в 20 с по СПВ-5. Качественные глинистые растворы получаются после добавки к ним небольшого количества кальцинированной соды (1—2% от веса сухого бентонита).

Ноябрьские бентониты после химической активации проявляют вполне удовлетворительную адсорбционную способность, не уступая в этом отношении применяемому в нефтяной промышленности стандартному гумбрину.

Промышленные запасы бентонитовых глин по апробации 1964 г. составляют 2662 тыс. т. Из них 1108,1 тыс. т пригодны в качестве связующей добавки к шихте. Запасы, видимо, можно увеличить за счет вновь выявленного восточного фланга месторождения.

Горнотехнические условия месторождения благоприятны для эксплуатации открытым — карьерным — способом.

## ФОСФОРИТЫ

Фосфоритоносные породы впервые были установлены в 1939 г. Г. И. Бушинским (1940) в юго-западной части Армянской ССР, вблизи ж.-д. ст. Арагат. Последующими работами П. Л. Безрукова, Г. Т. Тер-Месропяна, О. В. Нарчешавили, а позже сотрудниками Армянского геологического управления в этом районе в пределах Урцской антиклинали были выявлены и предварительно изучены новые фосфоритоносные пласты. Апатитовая руда установлена также на Абовянском (Капутанском) железорудном месторождении, расположенном в одноименном административном районе.

В Урцской антиклинали фосфоритоносные пласты приурочены к мезозойским отложениям, представленным толщей перемежающихся слоев кварцитов, глинистых сланцев, песчаников и известняков, прослеживающихся широкой полосой в 10 км от г. Арагата до с. Гнишик Ехегнадзорского района, на протяжении 60 км.

Фосфоритоносные пласты, строго приурочиваясь к определенным стратиграфическим горизонтам, распределены в общей терригенно-карбонатной толще крайне неравномерно. Количество их по отдельным разрезам доходит до 20—25.

Характерной чертой фосфоритоносной формации Армении является ее опромная мощность, достигающая 800—1000 м, полифациальность, маломощность отдельных фосфоритовых слоев и разобщенность их в общем разрезе отложений, что обусловлено сложными геотектоническими и фациальными условиями их образования.

Встречаются пластовые (массивные), зернистые и желваковые типы фосфоритов, а также слабофосфатизированные породы.

Пластовые фосфориты представлены черными, реже темно-серыми монолитными породами, состоящими из зерен кварца, фосфата (40—50%), розовой обманки, бесцветной слюды, кальцита и др. Мощность пластовых фосфоритов колеблется от 0,1 до 0,7 м, содержание  $P_2O_5$  в них достигает 25%, составляя в среднем 15%. Нередко массивные фосфориты постепенно переходят в зернистые, а затем в слабофосфатизированные вмещающие породы.

Зернистые фосфориты макроскопически представляют собой буровато-серые или буровато-черные породы, сложенные зернами фосфорита размером от 0,1 до 1 мм и более, сцементированными карбонатным, кварцевым или железистым материалом. Содержание  $P_2O_5$  в них колеблется от 2 до 12% (в среднем 7%) и зависит в основном от степени опруженности фосфоритовых зерен в породе. Мощность зернистых фосфоритов от 0,05 до 0,8 м (редко до 3 м). Они встречаются во всех стратиграфических горизонтах, сколько-нибудь зараженных фосфоритизацией.

Желваковые фосфориты — это темно-серые и черные стяжения размером 0,5—10 см неправильно конкреционной или округлой формы с шероховатой, иногда окатанной, поверхностью. Мощность слоев с желваковыми фосфоритами колеблется от 0,2 до 2 м. Содержание  $P_2O_5$  в них зависит от количества примеси терригенного материала, в самих желваках достигает 18—20%. Пласты с преобладанием желваковых фосфоритов имеют ограниченное распространение. Прослежен лишь один выдержанный пласт, проходящий почти через все рудное поле.

К фосфатизированным породам относятся вмещающие кремнисто-карбонатные и песчано-глинистые породы с рассеянными зернами фосфоритов, редкими желваками и тонкодисперсным фосфатным веществом. Содержание  $P_2O_5$  в них в целом низкое — 1—2% и лишь в отдельных песчаниках достигает 5—8%.

В пределах фосфоритоносной полосы поисково-разведочными работами выделены и в разной степени изучены пять участков, составляющих Зовашенское месторождение: Зовашенский, Араздаян-Арагатский, Южно-Зовашенский, Кадрлу-Карахачский и Амагу-Гнишмянский.

*Зовашенский участок* расположен в 2 км к югу от с. Зовашен, в ущелье Джандамдара и на данной стадии изученности представляется наиболее перспективным.

Участок сложен свитой чередующихся кварцитов, глинистых сланцев, песчаников и известняков мощностью 300—350 м. Среди указанных пород выявлено 15 фосфоритоносных пластов с зернистым, массивным и желваковым типами оруденения. Пласты прослеживаются по простиранию на расстоянии от 0,5 до 2 км при мощности от 0,5 до 3,5 м, падение на юг под углом 75—85°; прослеженная глубина отдельных пластов достигает 200 м.

Наиболее детально изучены пласты 3, 4 и 5. Пласт 3 сложен массивной разновидностью фосфорита, макроскопически представляющей собой твердую монолитную породу от темно-серого до черного цвета с содержанием  $P_2O_5$  от 5 до 15%, в среднем 10%. Пласт прослежен по простиранию на 2000 м при колебаниях мощности от 0,2 до 1,9 м (в раздувах), в среднем 0,97 м. Пласт 4, представленный в основном зернистой разновидностью фосфорита, прослежен по простиранию более чем на 1500 м. Он состоит из пяти пропластков общей мощностью 4,5 м со средним содержанием  $P_2O_5$  4%. Пласт слабо разведан на

флапгах. Пласт 5 является маркирующим и наиболее разведанным. Прослежен на 2000 м и более при мощности от 2 до 6 м, в среднем 3 м. Содержание  $P_2O_5$  в нем варьирует в пределах от 3 до 13%, составляя в среднем 5,4%. Пласт сложен зернистым фосфоритом, сцементированным кремнисто-карбонатным материалом.

Вещественный состав фосфоритной руды участка представлен в основном четырьмя минералами: фосфатами (40%), железистым вермикулитом (25%), кварцем (27%) и кальцитом (6%). Фосфатное вещество большей частью аморфное. Наличие в них кристаллического апатита обусловлено вторичными процессами, под воздействием которых аморфный фосфат преобразился в микрокристаллическую разность апатита.

При технологическом изучении зовашенской фосфоритной руды (пласт 3) с содержанием пятиоксида фосфора 14% и нерастворимого остатка 21% методом флотации и последующего обжига флотационного продукта получен концентрат с содержанием  $P_2O_5$  27%, а при извлечении 70—92%.

Агрохимические опыты по использованию молотой фосфоритной руды этого участка на субальпийских и альпийских лугах и пастбищах республики дали удовлетворительные результаты (внесение фосфоритной муки в количестве 1—2 ц/га на третьем году повышает урожайность пастбищных культур на 31,1%).

Суммарные запасы фосфоритной руды по пластам 3, 4 и 5 подсчитаны по категориям  $B+C_1+C_2$  в количестве 7 млн. т с содержанием  $P_2O_5$  5,2%. При доразведке Зовашенского участка запасы руды, видимо, будут составлять до 10 млн. т. Разработка возможна только подземным способом с применением системы маганизирования руды.

*Араздайн-Араратский участок* охватывает площадь между г. Арарат и с. Кярки. Здесь в верхнедевонских отложениях выделяются пять фосфоритоносных горизонтов общей мощностью около 300 м, сложенных чередующимися песчано-глинистыми сланцами, известковистыми песчаниками, кремнистыми сланцами с пропластками известняков и кварцитов. Первый горизонт характеризуется наличием пяти фосфоритоносных пластов с зернистым типом оруденения, наибольшая концентрация которого отмечена в лежащем боку пластов. Протяженность пластов составляет 200—500 м, мощность 0,2—0,6 м, содержание  $P_2O_5$  от 2 до 12%. Второй горизонт вмещает шесть пластов мощностью от 0,27 до 0,6 м с содержанием  $P_2O_5$  от 2,5 до 13,5%. Наряду с зернами фосфорита отмечаются также небольших размеров желваки. В третьем горизонте выделяются четыре фосфоритоносных пласта мощностью от 0,2 до 0,5 м с содержанием  $P_2O_5$  от 1,3 до 12,4%. В нижней части четвертого горизонта, отмечаются пять фосфоритоносных пластов мощностью 0,13 м каждый с содержанием  $P_2O_5$  от 4,5 до 9,3%. На пятом горизонте имеются всего два пласта фосфоритов мощностью 0,2 и 0,4 м с содержанием  $P_2O_5$  соответственно 5 и 2%.

В нижнекаменноугольных отложениях Араздайн-Араратского участка, представленных толщей чередующихся известняков, глинистых сланцев и подчиненных им кварцитов общей мощностью 100 м, отмечаются два фосфоритоносных пласта мощностью 0,13 и 0,14 м, с содержанием  $P_2O_5$  0,61 и 0,24%. Выше по разрезу отмечается пласт кремнисто-известковистых песчаников с фосфоритовым оруденением желвакового типа. Пласт прослеживается по всему южному склону Урцского хребта в северо-западном направлении: мощность пласта 1,5—2,0 м, содержание  $P_2O_5$  от 1,8 до 12,21%.

*Южно-Зовашенский участок* находится в 3 км к югу от Зовашенского участка в урочище Джафарлу. На этом участке в породах верх-

него девона выделяется один горизонт с шестью пластами, представленный перемежающейся толщей известняков, кварцитов и глинистых сланцев. Мощность пластов, прослеживающихся на 1—2,5 км, колеблется от 0,2 до 1,7 м, содержание  $P_2O_5$  от 1,0 до 11,18%. Во всех пластах установлен в основном зернистый тип оруденения с кремнистым и карбонатным цементом.

*Кадрлу-Карахачский участок* расположен между селениями Ланджанист и Карахач. Здесь в верхнедевонских отложениях выделяются два горизонта. В разрезе первого горизонта отмечаются два пласта зернистых фосфоритов длиной 200—300 м, мощностью 0,12 и 0,14 м с содержанием  $P_2O_5$  7,9 и 5,9%, а в разрезе второго — три пласта мощностью от 0,3 до 0,7 м с содержанием  $P_2O_5$  от 2,3 до 4,3%.

В нижнекаменноугольных отложениях отмечается фосфоритоносный пласт желвакового типа мощностью 1,5 м со средним содержанием  $P_2O_5$  3,39%. Пласт этот является продолжением аналогичного пласта Арадайн-Арагатского участка и прослеживается здесь на 3,5 км.

*Амагу-Гнишикский участок* расположен в среднем течении рек Джрашат и Гнишик и является юго-восточной оконечностью фосфоритоносной полосы. Здесь установлены два фосфоритоносных горизонта, характеризующихся сложными условиями залегания. В первом горизонте заслуживает внимания лишь один пласт кварцитов мощностью 8—9 м, содержащий  $P_2O_5$  до 5%. Во втором фосфоритоносном горизонте среди кварцитов, сланцевых песчаников и известняков обнаружены четыре пласта с зернистым фосфоритом, цементированным карбонатным и кремнистым цементом. Мощность их колеблется в пределах от 0,12 до 1,1 м, содержание  $P_2O_5$  — от 1,9 до 6,3%, длина 400—1500 м.

В настоящее время эксплуатация Зовашенского месторождения не представляется целесообразной.

Абовянское (Капутанское) железорудное месторождение расположено в 15 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Абовян и в 20 км от г. Еревана (см. раздел «Железо»).

В железных рудах месторождения, как массивных, так и брекчиевидных, апатит встречается в виде отдельных гнезд, прожилков и вкрапленных зерен среди магнетита, иногда образует жеоды в пустотах с хорошо выраженными идиоморфными кристаллами. Среднее содержание фосфорного ангидрита в рудах Абовянского месторождения составляет 1%. При обогащении руды содержание  $P_2O_5$  в апатитовом концентрате достигает 28%. При величине частиц до 1 мм выход апатита в концентрат составляет 68%, а при более тонком измельчении — 96%. С апатитом связаны редкие земли, сумма которых в концентрате составляет 1%.

Прогнозные запасы железных руд Абовянского месторождения составляют 450—500 млн. т. При среднем содержании в них  $P_2O_5$  1%, прогнозные запасы фосфорного ангидрита составят примерно 4,5—5 млн. т.

В настоящее время на месторождении проводится детальная разведка с целью промышленной оценки и подсчета запасов магнетит-apatитовых руд.

### **ГОРНОРУДНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ЧЕРНОЙ И ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ОГНЕУПОРНЫЕ (КАОЛИНИТОВЫЕ) ГЛИНЫ**

Туманянское месторождение огнеупорных (каолинитовых) глин расположено между ж.-д. станциями Туманян и Кобер. Геологоразведочные работы на месторождении производились неоднократно.



но начиная с 1934 г. Месторождение находится в эксплуатации с 1939 г.

В строении месторождения принимают участие порфириды, их туфы, туфобрекчии, туфопесчаники, базальты и аллювиально-делювиальные отложения четвертичного времени. Интрузивные породы представлены гранодиоритами, диоритами, габбро-диоритами и их жильными дериватами.

На территории месторождения находится, выходя и за его пределы, крупное нарушение северо-западного простирания с падением на юго-запад под углом 50—55°. Вдоль этого нарушения отмечается полоса гидротермально измененных пород, в которой приурочены выявленные участки огнеупорных каолинистых глин. Последние залегают в виде вытянутых в северо-западном направлении пластообразных тел, полого падающих на юго-запад. Продуктивная толща представлена модификацией огнеупорных глин каолинистого состава, отличающихся повышенной плотностью. По внешнему виду выделяются глины серые и белые.

По минеральному составу обе разновидности огнеупорных глин относятся к каолинистому типу.

Серая глина характеризуется более повышенным содержанием глинозема от 20 до 36% и окиси железа от 0,11 до 11,4%, п. л. п. 7,7—15,3%, огнеупорностью от 1600 до 1730°С. Повышенное содержание железа в этой разновидности объясняется наличием механической примеси других минеральных частиц. При обогащении качество глин резко повышается.

В тумаянской белой глине (каолин-сырец) содержание глинозема составляет 15—27%, окиси железа — 0,09—7,8%, п. л. п. 4,1—6,8%, огнеупорность — 1550—1700°С.

Балансовые запасы огнеупорных (каолинистых) глин по категориям В+С<sub>1</sub> составляют 1990 тыс. т. Выход кондиционного сырья из горной массы по данным Тумаянского завода — 70%.

Разработка огнеупорных глин ведется открытым способом. Тумаянский завод выпускает в основном огнеупорные кирпичи класса «Б» и «В». В качестве связующей добавки используется часов-ярская огнеупорная глина в количестве 25% от общей массы. Главным потребителем выпускаемых изделий является металлургический завод в г. Рустави.

В целях расширения сырьевой базы Тумаянского завода огнеупоров в 1969—1972 гг. были проведены поисково-разведочные работы, в результате которых выявлены и переданы под детальную разведку новые перспективные участки (Кариндж и др.), примыкающие к действующему карьеру.

## МАГНЕЗИАЛЬНОЕ ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Шоржинское месторождение магнезильного огнеупорного сырья находится в 2 км от с. Шоржа, на северо-восточном побережье оз. Севан. Сложено оно ультраосновными породами, прорывающими сильно дислоцированные известняки сеновского и среднеэоценового возраста. Ультраосновные породы представлены перидотитами, пироксенитами, серпентинитами и дунитами, образующими полосу мощностью 0,4—0,8 км, вытянутую в широтном направлении на 2,0—2,5 км и прослеживающуюся с перерывами далее к востоку от месторождения до 100 км.

Измененные разности ультраосновных пород — серпентиниты и являются основным огнеупорным сырьем.

Серпентиниты представляют собой массивные зеленовато-серые или зеленые породы, характеризующиеся тонкозернистой структурой. В верхних горизонтах они подверглись интенсивному выветриванию — магнезитизации. Полоса магнезитоносных пород ясно прослеживается благодаря наличию в ней богатых магнезитом обеленных участков. Эти породы распространяются до глубины 15—30 м, а далее постепенно сменяются типичными серпентинитами. Магнезитоносные породы содержат магнезит в виде прожилков, вкрапленников и гнезд. Магнезит прожилково-вкрапленного типа под влиянием выветривания вспучивается и превращается в порошокатое вещество снежно-белого цвета. Гнездовый магнезит обладает плотным сложением и характерным раковистым изломом. Размеры отдельных гнезд магнезита обычно не превышают 0,2—0,3 м, реже достигают 1 м в поперечнике. Количество магнезита во вмещающих породах различное и колеблется от 15 до 80%, в среднем составляя 25—30%. Магнезит имеет резкие границы с вмещающими породами и легко от них отделяется.

Лабораторные и полужаводские технологические исследования магнезиальных пород Шоржинского месторождения показали пригодность их для производства форстеритовых огнеупоров, при условии предварительного обжига сырья при температуре 1300—1350° и введения в шихту добавки — магнезитового порошка в количестве 25—30%.

Форстеритовые огнеупорные кирпичи, отпрессованные на гидравлическом и фрикционном прессах и обожженные при температуре 1600°С, имели следующие показатели: огнеупорность 1760°С; линейная усадка от 1,5 до 3,2%; объемная масса — 2,5; пористость в пределах 23—25%; предел прочности при сжатии от 470 до 610 кгс/см<sup>2</sup>; термостойкость от 8 до 25 теплосмен; температура деформации под нагрузкой в 2 кгс/см<sup>2</sup> — начало разрушения 1630—1650° и полное разрушение образца 1650—1660°.

Установлена пригодность изготовленного огнеупорного кирпича для футеровки печей в цементной, сталелитейной и стекольной отраслях промышленности.

Запасы сырья, утвержденные ГКЗ по категориям В+С<sub>1</sub>, составляют 13 537 тыс. т.

### ДОЛОМИТЫ

Залежи доломита на территории Армянской ССР выявлены в Иджеванском и Шамшадинском районах, небольшие проявления этого вида полезного ископаемого обнаружены в Красносельском районе.

В настоящее время разведаны два месторождения — Лусадзорское и Арзаканское. Заводскими и полужаводскими испытаниями доказана возможность использования лусадзорских доломитов в производстве смоло-доломитовых и конверторных огнеупоров, каустического доломита, доломитового металлургического порошка, а также полубелого, бесщелочного и вакуумного стекла. На опытном заводе был получен цовый огнеупорный материал — стабилизированный доломит из смеси доломита (85%) и серпентинизированного дунита (15%), отличающийся высокой огнеупорностью (1730°), шлакоустойчивостью, механической прочностью и водоустойчивостью. Кроме того, разработана технология получения металлического магния из доломитов Лусадзорского и Арзаканского месторождений.

Лусадзорское месторождение находится в 10 км от г. Иджевана, непосредственно у селений Лусадзор и Морут.

Месторождение приурочено к мощной карбонатной свите оксфорд-кимериджа. Доломитовые породы широко развиты в районе левобе-

режья р. Агстев. Полезную толщу составляют породы, слагающие верхние части доломитовой формации. Мощность их на месторождении колеблется от 20—30 до 150 м. Сверху они перекрываются туфоосадочными породами мощностью от нескольких до 50—60 м и четвертичными аллювиально-делювиальными отложениями мощностью до 3 м. Большую часть продуктивной толщи слагают кондиционные доломиты, представляющие собой плотную породу светло-серого и розовато-бурого цвета. Содержание основных компонентов колеблется в следующих пределах (%): MgO 16,96—22,05; CaO 27,72—33,18; SiO<sub>2</sub> 0,77—9,33; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+MnO 0,66—5,02.

Предварительно разведаны три участка (табл. 8).

Таблица 8

## Характеристика участков Лусадзорского доломитового месторождения

Участки	Средняя мощность, м	Среднее содержание компонентов, %				Запасы по категориям, тыс. т			
		MgO	CaO	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + +MnO	A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Первый	39,6	20,47	28,94	2,11	1,94	—	—	—	26 200
Второй	28,6	19,38	30,50	4,55	He опр.	860	6220	13 520	—
Третий	101,8	19,34	29,58	3,31	1,99	—	—	—	619 700

## КВАРЦИТЫ

Кварциты широко распространены в юго-западной части Армянской ССР, где они приурочены к осадочно-метаморфическим породам девонского и каменноугольного возраста, а также в пределах развития кислых и отчасти средних вулканогенных пород эоценового, олигоцен-эоценового, юрского возраста и прорывающих их кислых интрузивов.

Ниже приводится описание основных разведанных месторождений республики.

Шахназарское месторождение вторичного кварцита расположено в 2 км юго-западнее с. Шахназар, разведывалось оно в 1943 г. Вторичные кварциты приурочены там к толще туфов и туфобрекчий эоцена. Общая площадь распространения окремненных пород составляет 3,2 га.

На месторождении выделяются две разновидности кварцитов (табл. 9). По предварительным химико-технологическим исследованиям шахназарские кварциты пригодны для производства динаса второго класса и ферросилиция, могут применяться они также в качестве флюса при выплавке меди.

Таблица 9

## Характеристика кварцитов Шахназарского месторождения кварцитов

Разновидности кварцитов	Содержание окислов, %				Огнеупорность, С°	Плотность, г/см <sup>3</sup>
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO		
Первая	95,0—99,0	Следы 3,78	0,42—2,54	Следы	1710—1770	2,4—2,8
Вторая	92,0—95,0	2,43—5,73	0,30—4,13	Следы—0,97	1730—1760	2,4—2,7

Утвержденные ТКЗ в 1944 г. запасы вторичных кварцитов составляют по категориям В+С<sub>1</sub> 600 тыс. т.

Памбакское месторождение расположено в 3 км от ближайшей ж.-д. ст. Памбак, разведывалось оно в 1941 г.

В строении месторождения принимают участие порфириды, их туфы и прорывающие их гранодиориты. Вторичные кварциты и распространены на сравнительно небольшой площади (1,4 га) в гранодиоритовом массиве.

На месторождении выделяются три разновидности кварцитов (табл. 10, 11):

Таблица 10

## Химический состав вторичных кварцитов Памбакского месторождения

Разновидности кварцитов	Содержание окислов, %			
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Первая	95,06—97,74	1,41—0,28	1,70—0,30	1,64—0,10
Вторая	80,30—94,98	3,90—0,70	2,60—0,35	1,31—0,80
Третья	73,04—79,86	18,93—15,73	0,73—0,44	0,98—0,54

Продолжение табл. 10

Разновидности кварцитов	Содержание окислов, %			
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	П.п.п.
Первая	0,72—0,17	0,50—следы	0,63—0,14	1,50—0,16
Вторая	1,20—0,80	0,38—следы	0,46—0,11	2,32—0,12
Третья	0,80—0,58	0,28—следы	—	4,26—3,56

Таблица 11

## Физико-технические свойства вторичных кварцитов Памбакского месторождения

Разновидности кварцитов	Необожженных			
	Водопоглощение, %	Пористость, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Первая	0,16—1,40	0,43—3,50	2,50—2,65	2,65—2,73
Вторая	0,20—1,25	0,70—3,25	2,59—2,68	2,66—2,81
Третья	0,30—2,05	1,0—4,95	2,51—2,75	2,68—2,79

Продолжение табл. 11

Разновидности кварцитов	Обожженных при 1460° С			
	Водопоглощение, %	Пористость, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Первая	1,45—4,80	3,68—11,0	2,30—2,55	2,52—2,64
Вторая	1,35—3,40	3,50—8,20	2,30—2,57	2,51—2,62
Третья	4,0	9,5	2,36	2,67

1. Плотные, мелко- или среднезернистые породы серого и светло-серого цвета, состоящие в основном из кварцевых зерен, содержание которых доходит до 95—97% и аксессуарных минералов — до 3%. Последние представлены андалузитом, силлиманитом, рутилом, мусковитом.

том и реже лейкоксеном. Огнеупорность этих кварцитов 1730—1750° С.

2. Кварциты, содержащие 80—95% кварца и от 4 до 20% акцессорных минералов, представленных андалузитом, силлиманитом, рутилом, мусковитом и реже лейкоксеном. Огнеупорность кварцитов 1670—1730° С.

3. Кварциты, содержащие 60—80% кварца и до 40% акцессорных минералов, среди которых преобладает андалузит, силлиманит и серицит. Огнеупорность породы 1610—1690° С.

Как показывают приведенные данные, кварциты первой разновидности пригодны для производства ферросилиция и динаса второго класса, вторая разновидность может быть использована в качестве флюса при плавке медных руд и в производстве стеклотары, третья разновидность низкокачественная.

В распределении выделенных разновидностей не наблюдается какой-либо закономерности, поэтому разработка месторождения должна вестись комплексно, с опробованием забоев и ручной сортировкой сырья на отдельные промышленные сорта.

Запасы кварцитов первых двух разновидностей были утверждены ВКЗ в 1942 г. по категории С<sub>1</sub> в количестве 73 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется.

Урцское месторождение находится в Арагатском районе, в 10 км от ж.-д. ст. Араздаян, разведано в 1965—1967 гг.

Кварциты приурочены к отложениям фаменского яруса, представленным перемежающимися слоями глинистых сланцев и известняков общей мощностью 350—400 м и смятым в складки антиклинального характера. Пласты кварцитов прослеживаются в широтном направлении на протяжении 800—1500 м при мощности от 1 до 30, иногда 40 м. Падение пластов на северо-запад под углом 20—90°.

Среди кварцитов месторождения выделяются белые сахаровидные, белые пятнистые, серые и ожелезненные разновидности (табл. 12), связанные между собой постепенными переходами. Внимания заслуживают пласты с наименее запыленными разностями кварцитов, выдержанные по мощности и простиранию.

Таблица 12

Характеристика кварцитов Урцкого месторождения

Разновидности кварцитов	Средний химический состав, %					
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	П.п.п.	Влага
Белые сахаровидные	98,10	0,07	1,89	—	—	—
Белые пятнистые	89,80	0,63	2,17	0,13	0,47	0,16
Ожелезненные и темно-серые	88,25	1,40	8,62	—	—	—

Средний химический состав кварцитов, по которым подсчитаны запасы, следующий (%): SiO<sub>2</sub> 94,1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,77; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,12; CaO 0,75; MgO 0,23; R<sub>2</sub>O 0,5; л.п.п. 0,6.

Заводские испытания, проведенные на Алавердском меднохимическом комбинате, показали, что урцские кварциты высокоактивны в конверторных печах и вполне удовлетворяют требованиям к флюсовому сырью.

Кроме того, по данным химико-технологических исследований кварциты месторождения могут быть использованы в производстве полубелого стекла.

Запасы кварцитов по разведанным пластам утверждены ГКЗ в 1968 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 7470 тыс. т.

Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятствуют разработке месторождения открытым способом. В настоящее время ведутся подготовительные работы с целью эксплуатации месторождения.

Арагатское месторождение находится в 1,5 км от ж.-д. ст. Арагат, разведывалось оно в 1951 и 1954 гг.

В строении месторождения участвуют отложения позднего девона и раннего карбона.

Кварцитовый пласт мощностью 8 м и общей протяженностью 600 м разделен сбросом на две части. Разведана первая, более пологая, часть пласта, прослеженная по простираанию на 180—200 м. Среди кварцитов выделяются три разновидности: 1) мелкозернистые плотные беловато-серые, местами ожелезненные мощностью 1,3 м; 2) среднезернистые, менее плотные розоватые слабожелезненные по трещинам мощностью 3,3 м и 3) трещиноватые слабоизвестковистые светло- и темно-серые мощностью 3,5 м.

Средневзвешенное содержание главных компонентов по разведанной части пласта (%): SiO<sub>2</sub> 85,31; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,73; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,16; CaO 3,68; MgO 2,09.

Запасы разведанных кварцитов утверждены ТКЗ в 1956 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 202 тыс. т.

Кварциты месторождения пригодны для производства электролампового стекла, причем без дополнительного ввода в шихту известняка и доломита, благодаря чему допускается более низкое содержание кремнезема в сырье.

Арагатские кварциты хорошо поддаются термической обработке, необходимой для их измельчения.

Эртичское месторождение находится в 10 км от районного центра Ехегнадзор, разведывалось оно в 1952 и 1960 гг.

Месторождение сложено кварцитами, песчано-глинистыми сланцами с подчиненными им известняками и транспрессивно налегающими на них эоценовыми отложениями. Выделяются 11 кварцитовых пластов мощностью от 3 до 24 м и десятки пропластков мощностью от 0,5 до 2 м. Падение пластов на юго-восток под углом 20—30°. Среди кварцитов выделяются белые плотные, белые рыхлые и коричневые плотные разновидности. Разведаны четыре пласта (табл. 13), в которых преобладают сахаровидные наименее загрязненные разновидности кварцитов. Характеристика их приводится ниже.

Таблица 13

Характеристика кварцитов Эртичского месторождения

№ пластов	Длина пласта, м	Мощность пласта, м	Содержание окислов, %					
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	TiO <sub>2</sub>
1	400	13—15	92,79	2,48	2,05	Следы	0,67	0,48
2	450	17—19	90,95	3,03	2,25	—	0,94	0,3
3	450	16—17	95,34	2,63	0,84	0,43	1,34	0,36
4	500	15—16	94,41	3,13	0,9	0,12	0,38	0,21

Установлена пригодность белых кварцитов для производства электроколб, а загрязненных примесями железа и серы разновидностей — для бутылочного стекла. По химическому составу кварциты пластов 3 и 4

аналогичны урцским, следовательно, могут быть использованы и в качестве флюса в конверторных печах.

Эртичские кварциты легко поддаются термической обработке и последующему измельчению.

Утвержденные ГКЗ в 1953 г. запасы кварцитов составляют по категориям В+С<sub>1</sub> 523 тыс. т.

Джермукское месторождение находится в 10 км южнее с. Кечут. Ближайшая ж.-д. ст. Араздая находится на расстоянии 125 км.

Месторождение разведывалось в 1960—1962 гг.

Район месторождения сложен вулканогенными породами палеогена, неогена, четвертичными образованиями и интрузивными породами позднего олигоцена — раннего миоцена. Полезная толща представлена вторичными кварцитами. Контакты кварцитов с вмещающими их породами нечеткие, наблюдается постепенный переход от порфириров к вторичным кварцам. В южной части месторождения кварциты покрыты аллювиально-делювиальными отложениями мощностью от 0,2 до 1,3 м. По простиранию они прослеживаются от 75 до 780 м, при ширине от 40 до 375 м. Разведанная площадь равна 0,15 км<sup>2</sup>.

Макроскопически вторичные кварциты тонкозернисты, трещиноваты, имеют оветло-серую окраску. Текстура породы массивная, редко встречаются пористые разновидности. По химическому составу разведанные кварциты относительно выдержаны. Средний химический состав их в пересчете на прокаленное вещество следующий (%): SiO<sub>2</sub> 93,5; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,72; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,12; TiO<sub>2</sub> 1,11; MnO 0,02; MgO 0,15; CaO 0,63; K<sub>2</sub>O 0,42; Na<sub>2</sub>O 0,34.

Технологическими испытаниями установлена пригодность вторичных кварцитов Джермукского месторождения для производства темно-зеленого бутылочного стекла. В качестве добавки в шихте использовался вулканический шлак Джермукского и известняки Азатекского месторождений.

В 1963 г. ГКЗ утверждены запасы вторичных кварцитов в количестве 3416 тыс. т по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

На базе Джемукского месторождения кварцитов проектируется строительство стеклотарного завода.

Кавартское месторождение вторичных кварцитов расположено в 2,5—3,0 км от г. Кафана. Вторичные кварциты этого месторождения представляют собой гидротермально измененные туфопесчаники, туфоконгломераты и андезит-дацитовые порфириды среднеюрского возраста, занимающие небольшую площадь и прослеженные на глубину 120—150 м.

Средний химический состав кварцитов по двум технологическим пробам следующий (%): SiO<sub>2</sub> 88,92; FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,02; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4,2; CaO 0,68; MgO следы; Cu 0,25; SO<sub>3</sub> 4,3; Au 1,33 г/т; Ag 40,47 г/т. Ориентировочные запасы составляют 3880 тыс. т. Месторождение эксплуатируется Алавердским меднохимическим комбинатом.

## АГАТ

На территории Армянской ССР выделяются в основном три агатоносных района: Иджеванский, Калининский и Горис-Кафанский.

Наиболее значительными по запасам, качеству и перспективам являются детально изученные Саригюжское, Шахназарское и Калининское месторождения, расположенные в Иджеванском и Калининском районах. Проявления агата Горис-Кафанского агатоносного района изучены мало и перспективы их неясны.

Все известные в Армянской ССР проявления агата локализируются в вулканогенных покровных образованиях позднеюрского, позднемелового и средне-позднеэоценового возраста, представленных андезитовыми, базальтовыми и андезит-базальтовыми породами. Приурочены они к разрывным нарушениям, а также к зонам дробления и гидротермального изменения.

Морфологически агатовые образования представлены миндалинами, жилами, прожилками и гнездообразными телами. По минеральному составу относятся к группе кремнезема (агат, кварц, аметист, халцедон, яшма, опал), в меньшей степени состоят из карбонатов, цеолитов и гётита.

Агат Армянской ССР широко используется в качестве технических камней в приборостроительной, текстильной и камнерезной промышленности, для приготовления абразивных порошков, а декоративные разновидности идут на ювелирные изделия.

Саригюхское месторождение, открытое в 1931 г., расположено в 2—4 км к юго-востоку от с. Саригюх, в Иджеванском районе, в 8 км от ближайшей ж.д. ст. Кривой Мост. Месторождение сложено вулканическими и осадочными породами позднемелового возраста, представленными в основном туфогенными песчаниками и туфоконгломератами, слоистыми андезитовыми порфиритами и массивными известняками. Этот комплекс пород прорывается субинтрузивными телами (силлы, дайки, лакколлиты) смоляно-черных пироксеновых и серых андезитовых порфиритов. По контактам указанных субинтрузивных тел развиты зоны дробления и гидротермального изменения. Большие площади на месторождении занимают бентонитовые глинны, образовавшиеся в результате гидротермальной переработки черных пироксеновых и частично серых андезитовых порфиритов. Геологическое строение и структура месторождения осложняются тектоническими нарушениями, широко развитыми на месторождении, особенно на участках Керци-ус и Нор.

Агатовая минерализация на месторождении в том или ином количестве встречается почти во всех отложениях верхнего мела, однако агат промышленного значения концентрируется на площадях распространения пироксеновых и андезитовых порфиритов. Морфологически агатовые тела представлены жилами и миндалинами. Жилы сложены голубоватым или фиолетовым агатом (халцедоном), а также кварцем (аметистом), кальцитом, цеолитом. Мощность жил составляет 2—3 см, иногда (в раздувах) доходит до 10 см.

Основным промышленным типом на месторождении является миндалевидный агат, который в отличие от жильного встречается только в субинтрузивных телах. Форма миндалин эллипсоидальная, сферическая, изредка веретенообразная, в отдельных случаях напоминает полумесяц. Мелкие миндалины (диаметром меньше 5 см) имеют эллипсоидально-плюснутую, чечевицеобразную, яйцообразную формы. По характеру выполнения пустот различаются полые с прекрасными друзами кварца внутри и нацело выполненные миндалевидные образования. Размеры миндалин колеблются от 0,3 до 70 см в диаметре, наиболее часто встречаются миндалины величиной 1—2 и 10—20 см. По минеральному составу миндалевидные образования делятся на мономинеральные, выполненные агатом, яшмой, кварцем, реже кальцитом, и полиминеральные, среди которых следует отметить яшмо-агатовые (халцедоновые), агат-кварцевые (аметистовые), агат-кальцит-кварцевые и др.

Агатовые миндалины отличаются резко выраженным концентрически-зональным строением с преобладанием темно-серой, серой, синеватой



то-серой окраски, иногда с темно-фиолетовым оттенком. Изредка встречаются розовые и желтые тона. *Яшмовые* миндалины имеют в основном зеленую, охристо-зеленую, кирпично-красную и бурую окраски и большей частью характеризуются однотонностью, отсутствием рисунка и плохой полируемостью. В чисто *кварцевых* миндалинах (встречаются очень редко) кварц образует радиальнолучистые агрегаты. *Кальцитовые* миндалины сложены или сплошными кристаллическими массами желтого и желтовато-белого цвета или образуют жемды с хорошо опраненными кристаллами бурого, коричневого или светло-желтого цвета. В *яшмо-агатовых* (халцедоновых) миндалинах агат при резком контакте часто занимает верхнюю область миндалин, а яшма нижнюю, нередко наблюдается в виде оторочки различной толщины; встречаются также миндалины, где яшма и агат взаимно проникают друг в друга, образуя причудливые формы, например моховый агат (рис. 20). Последний является мало распространенной разновидностью, но весьма ценится в ювелирной и камнерезной промышленности. Широко распространены на месторождении *агат-кварцевые* (аметистовые) миндалины (рис. 21, 22). Агат в них обычно имеет концентрически-зональное строение, а кварц занимает, как правило, центральные части в виде коротко- или длинноориентированных агрегатов. В полых миндалинах рост кварцевой зоны завершается обычно образованием хорошо опраненных кристаллов горного хрусталя или аметиста. *Агат-кальцит-кварцевые* миндалины, как полые, так и нацело выполненные, характеризуются наличием кристаллов и сплошных агрегатов кальцита бурого, светло-серого и желтого цвета, частично зарастивших друзы кварца и аметиста (рис. 23).

Саригюхское месторождение объединяет участки Керци-ус, Керци-арач, Нор, Тулут, Подтулут, Баш-чал, Кармир-кар, Галкар и др., расположенные в единой агатоносной полосе площадью 20 км<sup>2</sup>. Наиболее перспективными являются участки Керци-ус и Керци-арач, разобщенные блоком практически безрудных пород длиной 20—30 м, и участок Нор, расположенный в 400 м к югу от участка Керци-арач.

На участке Керци-ус агатоносные породы представлены дайками порфириров мощностью от 1 до 8 м, вытянутых полосой на 180 м при ширине 35—55 м с падением на юго-запад под углом 45—80°. На глубину промышленная агатоносность вскрыта до 55 м.

На участке Керци-арач прослеживается одна агатоносная дайка черных порфириров мощностью от 11 до 40 м, длиной 110 м и шириной от 15 до 50 м. Агатоносность прослежена до глубины 20—25 м.

Участок Нор представлен двумя агатоносными телами, прослеженными до глубины 10—20 м. Длина первого тела составляет 103 м при средней ширине 36 м. Второе тело протягивается на 80 м при ширине 50 м. Расстояние между ними составляет 100 м. Вскрышные породы на всех участках практически отсутствуют.

Для основных участков месторождения произведено определение процента выхода агата и сортности по валовым и кернавым пробам (табл. 14).

Технологические исследования показали, что из саригюхского агата I сорта можно изготовить опорные втулки, подушки и призмы для приборостроительной промышленности, II и III сорта агата пригодны для изготовления глазков, нитеводителей, нитенаправителей и других видов технических камней для текстильной промышленности. Пониженная вязкость (сухость) агата позволяет использовать его в качестве сырья для изготовления абразивных порошков. С целью установления декоративных качеств и пригодности камня в ювелирной и камнерезной промышленности, соответствующие разновидности саригюхского

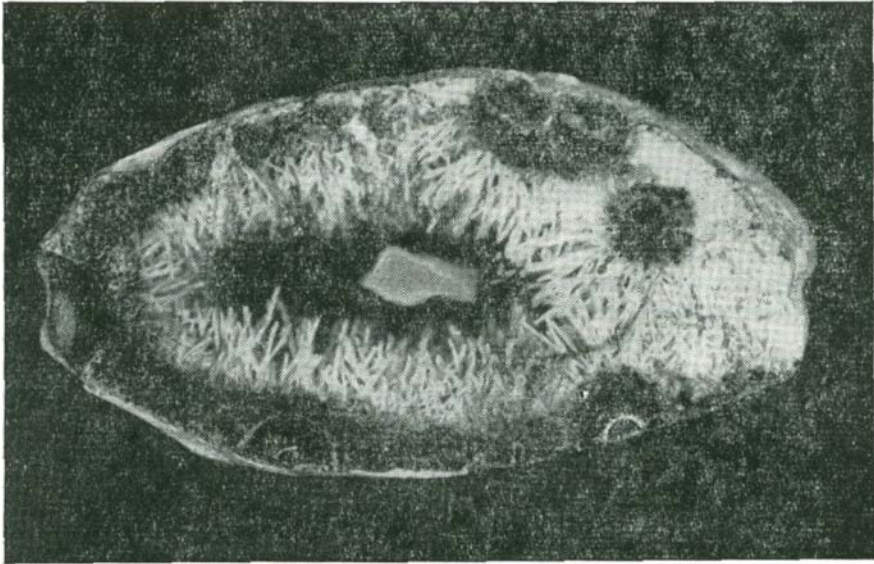


Рис. 20. Миндалина мохового агата. Саригюхское месторождение: *нат. вел.*

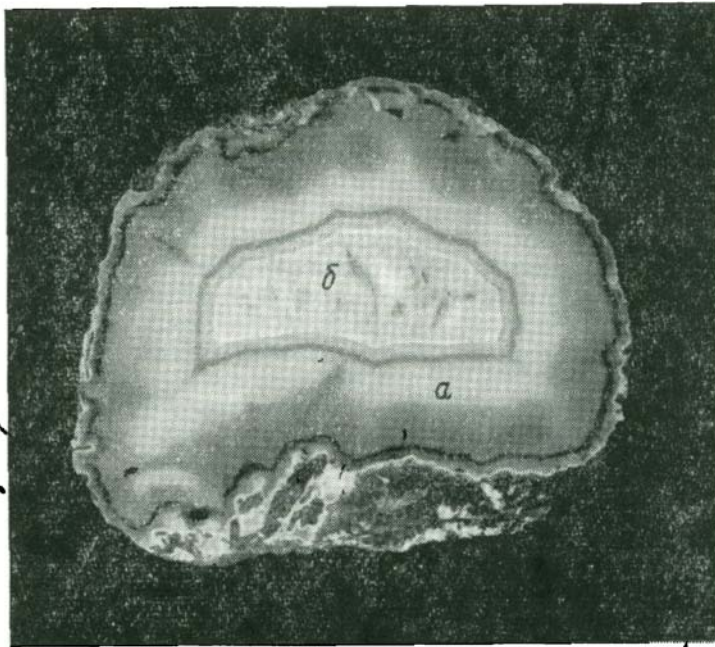


Рис. 21. Агат-кварцевые миндалины: *а* — халцедон, *б* — кварц. Саригюхское месторождение. Умен. в 2 раза

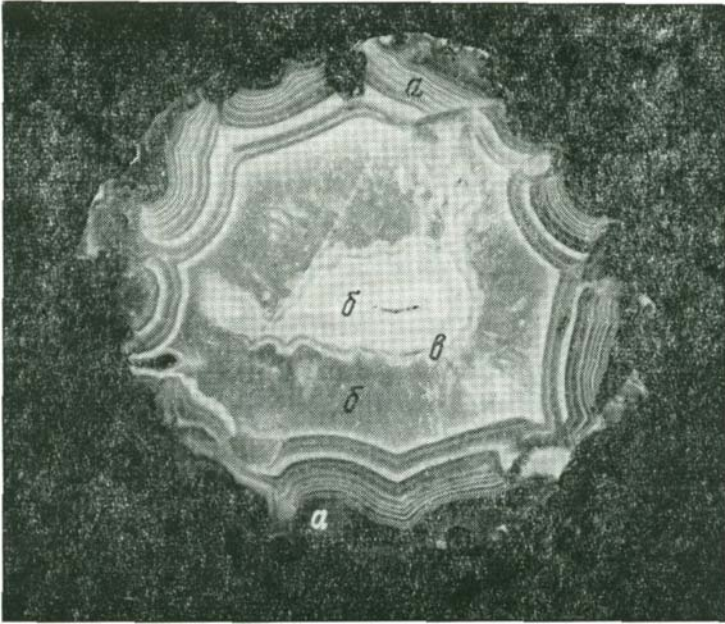


Рис. 22. Агат-кварц-опаловая миндалина: а — агат, б — кварц, в — опал, Саригюхское месторождение. Умен. в 2 раза

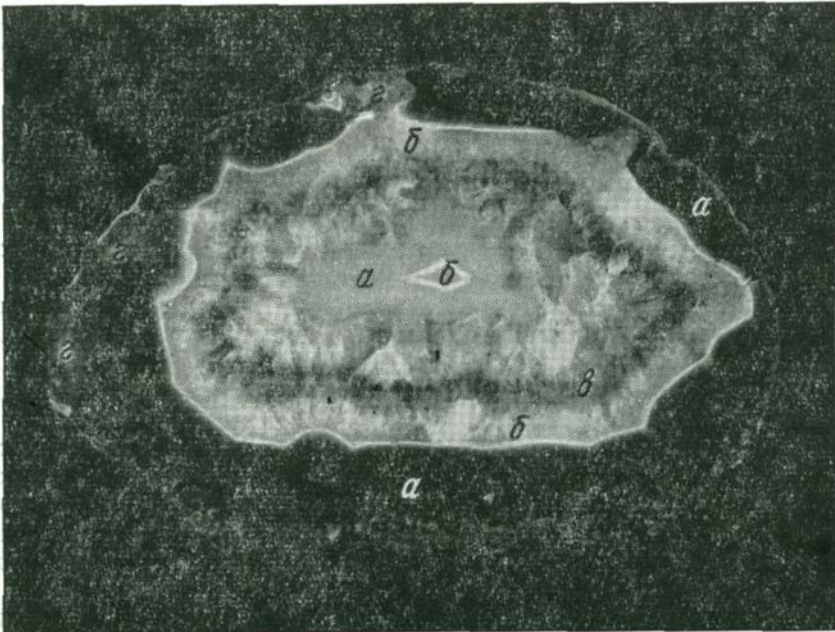


Рис. 23. Агат-кальцит-кварцевая миндалина: а — агат, б — кварц, в — аметист, г — кальцит. Саригюхское месторождение. Умен. в 2 раза

Таблица 14

## Показатели сортности и выхода агата на Саригюхском месторождении

Участки	Содержание агата I—III сорта, г/м <sup>3</sup>			Средний выход агата по сортам (в % от общего количества агата)			Среднее содержание агата, приведенное к I сорту, г/м <sup>3</sup>
	От	До	Среднее	I	II	III	
Керци-ус	15	4434	1039	7	33	60	297
Керци-арач	66	6000	2224	6	10	84	372
Нор	31	6772	1245	9	17	74	307

агата изучались на свердловском заводе «Русские самоцветы» и трестом «Цветные камни». Большинство образцов было признано пригодным для производства ювелирных и камнерезных изделий.

Балансовые запасы агата по Саригюхскому месторождению утверждены ГКЗ в 1967 г. (табл. 15).

Таблица 15

## Балансовые запасы агата по участкам Саригюхского месторождения

Участки	Категория запасов	Агат технический		Агат ювелирный	
		Содержание, г/м <sup>3</sup>	Запасы, т	Содержание, г/м <sup>3</sup>	Запасы, т
Керци-ус	C <sub>1</sub>	1039	185,2	158	28,2
	C <sub>2</sub>	1104	65,6	135	8,0
Керци-арач	C <sub>1</sub>	2224	184,9	490	40,7
	C <sub>2</sub>	2224	99,8	490	21,9
Нор	C <sub>1</sub>	1245	109,9	402	35,5
	C <sub>2</sub>	1270	318,3	359	90,1

Запасы агата составляют по категории C<sub>1</sub> 512,7 т и по категории C<sub>2</sub> 596,7 т при содержании его в горной массе от 1,04 до 2,22 кг/м<sup>3</sup>.

Эксплуатируется участок Керци-ус.

Шахназарское и Калининское месторождения находятся в Калининском административном районе, первое — в 1,5—2 км к юго-западу от с. Шахназар, второе — в 4—5 км от районного центра Калининно. Общая агатовая площадь района составляет 30 км<sup>2</sup>. В 1956—1958 гг., а затем в 1962—1964 гг. здесь проводились детальные поисковые и разведочные работы с попутной добычей агата. Всего было добыто 727 кг сырья.

Агатовые проявления района расположены вдоль крупного Лорийского разлома и приурочены к локальным зонам дробления и гидротермального изменения андезитовых пород среднеэоценового возраста. Зоны шириной от 100 до 600 м и протяженностью 500—1500 м имеют северо-восточное простирание на Калининском и меридиональное и северо-западное — на Шахназарском месторождениях.

Распределение агатовой минерализации в зонах крайне неравномерное, характерно сосредоточение промышленного технического агата на небольших площадях, вытянутых вдоль простирания зон. Ширина этих участков обычно не превышает 50—100 м, длина — 150—200 м.

Агат встречается в виде гнезд изометричной формы размером до 20—30 см в диаметре и разноориентированных быстро выклиниваю-

щихся прожилок мощностью 3—4, редко 10 см. Гнезда находятся главным образом в рыхлой массе раздробленных и измененных андезитов. С поверхности гнезда покрыты тонкой пористой корочкой вмещающей породы. Агат полупрозрачный однородный, светло- и темно-серый, реже розовый. Часто в агате наблюдаются включения вмещающей породы, снижающие его качество. В прожилках агат некондиционный из-за небольшой их мощности и невыдержанности по простиранию.

По минеральному составу выделяются мономинеральные — халцедоновые, агатовые, и полиминеральные — кварц-агатовые и кальцит-агатовые прожилки и гнезда.

Месторождения гидротермальные, о чем свидетельствует приуроченность агатовой минерализации к тектоническим нарушениям, развитие околотрещинного метасоматоза вмещающих пород, специфический минеральный комплекс (агат, халцедон, кварц, опал) и другие признаки.

Балансовые запасы агата, подсчитанные по южной части Шахназарского и двум (из пяти) участкам Калининского месторождений, составляют: по категориям В+С<sub>1</sub> — 50,4 т (Шахназарское) и 50,1 т (Калининское), по категории С<sub>2</sub> — 54,1 (Калининское).

Значительного прироста запасов на месторождениях не ожидается.

При одинаково благоприятных горнотехнических условиях и почти равном количестве запасов Калининское месторождение более рентабельное, чем Шахназарское, ввиду значительно большего выхода технического агата. В настоящее время месторождения не эксплуатируются.

Дальнейшие работы по изучению агатоносности намечается проводить в наиболее перспективных районах республики на участке Достлу в Ноемберянском районе, где на протяжении 2 км прослеживаются черные порфиры с агатоносными зонами шириной 40—60 м и длиной свыше 500 м. Перспективными являются также площади распространения верхнеюрских порфиритов и туфобрекчий в Кафанском и Гориском административных районах. Краткие сведения об этих проявлениях приведены в прил. I (см. стр. 140—166).

## ДИАТОМИТЫ

Диатомиты широко распространены в пределах республики. Обычно они приурочены к плиоценовым и нижнечетвертичным отложениям и прослеживаются широкой полосой от Ахурянского административного района на севере до Сисианского — на юге.

К настоящему времени на территории республики выявлено более 40 месторождений и проявлений диатомитов.

Ниже приводится описание наиболее изученных месторождений диатомита.

Паракарское месторождение расположено в 12 км к западу от г. Еревана. Месторождение сложено песками, супесью, суглинками, диатомитовыми глинами, покрытыми почвенно-растительным слоем мощностью 0,5 м. Пласты имеют почти горизонтальное залегание, неравномерно переслаиваются, иногда образуя короткие и незначительные по мощности линзы. Суммарная мощность продуктивной толщи от 1,8 до 9 м, занимаемая площадь составляет несколько квадратных километров. Белый диатомит встречается в виде отдельных пропластков мощностью 0,8 см.

Месторождение состоит из двух идентичных по геологическому строению участков: первый находится в 5—7 км юго-западнее с. Паракар, второй — в 300 м к северу от с. Муса-лер.

Содержание основных компонентов диатомитов следующее (в %):  $\text{SiO}_2$  61,92—78,56;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  9,23—18,66;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  3,93—6,32; объемная масса 0,47—0,96 г/см<sup>3</sup>.

Утвержденные ТКЗ в 1954 г. запасы по месторождению составляют по промышленным категориям 17 876 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение не эксплуатируется.

Джрадзорское месторождение находится в 27 км к востоку от ж.-д. ст. Арташат, детально разведано в 1965—1966 гг. Продуктивный пласт мощностью от нескольких сантиметров до 8—9 м (в среднем 6,5 м) согласно залегает среди верхнемиоценовых — нижнеплиоценовых отложений, представленных песчаниками, глинами, глинистыми диатомитами, суглинками и песками, которые в свою очередь покрываются валуново-галечными отложениями. Пласт прослеживается по простиранию на 430 м, постепенно выклиниваясь на флангах.

Диатомиты почти однородные белые легкие с полосчатой текстурой. Объемная масса в куске 0,30—0,60 г/см<sup>3</sup> (в среднем 0,45). Средний химический состав диатомитов (в %):  $\text{SiO}_2$  88,41;  $\text{TiO}_2$  0,03;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  2,70;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1,40;  $\text{MgO}$  0,68;  $\text{CaO}$  1,77;  $\text{Na}_2\text{O}$  0,67;  $\text{K}_2\text{O}$  0,32; влага 6,35; п. п. п. 4,17.

Высококачественный джрадзорский диатомит может найти широкое применение в народном хозяйстве. Доказана его пригодность в качестве фильтрационного препарата и как наполнителя полимерных материалов. Кроме того, из него может быть получен высококачественный стоматологический материал.

В настоящее время Джрадзорское месторождение является одним из крупных высококачественных диатомитовых месторождений в республике. Запасы диатомитов утверждены ГКЗ в 1967 г. в количестве 870 тыс. м<sup>3</sup> (382 тыс. т) по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Забалансовые запасы составляют 300 тыс. т. Разработка месторождения возможна открытым способом. Гидрогеологические условия благоприятные.

Саллинское месторождение находится в 7 км от с. Салли Ехенадзорского района. На размытой поверхности раннеэоценовых пород сам горизонтально залегают рзерные образования мощностью 50 м, с которыми генетически связаны диатомиты. Пласт диатомита прослеживается на расстоянии 750 м при ширине 250 м и средней мощности 4 м (в центральной части достигает 12 м).

Диатомиты белые, светло-серые, местами с желтоватым оттенком, легкие в сухом состоянии. Объемная масса в куске 0,39—0,59 г/см<sup>3</sup>. Химический состав (в %):  $\text{SiO}_2$  61,93—84,20;  $\text{TiO}_2$  0,10—0,65;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  1,91—13,52;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,71—7,05;  $\text{MgO}$  следы — 0,45;  $\text{CaO}$  1,26—3,02;  $\text{Na}_2\text{O}$  0,12—0,24;  $\text{K}_2\text{O}$  0,16—1,07; влага 3,84—7,49; п. п. п. 5,52—10,23. Диатомиты высококачественные, особенно в центральной части и заслуживают детального изучения. Ориентировочные запасы по месторождению составляют 0,7—1 млн. м<sup>3</sup>.

Воротанское месторождение находится в 1,5 км от районного центра Сиснан. Месторождение детально разведано в 1970 г.

Диатомиты приурочены к низам плиоцен-четвертичных озерных образований мощностью 50 м. В юго-западной части месторождения диатомиты выходят на дневную поверхность, где они, не имея предохраняющего покрова, в значительной степени размыты. Мощность продуктивного пласта колеблется от 0,1 до 32,3 м, составляя в среднем 15 м.

Диатомиты легкие белые с объемной массой от 0,31 до 1,62 г/см<sup>3</sup> (в среднем 0,91). По химическому составу они практически однородны, их состав ухудшается лишь на флангах. Среднее содержание основных компонентов следующее (в %):  $\text{SiO}_2$  66,80;  $\text{TiO}_2$  0,40;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14,53;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,2;  $\text{MgO}$  2,0;  $\text{CaO}$  1,55;  $\text{Na}_2\text{O}$  1,15;  $\text{K}_2\text{O}$  1,25; п. п. п. 6,52. Естест-



венная влажность диатомитов месторождения колеблется от 17,8 до 52,0%, в среднем составляя 32,9%.

Воротанские диатомиты пригодны в качестве кондиционирующей добавки к сложным гранулированным удобрениям, как вспомогательное фильтровальное средство для очистки сахарного сиропа, лаков, жиров и т. д., как сырье для изготовления теплоизоляционных изделий, как наполнитель полимерных материалов и т. д. Запасы диатомитов утверждены ГКЗ в 1972 г. в количестве 9 млн. м<sup>3</sup>. Воротанское месторождение является самым крупным в республике.

Краткие сведения о сравнительно малоизученных, но представляющих определенный интерес месторождениях диатомитов республики, приведены в прил. I на стр. 140—166.

### АНДАЛУЗИТ

В Армянской ССР известно несколько месторождений и проявлений андалузита. К числу наиболее изученных среди них относятся Кондохское и Сваранцское.

Кондохское месторождение расположено в 4—4,5 км к юго-западу от с. Ноемберян в 14 км от ж.-д. ст. Айрум.

Месторождение сложено верхнеюрскими вулканогенно-осадочными образованиями и современными элювиально-пролювиальными отложениями. Андалузитовые вторичные кварциты занимают на месторождении площадь около 22 га, имеют плащеобразную форму с падением на северо-восток под углом 25—30°. Мощность их равна 6—8 м.

Минеральный состав породы — кварц, андалузит, силлиманит, кианит, феррит, калинатровый полевой шпат, гематит, рутил, магнетит, циркон, апатит, сфен. Средний химический состав (%) SiO<sub>2</sub> 76,4; TiO<sub>2</sub> 0,5; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17,3; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,3; K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 2,6; MgO 0,3; CaO 0,4; п. п. п. 1,2.

Содержание андалузита в породе колеблется от следов до 25—30%; среднее содержание по месторождению составляет 15,48%.

Распределение андалузита во вторичных кварцитах весьма неравномерное. Лишь на отдельных участках имеются скопления промышленных концентраций.

Проведенные в 1961 г. работы по обогащению кондохских андалузитовых кварцитов методом флотации показали, что извлечение андалузита в концентрат составляет 86,9% при выходе 12,5%. Андалузитовые концентраты намечается использовать для повышения качества огнеупорных изделий, выпускаемых Туманянским заводом.

При среднем содержании андалузита в породе 15,5% запасы его составят 260 тыс. т. Месторождение заслуживает постановки детальной разведки.

Сваранцское месторождение расположено в 1,5 км к югу от с. Сваранц Горисского района. Месторождение изучалось в 1960 г.

Андалузитоносная зона прослеживается там в виде полосы шириной от 100 до 300 м на расстоянии 3—3,5 км. Макрокопически андалузитоносная толща представляет собой породу буровато-желтого цвета, основными породообразующими минералами которой являются: кварц, андалузит, серицит; кроме того, на разных участках зоны встречаются рутил, циркон, апатит, мусковит, гематит, пирит и др.

Андалузит представлен мелкими бесцветными зернами, неравномерно распространенными во вторичных кварцитах, в кварц-слюдистых и других породах зоны. Содержание андалузита во вторичных квар-

цитах колеблется от 10 до 80%, составляя на отдельных участках зоны в среднем 25—40%.

Средний химический состав андалузитоносных вторичных кварцитов (%):  $\text{SiO}_2$  65;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  21;  $\text{TiO}_2$  0,5;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,5;  $\text{FeO}$  0,5;  $\text{CaO}$  1,5;  $\text{MgO}$  0,5;  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  1,4; п. п. п. 4,6.

В целом к настоящему времени месторождения и проявления андалузита в республике изучены мало: необходима постановка более детальных поисково-разведочных работ в этом направлении. Следует также продолжить технологические исследования андалузитоносных вторичных кварцитов с целью разработки наиболее эффективной схемы обогащения андалузита.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТУФЫ

Вулканические туфы занимают значительные площади в западной части республики — в районе массива горы Арагац, северной части Ленинанской котловины, в Приереванском районе и в бассейне р. Памбак. По условиям залегания туфы сходны с четвертичными лавами и также образуют покровы и потоки с глыбовой, плитчатой и столбчатой отдельностями. Средняя мощность подавляющего большинства туфовых покровов и потоков колеблется от 3 до 6 м. Как и лавы, туфы встречаются на самых различных гипсометрических отметках. Образовывались вулканические туфы Армении в несколько этапов в течение всего четвертичного времени.

На территории республики известны также месторождения так называемых «фельзитовых» туфов, генетически связанных с вулканогенно-осадочной толщей позднего мела и эоцена, они занимают небольшие площади в северной и южной частях республики.

В целом среди туфовых пород Армении выделяют три основных типа: 1) пирокластические туфы; 2) туфолавы, или туфы арктического типа; 3) «фельзитовые» туфы.

*Пирокластические туфы* представляют собой типичную кластическую породу, состоящую из пепловых частиц различных размеров и форм, более крупных включений вязких выбросов стекловатых масс, обломков разнообразных пород и минералов. Это — спешшиеся плотные или мелкопористые породы от черного до красного цвета, в зависимости от соотношения окисных и закисных соединений железа в них.

*Туфолавы* представлены сильно пористыми породами розово-фиолетового цвета со множеством различных оттенков, основная масса их лишена кластической пепловой структуры. Стекловатая структура туфолав обычно мелкопористая с вкрапленниками полевого шпата и линзовидными включениями пемзо-шлакового стекла.

*«Фельзитовые» туфы* представляют собой однородную плотную породу с крипнокристаллическим фельзитовым строением, иногда с характерной сложной текстурой. Они отличаются светлыми оттенками розового, красного, желтого, зеленого, синего и других цветов, иногда с прожилками замысловатого рисунка. Между указанными разновидностями туфов наблюдаются постепенные переходы как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях.

По химическому составу туфы и туфолавы Армении мало отличаются друг от друга, а по физико-механическим свойствам туфовые породы неоднородны даже в пределах небольших площадей.

Исключительные физико-механические свойства туфов Армении обусловили применение их во многих отраслях промышленности и особенно широко — в строительстве. Разнообразная окраска и декоратив-



ность этого камня представляют большие возможности для архитектурного оформления зданий.

Одним из основных преимуществ туфов, особенно туфолов, является легкость их обработки: благодаря высокой пористости и небольшой твердости они легко пилятся и твоздятся. Вулканические туфы морозостойкости — большинство из них выдерживает более 25 циклов замораживания — и долговечны. Не все разновидности обладают одинаковой стойкостью к процессам выветривания. Особенно чувствительны в этом отношении «фельзитовые» туфы, поэтому они широко применяются в качестве декоративно-облицовочного материала для внутренних стен зданий и лишь после удаления из них горной влаги путем просушивания — для наружных.

Отходы добычи и обработки вулканических туфов служат сырьем для производства легких заполнителей бетонов и строительных растворов. На базе Артиковского месторождения действует завод крупных стеновых легкобетонных блоков марок «50—150». Проектируется строительство туфоблочного завода в г. Ленинакане.

В молотом виде туфы могут применяться в качестве активной гидравлической добавки к цементу, наполнителя пластмасс и резин, носителя ядохимикатов, адсорбента и т. д.

Туфы могут быть использованы для футеровки печей, труб и дымоходов, заменяя в некоторых случаях дорогостоящие шамотные изделия, в сравнении с которыми обладают рядом преимуществ — легким весом, прочностью, низким коэффициентом теплопроводности и др. Их можно применять и для кислотоупорной футеровки в химической промышленности (кислотостойкость вулканических туфов 92—94%, фельзитовых — 79,5%).

В Армянской ССР известно значительное количество разведанных и эксплуатируемых месторождений туфов. Эксплуатационные работы почти полностью механизированы. Годовая суммарная добыча туфов составляет примерно 3471 тыс. м<sup>3</sup>. Огромные запасы туфов Армянской ССР достаточны для удовлетворения нужд республики и всей страны в течение сотен лет.

Ниже приводится описание нескольких месторождений.

Хачкарское месторождение туфов находится в 9—11 км от г. Ленинакана и является частью обширного туфового поля (120 км<sup>2</sup>), занимающего северную половину Ленинаканской котловины. В пределах месторождения разведывалось два участка в 1949 и 1958 гг. общей площадью 7,5 км<sup>2</sup>.

Залежь туфов средней мощностью 7,5 м сложена следующими разновидностями (сверху вниз): 1) сильно выветрелые, трещиноватые туфы, непригодные для строительства (0,2—1,4 м); 2) красно-оранжевые с различной плотностью (0,4—5,5 м); 3) черные, сравнительно крепкие и плотные (0,6—6,8 м); 4) черные рыхлые, переходящие книзу в туфовый песок (0,3—1,5 м).

Среднее содержание основных компонентов (по 6 пробам) следующее (в %): SiO<sub>2</sub> 63,96; TiO<sub>2</sub> 0,78; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17,72; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5,01; MgO 1,47; CaO 3,17; K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O 6,15; SO<sub>3</sub> следы; п. п. п. 3,23. Физико-механические свойства плотных разновидностей (по 8 пробам): объемная масса — 1710 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,5 г/см<sup>3</sup>; пористость — 32,9%; водопоглощение — 14,4%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 280 кгс/см<sup>2</sup>; водонасыщенном — 243 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,8; коэффициент водопоглощения — 0,7.

Пирокластические туфы Хачкарского месторождения отвечают требованиям ГОСТ 4001—66 и применяются в качестве стенового камня. Выход годных стандартных блоков по данным эксплуатационного

карьера составляет 40—45% при ручной добыче, при механизированной — 18—20%.

Месторождение эксплуатируется с 1960 г. Годовая добыча составляет 65 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы по категориям А+В+C<sub>1</sub> 16269 тыс. м<sup>3</sup>, утверждены ГКЗ.

Харковское месторождение туфов анийского типа (пемзовы) находится в 6—7 км от ж.-д. ст. Ани и состоит из двух участков: Харьковского и Айкадзорского, разведанных соответственно в 1958 и 1966 гг.

Харковский участок находится в северной части Анийского туфового покрова, где повсеместно основание туфов сложено пемзо-пепловым материалом, постепенно переходящим в вышележащие туфы анийского типа.

Полезная толща характеризуется разнообразием красок, связанных между собой постепенными переходами. Красные стекловатые тяжелые туфы с включениями пемзовых частиц мощностью до 2,6 м, книзу сменяются оранжевыми разностями (до 18,5 м), переходящими в фиолетовые плотные и монолитные туфы (до 6 м).

По химическому составу туфы участка однородны и содержат (в %): SiO<sub>2</sub> 68,46; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,60; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,50; MgO 0,02; MnO 0,03; CaO 2,28; K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 7,23; SO<sub>3</sub> следы; п. п. л. 4,32. Физико-механические свойства (по 12 пробам): объемная масса 1430 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,4 г/см<sup>3</sup>; пористость — 40,5%; водопоглощение — 19,5%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 275 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 218 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,9; коэффициент водонасыщения — 0,7.

На Айкадзорском участке туфы отличаются от описанных несколько меньшей объемной массой (1092—1231 кг/м<sup>3</sup>) и выдержанным кремовым цветом.

Туфы обоих участков вполне пригодны в качестве облицовочного и стенового камня. Отходы, полученные при их обработке, могут быть использованы в производстве искусственных туфовых блоков. Химический состав породы отвечает требованиям, предъявляемым к гидравлическим добавкам для цемента.

Суммарные балансовые запасы, утвержденные ТКЗ по обоим участкам, составляют 10654 тыс. м<sup>3</sup>. Средняя мощность туфов на Харьковском участке равна 11 м, Айкадзорском — 7 м. Выход годных стандартных блоков составляет 40—43,8%.

Месторождение эксплуатируется с 1966 г. с производительностью по Харьковскому участку — 5 тыс. м<sup>3</sup>, Айкадзорскому — 20 тыс. м<sup>3</sup>. Горнотехнические условия благоприятны для разработки открытым способом.

Бюраканское месторождение «пламенных» туфов расположено в 13 км от районного центра Аштарак. Месторождение является небольшим участком Бюраканского туфового покрова, в строении которого участвуют различные по составу лавы, туфобрекчии, туфы и туфолавы.

Туфовые породы слагают толщу значительной мощности, в составе которой особый интерес по своим декоративным качествам представляет слой (0,5—1,5 м) розовато-малиновых туфов с небольшим количеством черных стекловатых включений «фьямме», сплюснутых параллельно напластованию породы и напоминающих характерные формы языков пламени. Декоративные свойства бюраканских туфов с глубиной ухудшаются: увеличивается количество и размеры включений, меняется окраска породы.

Общая мощность пирокластических туфов достигает 15 м, туфолав — до 25—30 м. Последние представлены темно-серыми, серыми, розовыми и фиолетово-малиновыми пористыми разновидностями. Туфовые породы месторождения разбиты трещинами отдельности на глыбы разных размеров.

Средний химический состав (по 9 пробам) следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  62,88;  $\text{TiO}_2$  0,81;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17,18;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,0;  $\text{MgO}$  1,60;  $\text{CaO}$  3,06;  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  7,94; п. п. п. 2,70. Физико-механические свойства туфов (по 18 пробам): объемная масса —  $1682 \text{ кг/м}^3$ ; плотность —  $2,6 \text{ г/см}^3$ ; пористость — 35,4%; водопоглощение — 13,2%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии —  $155 \text{ кгс/см}^2$ , в водонасыщенном —  $130 \text{ кгс/см}^2$ , после 15 циклов замораживания —  $118 \text{ кгс/см}^2$ ; коэффициент размягчения — 0,8; коэффициент водонасыщения — 0,6; коэффициент морозостойкости — 0,7.

Бюраканские туфы используются в качестве строительного камня. Выход годных стандартных блоков по данным разведки — 40—61%. Средняя мощность полезной толщи 9,9 м.

Месторождение эксплуатировалось с 1960 до 1971 г., после чего временно законсервировано. Состояние запасов 15 232 тыс.  $\text{м}^3$  по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Запасы утверждены ТКЗ в 1960 г.

Талин-Мастаринское месторождение туфов арктического типа (туфолавы) состоит из двух участков — Заринджа и Дзитанков, расположенных в северо-западной части Заринджа-Дзитанковского туфового поля на горе Арагац в 12—14 км от ж.-д. ст. Ани. Месторождение разведано в 1955 г.

Туфолавы обоих участков принадлежат к одному и тому же потоку, на протяжении 4 км занимающему пониженные участки между дацитовыми буграми у селений Дзитанков и Заринджа. В толще туфовых пород выделяются три слоя (сверху вниз): кирпично-красный пирокластический туф (0,5—4 м), туфолава арктического типа — мелкопористая порода от розового, розовато-фиолетового до серого, реже бурого цвета (1,6—18 м) и, наконец, тяжелый плотный дацитоподобный туф черного цвета (0,2—3 м).

Средний химический состав туфолав (по 12 пробам) следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  65,14;  $\text{TiO}_2$  0,71;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17,20;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,51;  $\text{MgO}$  1,28;  $\text{CaO}$  2,98;  $\text{SO}_3$  0,47; п. п. п. 0,26. Физико-механические свойства туфолав Дзитанковского и Заринджского участков (по 15 пробам): объемная масса —  $1370 \text{ кг/м}^3$ ; плотность —  $2,6 \text{ г/см}^3$ ; пористость — 47,2%; водопоглощение — 19,4%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии —  $106 \text{ кгс/см}^2$ , в водонасыщенном —  $92 \text{ кгс/см}^2$ , после 20 циклов замораживания —  $89 \text{ кгс/см}^2$ , коэффициент размягчения — 0,9; коэффициент водонасыщения — 0,6; коэффициент морозостойкости — 0,9.

Туфолавы месторождения являются прекрасным строительным материалом. Отходы от них могут быть использованы в качестве легких заполнителей в бетонах.

Утвержденные ТКЗ в 1954 г. запасы месторождения по категориям А+В составляют 4548 тыс.  $\text{м}^3$ . Выход годных кондиционных блоков — 40%.

Эксплуатируется Дзитанковский участок, запасы которого составляют 2559 тыс.  $\text{м}^3$ ; годовая добыча 6 тыс.  $\text{м}^3$ .

Мартиросское месторождение «фельзитовых» туфов находится в 2 км от с. Мартирос Азизбековского района. Разведано оно в 1960 г.

Продуктивная толща месторождения залегает на туфопесчаниках под углом падения 10—15° и имеет среднюю мощность 14,3 м. Фельзитовые туфы месторождения — плотные мелко-среднезернистые слабо-трещиноватые породы, по цвету подразделяющиеся на три разновидности: светло-голубые, голубовато-желтые и светло-желтые.

Средний химический состав «фельзитовых» туфов (по 6 анализам) следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  71,32;  $\text{TiO}_2$  0,18;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16,85;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1,95;  $\text{MgO}$  0,88;  $\text{MnO}$  0,04;  $\text{CaO}$  4,29;  $\text{SO}_3$  0,80; п. п. п. 8,20. По физико-механическим свойствам все разновидности туфов идентичны, наблюдаются лишь небольшие колебания плотности пород по мощности пласта. Объемная масса (по 14 пробам) — 2031 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,7 г/см<sup>3</sup>; пористость — 24,7%; водопоглощение — 8,2%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 447 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 309 кгс/см<sup>2</sup>, после 25 циклов замораживания — 323 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,7; коэффициент водонасыщения 0,7; коэффициент морозостойкости — 1,0.

«Фельзитовые» туфы Мартиросского месторождения являются прекрасным декоративным материалом, пригодным для облицовки внутренних и внешних стен зданий. Отходы, полученные при добыче туфов, могут быть использованы для изготовления искусственных облицовочных плит на основе цветного цемента.

Запасы туфов, утверждены ГКЗ в 1961 г. Средний выход годных стандартных блоков составляет 35%. Балансовые запасы составляют 1807 тыс. м<sup>3</sup>.

Горнотехнические условия месторождения благоприятны для открытых работ. Месторождение эксплуатируется с 1968 г. с годовой производительностью 25 тыс. м<sup>3</sup>.

Субатанское месторождение липаритового туфа находится на побережье оз. Севан, у с. Субатан. Разведано оно в 1960 г.

Залежь имеет блюдцевидную форму, несколько вытянутую с востока на запад, максимальная мощность (25—30 м) полезной толщи в центральной части залежи. В верхней части залежи находится слой сильно выветрелых разрушенных туфов («горбыль») мощностью от 0,3 до 1,5 м.

Субатанский туф представляет собой риолито-пемзовую разновидность пирокластических туфов. Это — монолитная прочная порода розового цвета с мелкими включениями туфогенных пород. Химический состав ее (в %):  $\text{SiO}_2$  73,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  20,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1,6;  $\text{CaO}$  1,8; ш. п. п. 3,0. Лабораторные исследования показали незначительные колебания физико-механических свойств субатанских туфов, средние показатели которых (по 5 пробам) следующие: объемная масса — 1432 кг/м<sup>3</sup>, плотность 2,4 г/см<sup>3</sup>; пористость — 41,6%; водопоглощение — 20,9%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 138 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 124 кгс/см<sup>2</sup>, после 15 циклов замораживания — 125 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,9; коэффициент водонасыщения — 0,7; коэффициент морозостойкости — 0,9.

Субатанский туф применяется в качестве стенового и облицовочного камня. Отходы, образующиеся при добыче, могут использоваться как легкий заполнитель бетонов.

Месторождение эксплуатируется с 1969 г. Средняя мощность туфов на разрабатываемом участке — 12,5 м, вскрышных пород — 1,7 м. Выход годных блоков составляет 59%.

Запасы 132 тыс. м<sup>3</sup> по категории А утверждены ГКЗ в 1962 г.

Краткие сведения о других месторождениях туфа в республике, имеющих меньшее значение или менее изученных, приведены в прил. I на стр. 143.

### БАЗАЛТЫ, АНДЕЗИТО-БАЗАЛТЫ, АНДЕЗИТЫ И АНДЕЗИТО-ДАЦИТЫ

На территории Армянской ССР базальты, андезиты, дациты и их производные имеют широкое развитие. В одних случаях они образуют обширные покровы в несколько сот квадратных километров, в других — небольшие потоки локального характера, от нескольких до десятков квадратных километров. Изученные месторождения фактически являются небольшими участками обширных лавовых покровов.

Внешний облик, минералогическое строение, химический состав, физико-механические свойства описываемых пород зависят от характера лавового излияния и условий застывания. Качественные показатели пород в двух однотипных покровых и даже в пределах одного покрова нередко значительно различаются. Они бывают плотными, пористыми, ноздреватыми и пузыристыми с глыбозой столбчатой и матрацевидной отдельностями (рис. 24). Мощность покровов и потоков колеблется от нескольких до 100—200 м и более.

В качестве стенового и облицовочного камня применяются плотные и мелкопористые разновидности с коэффициентом водопоглощения не более 0,85 и объемной массой, не превышающей 2100—2200 кг/м<sup>3</sup>; более тяжелые разновидности идут на кладку фундаментов и цоколей зданий. Породы группы базальтов (андезито-дациты Анийского и Арзнинского месторождений) используются в химической промышленности в виде различных кислотоупорных изделий и материалов. Из крупнопористых разновидностей базальтов и андезито-базальтов производится гарнитура для размолва бумажной массы. Базальты служат сырьем для изготовления изделий из каменного литья и петроситаллов, которые, отличаясь твердостью, прочностью, высокими антикоррозионными и диэлектрическими свойствами, могут вполне заменить изделия из металлов во многих отраслях промышленности. Базальты используются также в производстве минеральной ваты.

Сейчас в республике известно 55 месторождений базальтов, андезито-базальтов, андезитов и андезито-дацитов, из которых 24 разрабатываются.

При добыче получают блочный и рваный камни. Блочный камень идет на изготовление штучных камней (грубого окола, чисто тесаных, тесаных с фактурой «под шубу»), бортовых камней, брусчатки, ступеней, ковпаков, а также для распиловки облицовочных плит. Рваный

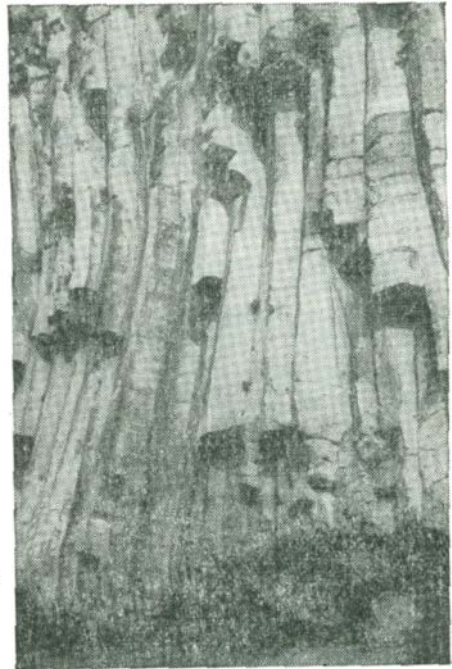


Рис. 24. Столбчатая отдельность базальта. Каньон р. Раздан.

камень (бутовый) используется для бутовой кладки фундаментов, производства бутобетона, щебня и песка.

Выход кондиционных блоков по данным действующих карьеров колеблется от 10 до 20—30%. Обработка камня ведется ручным и механизированным способами.

Годовая добыча базальтов, андезито-базальтов, андезитов составляет примерно 1655 тыс. м<sup>3</sup>, андезито-дацитов — 26 тыс. м<sup>3</sup>. Основная продукция используется для нужд республики, а часть (андезито-дацитовая мука, гарнитура для бумажной промышленности, строительный камень, щебень и пр.) вывозится за ее пределы.

Балансовые запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 255 520 тыс. м<sup>3</sup>.

Ниже приводится описание нескольких типичных месторождений этой группы полезных ископаемых.

Джрвезжское месторождение базальтов находится на окраине с. Джрвек в 10—12 км от г. Еревана. Разведано оно в 1965 г.

Базальтовый покров занимает площадь до 4 км<sup>2</sup> при мощности от 4,5 до 60 м (в среднем 28,2 м).

Химический состав базальтов (%): SiO<sub>2</sub> 49,27; TiO<sub>2</sub> 1,72; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 14,86; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12,57; MgO 6,43; MnO 0,11; CaO 9,44; K<sub>2</sub>O 1,11; Na<sub>2</sub>O 3,77; SO<sub>3</sub> следы; п. п. п. 0,25. Физико-механические свойства: объемная масса 2646 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,89 г/см<sup>3</sup>; пористость 8,50%; водопоглощение 1,18%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии 1058 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном состоянии 845 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания 755 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения 0,81; коэффициент морозостойкости 0,89.

Джрвезжские базальты рекомендуются для кладки фундаментов, строительства мостов и других ответственных сооружений.

Утвержденные запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> 8762 тыс. т. Месторождение разрабатывается. Годовая добыча 191 тыс. м<sup>3</sup> при выходе годных блоков 34,6%. Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятные.

Карнутское месторождение андезито-базальтов находится в 8—9 км от г. Ленинкана. Разведано в 1968 г.

Андезито-базальты мощностью от 4 до 32 м (в среднем 22,9 м) залегают на плиоценовых озерно-речных отложениях и перекрываются современными делювиально-продлювиальными образованиями мощностью 2,2—3 м.

Это плотная мелко- и среднепористая порфировая порода с глыбистой отдельностью.

Средний химический состав андезито-базальтов (%): SiO<sub>2</sub> 52,95; TiO<sub>2</sub> 1,08; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17,27; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 8,32; MgO 6,07; CaO 8,75; Na<sub>2</sub>O 3,15; K<sub>2</sub>O 1,17; SO<sub>3</sub> 0,55; влага 0,11; п.п.п. 0,24. Физико-механические свойства: объемная масса 2462 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,87 г/см<sup>3</sup>, пористость 14,38%; водопоглощение 1,9%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии 1256 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном состоянии 1005 кгс/см<sup>2</sup>, после 25 циклов замораживания 801 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения 0,8; коэффициент водонасыщения 0,35; коэффициент морозостойкости 0,79, прочность на удар 4—8; истираемость 0,63 г/см<sup>2</sup>.

Карнутские андезито-базальты пригодны для использования в качестве строительного камня в гражданских и промышленных сооружениях и пр.

Утвержденные ТКЗ в 1969 г. запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> — 6575 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение эксплуатируется. Годовая добыча 107—110 тыс. м<sup>3</sup>. Выход годных блоков составляет 35,8%.

Гусанагюхское месторождение андезитовых порфиритов расположено в 2 км от с. Гусанагюх Анийского района. Разведано в 1967 г.

В строении месторождения принимают участие плиоценовые озерно-речные отложения, четвертичные андезитовые порфириты и современные наносы.

Андезитовые порфириты представляют собой плотную, пористую, слабо трещиноватую породу светло-серого цвета с розоватым оттенком. Мощность полезной толщи на участке месторождения изменяется от 4 до 86 м, составляя в среднем 38 м.

Химический состав андезитовых порфиритов (%):  $\text{SiO}_2$  62,79;  $\text{TiO}_2$  0,86;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17,35;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2,06;  $\text{FeO}$  2,73;  $\text{MgO}$  1,91;  $\text{CaO}$  3,74;  $\text{MnO}$  0,12;  $\text{Na}_2\text{O}$  4,87;  $\text{K}_2\text{O}$  3,68; п. п. п. 0,21; влага 0,02. Физико-механические свойства: объемная масса 2250 кг/м<sup>3</sup>; плотность 2,67 г/см<sup>3</sup>; пористость 15,7%; водопоглощение 3,39%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии 596 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном состоянии 455 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания 382 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения 0,77; коэффициент водонасыщения 0,45; коэффициент морозостойкости 0,84.

Утвержденные ТКЗ в 1967 г. запасы составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> — 9455 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение эксплуатируется. Годовая добыча составляет 43 тыс. м<sup>3</sup>; выход годных блоков — 34%.

Хндзорутское месторождение андезита находится в 4,5—5 км от г. Кировакана. Разведано в 1954 г.

В строении месторождения принимают участие эоценовые порфириты, четвертичные андезиты и перекрывающие их современные делювиально-пролювиальные образования мощностью 5—7 м.

Месторождение составляет часть небольшого (6—8 км<sup>2</sup>) лавового покрова. Видимая мощность андезитов 25 м. По внешнему облику они представляют собой плотную, малопористую, слабо трещиноватую породу голубовато-серого цвета. В верхней части толщи (до 4,8 м) андезиты выветрелые, трещиноватые. Структура порфировая с андезитовой основной массой.

Химический состав андезитов однороден (%):  $\text{SiO}_2$  60,28;  $\text{TiO}_2$  0,62;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17,54;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5,83;  $\text{MgO}$  2,50;  $\text{CaO}$  5,59;  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  6,38;  $\text{SO}_3$  0,26; п. п. п. 0,19.

Физико-механические свойства: объемная масса 2355 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,70 г/см<sup>3</sup>; пористость 12,8%; водопоглощение 3,1%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии 930 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном состоянии 733 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания 587 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения 0,79; коэффициент морозостойкости 0,87; коэффициент водонасыщения 0,59.

Хндзорутские андезиты применяются в качестве стенового и облицовочного камня. Запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 1473 тыс. м.

Месторождение эксплуатируется. Годовая добыча составляет 42 тыс. м<sup>3</sup> при выходе годных блоков 20%.

Анийское месторождение андезито-дацитов расположено в 0,8—1,5 км от ж.-д. ст. Ани. Разведано в 1962—1963 гг.

Андезито-дациты составляют часть лавового покрова западных склонов г. Арагац. В пределах полезной толщи наблюдается чередование светло-серых, серых и смоляно-черных разностей андезито-дацитов. Серые разности представляют мелкопористую породу с крупноглыбовой отдельностью, черные — более пористые, кавернозные, хрупкие, трещиноватые. Структура андезито-дацитов порфировая.

Химический состав следующий (%):  $\text{SiO}_2$  65,29;  $\text{TiO}_2$  0,93;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16,02;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2,23;  $\text{FeO}$  1,85;  $\text{MgO}$  1,16;  $\text{CaO}$  2,56;  $\text{MnO}$  следы;  $\text{K}_2\text{O}$  4,15;  $\text{Na}_2\text{O}$  4,92; п. п. п. 0,39. Физико-механические свойства: объемная масса 2122 кг/см<sup>3</sup>; плотность 2,60 г/см<sup>3</sup>; пористость 18,67%; водопоглощение 3,12%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии 620 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном состоянии 590 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания 620 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения 0,95; коэффициент морозостойкости 0,98; коэффициент водонасыщения 0,35.

Существенным недостатком анийских андезитов-дацитов как строительного камня является их плохая обрабатываемость и неоднородность цвета. Анийские андезиты-дациты пригодны в качестве кислотоупорного сырья: кислотостойкость по отношению к серной кислоте равняется 96,2—99,1%, к азотной — 95,6—99,0%. Термостойкость 0,91—1,0; твердость по шкале Мооса 5. Описываемые андезиты-дациты могут быть использованы также в производстве каменного литья при добавке в шихту 20—40% доломита и 2% хромистого железняка.

Запасы утверждены ГКЗ по категориям А+В+С<sub>1</sub> и составляют 6153 тыс. м<sup>3</sup>.

### ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ШЛАКИ

На территории Армянской ССР насчитывается большое количество вулканических шлаковых конусов, разбросанных в одиночку и группами на склонах горы Арагац, а также на Гегамском, Варденисском и Сюникском нагорьях. Это небольшие конусообразные холмы высотой 50—200 м и более, сложенные периклинально залегающими слоями щедаков, лапиллей, вулканических песков, пеплов, бомб и маломощными пластами ошлакованных лав. Образовались они в результате лавовых извержений моногенных вулканов. В зависимости от характера извержения состав и качество обломочного материала, слагающего шлаковые конусы, меняется. В большинстве случаев вулканические шлаки в той или иной степени размыты и расчленены эрозией.

Шлаки представляют собой сильно пористую, ноздреватую слабо сцементированную обломочную породу, окрашенную в кирпично-красный, буровато-коричневый и бурый до черного цвет. Состав их обычно базальтовый, андезитово-базальтовый и частично андезитовый.

По физико-механическим показателям вулканические шлаки отвечают требованиям, предъявляемым к легким пористым заполнителям, и широко используются в бетонах, строительных растворах для звуко-теплоизоляционных засыпок и т. д. В тонкоизмельченном виде вулканические шлаки могут применяться в качестве наполнителей полимерных материалов, асфальто-бетона, активных минеральных добавок к вяжущим, адсорбентов для очистки масел, керосина, сточных вод и т. д. В последнее время из вулканических шлаков получена минеральная вата.

В настоящее время учтено 16 месторождений вулканических шлаков, из которых в эксплуатации находятся пять и два временно законсервированы.

Суммарные балансовые запасы по ним составляют 155 624 тыс. м<sup>3</sup> по категориям А+В+С<sub>1</sub>, в том числе по эксплуатируемым 98 926 тыс. м<sup>3</sup>.

Добытое сырье используется не только в республике, но и вывозится за ее пределы — в РСФСР, на Украину, в Грузию и другие республики.

Ниже приводится описание двух типичных месторождений вулканических шлаков: взрывного Кармрашен-Мастаринского и экспло-



живно лавового Канакерского. Месторождения и учетные показатели по другим основным месторождениям вулканических шлаков даны в прил. I на стр. 156.

Кармрашен-Мастаринское месторождение находится между ж.-д. станциями Каракерт (Кармрашен) и Даларик (Мастара), занимая довольно обширную площадь. Вулканические шлаки мощностью от 1,3 до 18,9 м залегают на андезито-базальтах. В свою очередь указанные породы перекрываются суглинками и супесью (0,1—5,1 м), туфами (0,7—5,6 м) и современными наносами (0,1—4,2 м).

Шлаковая залежь представлена смесью рыхлого обломочного материала различной величины. В верхней части залежи преобладают мелкообломочные разности; в нижней — крупнообломочные диаметром от 7—15 до 30—50 см и более.

Шлаки легкие, пористые, цвет их изменяется от коричнево-красного до черного. С глубиной плотность шлаков увеличивается, и они переходят в ошлакованные базальты.

Химический состав шлаков (в %):  $\text{SiO}_2$  57,55;  $\text{TiO}_2$  1,09;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17,44;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  7,47;  $\text{MgO}$  2,78;  $\text{CaO}$  5,85;  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  8,23;  $\text{SO}_3$  следы; п. п. п. 1,68.

Объемная масса кускового шлака 792 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,67 г/см<sup>3</sup>, пористость — 70%, водопоглощение — 52%, предел прочности при сжатии: в сухом состоянии 90 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 80 кгс/см<sup>2</sup>, после 25 циклов замораживания — 85 кгс/см<sup>2</sup>, коэффициент размягчения — 0,84, коэффициент водонасыщения — 0,59, коэффициент морозостойкости — 0,96.

Объемная насыпная масса щебня — 448 кг/м<sup>3</sup>, объем межзерновых пустот — 47,6%, водопоглощение — 33,1%; объемная насыпная масса песка — 735 кг/м<sup>3</sup>. Модуль крупности песка — 2,98.

Вулканические шлаки месторождения пригодны как легкие заполнители для бетонов марок от «35» до «150». Служат в качестве активной добавки в производстве цемента, а также как тепло-звукоизоляционный материал.

Добыча шлаков ведется в комплексе с туфами при средней мощности вскрыши 2,31 и шлаков 6,21 м.

Месторождение с 1961 г. эксплуатируется Кармрашенским комбинатом легких заполнителей с дробильно-сортировочной фабрикой производительностью 1 млн. м<sup>3</sup> фракционного материала в год. Продукция комбината в основном вывозится за пределы республики.

Запасы, утвержденные в ТКЗ в 1959 г., исчисляются в количестве 41 567 тыс. м<sup>3</sup> по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

Канакерское (Аванское) месторождение расположено в 0,5 км от с. Ариндж Абовянского района. Разведано в 1958 г.

Шлаковый материал состоит из смеси вулканического песка, пепла, кускового шлака, лапиллей, бомб, а также отдельных включений плотных стекловатых лавовых тел, составляющих 17—20% от общей массы.

Шлаки пористые и волокнисто-пористые, в основном красного и черного цвета, размер обломков — от 3 до десятков сантиметров в перечернике.

Средний химический состав шлаков (по 8 блокам) следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  53,55;  $\text{TiO}_2$  1,12;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  19,14;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  11,43;  $\text{MgO}$  0,39;  $\text{MnO}$  0,18;  $\text{CaO}$  7,54;  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  4,77; п. п. п. 1,89.

Объемная масса кускового шлака — 1223 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,86 г/см<sup>3</sup>, пористость — 57%, водопоглощение 18,50%, предел прочности на сжатие в сухом состоянии 144 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 110 кгс/см<sup>2</sup>, после 50 циклов замораживания — 109 кгс/см<sup>2</sup>.

Объемная насыпная масса щебня 849 кг/м<sup>3</sup>; объем межзерновых пустот 47,7%; водопоглощение — 15,16%; объемная насыпная масса песка 1310 кг/м<sup>3</sup>; объем пустот 41,2%; модуль крупности песка — 3,07.

Вулканические шлаки месторождения являются легким заполнителем в бетонах и растворах (марки «10», «25», «50») и удовлетворяют требованиям ГОСТ 9757—61.

Горнотехнические условия благоприятные. Вскрыша представлена делювиальными наносами, мощность которых изменяется от 1,5 м на склонах до 7—12 м у подножия конуса. В восточной части развиты туфы мощностью 3—4 м.

Подсчитанные и утвержденные ТКЗ в 1960 г. запасы шлаков составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 2155 тыс м<sup>3</sup>. Месторождение разрабатывается с 1958 г. Годовая добыча 90 тыс. м<sup>3</sup>. Утвержденные в 1960 г. балансовые запасы шлаков составляют 584 тыс. м<sup>3</sup>.

### ПЕМЗЫ

На территории республики зарегистрировано несколько десятков месторождений и проявлений пемз. Основные из них сосредоточены в Анийском, Апаранском, Артикском, Талинском, Аштаракском и Разданском районах. В большинстве случаев месторождения занимают небольшие площади и по характеру залегания полезного ископаемого делятся на первичные и вторичные. На последних пемзовый материал загрязнен посторонними примесями, отличается в той или иной степени окатанностью и слоистостью. В первичном залегании пемзы нередко встречаются совместно с вулканическими туфами и пеплами (Анипемзенское, Харьковское, Пемзашенское, Ддмашен-Яйджинское и другие месторождения).

На подавляющей части месторождений пемзы представлены песком и «орешком» (щебенью), редко кусковой пемзой, размеры которой колеблются от 50 до 150 мм в поперечнике.

Объемная масса кусковой пемзы 300—850 кг/м<sup>3</sup>, плотность 2,20—2,65 г/см<sup>3</sup>, пористость 60—85%, предел прочности при сжатии — 16—56 кгс/см<sup>2</sup>.

На балансе Геологических фондов числятся 10 месторождений, по которым подсчитаны и утверждены ТКЗ запасы. Разрабатываются Анипемзенское и Ириндское месторождения. Балансовые запасы пемзы составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> — 46 055 тыс. м<sup>3</sup>.

Анипемзенское месторождение расположено в пос. Анипемза Анийского района и связано с ж.-д. ст. Ани веткой протяженностью 4 км. Месторождение занимает площадь 1,8 км<sup>2</sup> и сложено вулканогенными породами четвертичного возраста. Продуктивная толща представлена пемзами, вулканическими пеплами и туфами. В основании толщи залегает пласт пемзовых песков, переходящих в пемзовый «орешек» (размер обломков от 0,5 до 5,0 см). Мощность пласта изменяется от 3 до 9,5 м (в среднем 5,5 м), в том числе пемзового «орешка» — не более 1,5 м. Далее следует слой с кусковой пемзой в виде небольших линз и гнезд на всей площади месторождения. Мощность слоя 0,2—4 м (в среднем 1,0 м). Пемзы перекрываются вулканическим пеплом мощностью от 2 до 8 м и туфами анийского типа. Последние плащеобразно перекрывают пемзовую залежь и имеют мощность от 1 до 17 м (в среднем 13 м). На восточной окраине месторождения в виде узкой полосы обнажаются туфы. Общая мощность продуктивной толщи варьирует от 7 до 35 м (в среднем 25 м).

Породы, слагающие полезную толщу, имеют (в среднем) следующий химический состав: SiO<sub>2</sub> 67,65; TiO<sub>2</sub> 0,28; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,42; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,15;

FeO 0,79; MgO 0,85 ;CaO 2,19; Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 7,13; влага 0,23; п. п. п. 3,34.

Физико-механические свойства (по 25 пробам): объемная масса кусковой пемзы 510 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,38 г/см<sup>3</sup>, пористость — 77,61%, водопоглощение — 51,91%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 46,5 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 41,0 кгс/см<sup>2</sup>, после 25 циклов замораживания — 34,6 кгс/см<sup>2</sup>, коэффициент размягчения — 0,85; объемная насыпная масса «орешка» — 391 кг/м<sup>3</sup>; песка — 682 кг/м<sup>3</sup>; модуль крупности — 2,43.

Пемзопродукты Анипемзенского месторождения используются в качестве минеральной добавки в производство портланд-цемента и пуццоланового портланд-цемента марок «300», «400» и «500». Песок и «орешек» могут быть использованы как легкий заполнитель в конструктивно-теплоизоляционных бетонах марки «35»—«100» с объемной массой (в сухом состоянии) 800—1200 кг/м<sup>3</sup>, а также как наполнитель в ряде отраслей промышленности.

Месторождение разрабатывается с 1926 г. Мощность вскрыши составляет в среднем 0,8 м.

Балансовые запасы пемзы составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 15 355 тыс. м<sup>3</sup>.

Ириндское месторождение расположено в 1,5—2,0 км от с. Иринд Талинского района. Ближайшая ж.-д. ст. Артени расположена в 24 км.

В строении месторождения принимают участие (снизу—вверх): андезит-базальты плиоценового возраста, пемзы с проследом цехштейна (0,5—16,0 м), кристалло-витрокластические туфы (0,1—2,0 м) и андезито-дациты (10,0—15,0 м) четвертичного возраста, а также современные наносные отложения (0,2—1,2 м).

Залежь пемзы внизу (0,5—6,9 м) представлена песком и «орешком» белой и серовато-белой окраски, вверху (0,35—8,8 м) — преимущественно кусковой пемзой оранжево-желтого, белого, редко бурого цвета. Величина кусковой пемзы колеблется от 5 до 25 см, редко доходит до 50—60 см. Пемзы месторождения имеют пузырчатое волокнистое строение и шелковистый блеск.

Средний химический состав пемз (по данным 23 проб) следующий (в %): SiO<sub>2</sub> 62,08; TiO<sub>2</sub> 0,77; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,11; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,66; FeO 1,62; MgO 1,31; CaO 2,08; MnO 0,07; Na<sub>2</sub>O 5,59; K<sub>2</sub>O 3,86; SO<sub>3</sub> следы; п. п. п. 3,86. Физико-механические свойства (по 3 пробам): объемная масса кусковой пемзы 560 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,45 г/см<sup>3</sup>; пористость — 76,7%; водопоглощение — 66%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 20 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 12 кгс/см<sup>2</sup>, после 15 циклов замораживания — 15 кгс/см<sup>2</sup>; объемная масса щебня — 332 кг/м<sup>3</sup>, песка — 691 кг/м<sup>3</sup>; модуль крупности — 2,9. Содержание песка и «орешка» в балласте в целом по месторождению составляет около 66%.

Месторождение разрабатывается. Годовая добыча в 1971 г. составила 22 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе кусковой пемзы 2 тыс. м<sup>3</sup>. Кусковая пемза используется для технических целей, мелочь как легкий заполнитель.

Вскрышные породы составляют в среднем 0,3 м. Карьер обеспечен электроэнергией, технической и питьевой водой от Ириндского водовода.

Подсчитанные и утвержденные ТКЗ в 1963 г. запасы кусковой пемзы составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 155 тыс. м<sup>3</sup>, песка с «орешком» — 300 тыс. м<sup>3</sup>. Запасов по категориям А+В+С<sub>1</sub> кусковой пемзы — 127 тыс. м<sup>3</sup>, песка и «орешка» — 103 тыс. м<sup>3</sup>.

Данные об остальных учтенных балансом месторождениях приводятся в таблицах прил. 1 (см. стр. 159).

### ПУЦЦОЛАНЫ И ТРАССЫ

Среди вулканогенных образований, встречающихся на территории Армянской ССР, немаловажную роль играют вулканические пеплы, залежи которых имеются в Иджеванском, Гугаркском, Анийском, Апаранском, Разданском, Севанском, Аштаракском, Абовянском, Мартунинском и многих других административных районах.

Состав вулканических пеплов варьирует от базальтового до липаритового включительно. Обладая гидравлической активностью, описываемые породы чаще известны под названием пуццоланов, а уплотненные разности — под названием трасс.

Применение трасс и пуццоланов в вяжущих материалах увеличивает их плотность, повышает сопротивление химическому воздействию, экономит расход цемента и т. д. Пуццоланы и трассы представляют определенный интерес и как заменители пемз, шлаков и туфов в тех отраслях промышленности, где последние используются в молотом виде как наполнители (бытовая химия, резиновая промышленность, производство асфальто-бетонов и пр.). Всего по Армянской ССР зарегистрировано более 15 месторождений пуццоланов и трасс, из них разведано Анипемзенское и опробованы Цовагюхское, Мугнинское, Дзорахпюрское месторождения трасс. Одним из наиболее типичных является Дзорахпюрское месторождение, находящееся в 15—18 км от г. Еревана.

Трассы распространены там на северо-западных склонах Вохчабердского хребта среди толщи миоценовых конгломератов и перекрываются мощными отложениями делювия, состоящего из обломков вулканических пород. Морфологически это неправильной формы тела — линзы и гнезда, прослеживающиеся на отдельных участках более чем на 1 км. Максимальная мощность их 30—45 м, в среднем 25 м. Трассы имеют розоватую и сероватую окраски, местами загрязнены песчанистой примесью.

Химический состав трасс (в %):  $\text{SiO}_2$  57,8;  $\text{TiO}_2$  0,50;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  20,70;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,80;  $\text{MgO}$  2,70;  $\text{CaO}$  5,20;  $\text{K}_2\text{O}$  1,90;  $\text{Na}_2\text{O}$  3,5; п. п. п. 3,0.

Технологические испытания показали пригодность дзорахпюрских трасс в качестве активной минеральной добавки к портланд-цементу. Сопротивление разрыву сформированной восьмерки через 28 дней 1,5—2,1 кгс/см<sup>2</sup>, через 2 месяца — 3,8—4,3 кгс/м<sup>2</sup>. Ориентировочные запасы 20 432 тыс. т.

### ПЕРЛИТОВЫЕ ПОРОДЫ

Промышленные месторождения вулканических пород группы перлитов разведаны и ооконтурены в Разданском, Талинском, Абовянском и Сисианском районах Армянской ССР.

Перлитовые породы представлены следующими разновидностями: обсидианами, собственно перлитами и, частично, вспученными в естественных условиях перлитами, получившими местное название «литонидные пемзы». Все они являются природными водосодержащими разновидностями кислых стекловатых пород липаритового состава и связаны между собой постепенными переходами. В разрезе перлитовых пород внизу, как правило, залегают плотные прочные обсидианы, над ними — перлиты, а к самым верхам толщи приурочены легкие литонидные пемзы.

Обсидианы залегают в виде линз, гнезд и прослоек, на отдельных участках выходящих на дневную поверхность. Наряду с однородными черными, коричневыми обсидианами встречаются брекчиевидные

пятнистые и полосчатые (черное с красным, черное с белым и др.) разновидности.

Перлиты образуют обычно огромные массы вокруг центров излияний (Артени, Гутансар, Атис, Гузгунлу) и протягиваются от них в виде широких потоков на несколько километров. Так, перлитовый поток горы Артени занимает площадь свыше 25 км<sup>2</sup>, а полная мощность его превышает 50 м (Арагацкое и Артенейское месторождения). Макроскопически перлиты представлены пористыми серыми, светло-серыми, белыми и бурыми разновидностями с характерной перлитовой (рис. 25) или плотной массивной и флюидалной текстурами. Текстурные различия перлитов обусловлены в первую очередь различными условиями остывания кислой лавы.

Литоидные пемзы широко распространены на склонах гор Артени и Гутансар. Это белые и светло-серые с шелковистым блеском легкие перлиты, с большим количеством пор, придающих породе волокнистый или ячеистый облик. Применяются они в качестве естественных легких заполнителей для бетонов без предварительного вспучивания, для изготовления пемзоблоков и пемзобрикетов, употребляемых как абразивные изделия. Объемная масса литоидных пемз колеблется в пределах 1100—1500 кг/м<sup>3</sup>, тогда как у более плотных разновидностей перлитов она доходит до 2200 кг/м<sup>3</sup>, а у обсидианов составляет более 2300 кг/м<sup>3</sup>.

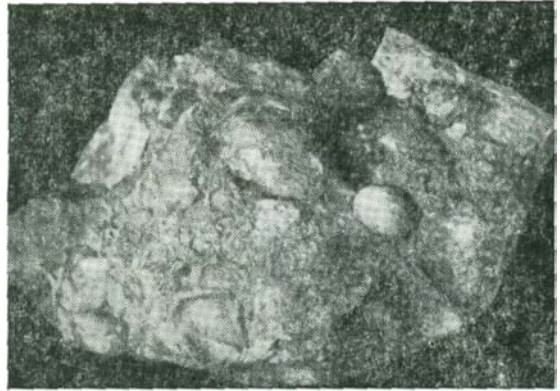


Рис. 25. Перлит с характерной отдельностью. Арагацкое месторождение. Фото С. Г. Карапетяна

В продуктивной толще встречаются также перлитовые пески, представленные элювиальными россыпями. Гранулометрический состав перлитовых песков характеризуется содержанием зерен размером 0,07—2 мм до 67%, свыше 2 мм — до 32% и менее 0,07—1%.

Перлитовые породы обладают ценным свойством — вспучиваться при термической обработке, увеличиваясь в объеме в 5—20 раз (табл. 16). Вспученные пористые материалы из этих пород находят широкое применение в различных отраслях промышленности: резиновой, бумажной, лакокрасочной, нефтяной. Особенно широко используется вспученный перлит в строительстве — в производстве сборных крупноблочных облегченных железобетонных конструкций, деталей из легких бетонов, гипсовых штукатурных растворов и как тепло- и звукоизоляционный материал.

Перлиты и обсидианы могут применяться в абразивной промышленности в качестве керамической связки при изготовлении абразивных изделий. При этом повышается стойкость абразивного инструмента. Использование здесь перлитов и обсидианов обусловлено химическим составом и некоторыми специфическими свойствами, которые регламентируются техническими требованиями, разработанными Всесоюзным научно-исследовательским институтом абразивов и шлифования. По заключению последнего, годовая потребность страны в обсидианах, пригодных для керамической связки, в 1974—1975 гг. составит 7000 т.

Таблица 16

## Показатели вспучивания перлитов и обсидианов Армянской ССР

Месторождение	Средняя объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Температура вспучивания, °С	Величина зерен, мм	Коэффициент вспучивания
Перлиты				
Арагацкое	1850	930—1000	$\frac{\text{Менее } 0,7}{0,7-1,2}$	$\frac{9,6-12,2}{8,5-15,9}$
Фонтан-Джраберское	1487	910—1000	$\frac{\text{Менее } 0,7}{0,7-1,2}$	$\frac{13,9-16,6}{7,5-10,6}$
Фонтанское	1606	880—920	До 3,0	8,87—11,6
Обсидианы				
Артенийское	2360	1200	5,0—15	7,3—9,4

Цветные разновидности обсидианов успешно применяются в качестве поделочного камня различного назначения (обсидианы Артенийского месторождения).

Предварительные технологические испытания перлитовых песков Артенийского месторождения показали пригодность их для изготовления тарного (бутылочного) стекла.

Арагацкое месторождение перлитов и Артенийское месторождение обсидианов и перлитовых песков расположены в юго-западной части предгорья Арагаца в 4 и 7 км от ж.-д. станций Арагац и Артени. Месторождение частично разведано в 1958 г.

В основании геологического разреза района месторождения залегают третичные долеритовые базальты, андезито-базальты, андезитодациты и дациты, над которыми возвышается на 50 м вулканическая постройка, горы Артени, сложенная липаритами, обсидианами, перлитами и пемзой. Последние местами покрываются четвертичными андезитобазальтами, андезитами, андезитодацитами, пирокластическими туфами и современными аллювиально-делювиальными отложениями.

Определенной закономерности в распределении перлитовых пород в продуктивной толще не наблюдается, однако в большинстве случаев подстилающими являются липариты и обсидианы. Средняя мощность разведанных перлитов равна 10,6 м.

Перлиты разрабатываются с 1963 г. Состояние балансовых запасов перлитов по категориям А+В+С<sub>1</sub> 21 412 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы утверждены ТКЗ в 1959 г.

Артенийское месторождение обсидианов является участком Арагацкого месторождения и представлено пластообразным телом северо-восточного простирания площадью 70,8 га при средней мощности 15,2 м.

Подсчитанные запасы обсидианов, принятые на учет в 1961 г. НТС Управления геологии СМ Армянской ССР в качестве искусственного легкого заполнителя, составляют по категории С<sub>1</sub> 2540 тыс т, а утвержденные ГКЗ в 1969 г. в качестве керамической связки для изготовления абразивных инструментов и поделочного камня составляют по категориям В+С<sub>1</sub> 623 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется.

Перлитовые пески Артенийского месторождения образуют несколько обособленных пластообразных залежей, наиболее крупные из которых занимают площадь 85—92 га при мощности 20—50 м. Средний химиче-

ский состав их (в %):  $\text{SiO}_2$  72,0;  $\text{TiO}_2$  следы;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12,71;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,56;  $\text{CaO}$  1,18;  $\text{MgO}$  следы;  $\text{MnO}$  0,14;  $\text{Na}_2\text{O}$  3,60;  $\text{K}_2\text{O}$  4,70; п. п. п. 3,89. Коэффициент вспучивания песков фракции менее 3 мм равен 4,2. Объемная масса вспученного материала  $250 \text{ кг/м}^3$ .

Запасы перлитовых песков, утвержденные ТКЗ в 1959 г. в качестве стекольного сырья, составляют 15 601 тыс т по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

Фонтанское и Фонтан-Джраберское месторождения перлитов, Джраберское, Лусаванское и Гюмушское месторождения литоидных пемз и Акункское месторождение обсидианов приурочено к лавовому потоку, центром извержения которого являются горы Гутан-сар и Атис. На осадочно-вулканогенную толщу верхнего миоцена там налегает покров долеритовых базальтов, переходящих через ряд промежуточных разностей в мощную толщу липарит-перлит-обсидианов, в свою очередь перекрывающуюся андезитовыми лавами четвертичного времени и современными наносными отложениями.

Гюмушское месторождение литоидных пемз находится в Разданском районе, в 4—5 км к востоку от с. Гюмуш вблизи ж.-д. линии Ереван—Севан.

Месторождение состоит из двух участков — Центрального и Северо-Западного. Мощность литоидных пемз от 10 до 65 м (в среднем 29,8 м); содержание обсидиана в полезной толще — 10—18%.

Месторождение эксплуатируется с 1960 г. При годовой производительности 285 тыс.  $\text{м}^3$  карьер обеспечен на 63 года.

Балансовые запасы составляют 18 163 тыс.  $\text{м}^3$  по категориям А+В+С<sub>1</sub> (утверждены ТКЗ в 1961 и 1967 гг.).

Лусаванское месторождение литоидных пемз находится в 1 км от ж.-д. ст. Чаренцаван. Разведано в 1959 г. Мощность продуктивной толщи от 13 до 65 м (в среднем 23 м), средняя мощность вскрыши 1,2 м.

Запасы утверждены ТКЗ в 1960 г. в количестве 25 172 тыс.  $\text{м}^3$  по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Месторождение не эксплуатируется.

Фонтанское месторождение перлитов и литоидных пемз находится в 1,5 км от с. Фонтан (в 2 км от г. Еревана).

Участок перлитов, разведанный в 1957 г., представляет собой пластообразное тело мощностью от 2 до 50 м (в среднем — 12 м). Подсчитанные запасы перлитов по категориям В+С<sub>1</sub> определены в количестве 10 566 тыс.  $\text{м}^3$ .

Участок литоидных пемз разведан в 1949 г., мощность полезной толщи 10—40 м (в среднем 16,9 м), мощность вскрыши — 3,7 м.

Объемная масса пемзы в куске колеблется от 1100 до 2000  $\text{кг/м}^3$  (в среднем 1700  $\text{кг/м}^3$ ), что превышает установленные стандарты и снижает качество пемз как строительного материала. Однако пемзоблоки, изготовленные из них, легче туфов в 1,5—2 раза. Кроме того, они могут быть использованы как гидравлическая добавка в производстве портланд-цемента, стекольное сырье, а также как абразивный материал. Запасы утверждены ТКЗ и составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 11 380 тыс.  $\text{м}^3$ .

Фонтан-Джраберское месторождение перлитов расположено в 3—4 км от ж.-д. ст. Чаренцаван. Разведано в 1958 г.

Перлиты здесь отличаются наличием относительно большого количества легких разновидностей — литоидных пемз. Мощность перлитового потока от 5 до 50 м (в среднем 11 м). Вскрыша составляет в среднем 2,8 м.

Запасы перлитов, утвержденные ТКЗ в 1960 г., составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 26 350 тыс.  $\text{м}^3$ . Месторождение не эксплуатируется.

Джраберское месторождение литонных пемз находится в 8 км от ж.-д. ст. Чаренцаван. Состоит из трех участков, разведанных в 1961, 1964 и 1965 гг.

Мощность перлит-пемзового потока достигает 50 м, составляя в среднем по месторождению 20 м. Вскрыша незначительная.

Утвержденные ТКЗ запасы литонных пемз по всем участкам составляют 65 118 тыс. м<sup>3</sup> по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Месторождение эксплуатируется с 1960 г. Балансовые запасы составляют 58 024 тыс. м<sup>3</sup> по промышленным категориям.

### МРАМОРЫ

Армянская ССР богата месторождениями мраморов. Цветная гамма мраморов весьма разнообразна. Очень эффектны благодаря своему мозаичному рисунку мраморные конгломераты и цветные брекчии на карбонатном цементе. К мраморам приравнены мраморовидные известняки, ониксовидные мраморы, мраморные конгломераты и цветные брекчии, некоторые декоративные разновидности травертинов.

Описываемые породы широко применяются для внутренней отделки зданий и сооружений, в скульптуре, в прикладном искусстве, в качестве поделочных камней и т. д. Из отходов при добыче и обработке мраморов получают мраморную крошку, которая служит наполнителем для декоративных бетонов и штукатурных растворов.

Всего по республике учтено 26 месторождений и проявлений мраморов и мраморизованных известняков, 8 — ониксовидных мраморов, 13 — мраморных конгломератов и цветных брекчий.

Морфологически мраморы и приравненные к ним породы представлены пластообразными и линзообразными телами, имеющими в основном крутое (30—75°), реже пологое (4—20°) падения.

На балансе запасов облицовочных камней числятся 11 месторождений с общими балансовыми запасами по категориям А+В+С<sub>1</sub> 25 127 тыс. м<sup>3</sup>.

В баланс поделочных камней входят запасы Артаваздского и Нор-Харбердского месторождений ониксовидных мраморов и Куйбышевского месторождения цветных конгломератов с суммарными запасами 1006 тыс. т по промышленным категориям. В эксплуатации находятся пять месторождений, остальные или намечаются к освоению, или резервные. Ежегодная добыча составляет 123 тыс. м<sup>3</sup>.

Ниже приводится краткое описание характерных разрабатываемых месторождений мрамора и приравненных к нему пород.

Иджеванское месторождение мраморовидных известняков расположено в Иджеванском районе, в 2,5 км к юго-западу от г. Иджевана. Геологоразведочные работы производились в 1959—1960 гг.

Месторождение сложено дислоцированными вулканогенно-осадочными и карбонатными породами позднего мела, которые слагают северо-восточное крыло Спитакджурской синклинали.

Залежь мраморовидных известняков представлена массивными, слабо трещиноватыми породами от белесовато-серого до коричневатопрозрачного цвета с органогенно-обломочной, реже неравномернозернистой и псевдооолитовой структурами. Залежь простирается на северо-восток с падением на юго-восток под углом 25—30°. Выделяются восемь пластов мраморовидных известняков мощностью от 3,1 до 9,5 м, которые отделяются друг от друга прослойками (0,1—0,5 м) песчаных известняков. Общая мощность залежи достигает 44 м. Химический состав мраморовидных известняков (в %): CaO 53,81; MgO следы; R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,02;



нерастворимый остаток 1,57; п. п. п. 43,02. Физико-механические свойства: объемная масса — 2682 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,72 г/см<sup>3</sup>; пористость — 1,36%; водопоглощение — 0,23%; коэффициент размягчения — 0,88; коэффициент морозостойкости — 0,90; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 771 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 610 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания — 542 кгс/см<sup>2</sup>; истираемость — 1,02 г/см<sup>2</sup>; пробивное напряжение — 32,1 кВ/см.

Мраморовидные известняки Иджеванского месторождения удовлетворяют требованиям, предъявляемым к облицовочным декоративным строительным материалам, и могут быть использованы для внутренней и внешней облицовки зданий и сооружений. Выход годных блоков (объемом 0,27—3,20 м<sup>3</sup>) составляет 18,58. Выход плит толщиной 25—30 мм равен 1,1 м<sup>2</sup> из 1 м<sup>3</sup> пассированного блока.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождений благоприятные. Соотношение мощностей вскрыши и полезной толщи составляет 1:3,4.

Запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 547 тыс. м<sup>3</sup> против 578 тыс. м<sup>3</sup> утвержденных ТКЗ в 1961 г. Месторождение эксплуатируется с 1959 г. Годовая производительность карьера в 1972 г. 25 тыс. м<sup>3</sup>.

Куйбышевское месторождение цветных конгломератов расположено в 4,5 км от с. Куйбышева на южном склоне Иджеванского хребта.

В строении месторождения принимают участие известняки, глинистые породы, конгломераты кампана—маастрихта и туфопесчаники нижнего—среднего эоцена.

Конгломераты распространены незначительно и отмечены на двух участках — Аджиял и Тхкут, отстоящих друг от друга на расстоянии 0,8 км. На участке Аджиял они представлены линзообразной залежью, вытянутой в меридиональном направлении на 170 м при ширине до 95 м и мощности от 9 до 51,2 м, на участке Тхкут — пластообразной залежью, простирающейся в широтном направлении на расстояние 210 м при средней ширине 10 м и видимой мощности 8 м.

Конгломераты грубослойные и сложены плохо отсортированными окатанными гальками известняков розового, темно-розового, бледно-розового, темно-красного, светло-серого, реже зеленоватого цвета, величиной от нескольких миллиметров до 20 см в поперечнике, плотно цементированными известковистым материалом красновато-коричневого, темно-коричневого и бурого цвета. Количество цемента в породе составляет около 10—15, реже 25—30%. В конгломерате широко развиты прожилки кальцита мощностью до 10 см, пересекающие как гальки, так и цементирующий материал. Иногда встречаются включения темно-серого кремня и халцедона.

Химический состав цемента (в %): SiO<sub>2</sub> 12,85; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3,68; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,2; FeO 0,29; MgO 0,18; MnO 0,36; CaO 42,68; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,09; S 0,20; Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O 0,52; п. п. п. 36,35. Физико-механические свойства конгломерата, соответствующие требованиям ГОСТ 9479—69, характеризуются следующими показателями: объемная масса — 2649 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,71 г/см<sup>3</sup>; пористость — 2,62%; водопоглощение — 0,45%; коэффициент размягчения — 0,86; коэффициент морозостойкости — 0,87; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 905 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 776 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания — 674 кгс/см<sup>2</sup>; истираемость — 0,6 г/см<sup>2</sup>.

Художественно-декоративные качества и физико-механические свойства дают основание использовать конгломерат Куйбышевского месторождения для внутренней облицовки стен зданий и сооружений, а

также в качестве декоративного камня для изготовления крупноформатных изделий в прикладном искусстве.

Выход годных блоков (объемом более  $0,45 \text{ м}^3$ ) составляет  $18,2\%$ . Выход плит толщиной  $25\text{—}30 \text{ мм}$ , соответствующих ГОСТ 9480—69, составляет  $14,9 \text{ м}^2$  из  $1 \text{ м}^3$  пассированных блоков.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Соотношение вскрыши к полезной толще составляет  $1:20$ .

Утвержденные ГКЗ в 1970 г. запасы по категории В составляют  $218 \text{ тыс. м}^3$ . Месторождение эксплуатируется.

Агверанское месторождение мрамора расположено в  $15 \text{ км}$  к северо-западу от ж.-д. ст. Чаренцаван.

Месторождение состоит из нескольких участков, из которых детально разведаны Егникасарский и Центральный. Егникасарский участок слагают метаморфические сланцы кембрия—докембрия и подчиненные им мраморы и мраморизованные известняки, а также четвертичные рыхлообломочные отложения мощностью от  $2$  до  $10 \text{ м}$  и более.

Мраморы залегают в виде пластообразной залежи, выклинивающейся к югу, угол падения ее  $22\text{—}45^\circ$ , мощность  $49\text{—}122 \text{ м}$ .

Макроскопически мрамор средне- и мелкозернистый, реже крупнозернистый с многочисленными бесформенными, извилистыми, иногда расплывчатыми, часто затухающими карбонатно-железистыми прожилками различных цветов, придающих мрамору розовый, розовато-коричневый, желтый, желтовато-кремовый, красно-бурый и другие оттенки. Прожилки, густо переплетаясь между собой, образуют красивый сетчатый рисунок.

Химический состав мрамора (в %):  $\text{SiO}_2$   $0,91$ ;  $\text{TiO}_2$  следы;  $\text{Al}_2\text{O}_3$   $0,45$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   $0,07$ ;  $\text{FeO}$   $0,12$ ;  $\text{MnO}$  следы;  $\text{MgO}$  следы;  $\text{CaO}$   $54,84$ ; п. п. п.  $43,28$ . Физико-механические свойства: объемная масса —  $2707 \text{ кг/м}^3$ ; плотность —  $2,72 \text{ г/см}^3$ ; пористость —  $0,38\%$ ; водопоглощение —  $0,06\%$ ; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии —  $1003 \text{ кгс/см}^2$ ; в водонасыщенном —  $941 \text{ кгс/см}^2$ ; после  $15$  циклов замораживания —  $888 \text{ кгс/см}^2$ ; коэффициент размягчения —  $0,94$ ; коэффициент морозостойкости —  $0,95$ ; полируемость хорошая; истираемость  $0,6\text{—}1,4 \text{ г/см}^2$ ; удельное объемное сопротивление  $3,54 \cdot 10^7\text{—}3,29 \cdot 10^8 \text{ ом/см}$ ; пробивное напряжение —  $70 \text{ кВ/см}$ .

Мрамор Егникасарского участка по всем показателям удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—69 и пригоден для внутренней облицовки стен зданий и сооружений, а также настилки полов в помещении. Выход годных блоков (объемом более  $0,2 \text{ м}^3$ ) составляет  $9,74\%$ . Выход плит, соответствующих ГОСТ 9480—69, равен  $8\text{—}9 \text{ м}^2$  из  $1 \text{ м}^3$  блока.

Горнотехнические и гидрогеологические условия участка благоприятны, соотношение мощностей вскрыши и полезного ископаемого составляет  $1:5$ . Утвержденные ГКЗ в 1966 г. запасы по категориям В+С<sub>1</sub> составляют  $941 \text{ тыс. м}^3$ . Участок разрабатывается с 1968 г. Годовая добыча мрамора  $7 \text{ тыс. м}^3$ . Запасы составляют  $895 \text{ тыс. м}^3$  по категориям В+С<sub>1</sub>.

Нор-Харбердское месторождение ониксидного мрамора расположено в с. Мармарашен в  $13 \text{ км}$  от г. Еревана.

В строении месторождения принимают участие полимиктовые песчаники миоцена, а также когломат на карбонатном цементе ( $0,4\text{—}25,0 \text{ м}$ ), ониксидный мрамор ( $0,4\text{—}9,3 \text{ м}$ ), травертин ( $0,2\text{—}4,5 \text{ м}$ ), глина ( $1,0\text{—}5,0 \text{ м}$ ), валунно-галечные ( $1,0\text{—}10,4 \text{ м}$ ) и песчано-глинистые ( $0,3\text{—}16,6 \text{ м}$ ) отложения позднечетвертичного возраста.

На месторождении выявлены две залежи ониксидного мрамора, представленные почти горизонтальными пластообразными телами. Пер-

вая залегают под травертинами и подстилается конгломератами, вторая находится непосредственно в конгломератах.

Промышленное значение имеет лишь первая (верхняя) залежь, выявленная на площади 4,6 га при мощности от 0,3 до 9 м (в средней части).

Полезное ископаемое представлено скрыто-тонкокристаллической и столбчато-волокнутой разностями с почти горизонтальной волнистой полосчатостью и характеризуется различной степенью прозрачности и пористости. Цвет преимущественно янтарно-желтый.

Декоративные и технологические качества породы хорошие. Выход кондиционных кусков размером  $200 \times 100 \times 20$  мм составляет 80%.

Физико-механические свойства, соответствующие требованиям ГОСТ 9479—69, характеризуются следующими показателями: объемная масса 2741 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,81 г/см<sup>3</sup>; пористость — 2,59%; водопоглощение — 0,53%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 626 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 515 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,82; истираемость — 0,8—1,8 г/см<sup>2</sup>.

Выход годных блоков (объемом 0,2—0,4 м<sup>3</sup>) составляет 3,9%. Выход плит, соответствующих ГОСТ 9480—69, равен 3,3 м<sup>2</sup> из 1 м<sup>3</sup> блока.

Исходя из качественных показателей, ониксовидный мрамор Нор-Харбердского месторождения рекомендуется использовать в основном для производства художественно-декоративных изделий, сувениров и т. п.

Соотношение мощностей вскрыши и полезной толщи составляет 1:2. Запасы, утвержденные ГКЗ в 1968 г., составляют 260 тыс. м<sup>3</sup>. Разработка месторождения намечена открытым способом (карьером) с обязательной откачкой поступающих грунтовых вод.

Арагатское (Давалинское) месторождение мраморов находится в 1—1,5 км от ж.-д. ст. Арагат. Разведывалось в 1937—1938 гг. и 1949 г.

Месторождение сложено толщей метаморфизованных известняков, сланцев и кварцитов позднего девона и раннего карбона, прорванной двумя мощными дайками диабазовых порфиритов и генетически относится к контактово-динамометаморфическому типу.

Мрамор Арагатского месторождения темно-серого и черного цвета, пронизан сетью трещин, выполненных белым и желтоватым кальцитом, плотно сцементированным с породой и придающим ей красивый вид. Порода легко обрабатывается и полируется. Встречаются слои сильно окремненных мраморов, отличающихся твердостью и трудной обрабатываемостью.

Средний химический состав мрамора (в %): SiO<sub>2</sub> 3,59; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,34; MgO 1,54; CaO 52,37; влага 0,19. Физико-механические свойства: объемная масса — 2700 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,7 г/см<sup>3</sup>; пористость — 0,95%; водонасыщение — 0,15%; предел прочности: в сухом состоянии — 1740 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 1440 кгс/см<sup>2</sup>; после 25 циклов замораживания — 1470 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,83; коэффициент морозостойкости — 1; истираемость — 0,55 г/см<sup>2</sup>; прочность на удар — 7; электропробиваемость — 14 кВ/см; объемная удельная сопротивляемость — 10<sup>7</sup> ом/см.

Арагатский мрамор используется как декоративный и поделочный материал, а отходы (крошка) применяются в строительном деле. Балансовые запасы мраморов составляют по категории В 3162 тыс. м<sup>3</sup>. Выход полезных блоков составляет 10% (размер блоков невозможно определить ввиду неупорядоченного распределения трещин).

Экономические и горнотехнические условия разработки месторождения благоприятные. Месторождение эксплуатируется с 1959 г. Производительность составляет около 60 тыс. м<sup>3</sup>.

Хорвирапское месторождение черных мраморизованных известняков расположено в 18—20 км от ж.-д. ст. Арарат. Разведано в 1953 и 1966 гг.

В строении месторождения принимают участие филлит-кварцитовая толща позднего девона, среди которой залегает дайка диабазового состава, черные мраморизованные известняки раннего карбона и четвертичные аллювиально-делювиальные отложения мощностью до 1,2 м, имеющие незначительное развитие. Указанные породы сильно дислоцированы и слагают антиклинальную складку, на юго-западном крыле которой обнажаются мраморизованные известняки, а на северо-восточном — кварциты. В ядре складки залегают филлиты.

Мраморизованные известняки отмечены на трех небольших горах (Ванкасар, Одза-сар и Первоочередная). Выходы их представлены крутыми обрывами видимой мощностью 115 м. Мощность отдельных пластов от 0,1 до 1,5 м и более. Они отделяются друг от друга трещинами напластования шириной от 0,1 до 2,0 см, заполненными желтовато-бурой глиной, местами превращенной в сланцы. Простираение пластов северо-западное, падение на юго-запад под углом 20—40°.

Макроскопически выделяются серые крупнозернистые, темно-серые среднезернистые и черные мелкозернистые битуминозные разности мраморизованных известняков, нередко встречающихся вместе.

Химический состав мраморизованных известняков следующий (%): SiO<sub>2</sub> 3,16; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,82; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,07; FeO 0,06; MgO следы; CaO 52,79; влага 0,13; п. п. 42,03. Физико-механические свойства: объемная масса — 2670 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,72 г/см<sup>3</sup>; пористость — 1,86%; водопоглощение — 0,42%; коэффициент водонасыщения — 0,52; коэффициент размягчения — 0,85; коэффициент морозостойкости — 0,92; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1230 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном состоянии — 1040 кгс/см<sup>2</sup>, после 50 циклов замораживания — 960 кгс/см<sup>2</sup>; прочность при ударе на копре Педжа — 5; истираемость — 0,70 г/см<sup>2</sup>; пробивное напряжение — 21 кВ/см. Густая сеть мелких трещинок, выполненных белым и желтым кальцитом, придает породе красивый вид. Полируемость хорошая.

Мраморизованные известняки Хорвирапского месторождения пригодны для использования в качестве облицовочного материала, внутренней отделки зданий и сооружений. Выход годных блоков (объемом более 0,2 м<sup>3</sup>) составляет 20%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> пассированных блоков равен 11,7 м<sup>2</sup> при толщине 25 мм.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Соотношение вскрыши к полезной толще в пределах площади подсчета запасов составляет 1:18. Запасы, утвержденные ГКЗ в 1967 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub>, составляют 2795 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение эксплуатируется с 1954 г. Годовая производительность карьера 25 тыс. м<sup>3</sup>.

Артаваздское месторождение ониксовидного мрамора, травертина и цветной брекчии расположено в 8 км от ж.-д. ст. Ширазлу.

В строении месторождения принимают участие гипсоносные глины и песчаники позднего олигоцена, глины, глинистые песчаники, цветные брекчии и травертины неогена (?), раннечетвертичные агломератовые туфы, позднечетвертичные ониксовидные мраморы, а также современные травертины и аллювиально-делювиальные отложения.

Цветная брекчия и травертины слагают единую полого падающую (4—7°) пластообразную залежь, разбитую двумя близширотными тектоническими нарушениями на три блока: нижний, средний и верхний. Промышленное значение имеют лишь полезные ископаемые среднего блока, ограниченного вышеуказанными нарушениями. В двух других они либо размыты, либо перекрыты мощными современными отложениями.

Макроскопически цветная брекчия сложена хаотически расположенными угловатыми и грубоокатанными обломками известняка, песчаника, мергеля, мрамора, туффита и других пород размером от 1—2 мм до 1—2 см, светло-серого, серого, розоватого, желтого, белого, черного и зеленоватого цвета, сцементированными травертином, что придает ей вид естественной мозаики. Местами в брекчии встречаются прослойки ониксовидного мрамора мощностью от 1—2 до 10—15 см.

Травертин представлен мелкозернистой плотной, нередко мелкопористой, реже кавернозной и ноздреватой породой бледно-коричневого цвета с маломощными (0,1—2,0 см), в основном горизонтальными, прослойками белого мрамора и редкими включениями мелких (до 10 см) угловатых обломков карбонатов, придающих ей красивую фактуру.

Мощность полезных ископаемых, разведанных на площади 35 га, колеблется: цветной брекчии от 10 до 25 м, травертина — от 2 до 55 м.

В приразломных частях, в толще травертина и реже цветной брекчии встречаются отдельные горизонты с жилами и залежами ониксовидного мрамора мощностью от 0,7 до 9,9 м, прослеживаемые по простиранию до 500 м. Жилообразные тела обычно маломощны (20—25 см) и не выдержаны по падению и простиранию. На месторождении выявлены три залежи — Северная, Восточная и Южная, из коих промышленное значение имеет лишь первая.

Северная залежь узкой (20—100 м) полосой с небольшим перерывом прослеживается по крутому склону вдоль северного разлома на протяжении 1,2—1,3 км при мощности 1,3—18,0 м. По падению и простиранию она повторяет древний рельеф местности и лишь местами образует небольшие куполообразные выступы. Залежь имеет линзообразную форму и сложена пластиами ониксовидного мрамора (25—80 см), отделяемыми друг от друга межпластовыми пустотами (1—12 см). Залегание пластов у разлома почти горизонтальное (4°). По мере удаления от последнего угол падения пластов увеличивается и достигает 20°. Макроскопически ониксовидный мрамор представлен мелкопористой, реже кавернозной породой, сложенной многочисленными тонкими (2—3, реже 5 мм) разноцветными (белый, серый, бледно-желтоватый и янтарно-желтый) прослойками полупрозрачного арагонита с тонковолокнистым строением.

Ниже приведены показатели химического состава и физико-механических свойств полезных ископаемых месторождения (табл. 17 и 18).

Полезные ископаемые Артаваздского месторождения могут быть использованы в качестве поделочного (ониксовидный мрамор) и облицовочного (цветная брекчия и травертин) материала для внутренней отделки зданий с фактурами пиленой, шлифованной и полированной. Отходы, получаемые при добыче полезных ископаемых, можно использовать в качестве крошки для производства мозаичных плит.

В соответствии с требованиями МРВТУ 41-3-67, выход кондиционных кусков ониксовидного мрамора размером не менее 200×150×100 мм при максимальной площади поперечного сечения 400×300 мм составляет 31,91%.

Выход годных блоков и плит из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 9479—69 и 9480—69 составляет (в %): из ониксовидного

Таблица 17

## Химический состав строительных материалов Артаваздского месторождения

Компоненты, %	Цветная брекчия	Травертин	Ониксо- видный мрамор	Компоненты, %	Цветная брекчия	Травертин	Ониксо- видный мрамор
SiO <sub>2</sub>	16,83	6,01	1,51	MnO	Следы	Следы	Следы
TiO <sub>2</sub>	0,16	0,02	Следы	CaO	39,27	48,57	52,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,49	0,79	1,50	Na <sub>2</sub> O	0,57	0,21	0,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,34	2,99	0,18	K <sub>2</sub> O	0,48	0,22	0,02
MgO	0,92	0,60	0,09	Влага	0,64	0,30	0,22
	Следы	Следы	Следы	П.п.п.	33,76	40,38	43,98

Таблица 18

## Физико-механические свойства строительных материалов Артаваздского месторождения

Вид исследования	Цветная брекчия	Травертин	Ониксовидный мрамор
Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	2528	2512	2623
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,76	2,74	2,74
Пористость, %	9,34	8,19	4,36
Водопоглощение, %	2,02	1,70	0,61
Предел прочности при сжатии в сухом состоянии, кгс/см <sup>2</sup>	398	470	444
Предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии, кгс/см <sup>2</sup>	317	395	368
Предел прочности при сжатии после 25 циклов замораживания, кгс/см <sup>2</sup>	264	341	288
Коэффициент размягчения	0,81	0,81	0,81
Коэффициент морозостойкости	0,82	0,83	0,84
Коэффициент плимости	1,1—1,2	1,1—1,4	—

мрамора: блоков II типа (0,06—0,45 м<sup>3</sup>) — 21,25; из травертина: блоков I типа (0,45—4,4 м<sup>3</sup>) — 21,64, блоков II типа — 8,89; выход плит из 1 м<sup>3</sup> блока в м<sup>2</sup> — 12,33; из цветной брекчии блоков I типа — 29,41, блоков II типа — 16,33, выход плит — 12,19.

Запасы, утвержденные ГКЗ в 1971 г., составляют по категориям В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> (в тыс. м<sup>3</sup>): ониксовидного мрамора — 538, травертина — 2071, цветной брекчии — 5605,9.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Средняя мощность вскрыши 1,51 м, ониксовидного мрамора 5,89 м, травертина 17,54 м, цветной брекчии 18,88 м.

Месторождение эксплуатируется с 1971 г. Годовая добыча полезных ископаемых составляет 10—25 тыс. м<sup>3</sup>.

Краткие сведения об остальных месторождениях, намечающихся к освоению или резервных, приведены в прил. I (см. стр. 161).

### ГРАНИТЫ, ГРАНОДИОРИТЫ, МОНЦИТИ И ДРУГИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

В настоящее время в Армянской ССР разведаны следующие месторождения интрузивных пород: Памбакское и Каджаранское (монцититы), Лермонтовское (габбро), Атарбекянское (плагиограниты), Ага-

ракское (граниты) и Мегринское, Ай-Дарасинское и Шабалинское (гранодиориты).

Памбакское месторождение монцонитов находится вблизи ж.-д. ст. Памбак Гугарского района и эксплуатируется с 1929 г.

Месторождение сложено кварцевыми диоритами, диоритами, монцонитами и редко гранитами, занимающими в целом площадь около 10 км<sup>2</sup>. Наиболее распространены монцониты, образующие дайкообразное тело. На поверхности они часто обнажаются в виде матрацевидных отдельных или больших округлых глыб.

Интрузивный массив с поверхности сильно изменен и представлен гранитной дресвой мощностью от 1,5 до 5,7 м.

С глубиной дресва постепенно уплотняется и примерно с глубины 16 м переходит в свежие породы массивного сложения серого и темно-серого цвета.

Средний химический состав монцонитов (по данным 10 проб) следующий (в %): SiO<sub>2</sub> 57,25; TiO<sub>2</sub> 0,9; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,51; MnO 0,21; MgO 3,54; CaO 7,17; Na<sub>2</sub>O 2,98; K<sub>2</sub>O 1,96; SO<sub>3</sub> следы; влага 0,1; п. п. п. 0,59. Физико-механические свойства: объемная масса — 2780 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,84 г/см<sup>3</sup>; пористость — 1,09%; водопоглощение — 0,25%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1553 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 1231 кгс/см<sup>2</sup>; после 35 циклов замораживания — 1114 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,79; коэффициент морозостойкости — 0,88; сопротивление удару — 19; истираемость — 0,42 г/см<sup>2</sup>.

Памбакские монцониты относятся к числу высококачественных строительных материалов. Лучшим строительным качеством обладает мелкозернистая разновидность с пониженным содержанием слюды, после полировки приобретающая зеркальную поверхность. Слабо выветрелые монцониты пригодны для получения брусчатки, бордюрного камня.

Месторождение эксплуатируется открытым способом; годовая производительность 45 тыс. м<sup>3</sup> камня. Обработка камня производится на гранитокольной фабрике, построенной на месторождении. Предприятие выпускает брусчатку, плиты, штучный камень для монументальных сооружений, жилых и промышленных зданий. Выход кондиционных блоков составляет 16%. При распиловке блоков на плиты из 1 м<sup>3</sup> получается 10,2 м<sup>2</sup> досок толщиной 4 см. Выход блоков из трещиноватых выветрелых монцонитов для получения брусчатки и бордюрного камня — 12%.

Балансовые запасы по Памбакскому месторождению монцонитов составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> — 6410 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе по слабо выветрелым разностям 520 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы утверждены ГКЗ в 1968 г.

Лермонтовское месторождение габбро находится в 15 км восточнее г. Кировска и 1,5 км южнее с. Лермонтово.

Интрузивный массив, к которому приурочено месторождение, вытянут в северо-западном направлении с падением на юго-запад под углом 25° и занимает площадь, равную 1,1 км<sup>2</sup>. Центральная часть его сложена габбро, постепенно сменяющимися к периферии более кислыми породами.

В пределах разведанной площади вскрытая мощность габбро в среднем составляет 28,1 м (от 4,2 до 41,6 м). В верхней части габбровые породы выветрелые и перекрываются делювиальными образованиями и почвенно-растительным слоем мощностью от 0,5 до 2—3 м. Ниже породы свежая плотная монолитная от темно-серого до черного цвета с средне-крупнозернистой порфирированной структурой.

Средний химический состав габбро по 9 пробам (в %): SiO<sub>2</sub> 47,82; TiO<sub>2</sub> 0,63; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 14,85; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 11,74; MnO 0,15; MgO 8,63; CaO 14,49; Na<sub>2</sub>O 1,62; K<sub>2</sub>O 0,39; вода общая 0,61; п. п. п. 0,39. По физико-механи-

ческим свойствам порода отвечает требованиям ГОСТ 9479—69: объемная масса 3082 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 3,11 г/см<sup>3</sup>; пористость 1,02%; водопоглощение — 0,27%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1380 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 1129 кгс/см<sup>2</sup>; после 35 циклов попеременного замораживания и оттаивания — 1000 кгс/м<sup>3</sup>; коэффициент размягчения — 0,82; коэффициент морозостойкости — 0,89; сопротивление удару — 10; истираемость 0,3 г/см<sup>2</sup>. Порода хорошо полируется, приобретает блестящую зеркальную поверхность с равномерной черной окраской.

Выход кондиционных блоков из общей массы габбровых пород составляет 20,8%, выход готовых плит из 1 м<sup>3</sup> блока — 12,5 м<sup>2</sup>. Габбро Лермонтовского месторождения с успехом могут применяться в качестве облицовочного декоративного камня, а отходы, получаемые при выемке и обработке блоков, могут быть использованы в дорожном строительстве.

Подсчитанные запасы габбро на площади 14,2 га утверждены ГКЗ в 1967 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 8296 тыс. м<sup>3</sup> и по категории С<sub>2</sub> — 3110 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение подготавливается к эксплуатации.

Шабалинское месторождение гранодиоритов находится в 0,5 км к западу от с. Шабалин Кафанского района. Породы, слагающие месторождение, представлены средне-крупнозернистыми порфирированными гранодиоритами серого цвета. С поверхности под почвенно-растительным слоем (до 0,3 м) вскрываются измененные сильно трещиноватые гранодиориты, максимальная мощность которых достигает 5 м, затем идет слабо выветрелые и свежие гранодиориты.

Химический состав породы (в %): SiO<sub>2</sub> 70,00; TiO<sub>2</sub> 0,26; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,51; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,67; MgO 0,82; CaO 2,16; Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 7,43; SO<sub>3</sub> 0,10; влага 0,19; п. п. п. 0,17. Физико-механические свойства (по 14 пробам): объемная масса 2588 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,66 г/см<sup>3</sup>; пористость — 2,67%; водопоглощение — 0,88%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1406 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 1082 кгс/см<sup>2</sup>; после 50 циклов попеременного замораживания — 1009 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,82; коэффициент морозостойкости — 0,92. При достаточном выходе годных стандартных блоков гранодиориты по своим физико-механическим свойствам могут быть рекомендованы в качестве строительного камня.

Балансовые запасы составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 818 тыс. м<sup>3</sup>. Выход годных (стандартных) блоков из горной массы по данным опытной добычи составляет 60%. Горнотехнические условия позволяют вести разработку месторождения открытым способом. Месторождение эксплуатируется с 1968 г.

Каджаранское месторождение монцонитов расположено в Кафанском районе между поселками Каджаран и Вохчи. В строении месторождения принимают участие монцониты Мегрицкого плутона, дайки кварц-полевошпатовых порфиров и современные наносные образования. До глубины 1—3,5 м монцониты выветрелые, сильно трещиноватые, имеют желто-серую окраску. С глубиной они переходят в свежие монцониты темно-серого цвета крупнозернистой структуры, в которых ясно различаются кристаллы полевых шпатов, биотита, роговой обманки и пироксена. Свежие монцониты слабо трещиноватые, по плоскостям отдельности развиты хлорит и серицит.

Химический состав монцонитов (в %): SiO<sub>2</sub> 53,04; TiO<sub>2</sub> 1,05; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,98; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5,26; FeO 4,15; MnO 0,14; MgO 2,64; CaO 8,34; Na<sub>2</sub>O 4,66; K<sub>2</sub>O 2,40; п. п. п. 1,09. Физико-механические свойства (по 9 пробам): объемная масса — 2702 кг/м<sup>3</sup>; плотность — 2,78 г/см<sup>3</sup>; пористость —



2,76%; водопоглощение — 0,65%, предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1306 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 1118 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,86; морозостойкость высокая. По физико-механическим свойствам монцитоны пригодны для использования в строительстве (лицевой камень, щебень и др.). После полировки порода приобретает зеркальную поверхность с точечным рисунком. Полируется хорошо.

Горнотехнические условия для разработки месторождения открытым способом благоприятные. Соотношение вскрышных пород к полезной толще составляет 1 : 20.

Подсчитанные и утвержденные ТКЗ в 1956 г. запасы монцитонов составляют по категориям А+В 8633 тыс. м<sup>3</sup>. Выход кондиционных блоков не определен.

Агаракское месторождение гранитов находится в 7—8 км от ж.-д. ст. Карчеван. Месторождение сложено лейкократовыми гранитами, представленными крупнозернистой, порфирированной породой розовато-серого цвета. В пределах разведанного участка граниты частично перекрыты делювиальными образованиями мощностью 0,15—0,5 м.

Химический состав гранита (в %): SiO<sub>2</sub> 70,6; TiO<sub>2</sub> 0,34; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,22; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,46; MgO 1,02; CaO 2,45; Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 6,91; SO<sub>3</sub> 0,12; п. п. п. 0,25; Физико-механические свойства (по 12 пробам): объемная масса — 2630 кг/см<sup>3</sup>; плотность — 2,6 г/см<sup>3</sup>; пористость — 1,20%; водопоглощение — 0,7%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1530 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 1283 кгс/см<sup>2</sup>; после 50 циклов замораживания — 1223 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,84; коэффициент морозостойкости — 0,95.

Граниты Агаракского месторождения удовлетворяют требованиям ГОСТ 8269—69 и могут служить сырьем для получения бутового камня и щебня. Запасы утверждены ТКЗ в 1956 г. в количестве 3233 тыс. м<sup>3</sup> по категориям А+В. Горнотехнические условия благоприятные.

Мегринское месторождение гранодиоритов находится 0,8—0,9 км западнее ж.-д. ст. Мегри.

В строении района месторождения принимают участие интрузивные породы раннемиоценового возраста и элювиально-делювиальные образования четвертичного времени. Месторождение приурочено к крайней южной части Мегринского интрузива и сложено габбро-диоритами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами.

Разведанный участок гранодиоритов представляет собой полосу длиной около 1200 м при ширине 300—500 м. Гранодиориты разбиты системой трещин на крупные блоки размером до 1 м<sup>3</sup>.

Средний химический состав гранодиоритов по данным 8 анализов (в %): SiO<sub>2</sub> 67,9; TiO<sub>2</sub> 0,9; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,4; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3,9; FeO 4,5; MgO 0,9; CaO 0,9; K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 6,2; п. п. п. 0,4. Результаты физико-механических исследований 82 проб следующие: объемная масса — 2780 кг/м<sup>3</sup>; водопоглощение — 0,38%; предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 1081 кгс/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 905 кгс/см<sup>2</sup>; после 10 циклов замораживания — 1087 кгс/см<sup>2</sup>; сопротивление удару — 84; износ — 25%.

Гранодиориты разведаны как сырье на щебень для высокопрочного бетона. Щебень, полученный из мегринских гранодиоритов, может быть отнесен к маркам «600»—«1200».

Месторождение эксплуатируется щебзаводом с годовой производительностью 200 тыс. м<sup>3</sup> щебня. Балансовые запасы составляют 5766 тыс. м<sup>3</sup>

### ИЗВЕСТНЯКИ И ТРАВЕРТИНЫ

В Армянской ССР известняки и травертины широко развиты среди осадочных образований от палеозоя до четвертичного времени включительно. В настоящее время в республике зарегистрировано большое количество месторождений и проявлений известняков (в том числе и травертинов), однако на баланс запасов числится всего 16 месторождений, размещенных в основном в экономически развитых районах.

Известняки и травертины используются в республике для производства цемента, воздушной извести, карбида кальция, в качестве флюса в глиноземном производстве, а также как добавка в стекольную шихту и т. д. Некоторые разновидности известняков могут быть использованы как строительный камень.

В настоящее время в эксплуатации находятся Иджеванское, Джаджурское, Арагатское и Шордзорское месторождения (Амамлинское законсервировано в 1961 г.). Намечается расширение Иджеванского карьера, а также эксплуатация Арзаканского и Бжнинского месторождений. Ниже приводится описание наиболее крупных месторождений известняков и травертинов республики.

Шаваршаванское месторождение известняков расположено в 8 км от с. Шаваршаван Ноемберянского района. Разведано в 1967 г.

В строении месторождения участвуют вулканогенно-осадочные породы (туфопесчаники, туфобрекчии), органогенно-обломочные известняки, а также современные делювиальные отложения.

Известняки представляют собой плотную тонкозернистую, слабо трещиноватую породу молочно-белого цвета, местами с желтоватым оттенком. Залегают они в виде массивных плит. Мощность залежи известняков колеблется от 4 до 80 м. В результате оползневых явлений и внедрения субинтрузивных тел полезная толща разбита на отдельные залежи, из которых разведаны две наиболее крупные площадью соответственно 39 и 11 га.

Содержание СаО в известняках составляет в среднем 55,39%, п. п. п. — 43,55%, объемная масса — 1877 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,73 г/см<sup>3</sup>, пористость — 31,0%, водопоглощение — 11,3%, предел прочности при сжатии: в сухом состоянии — 150 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 122 кгс/см<sup>2</sup>, после 25 циклов замораживания 102 кгс/см<sup>2</sup>, коэффициент размягчения — 0,73, коэффициент морозостойкости — 0,76.

Шаваршаванские известняки пригодны для использования в качестве стенового и облицовочного камня.

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения благоприятны для разработки открытым способом. Выход годных блоков по данным опытной добычи составляет 48,73%. ТКЗ, утверждены запасы известняков на 1/1 1968 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 7630 тыс. м<sup>3</sup>.

Джаджурское месторождение известняков расположено в 3 км от ж.-д. ст. Джаджур и в 15 км от г. Лениакана. Месторождение сложено мергелистыми известняками сенона видимой мощности 200 м. Наиболее широко развиты мелкозернистые известняки желто-серого цвета, менее — крупнозернистые и среднезернистые светло-серого цвета.

По химическому составу все разновидности известняка мало отличаются друг от друга, но в процессе обжига ведут себя различно, поэтому для каждой из них требуется соответствующая температура и продолжительность обжига.

Химический состав известняков следующий (в %): CaO 42,5; SiO<sub>2</sub> 5,2; MgO 0,57; R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,07; H<sub>2</sub>O 11,25; п. п. п. 37,96. Физико-механические свойства: объемная масса — 2480 кг/м<sup>3</sup>, пористость — 6,67%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 1100 кгс/см<sup>2</sup>.

Джаджурские известняки используются для производства гидравлической извести.

Месторождение эксплуатируется открытым способом известковым заводом в Джаджуре с годовой добычей 120 тыс. т. Балансовые запасы по категории А составляют 1046 тыс. т.

Иджеванское месторождение известняков находится вблизи г. Иджевана и состоит из двух обособленных участков: Давракар и Гардман. Продуктивная толща представлена мраморовидными рудистовыми известняками позднеантонского возраста.

*Давракарский участок*, расположенный в 0,5 км от г. Иджевана, разведан в 1957 г. Пласт известняков средней мощностью 9 м (от 7 до 14 м) простирается там в широтном направлении. Известняки представлены среднезернистыми разновидностями серого цвета и характеризуются постоянством химического состава.

Среднее содержание основных компонентов (в %): CaO 55,3; SiO<sub>2</sub> 1,35; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> следы; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,46; MgO следы; п. п. п. 42,84. Физико-механические свойства: объемная масса — 2650 кг/м<sup>3</sup>, пористость — 1,36%, предел прочности при сжатии — 717 кгс/см<sup>2</sup>. Известняки пригодны для производства воздушной извести первого сорта.

Участок эксплуатируется с 1956 г. промкомбинатом в Иджеване с годовой производительностью 5 тыс. т. Балансовые запасы составляют 1004 тыс. т.

*Гардманский участок* расположен в 4—5 км от г. Иджевана. Разведан в 1960 и 1971 гг.

Мощность продуктивной толщи в западной части участка равна 50—55 м, в восточной — колеблется от 15 до 30 м. Представлены известняки мелкозернистыми разновидностями — розовой и белесовато-серой, переслаивающимися друг с другом, иногда с тонкими песчанистыми прослойками. Среднее содержание основных компонентов (в %): CaO 54,37; SiO<sub>2</sub> 0,85; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,32; MgO 0,07; п. п. п. 44,72.

Известняки могут быть использованы в качестве флюса в черной металлургии, в производстве глинозема из нефелиновых сиенитов, в производстве портланд-цемента и т. д.

По участку подсчитаны запасы известняков в количестве 56547 тыс. т.

Красносельское месторождение известняков находится в 2—3 км от районного центра Красносельска. Разведано в 1957 г.

Месторождение сложено светло-серыми массивными, плотными тонкозернистыми известняками, трансгрессивно налегающими на известковистые песчаники среднего эоцена и известняки кампана—маастрихта. Известняки прослеживаются по простиранию на расстояние 10 км. Разведанный участок охватывает только часть месторождения со средней мощностью залежи известняков, равной 12,3 м.

Средний химический состав известняков (в %): CaO 49,56; SiO<sub>2</sub> 9,07; R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,07; MgO 0,02; п. п. п. 37,75. Физико-механические свойства: объемная масса — 2690 кг/м<sup>3</sup>; пористость — 0,9%; водопоглощение — 0,2%; гидравлический модуль — 4,5—9,0; содержание глинистых частиц — до 11%.

Известняки месторождения пригодны для производства гидравлической и воздушной извести. Эксплуатация возможна открытым способом. Средняя мощность вскрыши равна 1,5 м. По разведанному уча-

стку, в 1958 г. ТКЗ утверждены запасы известняков по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 2460 тыс. т.

Бужаканское месторождение травертинов расположено в 12 км от ж.-д. ст. Чаренцаван. В строении месторождения принимают участие мергелистые известняки сенона и андезито-базальты олигоцена, на размытой поверхности которых плащеобразно залегают четвертичные травертины, покрытые современными аллювиально-делювиальными отложениями мощностью от 0,5 до 10 м.

Средняя мощность травертинов на площади подсчета запасов составляет 12,1 м (от 1,5 до 36 м).

Содержание углекислого кальция колеблется в больших пределах — от 85 до 99% (в среднем 94,8%), кремнекислоты — от следов до 6—7% (в среднем 2,06%), окиси магния — от следов до 1,2% (в среднем 0,5%), объемная масса 2315 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,8 г/см<sup>3</sup>, влажность — от следов до 0,30%.

Запасы травертинов утверждены ВКЗ в 1952 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 13914 тыс. т.

Арзаканское месторождение травертинов расположено в 7—8 км от ж.-д. ст. Чаренцаван. Разведано в 1949—1950 гг.

Месторождение представлено травертинами четвертичного возраста, залежь которых нивелирует отрицательные формы древнего рельефа, сложенного метаморфическими сланцами. Форма залежи неправильная, вытянута в широтном направлении, в центральной части, раздвигаясь, дает языкообразные удлинения протяженностью 300—600 м. Мощность невыдержанная, в среднем 9,45 м. Травертины представлены позднеэпигейными плотными и рыхлыми разновидностями.

Содержание углекислого кальция от 64 до 98%, кремнекислоты от 0,15 до 26,0%; величина силикатного модуля — 2,4; глиноземного — 1,9; основного — 10,4.

Травертины пригодны в качестве флюса для глиноземного производства и могут быть рекомендованы как сырье для цемента и воздушной извести.

Условия залегания и небольшая вскрыша позволят вести разработку месторождения открытым способом. Запасы травертинов утверждены ВКЗ в 1951 г. в количестве 5146 тыс. т по категориям А+В+С<sub>1</sub>, с содержанием СаСО<sub>3</sub> — 94%.

Арагатское месторождение травертинов расположено в 1,5 км от ж.-д. ст. Арагат. Месторождение детально разведывалось в 1929—1958 гг.

В основании геологического разреза месторождения находится красноцветная толща глин олигоцена, на размытую неровную поверхность которой плащеобразно с падением на юго-запад под углом 5—7° налегают желтовато-серые известковистые глины и травертины. Местами последние непосредственно залегают на глинах олигоцена. Мощность травертинов колеблется от 5 до 98 м (в среднем около 30 м), наибольшей величины она достигает в северной части месторождения. Общая площадь распространения травертинов около 20 км<sup>2</sup>, разведанная — 8 км<sup>2</sup>.

По химическому составу травертины Арагатского месторождения большей частью однородны и представлены преимущественно чистыми разновидностями, характеризующимися высоким содержанием углекислого кальция (94—98%), незначительным содержанием окисей магния, железа (менее 1%), глинозема (менее 2%) и кремнезема (менее 2%). Физико-механические свойства: объемная масса — 2440 кг/м<sup>3</sup>, пористость — 3,27%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии — 1138 кгс/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном — 1056 кгс/см<sup>2</sup>.

Горнотехнические условия позволяют вести разработку открытым способом, вскрыша практически отсутствует. Общие балансовые запасы травертинов по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 170 269 тыс. т. Месторождение относится к числу уникального по запасам.

Месторождение эксплуатируется с 1932 г., являясь сырьевой базой цементно-шиферного комбината, карбидного и алюминиевого заводов и химического комбината.

Ехегнадзорское месторождение известняков расположено в 40 км от ближайшей ж.-д. ст. Араздаян. Разведано в 1960 г.

Сложено месторождение светло-серыми с кремовым оттенком равнозернистыми, трещиноватыми песчанистыми известняками среднеэоценового возраста. Морфологически песчанистые известняки представлены пластом, падающим на юго-запад под углом 10—12°. Средняя мощность пласта составляет 9,2 м, максимальная — 40 м. Разведке подвергнут Эртицкий участок площадью около 0,1 км<sup>2</sup>.

Химический состав известняков участка следующий (в %): СаО 51,4; SiO<sub>2</sub> 5,38; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,67; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,57; MgO 0,51; п. п. п. 41,31.

Месторождение разведывалось с целью использования известняков в качестве добавки в шихту при производстве зеленого бутылочного стекла на базе эртицких кварцитов. Известняки могут быть использованы также для производства воздушной извести и портланд-цемента.

В 1960 г. ТКЗ утверждены запасы известняков по категориям А+В в количестве 1656 тыс. т и по категории С<sub>1</sub> в количестве 688 тыс. т. Горнотехнические условия благоприятные, вскрыша составляет в среднем 1,3 м.

Азатекское месторождение известняков состоит из двух участков — Моз и Азатек, расположенных соответственно в 4,5 км от районного центра Азизбеков и 1,5 км от с. Азатек. Месторождение разведано в 1960 г.

Полезное ископаемое представлено массивными трещиноватыми, тонко- и среднезернистыми известняками от светло-серого до серого цвета, слагающими верхний горизонт среднего эоцена.

На участке Моз продуктивная толща занимает площадь 0,65 км<sup>2</sup> и представлена пластобразной залежью средней мощностью 12,0 м. Средний химический состав известняков (в %): СаО 52,82; SiO<sub>2</sub> 3,72; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,44; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,46; MgO 0,52; MnO 0,04; K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O следы; п. п. п. 40,20.

Известняки участка Моз разведаны как сырье для стеклотарного завода в Джермуке. Подсчитанные запасы составляют 9580 тыс. т. по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

На участке Азатек известняки слагают холм площадью 0,25 км<sup>2</sup>, средняя разведанная мощность их составляет 3 м. Средний химический состав (в %): СаО 52,61; SiO<sub>2</sub> 3,39; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,51; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,99; MgO 1,75; SO<sub>3</sub> 0,77; п. п. п. 41,25. Гидравлический модуль — 9,85; содержание глинистых частиц — до 5,0%.

Известняки могут служить сырьем для получения воздушной извести. По участку подсчитаны запасы известняков в количестве 1417 тыс. т. по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

Шордзорское месторождение известняков расположено в 3 км от г. Гориса. Разведано в 1956 г.

В районе месторождения известняки полностью обнажены и прослеживаются по простираанию более чем на 600 м при средней мощно-

сти 40 м. Они грубослоистые, трещиноватые, местами разрушенные. В общей пачке известняков наблюдаются разновидности светло-серого, темно-серого и серого цвета с красновато-буроватым оттенком. Среднее содержание  $\text{CaO}$  составляет — 53,3%,  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  — 4,8%, п. п. п. — 41,9%.

Шордзорские известняки пригодны для производства высококачественной извести, а также для получения цемента.

Разработка месторождения производится открытым способом. Состояние промышленных запасов по категориям А+В+С<sub>1</sub> 3166 тыс. т. Месторождение разрабатывается с годовой производительностью 5 тыс. т.

Геганушское месторождение известняков расположено в 6 км от ж.-д. ст. Кафан. Разведано в 1961 г.

В строении месторождения принимают участие породы средней и поздней юры, представленные порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, известняками и туфопесчаниками. Средняя разведанная мощность продуктивной толщи составляет 12,4 м. Известняки месторождения плотные, крепкие, кремнистые, метаморфизованные, мелкозернистой структуры.

Средний химический состав известняков (в %):  $\text{CaO}$  51,09;  $\text{SiO}_2$  6,36;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,93;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,64;  $\text{MgO}$  0,46;  $\text{MnO}$  0,02; п. п. п. 39,40. Физико-механические свойства: объемная масса — 2690 кг/м<sup>3</sup>; пористость — 1,66%; водопоглощение — 0,2%; предел прочности при сжатии — 657 кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения — 0,85; коэффициент водонасыщения — 0,37; коэффициент морозостойкости — 1,0; гидравлический модуль — 10,4; содержание глинистых частиц — до 8%.

Запасы утверждены ТКЗ в 1962 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 6290 тыс. т — как стеновой камень и 2787 тыс. т в качестве сырья для воздушной извести.

## ГИПС

Месторождения гипса на территории Армянской ССР имеют либо гидротермальное, либо осадочное происхождение. Первые связаны с зонами гидротермально измененных пород и представлены неравномерно распределенными включениями гипса в виде вкрапленников, прожилок, небольших гнезд и линз. Зачастую эти породы имеют значительное площадное развитие, но среднее содержания в них гипса низкие (в пределах 10—35%) и не имеют практического значения. К осадочному типу относится эксплуатируемое Джрвежское месторождение, приуроченное к мощной джрвежской гипс-соленосной свите среднего миоцена.

Гипсоносные глины с содержанием гипса свыше 50% используются как сырье для производства штукатурной гачи. Высококачественный гипсовый камень для формовочного дела, для получения портландцемента, а также для медицинских и прочих целей ввозится в республику из других районов страны.

Джрвежское месторождение расположено в 2—3 км от г. Еревана и состоит из трех аналогичных по геологическому строению участков — Джрвежского, Гажаанкского и Тохмахангельского, являющихся фактически продолжением друг друга. Месторождение приурочено к гипсоносной толще джрвежской свиты. В низах толщи залегают базальные конгломераты мощностью 20—40 м, перекрытые чередующимися пачками песчаников и коричневых глин с маломощными

прослойками и отдельными включениями крупнокристаллического гипса; мощность их от 50 до 150 м. Вверх по разрезу залегает продуктивный горизонт — глины, суглинки с прослоями песчаников, — в котором содержание гипса составляет в среднем 35% (от 5 до 90%). Мощность горизонта 150—400 м.

Гипс в продуктивном горизонте распределен весьма неравномерно. В приповерхностных частях выделяются отдельные богатые гипсом залежи линзообразной и пластообразной форм, в которых среднее содержание двуводного гипса составляет свыше 50%. Мощность указанных залежей колеблется от 10—20 до 130 м, в среднем 65 м, протяженность — от 250 до 750—1000 м. Сложены они зеленовато-серыми, серыми и желтовато-серыми глинами, их мергелистыми и известковистыми разностями, содержащими в виде включений линзы и пачки маломощных пластов гипс-породы. Отмечаются также естественно обогащенные гипсом участки с высоким (до 70—90%) содержанием гипса, но не представляющие практического интереса из-за малых мощностей (0,5—4,0 м) и расположения на крутых склонах.

Гипс в основном землистый крупнокристаллический, реже волокнистый с шелковистым отливом (селенит) медового, желтого, водяно-прозрачного и молочно-белого цвета.

Из джрвежских гипсоглин после термической обработки при 180° получают штукатурную гажу.

Вскрышные породы на месторождении представлены современными аллювиально-делювиальными и пролювиальными отложениями (глины, суглинки, грубообломочный материал и скопления базальтовых глыб) мощностью от 0,5 до 10 м и долеритовыми базальтами, местами достигающими 30 м.

Запасы гипсоносных глин утверждены ТКЗ по категориям А+В+С<sub>1</sub> по всем трем участкам и составляют (в тыс. т.): Джрвежский — 6793 (при среднем содержании гипса >50%), Гажаанкский — 478 (60%). Тохмахангельский — 1570 (60%). Всего 8841 тыс. т.

В эксплуатации находятся Джрвежский и Тохмахангельский участки. На базе выявленных запасов работает гажевый завод в Ерезане, обеспечивающий республику штукатурной гажей.

## КИРПИЧНО-ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ДРУГИЕ ГЛИНЫ

Строительные глины широко развиты на территории Армянской ССР и слагают многочисленные, в основном небольшие месторождения почти во всех районах республики. Наиболее распространены и имеют наибольшее практическое значение четвертичные глины. Они залегают на сравнительно небольших площадях, на глубине 0,1—0,5 м от поверхности и имеют среднюю мощность около 7 м.

Испытания показали пригодность глин большинства месторождений для изготовления строительного кирпича и кровельной черепицы. Глины некоторых месторождений могут использоваться также в производстве гончарной посуды (Арктикское, Арташатское, Севанское, Сианокое и др.), в мыловарении (Шорджридзорское), в качестве адсорбента и как моющее средство (Кишлагское), в производстве дренажных труб и художественно-декоративной керамики (Шаумянское). Большим спросом пользуются глины, пригодные для производства цементного сырья (Яйджинское, Разданское и Арагатское месторождения).

Из значительного количества известных месторождений глин в балансе запасов учтены лишь 12, в том числе девять месторождений глин для строительной и прубой керамики и три месторождения глин для производства цемента.

Ниже приводится описание месторождений, представляющих промышленный интерес.

Степанаванское (Урутское) месторождение расположено в 0,7 км к западу от с. Урут Степанаванского района. Глины месторождения аллювиально-делювиального происхождения и представлены прубодисперсной разностью с примесью песка и в незначительном количестве гравия. Протяженность залежи 1400 м, ширина 60—100 м, мощность от 0,8 до 10,0 м (в среднем 6,6 м). Сверху глины перекрываются почвенно-растительным слоем мощностью 0,2—1,4 м, а местами супесью — 0,5—2,8 м.

По количеству включений крупнозернистых обломков в глинах месторождение делится на два участка. На первом участке содержание крупнозернистых включений (более 1—2 мм) в полезном ископаемом составляет 15—20%, на втором — свыше 20—25%. В естественном залегании глины обоих участков плотные, местами мелкопористые, от оветло-коричневого до темно-коричневого цвета. Урутские глины являются полужислыми, легкоплавкими, умеренно-и среднепластичными, в основном неспекающимися. Они хорошо переносят обжиг, сохраняя приданную им форму.

Глины первого участка могут служить сырьем для производства строительной и прубой керамики (кирпич глиняный, обыкновенный, пустотелые блоки, кровельная черепица и другие изделия без шихтовки). Глины второго участка могут использоваться лишь после соответствующей обработки (дробления, отсева и т. д.).

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Месторождение эксплуатируется, годовая добыча составляет 1 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы месторождения 538 тыс. м<sup>3</sup> по категориям В+С.

Яйджинское месторождение расположено близ с. Яйджи, в 1—1,5 км от цементного завода в г. Раздан. Глины месторождения делювиального происхождения залегают в виде пласта, вытянутого в меридиональном направлении на расстоянии 1,6 км при ширине от 100 до 300 м и мощности от 1,0 до 12,6 м (в среднем 4,9 м). Глины буровато-коричневого цвета, легкоплавкие и малопластичные. Средний химический состав (по 152 пробам) следующий (в %): SiO<sub>2</sub> 53,96; TiO<sub>2</sub> 0,85; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,94; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6,59; MgO 2,42; CaO 6,41; Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 3,04; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,15; SO<sub>3</sub> следы; п. п. п. 9,58. Силикатный модуль — 2,29; глиноземистый — 2,57. Остаток на сите 900 отв/см<sup>2</sup> — 2,28%; на сите 4900 отв./см<sup>2</sup> — 4,35%; объемная масса — 1690 кг/м<sup>3</sup>; влажность — 26,9%.

Из яйджинских глин и араратских травертинов с введением соответствующих коррективов получают портланд-цемент марок «300»—«400».

Балансовые запасы глин составляют 2853 тыс. т по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные; средняя мощность вскрыши 0,5 м. Месторождение с 1970 г. эксплуатируется, годовая добыча — 217 тыс. т глины. Месторождение является сырьевой базой для цементного завода в г. Раздан.

Разданское месторождение глин находится в 2,5 км от ж.-д. ст. Раздан и в 12 км от цементного завода в г. Раздан.



Залежь глин залегает на глинистых песчаниках и перекрывается современными отложениями (суглинками, валуно-галечниками) и почвенно-растительным слоем мощностью 0,3—1,2 м. Полезная толща прослежена по простиранию на 1,5 км при ширине 1,0 км и мощности от 1,0 до 19,0 м (в среднем 7,0 м).

Глины среднепластичные, легкоплавкие, тонкодисперсные, жирные на ощупь. Средний химический состав глин по 601 пробе следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  54,93;  $\text{TiO}_2$  0,78;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16,46;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  7,03;  $\text{MgO}$  1,87;  $\text{CaO}$  3,62;  $\text{Na}_2\text{O}$  1,87;  $\text{K}_2\text{O}$  1,72;  $\text{P}_2\text{O}_5$  0,10;  $\text{SO}_3$  0,03; п. л. п. 6,72. Силикатный модуль — 2,34; глиноземный — 2,34. Естественная влажность глин — 30%; объемная масса — 1790 кг/м<sup>3</sup>, плотность — 2,7 г/см<sup>3</sup>.

Разданские глины пригодны для производства портланд-цемента марок «300»—«400». Глины, содержащие  $\text{Al}_2\text{O}_3$  не менее 17%, могут быть использованы в качестве глиноземной корректирующей добавки при работе цементного завода на белитовом шламе.

Разработка месторождений возможна открытым способом. Балансовые запасы глин, подсчитанные на площади 92,6 га, утверждены ГКЗ в 1971 г. в количестве 16 155 тыс. т по категориям А+В+С<sub>1</sub>. Месторождение является сырьевой базой для Разданского цемзавода.

Октемберянское месторождение находится в 2—3 км от ж.-д. ст. Октемберян.

Месторождение сложено глинами и глинисто-песчаными породами. Самый верхний слой до глубины 1,1 м состоит из темно-коричневой пластичной глины; ниже, до глубины 2,4 м, в глине отмечается примесь включений кварца, полевого шпата и др.; еще ниже глины несколько отличаются от вышеуказанных не только по механическому и минеральному составу, но и по характеру залегания.

Средний химический состав глин (по 3 пробам) следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  49,42;  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  16,67;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  6,85;  $\text{MgO}$  5,21;  $\text{CaO}$  7,04;  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  2,72;  $\text{SO}_3$  0,24; п.л.п. 10,08. Механический состав по 5 пробам (в %): фракция >0,2 мм — 4,64; 0,2—0,05 мм — 8,70; 0,05—0,01 мм — 8,84; <0,01 мм — 77,82. Керамические свойства (по 5 пробам) следующие: водосодержание рабочее — 18,2%; водосодержание полное — 23,5%; воздушная усадка — 5,3%; полная усадка при обжиге 900°С — 9,1%, при обжиге 1000°С — 10,1%; водопоглощение при обжиге 900°С — 14,1%; при обжиге 1000°С — 14,2%; предел прочности при сжатии обожженных при 950°С образцов — 194 кгс/см<sup>2</sup>, прочность на разрыв тех же образцов — 46 кгс/см<sup>2</sup>; огнеупорность 1210—1230°С.

Октемберянские глины являются вполне пригодными для изготовления кровельной черепицы и строительного кирпича.

Месторождение эксплуатируется с 1957 г. Утвержденные ТКЗ балансовые запасы составляют по категории А — 102 тыс. м<sup>3</sup>, из них пластичной глины — 46 тыс. м<sup>3</sup>.

Шаумянское месторождение находится в Арташатском районе у с. Шаумян, в 3 км от ж.-д. ст. Арташат.

Месторождение приурочено к озерно-речным образованиям четвертичного возраста, перекрытым маломощным (0,5%) слоем современных отложений. Залежь занимает площадь 0,6 км<sup>2</sup> при мощности от 5,8 до 12 м (в среднем 8,8 м). В глинах встречаются прослойки серых тонкозернистых песков мощностью 0,2—0,8 м, а местами карбонатные включения размером до 0,5—0,8 мм.

Глины среднепластичные, легкоплавкие. Химический состав их следующий (в %):  $\text{SiO}_2$  41,22;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12,78;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5,86;  $\text{MgO}$  4,21;  $\text{CaO}$  13,99;  $\text{Na}_2\text{O}$  1,20;  $\text{K}_2\text{O}$  1,47;  $\text{SO}_3$  0,15; влага 3,20; п. л. п. 15,52. Отмечается несколько повышенное содержание окиси кальция. Гранулометри-

ческий состав (в %): фракции — 1—0,25 мм — 0,95; 0,25—0,05 мм — 12,61; 0,05—0,01 мм — 31,05; 0,01—0,005 мм — 12,61; 0,005—0,001 мм — 27,11 < 0,001 — 16,11. Объемная масса 1760 кгс/м<sup>3</sup>; плотность — 2,68 г/см<sup>3</sup>; пластичность — 15,0—20,5%; коэффициент чувствительности к сушке 0,98—1,03; огнеупорность — 1080—1120°C; температура спекания — 1080—1090°C; общая усадка при температуре 950°C — 8,6—15,6%; водопоглощение обожженных образцов — 9,0—25,1%. Образцы хорошо переносят обжиг и сохраняют приданную им форму. Предел прочности на сжатие обожженных образцов 198—375 кгс/см<sup>2</sup>.

Технологическими и полужаводскими испытаниями установлена пригодность шаумянских глин (с введением отошающей добавки) в качестве сырья для производства дренажных труб диаметром 75—150 мм, отвечающих требованиям ГОСТ 8411—62. Кроме того, глины месторождения пригодны для производства различных глазурованных и неглазурованных, а также художественно-декоративных керамических изделий. Тщательно переработанная глинмасса при рабочей влажности 26—27% пригодна для пластического формирования изделий на гончарном станке как вручную, так и с шаблоном на гипсовых формах.

Утвержденные ГКЗ в 1970 г. балансовые запасы глин составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 1210 тыс. т.

Горнотехнические условия месторождения благоприятные, гидрогеологические — несколько сложные: в подстилающих песчаниках отмечаются напорные воды, в связи с чем при эксплуатации предусматриваются предохранительные целики мощностью 3,5—4,0 м.

Шаумянское месторождение весьма перспективное и рентабельное.

Арагатское месторождение глин и травертинов находится в 1,5 км от ж.-д. ст. Арагат.

Геологический разрез района месторождения имеет следующий вид (сверху вниз):

а) современные отложения (0,2—5,0 м); б) травертины (5,0—90 м); в) серые и желтоватые известковистые глины с прослоями травертинов (в среднем 5,0 м); г) красные глины с прослоями и линзами песков и конгломератов карбонатного состава (90,0—100,0 м). Красные, желтые и серые глины значительно отличаются по химическому и механическому составу (табл. 19 и 20).

Таблица 19

Химический состав глин Арагатского месторождения (в %)

Разновидности глин	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	R <sub>2</sub> O	Н.п.п.	Модуль	
								силикатный	глиноземный
Красные	43,86	14,07	5,15	1,72	17,33	3,44	17,02	2,28	2,73
Желтые	37,35	11,99	4,45	1,66	17,93	3,19	17,74	2,27	2,69
Серые	34,44	12,08	4,42	1,73	23,92	2,22	21,48	2,09	2,73

Несмотря на неоднородность глин и колебания их химического состава, последние в целом отвечают требованиям цементного производства. Наличие в глинах крупнообломочного материала карбонатного состава не ухудшает качества сырья; включения кварца и других пород встречаются лишь в единичных случаях.

Т а б л и ц а 20

**Гранулометрический состав глин Араратского месторождения  
по средневзвешенным остаткам**

Разновидности глин	Остаток на ситах, %		
	900 отв./см <sup>2</sup>	4900 отв./см <sup>2</sup>	10 000 отв./см <sup>2</sup>
Красные	9,15	6,44	4,21
Желтые	13,65	8,69	4,69
Серые	11,82	8,11	4,28

Араратские глины и травертины разрабатываются с 1932 г. и используются для производства портланд-цемента марок «400» и «500», пуццоланового цемента марок «300» и «400», а также шифера, асбо-труб, извести и т. д.

Горнотехнические условия разработки месторождения открытым способом благоприятные. Балансовые запасы глин, утверждены ГКЗ в 1961 г. и составляют 26 850 тыс. т. по категориям А+В+С<sub>1</sub>.

### ПЕСЧАНО-ГАЛЕЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Большинство месторождений песчано-галечного материала связано с четвертичными и современными отложениями. Области накопления их приурочены главным образом к долинам рек и межгорным котловинам. Подавляющая часть разведанных месторождений расположена в Араратской долине.

Терригенный материал часто не отсортирован и состоит из продуктов разрушения различных пород. Морфологически он представлен горизонтально залегающими пластами мощностью от 0,5 до 25 м и более.

Горнотехнические условия разведанных месторождений благоприятны для разработки их открытым способом. Мощность вскрышных пород в основном колеблется от 0,2 до 2 м. Отрицательным фактором является обводненность большинства месторождений грунтовыми и подрусловыми водами.

В настоящее время на балансе запасов республики числится 19 месторождений песчано-галечного материала, из которых разрабатываются пять. Годовая добыча песчано-галечного материала порядка 1500 тыс. м<sup>3</sup>.

Краткие сведения об основных месторождениях песчано-галечного материала приведены в прил. I (см. стр. 164).

### ПРИРОДНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ПИГМЕНТЫ

На территории Армянской ССР известно 17 месторождений и проявлений природных пигментов; они принадлежат к железо-окисному, глинистому и кремнеземистому типам и представлены в основном охрой, мумией, умброй, железным суриком, сиеной и другими образованиями. В подавляющем большинстве скопления минеральных пигментов образуют тела неправильной формы, линзы и гнезда.

По качественным показателям природные пигменты Армянской ССР в основном отвечают требованиям промышленности на этот вид полезного ископаемого при условии обогащения красочного сырья путем отмучивания.

Природные пигменты республики находят широкое применение в лакокрасочной промышленности и строительстве. На базе Арзаканского и Шахназарского месторождений с 1947 г. действует завод лаков и красок в Ереване, продукция которого (густотертые, эмалевые, масляные, клеевые и водоземлюлионные краски) используется не только в республике, но и поставляется далеко за ее пределы. В 1971 г. в республике было организовано опытное производство художественных красок. Спрос на пигменты и готовые краски с каждым годом увеличивается.

Ниже приводится описание наиболее интересных месторождений природных пигментов республики.

Шахназарское месторождение пигментных туфов расположено в Калининском районе в 3 км к северо-западу от с. Шахназар.

Красящие туфы месторождения залегают в виде небольшого покрова мощностью от 3 до 15 м на размытой поверхности вулканогенной толщи эоценового возраста. Сверху они перекрываются суглинками и супесью. Площадь туфового покрова составляет около 36 га.

Туфы очень разнообразны как по сложенности, так и по окраске. Встречаются туфы плотные с раковистым изломом, трещиноватые, хрупкие и рыхлые, местами брекчиевидные. Весьма широк диапазон окраски туфов; в зависимости от степени ожелезнения различают белые, серые, желтые, розовые, лиловые, темно-красные, буровато-коричневые, редко темно-серые до черных туфы с резкими или постепен-

Таблица 21

## Химический состав красящих туфов Шахназарского месторождения, %

Разновидности туфов	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	MnO	CaO	SO <sub>2</sub>
Красный	75,0	—	3,6	16,1	Следы	—	0,1	0,6
Бледно-розовый	90,8	—	0,7	0,8	—	—	0,3	0,2
Почти белый	92,6	0,2	1,8	0,2	0,1	Следы	0,2	—
Серый	64,5	—	12,5	4,0	Следы	—	0,6	1,6
Лимонно-желтый	71,1	0,2	1,1	21,2	—	0,05	—	—
Темно-красный	58,0	0,2	1,1	37,6	—	0,07	—	—

Таблица 22

## Физико-технологические свойства красящего туфа (мумии светлой) Шахназарского месторождения

№ пробы	Укрывистость, г/м <sup>2</sup>		Маслоемкость, %	Растворимость соли, %	Влага, %	Эластичность, мм	Остаток на сите 4900 отв./см <sup>2</sup> , %	Водостойкость	Плотность	Прочность на удар
	сухого пигмента	малярная								
1	68,43	153,4	28,8	Нет	2,3	1,0	1,5	Стойкий	2,3	24
10	70,83	140,2	30,6	.	2,8	1,0	1,8	.	2,4	24
20	68,99	137,4	30,0	.	1,9	1,0	1,2	.	2,4	24
30	69,43	130,4	29,1	.	1,9	1,0	1,9	.	2,5	24
40	70,76	121,2	29,9	.	2,3	1,0	1,8	.	2,1	24
50	66,10	120,0	31,1	.	2,4	1,0	1,7	.	3,3	24
60	62,26	120,4	28,9	.	2,1	1,0	1,5	.	3,1	24
70	67,20	120,1	25,7	.	2,3	1,0	1,6	.	2,5	24

ными переходами в промежуточные цвета. Основные качественные показатели красящих туфов месторождения приведены в табл. 21 и 22.

Месторождение эксплуатируется. Состояние запасов по категориям А+В+С<sub>1</sub> — 855 тыс. т.

Гутанкарское месторождение расположено в 4 км от с. Акори и в 12 км от ж.-д. ст. Алаверди.

Месторождение приурочено к измененным авгитовым порфирирам и представлено небольшими линзами и телами неправильной формы. Протяженность наиболее крупной залежи 160—180 м, мощность от 1 до 18 м (в среднем 6,6 м). Хромофор представлен безводной окисью трехвалентного железа темно-красного цвета (мумия).

Средний химический состав мумии следующий (в %): Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13,1; SiO<sub>2</sub> 48,5; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16,5; TiO<sub>2</sub> 1,3; CaO 1,8; MgO 7,4; MnO следы; K<sub>2</sub>O 5,2; SO<sub>3</sub> следы; п. п. л. 4,8. Физико-технологические показатели: укрывистость сухого пигмента — 58,2 г/м<sup>2</sup>; укрывистость малярная — 101,2 г/м<sup>2</sup>; маслосъемкость — 23,8%; эластичность — 1 мм; остаток на сите с 4900 отв/см<sup>2</sup> — 1,6%; прочность на удар — 25, плотность — 2,6 г/см<sup>3</sup>.

Средняя мощность вскрышных пород, представленных делювиально-пролювиальными наносами, 1,8 м (от 0,3 до 5,0 м).

Утвержденные ТКЗ в 1959 г. запасы по категориям А+В составляют: балансовые — 201 тыс. т.

Туманянское месторождение состоит из ряда выходов заохренных глинистых пород, расположенных в радиусе 0,9—3 км от пос. Туманян в пределах Туманянского месторождения огнеупорных пород.

Морфологически они представлены небольшими линзами и гнездами мощностью 0,2—3 м и площадью от 30—70 до 200 м<sup>2</sup>, а также жиллообразными телами мощностью 0,2—1,5 м при длине до 100 м и более. Красочное сырье представлено охрой от лимонно-желтого до оранжевого и коричневатого-желтого цвета. По неполным технологическим исследованиям содержание окиси железа в лимонно-желтой разности составляет в среднем 12,7%, кремнезема 53,1%, п. п. л. — 12,0%, укрывистость 128,3 г/м<sup>2</sup>. Сырье требует обогащения (отмучивания). Ориентировочно запасы по наиболее крупным выходам составляют 53 тыс. т.

Тандзутское месторождение расположено в 14 км от г. Кировакана в пределах рудного поля серноколчеданного месторождения.

Выходы минеральных пигментов — охры — приурочены к верхнему горизонту гидротермально измененных кварцевых порфиров и представлены линзами мощностью от 2,0 до 4,5 м.

Охра лимонно-желтого и темно-желтого цвета с преобладанием темных тонов. Содержание основных компонентов: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 11,95%; SiO<sub>2</sub> 61,04%; п. п. л. 5,03%; красящие качества — укрывистость сухого пигмента — 102,4 г/м<sup>2</sup>; маслосъемкость — 28,9%; эластичность — 1 мм; растворимые соли — 1%; остаток на сите с 4900 отв/см<sup>2</sup> — 2%.

Запасы охры утверждены ТКЗ в 1961 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 191 тыс. т. Мощность вскрышных пород 0,2—2,0 м, полезной толщи — 2,7 м.

Кармир-Чалинское месторождение мумии расположено от с. Куйбышева. Залежь минеральных пигментов приурочена к гидротермально измененным пиритизированным порфирирам эоцена и представляет собой переотложенный материал линзообразной формы, по которой и подсчитывались запасы. Площадь, занятая ею, равна 0,9 га, мощность от 0,7 до 6,0 м (в среднем 3,0 м). Цвет мумии темно-

красный с коричневатым оттенком. Химический состав (в %):  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  16,2;  $\text{SiO}_2$  52,7;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  13,5; п. п. п. 7,50. Укрывистость сухого пигмента — 74,9 г/м<sup>2</sup>, малярная — 142,3 г/м<sup>2</sup>; маслосъемкость — 29,3%; остаток на сите с 4900 отв/см<sup>2</sup> — 2%; эластичность — 1 мм; растворимые соли — 1%; прочность на удар — 25; время высыхания — 20 ч; водостойкий.

Утвержденные ТКЗ в 1961 г. запасы мумии по категории В составляют 51 тыс. т.

Дилижанское месторождение природных пигментов состоит из двух участков: Головино I и Головино II, расположенных в 2,0 и 0,5 км от с. Головино Иджеванского района. Охристые породы приурочены к приконтактной полосе сильно измененных порфиритов с интрузией гранодиоритов и слагают линзообразные тела мощностью от 0,7 до 6,5 м на участке I и 1,5—4,6 м — на участке II.

Охра однородная, имеет золотисто-желтый цвет. Основные ее качественные и количественные показатели (соответственно по участкам I и II) следующие:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  13,2 и 12,3%,  $\text{SiO}_2$  49,8 и 52,8%, п. п. п. 5,7 и 5,5%, укрывистость — 100,7 и 101,2%, маслосъемкость — 24,3 и 25,2%.

Утвержденные ТКЗ в 1959 г. балансовые запасы охры по категориям А+В+С<sub>1</sub> по участку Головино I составляют 47 тыс. т, по участку Головино II — 3 тыс. т.

Средняя мощность вскрышных пород составляет соответственно 1,3 и 0,6 м, полезной толщи — 2,6 и 2,2 м.

Айриджурское месторождение расположено в 2,0—2,5 км от с. Чайкенд Красносельского района. Полезная залежь в западной части месторождения представлена отдельными выходами линзообразной формы длиной 220—250 м и мощностью 10—50 м, местами до 90 м; в восточной (Хачахпюрский участок) — жиллообразным телом, прослеживающимся на 900 м при мощности от 1 до 5—6 м.

Полезное ископаемое — гематит в основном темно-красного (вишневого) цвета. Содержание  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в отдельных телах от 11,77 до 51,06% при средних значениях от 26,41 до 33,34%.

Химический состав природных пигментов Хачахпюрского участка (в %):  $\text{SiO}_2$  32,40;  $\text{TiO}_2$  0,79;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  9,63;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  39,59;  $\text{FeO}$  1,69;  $\text{MgO}$  0,09;  $\text{MnO}$  0,20;  $\text{CaO}$  1,72;  $\text{Na}_2\text{O}$  0,24;  $\text{K}_2\text{O}$  0,17;  $\text{P}_2\text{O}_5$  1,07; влага 0,54; п. п. п. 5,69. Средние показатели красящих качеств: укрывистость — 39,7 г/м<sup>2</sup>, маслосъемкость — 17,1%, содержание водорастворимых солей — 0,4%, остаток после мокрого ситового анализа — 20,7%.

Ориентировочные запасы по категориям С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> составляют 35,4 тыс. т.

Горнотехнические и гидрогеологические условия для разработки открытым способом благоприятные.

Семеновское месторождение пигментонесных туфогенов находится в 4,5 км от с. Семеновка. Месторождение, приурочено к туфогенам, сильно разрушенным, оглиненным в пределах разведанного участка. Мощность залежи колеблется от 1 до 8 м. Хромофором является закисное соединение железа зеленоватого и голубовато-зеленого цвета.

Содержание основных компонентов в полезном ископаемом (в %):  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$  5,02;  $\text{SiO}_2$  62,27;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14,65;  $\text{TiO}_2$  0,53;  $\text{MnO}$  0,05; п. п. п. 6,50. Физико-технологические свойства: укрывистость сухого пигмента — 83,4 г/м<sup>2</sup>, укрывистость малярная — 137,8 г/м<sup>2</sup>; маслосъемкость — 30,3%; растворимые соли — 1%; остаток на сите с 4900 отв/см<sup>2</sup> — 2%; эластичность — 1 мм; время высыхания — 22 ч; водостойкий. Сырье требует обогащения.

ТКЗ утверждены запасы пигментонесных туфогенов в количестве 41,32 тыс. т по промышленным категориям.

Агверанское месторождение охры находится в 2 км от с. Агверан. В строении месторождения участвуют метаморфические сланцы, прорванные интрузией диоритового состава. Полезное ископаемое — охра — приурочено к приконтактной части сланцев с интрузией и образует тела неправильной формы, линзы и гнезда мощностью от 0,6 до 6,7 м (в среднем 3,1 м).

Основные качественные показатели охры следующие: среднее содержание окиси железа — 16,9%, кремнезема — 46,9%, п. п. л. — 5,6%; укрывистость — 90,9 г/м<sup>2</sup>; маслосмкость — 25,4%; остаток на сите с 4900 отв/см<sup>2</sup> — 2,1%. Красочное сырье в основном темно-желтого цвета.

Месторождение эксплуатировалось до 1972 г., после чего временно законсервировано. Балансовые запасы охры по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 154 тыс. т.

Арзаканское месторождение охры находится в окрестностях с. Арзакан, в 6 км от ж.д. ст. Чаренцаван. На месторождении выделены четыре участка Карабулахи-чампа, Дзагидзор, Сиранлудзор и Ахпюрнер, идентичные по геологическому строению и генетическим признакам.

Залежи охры приурочены к верхам метаморфических сланцев и представлены линзами, гнездами и телами неправильной формы. Мощность их не выдержана: изменяется от 0,6 до 15 м, составляя в среднем по участку Карабулахи-чампа — 3,4 м, Дзагидзор — 2,2 м, Сиранлудзор — 2,0 м, Ахпюрнер — 1,8 м. Перекрывающие породы представлены современными наносами мощностью от 0,3 до 2,5 м, местами мраморизованными известняками или андезито-базальтами четвертичного возраста.

Средние показатели основных качеств пигментов приводятся в табл. 23.

Таблица 23

## Качественная характеристика пигментов Арзаканского месторождения

Участок	Пигмент	Содержание, %			Укрывистость, г/м <sup>2</sup>		Маслосмкость, %
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	П.п.л.	сухого пигмента	малярная	
Карабулахи-чампа Дзагидзор	Золотистая охра	12,4	47,1	5,6	103,1	205,9	25,4
	Умбра и «красный карандаш»	27,2	30,8	7,3	92,3	—	—
Сиранлудзор Ахпюрнер	Темно-желтая охра	13,5	38,3	9,9	161,7	—	—
	Умбра	14,5	40,2	8,8	123,3	—	—

Арзаканское месторождение разрабатывается эпизодически в небольшом количестве (ежегодно добывается около 10 т охры). Утвержденные запасы красочного сырья по участку Карабулахи-чампа составляют по категориям А+В+С<sub>1</sub> 74 тыс. т.

Ехегнадзорское месторождение природного пигмента состоит из двух участков — Ехегнадзорского, расположенного в 0,8 км от пос. Ехегнадзор, и Агаракадзорского, находящегося в 1 км от с. Агаракадзор. Представлены они железной шляпой, приуроченной к туфобрекчиям (Ехегнадзор) и туфопесчаникам (Агаракадзор). Мощность полезной залежи на первом участке от 0,5 до 5,3 м (в среднем 1,9 м); на втором 0,3—3,8 м (в среднем 2,9 м). Занимаемая площадь соответственно 0,5 и 0,16 га.

Красящий пигмент на месторождении относится к типу «мумия» темно- и ярко-красного цвета.

Основные качественные показатели пигментов соответственно по Ехегнадзорскому и Агаракадзорскому участкам следующие:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  20,8 и 21,6%;  $\text{SiO}_2$  61,8 и 55,3%; п. п. п. 3,5 и 3,9%; плотность — 3,0 и 2,9 г/см<sup>3</sup>; укрывистость сухого пигмента — 42,3 и 46,9 г/см<sup>2</sup>; укрывистость малярная — 65,3 и 67,4%; маслосъемкость — 25 и 27%.

Мощность вскрышных пород, представленных современными отложениями, не превышает в среднем 0,5 м.

Запасы минеральных красок месторождения утверждены ТКЗ в 1960 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> для Ехегнадзорского участка в количестве 28 тыс. т, для Агаракадзорского — 9 тыс. т.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абовян С. Б. Геология и полезные ископаемые северо-восточного побережья оз. Севан. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1961, 260 с.

Абовян С. Б., Геворкян Г. М. Некоторые вопросы геологического положения гипербазитов Армянской ССР и перспективы их хромитиносности. — «Докл. АН АрмССР», т. XLIX, 1969, № 2, с. 88—93.

Адамян А. А., Саакян Н. А. Известняки, травертины. — В кн.: Минеральные ресурсы Армянской ССР, т. 2. Неметаллические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1949, с. 301—344.

Антипов П. А. Безшамотный безобжиговый огнеупорный кирпич из Дсехской камнеподобной породы. — «Огнеупоры», № 4—5, 1937, с. 296—300.

Антипов П. А., Пилоян Г. А. Каолин, огнеупорные и кирпично-черепичные глины. — В кн.: Минеральные ресурсы Армянской ССР, т. 2. Неметаллические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1949, с. 121—214.

Амроян А. Е. Ереванский соленосный бассейн. — «Тр. Арм. геол. управления», № 1, 1957, с. 67—75.

Арутюнян А. Р., Бурштар М. С., Коцеруба В. В. Перспективы открытия скоплений нефти и газа в межгорных впадинах Армении. — В кн.: Проблемы нефтегазоносности глубоководных горизонтов мезозоя Кавказа. М., 1972, с. 230—240. (Тр. Всесоюз. науч.-исслед. нефт. ин-та, вып. 120.)

Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, «Айпетрат», 1958, 429 с.

Асланян А. Т., Гулян Э. Х. Основные направления и задачи геологоразведочных работ на ближайшие годы в Армянской ССР. — «Промышленность Армении», № 5, 1958, с. 13—19.

Ацагорцян З. А. Природные каменные материалы Армении. М., Стройиздаг, 1967, 236 с.

Багдасарян Г. П. Арзаканское месторождение доломитов. — «Изв. АН АрмССР», № 5—6, 1944, с. 125—141.

Багдасарян Г. П. Мрамор. — В кн.: «Минеральные ресурсы Армянской ССР», т. 2. Неметаллические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1949, с. 411—445.

Белянкин А. Г. и др. Материалы по изучению динаса и его сырьевой базы в СССР. М.—Л., 1938, 274 с.

Бетехтин А. Г. Шоржинский хромитиносный перидотитовый массив (в Закавказье) и генезис месторождений хромитового железняка вообще. — В кн.: Хромиты СССР, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937, с. 7—152.

Богданян Р. Е. Бентониты и экономическая эффективность применения их в народном хозяйстве. Ереван, Изд-во Арм. НИИНТИ, 1968, 64 с.

Бушинский Г. И. Палеозойские фосфориты Армении. — «Докл. АН СССР», т. XXIV, № 3, 1940, с. 245—247.

Вартапетян Б. С. Дсехское (Туманянское) месторождение огнеупоров в Армянской ССР. — «Изв. АН АрмССР», № 2, 1946, с. 65—77.

Вегуни А. Т. Месторождения перлита в Армении. — «Разведка и охрана недр», № 11, 1958, с. 16—22.

Вермишев К. Х. Доломиты Армении и перспективы их использования. — «Промышленность Армении», № 9, 1963, с. 7—10.

Геворкян Г. М. О некоторых закономерностях размещения хромитовых рудных тел на примере Шоржинского месторождения. — «Изв. АН АрмССР, Науки о Земле», т. XIX, № 4, 1966, с. 46—56.

Геология Армянской ССР. Том VII. Неметаллические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1966, 569 с.

Геология СССР. Том XLIII. Армянская ССР. Геологическое описание. М., «Недра», 1970, 463 с.

Грушевой В. Г., Озеров К. Н. Новые месторождения андалузита и люмортьерита в Армении. — «Разведка недр», № 16, 1935, с. 12—18.

- Гулян Э. Х. Андалузитоносные породы северного склона Баргушатского хребта. — «Разведка и охрана недр», № 8, 1961, с. 3—6.
- Гулян Э. Х., Дадаян Г. А. Железородные месторождения Армении. Ереван, Ин-т науч.-техн. информации, 1963, 90 с.
- Демехин А. П. Арзни. Гидрогеологический очерк. Ереван, 1940, 134 с. (Тр. Арм. геол. управления, вып. 1.)
- Заварицкий А. Н. О четвертичных вулканических туфах Армении. — «Докл. АН СССР», т. 53, № 8, 1946, с. 733—736.
- Заварицкий А. Н. Игнимбриты Армении. — «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, 1947, с. 3—19.
- Залесский В. В., Петров В. П. Материалы к изучению Анийского месторождения пемзы. «Тр. Петрограф. ин-та АН СССР», вып. 1. Л., 1931, с. 41—52.
- Залесский В. В., Розанов Ю. А. Опыт классификации месторождений минеральных красок. — В кн.: «Вопросы минералогии, геохимии и петрографии». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946, с. 362—365.
- Захарян Г. А. Торфяные месторождения Армянской ССР. — Сб. науч. тр. Арм. сельскохоз. ин-та, № 11, вып. IV, 1960, с. 249—251.
- Канкьян П. Х. Перлитовые породы Армянской ССР. Ереван, «Айастан», 1965, 128 с.
- Киракосян С. Ш., Костанян К. А. Об электропроводности и вязкости расплавов горных пород для производства минеральной ваты. — В кн.: Тр. НИИКС, вып. VI. М., Стройиздат, 1973, с. 128—132.
- Котляр В. Н. Памбак. Геология, интрузивы и месторождения Памбакского хребта и смежных районов Армении. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1958, 226 с.
- Кочарян А. Е. Марганцевые месторождения Северной Армении. — «Изв. АН АрмССР», № 8, 1947, с. 23—39.
- Кочарян А. Е. Марганец. — В кн.: Геология Армянской ССР, т. VI. Металлические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1967, с. 71—89.
- Лебедев П. И. Туфовые лавы Алагеца. — В кн.: «Каменные и строительные материалы», сб. 3, № 67, Л., 1928, с. 87—104.
- Лебедев П. И. Месторождения пемзы Алагеца (Арагаца). — В кн.: Тр. Петрограф. ин-та, вып. 1, Л., Изд-во АН СССР, 1931, с. 21—39.
- Магакьян И. Г. О генезисе и перспективах использования железородных и марганцевых месторождений Северной Армении. — В кн.: Тезисы докл. I науч. сессии ИГН АН АрмССР. Ереван, 1945, с. 26—28.
- Малхасян Э. Г., Джафаров А. А. Явления выветривания капутанских андезитов в сооружениях г. Еревана. — В кн.: Сб. науч. тр. ЕрПИ, № 8. Ереван, 1954, с. 87—94.
- Маркевич Е. П. Форстеритовые ргнеупоры из серпентинитов Шоржинского месторождения. — «Огнеупоры», № 5, 1958, с. 219—224.
- Мерабишвили М. С. Бентонитовые глины. М., Госгеолтехиздат, 1962, 128 с.
- Мкртчян К. А. О глубине формирования палеогеновых интрузий Базумского хребта и смежных районов Армянской ССР. — В кн.: Научно-техн. сб. № 4. Геология, горное дело и металлургия. Ереван, 1961, с. 3—9.
- О перспективах нефтегазоносности территории Армянской ССР. — «Изв. АН АрмССР, Науки о Земле», № 3, 1971, с. 23—38. Авт.: А. Т. Асланян, А. Р. Арутюнян, Р. А. Аракелян и др.
- Паффенгольц К. Н. Геологический очерк района Нахичеванского месторождения каменной соли. Л.—М., Гос. науч.-техн. геол.-разв. изд-во, 1961, 28 с.
- Паффенгольц К. Н. Армутлы-Кульп. Геологический очерк междуречья среднего и нижнего течений рек Акстафа-чай и Дебеда-чай. Л.—М., 1934, 57 стр. (Тр. ВГРО, вып. 353.)
- Паффенгольц К. Н. К вопросу о возрасте и генезисе туфолов Армении. — «Зап. Всерос. минер. о-ва, ч. 67, № 3. с. 526—541.
- Рожкова Е. В., Горецкий Ю. К. Диатомиты и трепелы. Т. 1. Происхождение и классификация кремневых опаловых пород. М.—Л., Госгеолиздат, 1945, с. 4—44.
- Саакян В. О. Вулканические шлаки как заполнители для легких и облегченных бетонов. М., Госстройиздат, 1959, 45 с.
- Сагателян К. М. Перлиты Армении. — В кн.: Перлит и вермикулит. М., Госгеолтехиздат, 1962, с. 29—37.
- Саркисян О. А. О лито-стратиграфическом расчленении угленосных отложений Дилижанского района Армянской ССР. — «Изв. АН АрмССР», сер. геол. и геогр. наук, т. XI, № 2, 1958, с. 17—33.
- Тараян И. А. Пемза. — В кн.: «Минеральные ресурсы Армянской ССР», т. 2. Неметаллические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1949, 471—502.
- Тугуши Н. П. Вещественный состав бентонитовых глин месторождения Саригюх Армянской ССР. — В кн.: Тр. ҚИМС, вып. III (5). Тбилиси, 1961, с. 139—147.
- Хачатурян Э. А. Генетические типы железородных месторождений Армянской ССР и перспективы их освоения. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1953, 141 с.

Х а ч а т у р я н Э. А. К минералогии серноколчеданных руд Тандзутского и Чибуклинского месторождений Армянской ССР.— «Изв. АН АрмССР, сер. геол. и геогр. наук, № 3, 1957, с. 13—21.

Х е л ь к е А. Металлогения хромитовых месторождений области Гулеман (Турция). Пер. с нем., 1962, 22 с.

Ш и р и н я н К. Г. Вулканические туфы и туфолавы Армении. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1961, 158 с.

Ш и р и н я н К. Г., З а х а р я н Г. И. Вулканические туфы.— В кн.: Геология Армянской ССР, т. VII. Неметаллические полезные ископаемые. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1966, с. 26—89.

К а а d e n G. van der. On relationship between the composition of cromites and their tectonic-magmatic position in peridotite bodies in the S—W of Turkey.— „Bull. Minerals and their exploration. Inst. of Turkey, N 52, 43 p.

**КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ВТОРОСТЕПЕННЫХ И РЕЗЕРВНЫХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ И ПРОЯВЛЕНИЯХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ АРМЯНСКОЙ ССР**

**АГАТ**

**Краткая характеристика проявлений**

Название и местонахождение проявления	Морфологический тип, минеральный состав	Размеры агатовых тел	Вещающие породы
1	2	3	4
<i>Туманянский район</i> В окрестностях селений Шамлуг и Н. Ахтала Шатерское, в 0,5 км к западу от с. Шатер, на склонах г. Тапа	Миндалины халцедона  Кварц-агатово-халцедоновые жилы и гнезда	—  Мощность жил 20—30 см, длина до 100 м	Порфириты  Дациты, туфобрекчии
<i>Иджеванский район</i> В окрестностях с. Айгеовит (Узунтала)	Миндалины и прожилки агата, кварца и др.	Размер миндалин от 1 мм до 10 см, мощность прожилков до 0,5 см	Порфириты
Севкарское, в 2 км к востоку от с. Севкар	Агат-кварцевые жилы и жеоды	Длины жил до 100 м, мощность до 10 см	Туфогенные породы
<i>Шамшадинский район</i> В окрестностях селений Цахкаван и Параваркар Вблизи с. Чоратан	Жилы агата, яшмы и кварца  Жилы, прожилки и гнезда кварца и агата	—  Мощность жил от 10 до 50 см, размеры гнезд от 3 до 70 см в поперечнике	То же  Туфогенные песчаники
В 1,0—1,5 км к северо-востоку от с. Крги	Гнезда и прожилки халцедона	Мощность прожилков от 5 до 20 см, размеры гнезд от 1—2 до 45—50 см в поперечнике	Туфопесчаники
<i>Гугаркский район</i> Участок в окрестностях ж.-д. ст. Туманян Участок вблизи шоссе вблизи дороги Степанаван — Туманян	Кварцевые и агатовые миндалины и жилы  Халцедоновые, кальцитовые и кварцевые линзообразные тела	—  —	Порфириты
<i>Абовянский район</i> Шорахбюрское, в окрестностях селений Джрвеж, Шорахбюр и Ацаван	Миндалины агата, яшмы, халцедона и опала	Размеры миндалин от 1—2 до 10—15 см в поперечнике	Красноцветная толща

Продолжение прилож. I

1	2	3	4
<b>Горисский район</b> Хотское, в 1 км к востоку от с. Хот	Кварц-агатовые жилы, прожилки, гнезда	Мощность прожилок до 20—25 см, размеры гнезд от 2—3 до 15—20 см в поперечнике	Порфириты, туфобрекчии
Чахмахчалинское, в 1,5 км от с. Паравадзор	Гнезда агата	4—5 см, иногда 7 см в поперечнике	Андезитовые порфириты, туфобрекчии
Шахвердиларское, в 0,8—1,0 км к северу от с. Шахвердилар, на левом берегу р. Воротан	Кварц-агатовые и агатовые жилы, прожилки, гнезда (сильно трещиноватые)	Мощность жил 10—15, в раздужах 25 см, длина 5—6 м, гнезда 20—30 см в поперечнике	То же
<b>Кафанский район</b> Цуртахбюрское, в 3 км к северу от с. Арцваник	Агат-кварцевые миндалины	До 20—30 см в поперечнике	Порфириты, туфобрекчии
Пеллорское, в 3 км к юго-западу от с. Арцваник, на южном склоне г. Пеллор	Кварц-агатовые прожилки и гнезда	Мощность гнезд 15—20 см, мощность прожилок до 0,2—0,3 см, длина до 1 м	Туфобрекчии
Арцваникское, в 1 км к северу от с. Арцваник	Кварц-агатовые жилы, прожилки, мелкие миндалины	Мощность жил 1—4 см	Порфириты, туфобрекчии
Тасское, в 1 км к юго-востоку от пос. Воротан	Гнезда, жилы и прожилки агата	Размеры гнезд до 20—25 см в поперечнике; мощность жил 2—3 см	Порфириты

ДИАТОМИТЫ

Краткая характеристика опонскованных месторождений

Наименование и местонахождение месторождений	Мощность пласта, м	Основные качественные показатели				Прогнозные запасы, тыс. м <sup>3</sup>
		Содержание главных компонентов, %			Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
1	2	3	4	5	6	7
Карнутаское, в 2,5 км от с. Карнута Ахурянского района	0,7—5,0	70,6—77,4	9,9—10,8	3,4—5,2	0,93	Ограниченные
Мусаелянское, в 1 км от с. Мусаелян Ахурянского района	2,5	63,3—79,6	11,6—22,5	2,1—7,1	0,63—0,71	30

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6	7
Анийское, в 2 км от ст. Ани одноименного района	0,5—2,0	55,6	10,1	5,9	—	Не подсчитаны
Нор-Ачинское, у пос. Нор-Ачин Абовянского района	22—56	38,5—72,7	—	—	—	То же
Дзорахпюрское, в 2 км от с. Дзорахпюр Абовянского района	1,1—6,5	66,6—72,9	3,9—5,4	6,2	0,5	.
Дзорагюхское, у с. Дзорагюх Мартунинского района	2,0	71,9	10	—	—	.
Гегамское, в 1 км от с. Мец-Гиланлар Арташатского района	0,1—8,5	61,1—86,5	3,0—16,7	0,4—4,5	0,5—1,5 (ср. 0,7)	500
Ераносское, в 5 км от с. Гарни Абовянского района	10—12	76	4,5	2,5	—	2500
Худзорутское, Азизбековский район	1,5—2,0	57,4—70,0	14,5—22,1	3,0—5,4	0,28—1,37	Не подсчитаны
Покр-Джрадзорское в 4 км от с. Гелайсор Арташатского района	3,5—5,0	70,9—84,0	4,6—13,5	1,7—5,9	0,33—0,85	25
Джерманцское, в 2,5 км от развалин с. Джерманис Араратского района	1,5	80,1—87,4	2,2—5,6	0,3—1,9	0,4	Не подсчитаны
Акнадаштское, в 1,5 км от с. Базарчай Сисианского района	0,1—8,5	59,6—70,3	12,0—17,0	0,18—6,6	0,9	4000—4500
Базарчайское, у с. Базарчай Сисианского района	1,0—16,6	64,3—69,5	7,5—11,7	3,0—3,7	0,54—0,68	500—600
Борисовское, у с. Борисовка Сисианского района	5,0	61,2—67,5	10,9—15,5	3,5—5,2	0,61	250
Амулсарское, в 2 км от с. Базарчай Сисианского района	1,5—16,6	64,4—68,8	11,9—13,6	3,7—5,0	0,59—0,73	8500
Ангехакотское, вблизи с. Ангехакот Сисианского района	1,0—12,0	58—62	10—18	4—7	—	15 000—18 000

Продолжение прилож. I

ТУФЫ

Краткая характеристика месторождений

Наименование и местонахождение месторождения	Мощность, м (в числителе—средняя, в знаменателе—пределы колебаний)		Запасы по категориям А+В+С <sub>1</sub> , тыс. м <sup>3</sup>		Степень освоения; выход годных блоков, %
	продуктивной толщи	вскрыши	утвержденные	по состоянию на 1/1 1972 г.	
1	2	3	4	5	6

Еревано-ленинаканский тип

Мамянское, в 1—1,5 км к северо-западу с. Мамян Ахурянского района	$\frac{6,3}{3-15}$	$\frac{1,2}{0,3-5,1}$	22 804	20 369	Эксплуатируется; 52
Ваграмабердское, в 10 км к северо-западу от г. Леннакана	$\frac{23,0}{\text{до } 32,6}$	$\frac{0,7}{0,3-2}$	11 816	10 291	Эксплуатируется; 46
Сараартское, между ж.-д. ст. Спитак и Налбанд Спитакского района	$\frac{8}{1-15}$	0,7—0,8	1 566	1 198	Эксплуатируется; 45
Макарашенское, в 3,5 км к югу от ж.-д. ст. Арчут Гугаркского района	$\frac{13,3}{8,2-18}$	$\frac{0,6}{0-11}$	2 470	2 470	Эксплуатируется; 29
Анийское, участок Ани у ж.-д. ст. Ани одноименного района	8,7	$\frac{0,6}{0,2-0,7}$	5 329	3 355	Эксплуатируется; 43
Участок Кармир-Агылнер в 3,5 км к западу от ж.-д. ст. Ани	$\frac{2,5}{1-5}$	$\frac{0,7}{0,1-1,0}$	1 713	1 713	Разведано (резервное); 46
Оганаванское, в 600 м от с. Оганадан Аштаракского района	1,7—17,0	$\frac{2,1}{\text{До } 4}$	17 512	17 498	Эксплуатируется; 30
Кармрашен-Мастаринское, между ж.-д. ст. Кармрашен и Мастара Талинского района	$\frac{1,2}{0,7-5,6}$	$\frac{1}{0,1-4,2}$	9 460	7 941	Эксплуатируется; 48
Спитакасарское, в 14—15 км к северо-западу от ж.-д. ст. Аракс Октемберянского района	0,5—4,3	$\frac{1,5}{0,0-4}$	4 349	3 580	Эксплуатируется; 50
Октемберяньское, участок Гре-Акко в 5 км к югу от ж.-д. ст. Аракс Октемберянского района	$\frac{3,7}{0,4-5}$	$\frac{1}{0,8-3}$	2 356	1 872	Законсервировано; 35
Участок Октемберянский в 11 км от районного центра Октемберян	$\frac{10,2}{2,5-21,5}$	$\frac{0,5}{0,0-2}$	1 214	1 214	Эксплуатируется; 55
Участок Приараксинский, в 6—7 км к юго-западу от ж.-д. ст. Аракс	$\frac{2,3}{0,5-4,1}$	$\frac{1,1}{0,2-1,5}$	4 454	3 377	Эксплуатируется; 55
Ахтанакское, в 8—9 км к западу от г. Еревана	$\frac{9,5}{3-20}$	$\frac{2,3}{0,2-6}$	4 592	2 127	Эксплуатируется; 65

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6
<b>Бюраканский тип</b>					
Парпийское, в 3 км к западу от г. Аштарак одноименного района	$\frac{12}{0,5-33}$	2,5	5 194	5 194	Разведано; 35
Уджанское, у с. Уджан Аштаракского района	5-22	0,3	5 001	4 528	Эксплуатируется; 45
Агаракское, у с. Агарак Аштаракского района	$\frac{9}{1-19,8}$	$\frac{1,1}{\text{До } 2,5}$	13 735	13 392	Эксплуатируется; 40
Ошақанское, в 4 км к югу от г. Аштарак	$\frac{3,5}{0,5-7}$	До 2	2 092	2 092	Разведано; (резервное); 38
Ахавнатунское, в 12 км к северо-западу от г. Эчмиадзина одноименного района	$\frac{4}{3,3-9,5}$	До 1,5	5 375	5 375	Эксплуатируется; 40
<b>Анийский тип</b>					
Анипемзенское, в 4 км к западу от ж.-д. ст. Ани одноименного района	$\frac{13,2}{1-17}$	$\frac{1,8}{0,5-5}$	25 535	25 329	Эксплуатируется; 35
Андраникское, к югу от с. Уджан Аштаракского района	3,1-5,7	До 4,5	1 601	1 601	Разведано (резервное); 41
<b>Артикский тип</b>					
Артикское, Аричский участок в 3 км к юго-востоку от райцентра Артик одноименного района	$\frac{6,5}{1-18}$	$\frac{1,2}{0,2-3}$	11 650	9 053	Эксплуатируется; 58
Айреняцкий участок, в 5-6 км к юго-западу от райцентра Артик	$\frac{6}{2-12}$	$\frac{2}{1-3}$	10 337	10 337	Разведано (резервное); 40
Дзоракапский участок, у с. Дзоракап	$\frac{11,3}{3-25}$	$\frac{1,2}{0,3-6}$	11 769	11 296	Эксплуатируется; 50
Кипчагский участок, в 2 км от райцентра Артик	$\frac{6,7}{\text{до } 15}$	1	4 171	4 171	Разведано (резервное);
Артикский участок, в 2,5 км к югу от райцентра Артик	$\frac{7,5}{4,5-8}$	$\frac{0,5}{0-1}$	8 220	3 203	Эксплуатируется
Могровский участок, у юго-восточной окраины райцентра Артик	$\frac{8,5}{3-15}$	$\frac{0,3}{0-2}$	4 285	843	Эксплуатируется
Пемзашенский участок, между селениями Пемзашен, Маралик и Дзоракап	$\frac{4,9}{1,2-29}$	$\frac{0,8}{0,1-2,8}$	27 460	25 657	Эксплуатируется; 45
Туфашенский участок, в 4 км к юго-западу от райцентра Артик	$\frac{6,4}{2,5-17,5}$	$\frac{1,1}{0,2-1,5}$	11 916	8 597	Эксплуатируется; 40
Сарнахпюрское, в 7 км к югу от райцентра Маралик Анийского района	8,2	0,2-0,4	9 879	9 499	Эксплуатируется; 41



Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Фельзитовый тип

Керплинское, в 10—13 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Айрум Ноемберянского р-на	43,2	6,7	1920	1718	Эксплуатируется; 45
Цатер-Качаганское, между ж.-д. ст. Туманян и Кюбер Туманянского района	8,5 1—15	1,3 0,3—4	1686	1476	Эксплуатируется; 52

Химический состав туфов

Наименование месторождения	Количество проб	Среднее содержание, %								
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	и.п.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Еревано-ленинканский тип

Мианянское	15	65,25	0,65	16,93	4,21	1,15	3,41	7,74	Следы	1,94
Сараартское	5	65,04	0,55	17,17	4,56	1,29	2,70	—	—	2,38
Махарашенское	5	61,91	1,43	16,57	4,48	1,47	3,46	7,42	0,32	2,46
Анийское	4	62,98	1,20	22,04	4,48	2,18	3,44	—	—	2,39
Оганаванское	18	62,04	0,89	16,51	5,20	1,55	3,68	8,62	—	1,33
Кармрашен-Мастаринское	18	63,18	0,79	17,18	4,52	1,62	3,84	—	—	1,83
Спитакасарское	7	61,12	1,17	16,06	4,68	1,64	3,50	8,91	—	2,79
Октябрьское	17	62,85	0,89	18,13	4,71	1,34	4,34	6,08	Следы	2,32
Ахтанакское	6	63,77	0,83	12,95	8,01	1,63	3,29	6,74	0,28	2,28

Бюраканский тип

Парпийское	13	62,81	0,80	15,22	5,70	0,96	5,02	7,62	—	0,40
Уджанское	8	60,03	1,17	15,72	4,26	2,12	4,04	8,30	—	2,44
Агаракское	15	62,56	1,16	21,09	5,07	2,16	4,44	—	0,93	1,76
Ошаканское	10	61,35	0,52	15,29	2,93	1,35	3,85	—	—	—
Ахавнатунское	9	62,11	1,00	17,57	4,47	1,44	3,87	6,55	Следы	2,46

Анийский тип

Анипемзенское	55	67,82	0,34	14,94	2,01	1,17	2,07	7,39	0,51	3,60
Андраникское	10	62,48	0,99	18,06	4,67	1,01	4,63	6,89	Следы	0,97

Арктикский тип

Арктикское	48	65,21	0,65	16,79	4,15	1,27	3,06	5,80	0,15	0,81
Сарнахпюрское	1	64,75	0,58	17,18	3,55	1,72	2,50	7,06	—	0,22

Фельзитовый тип

Керплинское	4	67,78	0,18	13,27	3,66	0,89	3,12	6,00	0,21	3,77
Цатер-Качаганское	7	70,57	0,43	10,91	3,35	0,78	1,36	7,83	1,79	3,53

## Физико-механические свойства туфов

Наименование месторождения	Количество проб	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Водопоглощение, %	Предел прочности при сжатии в сухом состоянии, кг/см <sup>2</sup>	Коэффициенты		
							размягчения	водонасыщения	морозостойкости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Еревано-леннаканский тип

Маисянское	50	$\frac{1488}{1406-1592}$	$\frac{2,54}{2,52-2,58}$	$\frac{41,5}{37,1-44,6}$	$\frac{21,1}{16,6-25,1}$	$\frac{119}{52-231}$	0,84	0,76	0,87
Ваграмабердское	36	$\frac{1574}{1333-1670}$	$\frac{2,56}{2,46-2,61}$	$\frac{38,5}{36,2-47,7}$	$\frac{16,6}{12,7-25,1}$	$\frac{182}{74-323}$	0,76	—	0,72
Сараартское	13	$\frac{1638}{1490-1922}$	$\frac{2,45}{2,42-2,46}$	$\frac{38,8}{20,6-39,5}$	$\frac{19,6}{12,5-26,5}$	$\frac{218}{107-485}$	—	—	—
Макарашенское	36	$\frac{1731}{1358-2127}$	$\frac{2,60}{2,50-2,70}$	$\frac{33,6}{21,3-44,2}$	$\frac{11,2}{4,5-19,1}$	$\frac{181}{41-482}$	—	—	—
Анийское, участок Ани	22	$\frac{1602}{1343-1878}$	$\frac{2,56}{2,51-2,59}$	$\frac{42,6}{27,4-47,7}$	$\frac{15,4}{9,2-21,8}$	$\frac{209}{154-307}$	0,88	0,64	0,91
Там же, участок Кармир-Агылнер	23	$\frac{1664}{1460-1848}$	$\frac{2,52}{2,50-2,54}$	$\frac{33,9}{31,3-41,9}$	$\frac{15,8}{11,1-22,0}$	$\frac{240}{139-297}$	0,90	0,74	0,94
Оганаванское	17	$\frac{1737}{1454-2098}$	$\frac{2,53}{2,47-2,58}$	$\frac{31,3}{19,4-45,8}$	$\frac{12,4}{4,9-24,8}$	$\frac{289}{191-477}$	0,71	—	0,71
Кармрашен-Мастаринское	54	$\frac{1606}{1350-1895}$	$\frac{2,52}{2,40-2,58}$	$\frac{36,2}{23,4-44,8}$	$\frac{15,7}{7,5-26,7}$	$\frac{154}{53-519}$	0,87	—	0,97
Спитакасарское	16	$\frac{1506}{1321-1636}$	$\frac{2,54}{2,50-2,56}$	$\frac{40,7}{36,6-39,3}$	$\frac{19,6}{13,6-25,2}$	$\frac{151}{91-205}$	0,91	—	0,92

Октябрьяное, участ- ток Гре-Акко	5	$\frac{1637}{1467-1733}$	$\frac{2,52}{2,51-2,55}$	$\frac{35,3}{30,9-41,6}$	$\frac{17,6}{11,4-20,4}$	$\frac{217}{119-337}$	0,88	0,73	0,94
Там же, участок Октем- берянский	24	$\frac{1851}{1685-2081}$	$\frac{2,56}{2,52-2,64}$	$\frac{27,7}{18,7-34,5}$	$\frac{10,1}{5,7-13,5}$	$\frac{217}{88-482}$	0,80	0,66	0,98
Там же, участок При- араксинский	3	$\frac{1610}{1475-1746}$	$\frac{2,53}{2,50-2,55}$	$\frac{36,4}{32,2-40,5}$	$\frac{16,6}{12,4-21,1}$	$\frac{194}{98-313}$	0,89	0,83	0,94
Ахтанакское	31	$\frac{1912}{1542-2370}$	$\frac{2,54}{2,47-2,56}$	$\frac{24,7}{5,2-39,3}$	$\frac{10,2}{1,4-19,0}$	$\frac{394}{111-799}$	0,86	0,79	0,91

Бюраканский тип

Парпийское	1	1875	2,61	26,6	9,9	225	0,87	—	0,83
Уджанское	25	$\frac{1762}{1643-1904}$	$\frac{2,58}{2,52-2,63}$	$\frac{31,6}{25,4-37,3}$	$\frac{11,8}{9,4-13,8}$	$\frac{187}{124-241}$	0,84	—	0,90
Агаракское	35	$\frac{1719}{1407-2400}$	$\frac{2,59}{2,45-2,70}$	$\frac{34,8}{26,2-44,5}$	$\frac{15,0}{5,8-27,2}$	$\frac{177}{41-505}$	0,87	0,71	0,88
Ошаканское	26	1706	2,57	33,3	11,2	285	0,80	—	0,83
Ахавнатунское	18	$\frac{1762}{1582-1933}$	$\frac{2,57}{2,48-2,66}$	$\frac{31,2}{23,6-38,0}$	$\frac{12,9}{9,7-15,9}$	$\frac{207}{81-359}$	0,85	—	0,86

Ани́йский тип

Анилемзенское	42	$\frac{1257}{1132-1409}$	$\frac{2,42}{2,38-2,48}$	$\frac{48,1}{43,2-53,0}$	$\frac{23,5}{16,9-28,3}$	$\frac{175}{74-250}$	0,82	0,66	0,84
Андраникское	24	$\frac{1703}{1437-2077}$	$\frac{2,66}{2,61-2,71}$	$\frac{35,9}{23,4-45,7}$	$\frac{14,6}{5,5-18,7}$	$\frac{223}{82-400}$	0,84	—	0,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Арктический тип</b>									
Арктическое, участок Арктический	10	<u>1325</u> 870—1690	<u>2,56</u>	<u>49,5</u> 34,0—66,0	<u>27,3</u> 14,1—51,3	<u>135</u> 48—250	0,92	0,73	1,0
Там же, участок Айре-няцкий	14	<u>1100</u> 930—1700	<u>2,61</u> 2,60—2,63	<u>56,0</u> 34,9—63,7	<u>31,0</u> 11,7—45,0	<u>132</u> 48—388	0,84	0,67	—
Там же, участок Дзюракапский	38	<u>1555</u> 1299—1877	<u>2,62</u> 2,55—2,70	<u>40,5</u> 35,5—45,8	<u>15,5</u> 6,5—23,1	<u>242</u> 120—320	0,79	—	0,81
Там же, участок Кипчагский	20	<u>1384</u> 991—1658	<u>2,62</u> 2,60—2,65	<u>47,2</u> 36,2—61,9	<u>24,9</u> 14,1—42,4	<u>139</u> 52—250	0,92	0,73	1,0
Там же, участок Арктический	—	<u>1230</u> 730—1640	<u>2,56</u>	<u>52,0</u>	—	<u>81,0</u>	0,99	—	0,92
Там же, участок Мого-ровский	26	<u>1346</u> 810—1770	<u>2,57</u> 2,50—2,62	<u>47,7</u> 32,4—67,2	<u>26,6</u> 7,7—46,7	<u>134</u> 54—238	0,91	0,75	0,97
Там же, участок Пемзашенский	11	<u>1503</u> 1100—1658	<u>2,68</u> 2,57—2,70	<u>43,5</u> 36,6—58,9	<u>19,9</u> 12,6—38,1	<u>189</u> 71—306	0,89	0,65	—
Там же, участок Туфа-шенский	25	<u>1328</u> 981—1649	<u>2,64</u> 2,63—2,67	<u>49,3</u> 21,5—62,8	<u>25,4</u> 12,7—42,9	<u>167</u> 57—335	0,87	0,68	0,93
Сарнахпюрское	36	<u>1573</u> 1238—1889	<u>2,60</u> 2,54—2,64	<u>39,6</u> 27,4—52,7	<u>15,7</u> 9,9—25,2	<u>183</u> 76—322	0,84	—	0,86
<b>Фельзитовый тип</b>									
Керплинское	12	<u>1797</u> 1458—2064	<u>2,54</u> 2,38—2,65	<u>29,4</u> 22,1—39,8	<u>15,5</u> 9,2—24,9	<u>558</u> 443—779	0,74	0,91	—
Цатер-Качаганское	14	<u>1920</u> 1720—2100	<u>2,65</u> 2,61—2,69	<u>27,2</u> 19,0—33,6	<u>10,7</u> 5,9—14,1	<u>392</u> 237—596	0,76	0,76	—

Примечание. По всей таблице в числителе приведены средние показатели, в знаменателе — пределы колебаний.

Продолжение прилож. I

БАЗАЛТЫ, АНДЕЗИТО-БАЗАЛТЫ, АНДЕЗИТЫ  
И АНДЕЗИТО-ДАЦИТЫ

Краткая характеристика месторождений

Наименование и местонахождение	Мощность, м (в числителе— средняя, в знаменателе— пределы колебаний)		Запасы по категориям А+В+С <sub>1</sub> , тыс. м <sup>3</sup>		Степень освоения: выход годных блоков, %
	продуктивной толщи	вскрыши	утвержден- нис ТКЗ и НТС	по состоя- нию на 1/1 1972 г.	
1	2	3	4	5	6

Б а з а л ь т ы

Саратовское, в 5—6 км к югу от райцентра Калинино	$\frac{7,2}{3,5-10,5}$	$\frac{1,0}{0,2-3,0}$	4 741	4 670	Эксплуатируется; 30
Алавердское, в 12 км к северо-востоку от г. Алаверди Туманянского района	свыше 100 м	$\frac{2,1}{1,5-3,0}$	3 195	3 168	Законсервировано; 25
Кариджское, в 5—6 км от ж.-д. ст. Кобер Туманянского района	$\frac{23,3}{7,0-45,0}$	$\frac{1,5}{0,2-5,0}$	5 195	5 195	Разведано; 25—30
Азатанское, в 7 км к югу от г. Лениканана Ахуранского района	$\frac{7,7}{0,5-20,0}$	$\frac{1,1}{0,2-3,5}$	3 295	3 186	Эксплуатируется; 30
Паникское, в 7 км к северо-востоку от райцентра Артик	$\frac{13,5}{5,0-25,0}$	$\frac{1,4}{0,2-2,5}$	3 228	3 228	Разведано; 21,7
Арзаканское, в 2 км к юго-востоку от с. Арзакан Разданского района	$\frac{36,0}{28,0-43,0}$	$\frac{0,6}{0,1-2,8}$	1 604	1 516	Эксплуатируется; 32
Кахсинское, в 9 км к юго-востоку от райцентра Раздан	$\frac{6,3}{2,0-12,2}$	0,2—2,0	2 225	2 148	Эксплуатируется; 36
Ланджахпюрское, в 10 км к юго-востоку от ж.-д. ст. и райцентра Раздан	$\frac{7,4}{4,2-16,2}$	$\frac{0,76}{0,5-1,7}$	2 342	2 268	Эксплуатируется; 35
Кошское, в 30 км к западу от райцентра Аштарак	30—40 (вскрытая)	$\frac{1,1}{0,5-2,0}$	5 181	5 055	Эксплуатируется; 21, 4
Абовянское, I участок в 1—2 км к востоку от ж.-д. ст. Абовян	До 20—30 (по обнажениям)	$\frac{0,6}{0,2-2,0}$	763	763	Разведано; 44

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6
Там же, II участок в 0,5—0,8 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Абовян	До 30—40 (по обнажениям)	0,5—10	14 859	14 644	Эксплуатируется; 20
Арамусское, в 6 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Абовян	$\frac{8,2}{0,1—15,0}$	$\frac{1,0}{0,5—5,0}$	1 998 (ГКЗ)	1 998	Подготавливается к эксплуатации; 22,3
Октемберянское, в 7 км от райцентра г. Октемберяна	50 (вскрытая)	$\frac{0,3}{0—3,0}$	6 413	6 413	Разведано; 28
Паракарское, в 12 км к западу от г. Еревана	$\frac{9,2}{2,0—11,0}$	$\frac{0,8}{0,5—3,0}$	2 562	916	Эксплуатируется; 35
Мартунинское, в 12—14 км к югу от райцентра Мартуни	$\frac{23,4}{1,5—41,0}$	0,5—2,5	6 537	6 537	Подготавливается к эксплуатации; 34
Шакинское, в 7—10 км от райцентра Сисиан	$\frac{9,7}{1,0—16,0}$	$\frac{1,6}{0,2—3,0}$	1 799	1 651	Эксплуатируется; 20
Горнское, в 2 км к северо-западу от райцентра г. Горис	до 20—25	$\frac{1,5}{1,0—3,0}$	949	941	Законсервировано; 24
Халаджское, в 7 км к северо-востоку от райцентра Кафан	$\frac{30}{до 100}$	$\frac{2,9}{2,5—4,0}$	378	370	Эксплуатируется (сырье для минеральной ваты и каменного литья)

## Андезито-базальты

Ятахское, в 3 км к юго-востоку от г. Кировакана Гугаркского района	35 (вскрытая)	0,5	1 037	961	Эксплуатируется; 20
Саральское, в 4—5 км к востоку от райцентра Спитак	$\frac{50,1}{1,0—114}$	$\frac{2,6}{0,3—7,5}$	21 188	19 234	То же
Лчашенское, в 5,5 км к юго-западу от райцентра г. Севана	40,6 (вскрытая)	0,2	9 620	7 287	Эксплуатируется; 33
Норадузское, в 12 км от райцентра Камо	$\frac{5,8}{1,5—10}$	$\frac{0,3}{0,1—0,6}$	1 558	1 366	Эксплуатируется; 30
Спандарянское, в 2 км западнее с. Спандарян	$\frac{28,1}{7,6—45,1}$	$\frac{2,8}{1,0—6,0}$	27 318, в том числе ошлаков. базальты 588	25 417	Эксплуатируется (щебень)

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6
Боскеатское, в 15 км к юго-западу от райцентра Варденис	$\frac{14,8}{9,0-20,0}$	$\frac{2,8}{0,2-5,0}$	3494	3494	Разведано; 30
Джермукское, в 2—2,5 км к западу от кур. Джермук Азизбековского района	20—25 (вскрытая)	—	1305	1215	Эксплуатируется; 38
Азизбековское, в 22 км к северо-востоку от райцентра Азизбеков	$\frac{6}{4-12}$	0,2—2,5	266	264	Законсервировано; 20—25

Андезиты

Мегрутское, II участок, в 2—3 км к северо-востоку от г. Кировакана Гугарского района	$\frac{18}{2,0-40,3}$	до 0,6	6088	6088	Разведано; 25
--	-----------------------	--------	------	------	---------------

Андезито-дациты

Арзинское, в 1,5—2 км к северу от с. Арзни Абовянского района	50—100	$\frac{4,2}{0,5-10,2}$	2021	2006	Эксплуатируется; (кислотоупорное сырье)
Красносельское, в 0,5 км к юго-востоку от райцентра Красносельска	$\frac{12,8}{0,25-29,0}$	0,4	2519	2516	Законсервировано; 25

Химический состав пород

Наименование месторождений	Количество проб	Среднее содержание окислов, %								
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	П.п.п.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Базальты

Саратовское	10	50,04	1,71	18,12	10,10	6,34	9,46	4,18	—	0,31
Алавердское	6	50,02	1,31	17,78	11,27	6,62	10,02	—	Следы	0,16
Азатанское	2	53,50	1,45	16,40	9,64	4,99	8,08	6,29		0,01
Паникское	7	54,11	1,02	15,70	9,34	5,53	8,09	5,6		0,17
Арзаканское	4	55,27	0,90	17,01	8,69	4,68	7,27	6,29		0,19

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кахсинское	2	54,90	1,10	16,60	6,73	4,65	7,41	6,48	Следы	—
Ланджахпюрское	8	54,13	0,74	16,08	4,64	3,57	7,60	6,40	2,22	0,13
Абовянское (II участка)	4	48,70	1,57	17,0	11,0	6,94	9,44	5,08	—	0,01
Арамусское	5	49,39	1,18	18,12	2,92	5,24	9,88	4,18	Следы	0,35
Октемберянское	3	53,25	1,16	21,42	7,55	6,82	9,29	—	—	0,39
Паракарское	8	50,28	1,32	18,49	10,74	6,10	9,19	4,20	0,33	0,01
Мартунинское	8	53,92	1,12	15,66	8,85	3,85	8,07	6,51	1,09	0,33
Шакинское	6	54,45	1,35	21,93	7,38	3,99	6,55	—	3,68	0,89
Горисское	4	54,00	1,10	18,21	9,48	4,16	8,68	—	—	0,20
Халаджское	3	44,60	1,25	14,70	9,67	10,43	11,72	3,24	—	2,23

## Андезито-базальты

Ятахское	—	59,44	1,10	19,02	6,93	2,86	6,01	—	Следы	0,63
Саральское	—	59,34	0,77	16,71	3,86	3,09	5,36	7,41	—	0,67
Лчашенское	4	59,89	1,12	21,46	6,36	4,61	6,80	—	—	0,86
Норадузское	2	58,94	0,77	22,50	7,33	5,51	7,14	—	—	0,47
Спандарянское	12	57,50	0,90	17,10	6,09	4,47	6,27	7,17	—	—
Воскеатское	4	57,14	0,54	10,23	4,21	5,36	7,21	7,09	0,18	1,18
Джермукское	3	58,55	0,98	15,03	2,52	3,52	5,39	—	—	0,42
Азизбековское	3	54,60	1,82	23,60	8,03	4,57	8,31	—	—	0,84

## Андезиты

Мегрутское	6	60,67	0,89	16,88	5,71	2,67	4,91	6,66	Следы	1,08
------------	---	-------	------	-------	------	------	------	------	-------	------

## Андезито-дациты

Арзинское	8	59,52	0,69	15,89	7,45	3,96	7,57	5,32	—	0,80
Красносельское	2	57,80	0,93	23,45	5,78	2,68	4,25	—	—	1,07



## Физико-механические свойства пород

Наименование	Количество проб	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Водопоглощение, %	Предел прочности при сжатии (в сухом состоянии), кг/см <sup>2</sup>	Коэффициенты		
							размягчения	водонасыщения	морозостойкости (25—50 циклов замораживания)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Базальты

Саратовское	23	$\frac{2541}{2423-2638}$	$\frac{2,94}{2,89-2,97}$	$\frac{13,6}{10,7-17,3}$	$\frac{1,7}{0,8-3,6}$	$\frac{788}{316-1052}$	0,77	0,32	0,76
Алавердское	13	$\frac{2643}{2545-2748}$	$\frac{2,79}{2,74-2,99}$	$\frac{11,5}{7,7-15,1}$	$\frac{1,2}{0,8-1,8}$	$\frac{1001}{669-1317}$	0,84	0,27	1,0
Каринджское	4	$\frac{2602}{2592-2618}$	2,97	$\frac{12,5}{11,3-12,8}$	$\frac{1,3}{1,2-1,4}$	$\frac{691}{658-712}$	0,67	0,26	1,0
Азатанское	9	$\frac{2234}{1875-2606}$	2,85	$\frac{21,6}{8,2-33,3}$	$\frac{2,5}{1,4-3,6}$	$\frac{648}{256-1124}$	0,78	0,28	—
Паникское	21	$\frac{2294}{1839-2679}$	$\frac{2,84}{2,8-2,88}$	$\frac{19,2}{4,7-35,2}$	$\frac{2,3}{1,05-3,3}$	$\frac{740}{305-1479}$	0,85	0,23	0,84
Арзаканское	11	$\frac{2112}{1891-2435}$	—	$\frac{25,2}{13,3-33,0}$	$\frac{3,5}{1,8-5,2}$	$\frac{456}{245-728}$	0,89	0,30	0,91
Кахсинское	37	$\frac{1793}{1507-2161}$	$\frac{2,80}{2,75-2,84}$	$\frac{36,1}{23,9-45,4}$	$\frac{4,8}{2,5-7,4}$	$\frac{430}{184-689}$	0,85	0,24	0,88
Ланджахпюрское	18	$\frac{2069}{1570-2558}$	$\frac{2,82}{2,75-2,88}$	$\frac{26,6}{8,9-43,9}$	$\frac{3,9}{1,59-7,2}$	$\frac{558}{162-1459}$	0,82	0,31	0,83
Кошское	20	$\frac{2092}{1679-2374}$	$\frac{2,68}{2,63-2,76}$	$\frac{22,0}{14,0-38,7}$	$\frac{3,2}{2,3-4,4}$	$\frac{456}{276-858}$	0,83	0,31	0,87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Абовянское, I участок	6	$\frac{2652}{2405-2748}$	$\frac{2,94}{2,91-2,95}$	$\frac{9,7}{5,5-18,5}$	$\frac{1,2}{0,3-2,2}$	$\frac{1138}{469-1509}$	0,80	0,31	0,93
Там же, II участок	23	$\frac{2132}{1962-2231}$	$\frac{2,92}{2,82-2,97}$	$\frac{12,8}{7,7-17,9}$	$\frac{4,3}{3,5-5,2}$	$\frac{481}{317-664}$	0,76	0,36	0,87
Арамусское	17	$\frac{2659}{2601-2741}$	$\frac{2,90}{2,88-2,92}$	$\frac{8,2}{5,5-10,7}$	$\frac{0,9}{0,7-1,9}$	$\frac{901}{767-1086}$	0,86	0,39	0,91
Октябрьское	11	$\frac{2450}{2191-2568}$	$\frac{2,79}{2,74-2,88}$	$\frac{12,0}{7,1-15,9}$	$\frac{1,4}{1,1-1,7}$	$\frac{1007}{820-1341}$	0,89	0,29	0,96
Паракарское	26	$\frac{2651}{2640-2659}$	$\frac{2,92}{2,90-2,94}$	$\frac{10,2}{9,6-10,7}$	$\frac{1,2}{0,9-1,3}$	$\frac{1415}{1217-1685}$	0,76	0,33	1,0
Мартунинское	15	$\frac{2063}{1909-2256}$	$\frac{2,82}{2,75-2,86}$	$\frac{26,8}{20,9-32,5}$	$\frac{4,1}{2,9-5,7}$	$\frac{439}{243-672}$	0,86	0,32	0,92
Шакинское	8	$\frac{2060}{1914-2205}$	$\frac{2,81}{2,78-2,85}$	$\frac{29,1}{21,2-31,3}$	$\frac{4,0}{3,2-5,1}$	$\frac{443}{247-582}$	0,91	0,32	0,96
Горисское	7	$\frac{2363}{1222-2472}$	$\frac{2,92}{2,92}$	$\frac{19,1}{15,4-23,9}$	$\frac{2,9}{2,5-3,5}$	$\frac{531}{282-775}$	0,85	0,36	0,96
Халаджское	8	$\frac{2752}{2672-2782}$	$\frac{2,99}{2,98-3,00}$	$\frac{8,0}{6,9-10,3}$	$\frac{2,8}{2,4-3,6}$	$\frac{889}{683-1116}$	0,77	0,36	0,85

## Андезито-базальты

Ятахское	—	$\frac{2283}{2278-2291}$	—	$\frac{17,6}{17,3-17,7}$	$\frac{3,5}{2,1-4,1}$	$\frac{473}{344-556}$	0,83	0,46	—
Сараьское	—	$\frac{2250}{2108-2446}$	$\frac{2,74}{2,73-2,76}$	$\frac{17,3}{8,7-23,4}$	$\frac{3,3}{1,8-4,5}$	$\frac{1132}{617-1821}$	0,83	0,44	0,92

Лчашенское	6	$\frac{2201}{2021-2290}$	$\frac{2,77}{2,73-2,85}$	$\frac{20,6}{17,9-22,9}$	$\frac{1,2}{1,2-2,2}$	$\frac{678}{564-780}$	0,80	0,20	0,99
Норадузское	6	$\frac{2034}{1902-2160}$	$\frac{2,87}{2,78-2,89}$	$\frac{27,7}{22,2-31,5}$	$\frac{5,6}{4,4-6,6}$	$\frac{492}{395-581}$	0,87	0,38	0,93
Спандарянское	35	$\frac{2364}{1907-2594}$	$\frac{2,77}{2,71-2,88}$	$\frac{14,5}{5,7-31,4}$	$\frac{1,6}{0,6-2,5}$	$\frac{1042}{595-1652}$	0,85	0,31	0,93
Воскеатское	8	$\frac{2400}{2296-2546}$	$\frac{2,78}{2,72-2,84}$	$\frac{17,7}{14,8-24,8}$	$\frac{2,4}{1,4-3,4}$	$\frac{786}{627-952}$	0,86	0,42	0,86
Джермукское	10	$\frac{2205}{2102-2266}$	$\frac{2,83}{2,79-2,85}$	$\frac{22,1}{18,8-25,7}$	$\frac{3,2}{1,7-4,4}$	$\frac{555}{400-932}$	0,89	0,33	0,93
Азизбековское	5	$\frac{1872}{1801-1938}$	$\frac{2,91}{2,9-2,93}$	$\frac{35,7}{33,2-38,1}$	$\frac{5,2}{4,1-5,7}$	$\frac{330}{280-465}$	0,86	0,27	0,94

Андезиты

Мегрутское	23	$\frac{2337}{2182-2492}$	$\frac{2,7}{2,6-2,7}$	$\frac{13,5}{7,7-19,2}$	$\frac{2,8}{0,8-4,9}$	$\frac{930}{667-1366}$	0,86	0,87	—
------------	----	--------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	------	------	---

Андезито-дациты

Арзинское	8	$\frac{2203}{2054-2496}$	$\frac{2,72}{2,71-2,74}$	$\frac{19,7}{11,6-24,2}$	$\frac{1,8}{1,1-3,3}$	$\frac{584}{355-1085}$	0,95	0,20	0,72
Красносельское	5	$\frac{2228}{2149-2290}$	$\frac{2,64}{2,62-2,65}$	$\frac{15,5}{13,2-18,9}$	$\frac{4,0}{3,0-5,0}$	$\frac{653}{484-715}$	0,64	0,58	1,0

Примечание. По всей таблице в числителе приведены средние показатели, в знаменателе — пределы колебаний.

Продолжение прилож. I

## ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ШЛАКИ

## Краткая характеристика месторождений

Наименование и местонахождение месторождения	Мощность, м (в числите- теле — средняя, в знаменате- ле — пределы колеба- ний)		Запасы, тыс. м <sup>3</sup>			Степень освоения
	полезной толщи	вскрыши	утвержденные ТКЗ		по состоя- нию на 1/1 1972 г.	
			A + B + C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
1	2	3	4	5	6	7
Аричское, в 3 км от райцентра Артик	31,5	1,4	8 096	—	5 924	Эксплуати- руется
	До 70—80	0,0—5,0				
Пемзашенское (Туфа- шенское), в 5 км к юго- востоку от райцентра Ар- тик	17,5	0,5	1 586	451	1 510	Временно законсер- вировано
	До 60	0,2—1,5				
Лчашенское, в 6—7 км к юго-западу от райцент- ра Севан (2 участка)	19,7—69,6	1,3	39 004	—	38 957	Эксплуати- руется
	(вскрытая)	0,0—5,0				
Фонтанское, в 13— 14 км к юго-востоку от райцентра Раздан	25,1	0,9	10 871	3532	10 871	Разведано, резервное
	5,6—31,0	0,2—3,0				
Им. Камо, в 0,6 км к северо-западу от райцент- ра Камо	8,2	0,9	2 810	—	2 810	То же
	3,5—9,7	0,3—1,8				
Аштаракское, группа конусов в 3—8 км к вос- току от райцентра Ашта- рак	3,7—54,8	0,3	10 866	678		
		0,2—1,5				
Золакарское, в 12— 14 км к юго-востоку от райцентра Мартуни	23,4	0,3—1,5	6 470	—	6 470	
	До 70—80					
Джермукское, в 1 км к северо-востоку от кур. Джермук Азизбековского р-на	17	0,6	3 375	—	3 375	
	(вскрытая)	0,2—1,4				
Вагудинское, в 12 км от райцентра Сисиан	15,3	1,0	4 657	1396	4 512	Временно законсер- вировано
	До 103	0,1—5,0				

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6	7
Когасарское, в 18 км к юго-востоку от райцентра Сиснан	$\frac{21,7}{\text{До } 100}$	До 1,0	6256	251	6256	Разведано, резервное
Ераблурское, в 12 км к западу от райцентра Горис	$\frac{22,1}{\text{До } 100}$	До 1,0	6127	201	6127	То же
Ариваникское, в 12 км к северо-востоку от райцентра Кафан	$\frac{20,8}{\text{До } 100}$	$\frac{2,3}{0,2-3,0}$	4628	—	4530	Эксплуатируется

Химический состав вулканических шлаков

Наименование месторождения	Среднее содержание окислов, %									П.п.п.
	Количество проб	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	
Арпчское	5	53,80	1,37	20,56	9,0	4,81	8,79	—	0,95	1,43
Пемзашенское	2	58,21	1,10	18,02	6,30	2,47	6,01	5,56	Следы	2,22
Лчашенское	19	51,53	1,44	18,13	8,85	4,41	7,48	6,33	.	0,45
Фонтанское	5	52,02	1,69	17,73	9,96	4,04	6,63	6,31		1,04
Им. Камо	14	53,22	1,53	21,06	9,11	5,63	9,24	—	—	1,56
Аштаракское	8	55,84	0,71	16,09	5,33	1,8	8,15	6,54	0,96	2,17
Золакарское	15	53,82	0,78	15,79	6,96	3,76	7,25	6,16	0,41	0,50
Джермукское	—	54,61	1,19	17,44	8,49	3,35	6,59	7,40	—	0,57
Вагудинское	5	49,02	1,66	18,54	7,79	5,15	8,94	—	0,80	—
Когасарское	5	50,61	1,22	16,38	9,52	5,15	9,12	7,03	—	0,85
Ераблурское	5	49,16	1,66	16,86	4,89	5,38	9,74	6,57	—	Следы
Ариваникское	8	45,10	1,79	17,24	10,70	5,81	10,06	6,71	—	1,93

## Физические свойства вулканических шлаков

Наименование месторождения	Количество проб	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Объемная насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>		Водопоглощение щебня, %	Пористость, %	Зерновой состав фракции в %				Модуль крупности песка
			щебня	песка			>30 мм	30-5 мм	<5 мм	<1,5 мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аричское	8	1307	853	1023	15,9	47,7	27,5	35,2	31,3	6,0	3,6
		1020—1500	729—1243	910—1271	10,8—28,6	41,6—50,1					
Пемзашенское	16	1015	468	759	39,0	61,3	11,4	24,6	48,0	16,0	2,6
		643—1576	425—622	550—1607	19,0—57,3	40,1—75,2					
Лчашенское	26	—	541	911	25,4	56,9	—	47,2	49,4	3,4	3,2
		—	472—637	569—1076	20,1—29,7	54,1—61,5					
Фонтанское	—	1320	670	846	20,5	50,7	—	64,5	33,1	2,4	2,8
		1160—1580	581—847	706—1300	16,9—23,6	42,3—57,4					
Им. Камо	9	1355	704	1177	24,4	48,8	21,9	41,3	31,1	5,7	2,6
		1168—1670	583—968	1107—1266	10,8—31,0	41,9—60,3					
Аштаракское	11	—	420	—	21,2	50,2	—	—	—	—	—
		—	370—570	—	17,0—22,5	50,0—52,5					
Золакарское	17	—	736	853	15,7	57,5	24,1	34,0	28,7	13,2	2,8
		—	654—822	806—865	12,4—17,5	46,6—67,3					
Джермукское	—	1360	725	1035	19,1	46,7	—	—	—	—	—
		1310—1440	660—881	944—1166	15,0—28,4	38,2—51,1					
Вагудинское	9	1104	551	737	28,1	49,2	15,4	57,3	25,3	2,0	3,6
		1040—1270	438—754	591—914	20,2—37,9	45,8—60,8					
Когасарское	15	1550	888	1071	15,7	57,5	24,1	34,0	28,7	13,2	2,8
		1330—1650	877—915	967—1176	12,4—17,5	46,6—67,3					
Ераблурское	22	1320	640	749	17,1	51,2	6,1	67,2	24,7	2,0	3,4
		1190—1430	609—682	673—820	14,6—20,0	41,0—55,9					
Арцваникское	18	—	997	1114	14,5	40,8	—	43,5	53,4	3,1	3,7
		—	910—1150	1020—1260	10,2—21,3	32,5—60,4					

Примечание. По всей таблице в числителе приведены средние показатели в знаменателе — пределы колебаний.

Продолжение прилож. I

ПЕМЗА

Краткая характеристика месторождений с утвержденными запасами

Наименование и местонахождение месторождения	Мощность, м (в числителе—средняя, в знаменателе—пределы колебаний)		Запасы, утвержденные ТКЗ, тыс. м <sup>3</sup> A+B+C <sub>1</sub>	Примечание
	полезной толщи	вскрыши		
1	2	3	4	5
Мармашенское (Канлыджинское), в 12 км к северо-западу от г. Лени-накана	$\frac{3,6}{2,2-6,4}$	$\frac{1,5}{0,8-2,5}$	383	Разведано. Вследствие оползневых явлений пемзопродукты загрязнены посторонними примесями
Пемзашенское, в 5 км к юго-западу от ж.-д. ст. и райцентра Артик	$\frac{15,0}{1,0-40,0}$	2,0—65,0		Временно законсервировано. Разработка пемз в западной части месторождения возможна открытым способом с опережением добычи туфов, в восточной — подземным
Сарнахпюрское, в 13 км к юго-востоку от райцентра Маралик Анийского р-на	до 40	0,2—1,4	5666	Подготавливается к эксплуатации
Харковское, в 6 км к северо-западу от ж.-д. ст. Ани одноименного р-на	$\frac{3,8}{до 8,5}$	до 28,0	2292	Разработка пемз возможна с опережением добычи туфов и вулканических пеплов
Макраванское, в 3,5—5 км к северо-западу от ж.-д. ст. и райцентра Раздан	$\frac{13,5}{0,2-58,0}$	$\frac{12,4}{3,0-37,0}$	9397	Разработка пемз возможна в комплекс с перекрывающими базальтами
Карашамбское (Лусакертское), в 1,5 км к юго-востоку от с. Карашамб Аштаракского района	$\frac{32,7}{0,5-64,0}$	$\frac{26,0}{2,0-45,0}$	5602	Разработка пемз в южной и западной частях месторождения возможна в комплексе с перекрывающими базальтами

Химический состав пемз

Наименование месторождения	Количество проб	Среднее содержание окислов, %								
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	П.п.п.
Мармашенское	2	65,67		16,32	4,82	0,99	4,46	5,50	—	3,52
Пемзашенское	12	66,77	0,57	15,41	3,35	0,67	2,03	7,78	Следы	3,14
Сарнахпюрское	7	61,05	0,94	16,38	4,94	2,0	4,56	6,73	—	2,70
Харковское	3	67,98	—	16,05	2,16	0,01	2,49	7,11	—	4,80
Макраванское	3	70,40	0,18	13,47	1,64	0,93	1,34	6,84	—	3,55
Карашамбское	43	58,75	0,39	14,50	3,78	2,44	4,78	6,11	Следы	6,70

## Физические свойства пемз

Наименование месторождения	Количество проб	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Объемная насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>		Пористость, %	Водопоглощение, %	Зерновой состав фракции, в %				Модуль крупности
				щебня	песка			>30 мм	30-5 мм	<5 мм	<0,15 мм	
Мармашенское	13	—	$\frac{2,4}{2,2-2,6}$	—	$\frac{610}{430-830}$ (балласт)	$\frac{61,0}{60,0-63,0}$	$\frac{111,4}{109,1-117,2}$	—	42	40	18	—
Пемзашенское	4	$\frac{506}{404-576}$	$\frac{2,5}{2,4-2,6}$	$\frac{463}{436-560}$	$\frac{676}{576-776}$	$\frac{79,4}{76,5-83,6}$	$\frac{81,2}{73,0-95,8}$	25	22	40	13	2,8
Сарнахпюрское	17	—	$\frac{2,6}{2,5-2,6}$	—	$\frac{1265}{1202-1349}$	—	—	—	—	96,4	3,6	2,7
Харковское	16	—	$\frac{2,4}{2,3-2,4}$	$\frac{426}{325-588}$	$\frac{630}{527-785}$	$\frac{72,6}{66,2-81,2}$	$\frac{58,5}{44,8-74,3}$	14,6	18,7	55,5	11,2	2,5
Макраванское	23	—	$\frac{2,4}{2,3-2,5}$	—	$\frac{972}{850-1042}$	—	—	—	4,4	80,7	14,9	1,9
Карашамбское	28	$\frac{700}{560-870}$	$\frac{2,5}{2,4-2,7}$	$\frac{394}{220-511}$	$\frac{652}{376-1163}$	$\frac{71,4}{64,9-77,0}$	$\frac{28,8}{18,6-36,0}$	1,4	9,4	84,2	5,0	1,9

Примечание. По всей таблице в числителе приведены средние показатели, в знаменателе — пределы колебаний.



Продолжение прилож. I

МРАМОРЫ

Краткая характеристика месторождений

Наименование и местонахождение месторождения	Мощность, м		Запасы, тыс. м <sup>3</sup>			Примечание
	полезной залежи	вскрыши	утвержденные		по состоянию в настоящее время	
			A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
1	2	3	4	5	6	7
Маймехское, в 8—10 км к северу от с. Анкаван и 45 км от райцентра Раздан одноименного района	70—100	0,3—0,4	2873	722	2873	Мрамор белый, светло-серый. Подготавливается к эксплуатации; выход годных блоков — 16,6%, выход плит — 13,7 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока
Агверанское (Центральный участок), в 15 км к северо-западу от ж.-д. ст. Чаренцаван Разданского района	60—80	7—13	1277	476	1277	Мрамор бело-розовый с цветными прожилками. Разведен: выход годных блоков — 10,5%, выход плит — 8,5 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока
Арзаканское, в 10—11 км к северо-западу от ж.-д. ст. Чаренцаван Разданского района, участок Капут-кох	3—45	0,2—0,8	712	—	697	Мрамор белый, светло-серый. Законсервирован в 1966 г. Выход годных блоков — 14%, выход плит — 12 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока
Там же, участок Далар	5—7	0,3—3	30	—	26	Мрамор светло-серый, кремоватый, розовато-белый. Законсервирован в 1968 г. Выход годных блоков 12, 16%
Там же, участок Сулидзор	4—50	2—3,5	469	—	458	Мрамор серовато-белый, светло-серый с прожилками кальцита. Законсервирован в 1958 г. Выход годных блоков — 10%, выход плит — 8—9 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока
Армакское (Айрикское), в 38 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Айгаван Араратского р-на	37—63	0,2—2	738	—	738	Мраморизованный известняк светло-серый с разноцветными прожилками кальцита. Разведано. Выход годных блоков — 15,9%, выход плит — 8,1 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока

Продолжение прилож. I

1	2	3	4	5	6	7
Мармарасарское, в 23—25 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Айгаван Араратского района	2—9,8	0,6—4,6	2176	—	2173	Мраморизованный известняк от светло-серого до коричневого с прожилками. Законсервировано в 1959 г. Выход годных блоков 21%, выход плит — 13,2 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока
Вардашатское (Матевосское), в 17 км от ж.-д. ст. Еразх Араратского района	14—21	0,0—6,5	1685	2536	1685	Мраморная цветная конглобрекция. Разведано. Выход годных блоков — 15,2%, выход плит — 12 м <sup>2</sup> из 1 м <sup>3</sup> блока

## Химический состав мраморов

Наименование месторождения	Количество проб	Среднее содержание окислов, %								
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	H <sub>2</sub> O	П.п.п.
Маймехское	177	1,10	Следы	0,42	0,24	—	0,07	55,16	—	43,0
Дгверанское	4	0,78	—	0,40	0,09	—	0,29	55,0	—	43,55
Арзаканское, участок Капут-кох	4	5,33	0,01	0,48	0,80	—	0,71	51,95	—	39,25
Там же, участок Далар	3	2,76	1,61	1,61	0,21	—	0,09	52,7	—	14,52
Там же, участок Сулидзор	21	0,83	—	0,41	0,22	—	1,23	54,22	1,23	43,04
Армикское	19	1,34	Следы	0,63	0,08	0,31	0,19	54,59	0,26	42,28
Мармарасарское	8	2,22	—	0,86	0,03	0,04	Следы	53,76	0,13	42,82
Вардашатское	11	6,59	0,01	0,49	0,49	0,32	—	51,21	0,31	40,46

## Физико-механические свойства мраморов

Наименование месторождения	Количество проб	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Водопоглощение, %	Предел прочности при сжатии, кг/см <sup>2</sup>	Коэффициент		Истираемость	Прочность на удар	Электропробиваемость, кВ/см
							размягчения	морозостойкости			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Маймекское	9	$\frac{2692}{2677-2720}$	2,73	$\frac{1,4}{0,4-2,0}$	$\frac{0,3}{0,2-0,5}$	$\frac{555}{474-646}$	0,91	0,95	$\frac{5,1}{4,9-5,0}$	$\frac{7}{5-10}$	17,0
Агверанское, Центральный участок		$\frac{2630}{2610-2680}$	2,66	$\frac{1,1}{0,4-2,6}$	$\frac{0,3}{0,0-0,4}$	$\frac{1021}{626-1493}$	0,80	0,95	$\frac{0,9}{0,6-1,4}$	7	27,7
Арзаканское, участок Капут-кох	24	$\frac{2689}{2674-2703}$	2,73	$\frac{1,5}{0,9-2,4}$	$\frac{0,5}{0,3-0,6}$	$\frac{797}{587-993}$	0,90	0,93	$\frac{1,5}{1,1-1,7}$	$\frac{5}{3-6}$	19,5
Там же, участок Далар	2	$\frac{2740}{2730-2750}$	2,73	—	$\frac{0,1}{0,0-0,2}$	$\frac{861}{770-1006}$	—	—	—	—	—
Там же, участок Сулиндзор	42	$\frac{2660}{2580-2700}$	2,71	$\frac{1,9}{0,5-5,6}$	$\frac{0,6}{0,0-1,8}$	$\frac{630}{427-884}$	—	—	$\frac{1,7}{1,2-3,1}$	$\frac{4}{3-6}$	19,5
Армикское	26	$\frac{2663}{2630-2694}$	2,72	$\frac{2,1}{1,0-3,3}$	$\frac{0,4}{0,2-0,9}$	$\frac{768}{578-1059}$	0,85	0,90	$\frac{1,4}{1,2-1,7}$	4	36,1
Мармарасарское	26	$\frac{2680}{2670-2690}$	2,71	$\frac{1,2}{1,0-1,8}$	$\frac{0,7}{0,5-0,8}$	$\frac{1155}{887-1310}$	0,89	0,90	$\frac{1,1}{0,8-1,2}$	6	20,1
Вардашатское	20	$\frac{2580}{2410-2660}$	2,72	$\frac{5,8}{2,6-10,8}$	$\frac{1,2}{0,3-2,3}$	$\frac{718}{545-1009}$	0,84	0,85	$\frac{0,9}{0,7-1,3}$	—	—

Примечание. По всей таблице в числителе приведены средние показатели, в знаменателе — пределы колебаний.

## ПЕСЧАНО-ГАЛЕЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

## Краткая характеристика месторождений

Наименование и местонахождение месторождения	Мощность, м (в числителе— средняя, в знаменателе— пределы колебаний) полезной вскрышной залежи		Пло- щадь, га	Объемная насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>		Зерновой состав, % фракции в мм				Модуль крупности	Утвержденные запасы, тыс. м <sup>3</sup>
	песка	гравигалечника		>30	30-5	<5	<0,15	A+B+C <sub>1</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Песок											
Гюлибулагское (подго- тавливается к эксплуата- ции), в 10 км к юго-запа- ду от райцентра Амасия	$\frac{5,9}{2,8-8,6}$	$\frac{2,5}{0,2-6,0}$	93	$\frac{1306}{1037-1467}$	—	—	18,0	75,4	6,6	2,3	5 340
Артаванское (резерв- ное), в 14 км к юго-вос- току от райцентра Апа- ран	$\frac{7,6}{1,5-13,3}$	$\frac{1,0}{0,1-5,0}$	103	$\frac{1134}{847-1450}$	—	—	8,0	85,6	6,4	2,5	7 859
Эчмиадзинское (эксплуатируется), в 2,5 км к юго-западу от ж.-д. ст. Эчмиадзин	$\frac{2,4}{0,7-3,0}$	$\frac{0,6}{0,2-2,5}$	23	$\frac{1624}{1458-1735}$	—	—	—	96,5	3,5	2,9	401
Пески и галечник											
Ахавнадзорское (ре- зервное), между селения- ми Джрарат и Ахавнад- зор Разданского района	$\frac{1,5}{5}$	0,2	79	$\frac{1461}{1427-1492}$	$\frac{1471}{1440-1489}$	13,4	36,9	46,8	2,9	2,9	1 183

Норадузское (подготавливается к эксплуатации), в 5—7 км к северо-востоку от райцентра Камо	$\frac{7,1}{2,0-9,8}$	0,1	156	$\frac{1449}{1110-1565}$	$\frac{1500}{1280-1658}$	—	43,0	55,5	1,5	2,8	11 129
Арагацкое (резервное), в 2 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Арагац Талинского района	$\frac{6,7}{2,5-8,0}$	0,8	109	$\frac{1410}{1300-1600}$	—	4,0	14,3	74,9	6,8	2,4	7 306
Апаганское (резервное), в 10 км к юго-западу от райцентра Эчмиадзин	$\frac{4,3}{1,0-13,0}$	$\frac{1,1}{\text{до } 3,8}$	246	$\frac{1582}{1440-1757}$	$\frac{1523}{1517-1815}$	10,5	22,6	64,5	2,4	2,7	13 899
Армавирское (эксплуатируется), участок I, в 10 км к юго-западу от ж.-д. ст. Октемберян одноименного района	$\frac{2,6}{0,5-8,0}$	0,1	116	$\frac{1743}{1602-1855}$	$\frac{1796}{1684-1867}$	21,2	24,9	51,8	2,0	—	2 420
Там же, участок II, в 1,5 км к северо-востоку от с. Армавир	$\frac{7,2}{4,1-8,7}$	0,3	120	$\frac{1663}{1448-1751}$	$\frac{2690}{2620-2730}$	14,4	32,8	50,6	2,2	3,0	16 709
Там же, участок III, в 2,0 км к юго-западу от с. Армавир	$\frac{8,3}{5,3-12,0}$	0,1	470	$\frac{1653}{1448-1751}$	$\frac{2680}{2630-2730}$	21,0	27,3	50,2	1,5	2,7	4 646
Аревик-Аргавандское (резервное), в 12 км к югу от ж.-д. ст. Октемберян, участок Аревикский	$\frac{7,5}{6,7-8,8}$	0,3	125	$\frac{1626}{1580-1712}$	—	6,2	34,3	58,0	1,5	2,8	5 004 C <sub>2</sub> — 2082
Там же, участок Аргавандский	$\frac{6,2}{5,5-8,2}$	0,4	240	$\frac{1601}{1250-1831}$	—	5,5	27,8	64,3	2,3	2,5	11 850

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ехекнутское (эксплуатируется), в 12 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Октемберян	$\frac{5,4}{2,5-8,0}$	$\frac{0,4}{0,2-1,3}$	136	$\frac{1650}{1420-1830}$	$\frac{1645}{1559-1793}$	15,1	38,6	41,3	5,0	—	6 458
Джраратское (резервное), в 13—15 км к юго-востоку от райцентра Эчмиадзин	$\frac{5,0}{1,8-6,8}$	0,3	211	$\frac{1547}{1210-1734}$	$\frac{1543}{1105-1880}$	5,1	26,6	64,8	3,5	2,5	10 519
Налбандянское (резервное), в 1,5—2 км к юго-западу от с. Налбандян Октемберянского района	$\frac{11,0}{10,8-20,5}$	До 1,2	143	$\frac{1658}{1316-1834}$	$\frac{1653}{1386-1866}$	—	—	—	—	2,6	10 299
Ранчпарское (эксплуатируется), между селениями Ранчпар и Аракс Эчмиадзинского района	$\frac{4,6}{1,1-7,7}$	$\frac{1,0}{0,2-2,5}$	185	$\frac{1638}{1427-1781}$	$\frac{1635}{1569-1701}$	3,4	26,1	67,4	3,1	2,6	2 321
Сиснанское (эксплуатируется), в 1,2 км к востоку от райцентра Сиснан	$\frac{5,4}{1,8-17,0}$	0,4	9	$\frac{1442}{1314-1622}$	$\frac{1420}{1399-1426}$	5,8	28,9	62,9	2,4	2,9	372

ПРИЛОЖЕНИЕ II

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ  
К КАРТЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ АРМЯНСКОЙ ССР

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения или проявления	Промышленная оценка	№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения или проявления	Промышленная оценка
1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Каменный уголь</b>				<b>Марганец</b>			
49а	Б-3	Иджеванское	Промышленное	21	А-3	Саригюхское	Непромышленное
163	В-3	Джерманисское	Непромышленное	3	А-3	Калачинское	Проявление
		<b>Лигнит</b>		29	А-3	Севкарская группа	.
37	А-1	Джаджурское	Непромышленное	35	А-2	Дебедское	
		<b>Торф</b>		45	Б-2	Карабердское	
				170	В-4	Кармрашенское	
				187	Г-3	Горадисское	
				189	Г-4	Мартиросское	
				196	Г-5	Сваранцское	
133	В-4	Гилли	Эксплуатируется	87	Б-3	Шоржинское	Законсервировано
17	А-2	Калининское	Непромышленное	26	А-1	Дзорагетское	Проявление
23	А-2	Степанаванское	То же	32	А-1	Амасийское	.
64	Б-2	Гугаркское		92	Б-1	Главная жила	.
73	Б-2	Апаранское		96	Б-3	Чатын-Даринское	.
115	Б-3	Им. Камо		100	Б-4	Нижне- и Верхне-Кочкаранское	
		<b>Сланцы горючие</b>		103	Б-4	Нижне- и Верхне-Армутлинское	
54	Б-3	Дилижанское	Непромышленное	105	Б-4	Нижне-, Средне- и Верхне-Даринское	
147	В-2	Абовянское	То же	124	В-4	Кясаманское	
		<b>Железо</b>		125	В-4	Джанахмедская группа	
84	Б-2	Разданское	Промышленное	130	В-4	Инагдагская группа	
128	В-2	Абовянское (Капутанское)	То же			<b>Серный колчедан</b>	
197	Г-5	Сваранцское	.	60	Б-2	Тандзутское	Законсервировано
4	А-3	Кохбское	Непромышленное	33	А-2	Чернореченское (Чибухлинское)	Промышленное
7	А-3	Боверское	То же			<b>Барит</b>	
50	Б-3	Агарцинское	.	9	А-2	Ахтальяское	Эксплуатируется
53	Б-2	Базумское	.	10	А-2	Учкилисинское	Законсервировано
74	Б-2	Ахавнадзорское	.	15	А-2	Акоринское	Промышленное
76	Б-2	Меградзорское	.				
206	Д-5	Камакарское	.				
56	Б-3	Чайкендское	Проявление				
65	Б-3	Айриджурское	.				

Продолжение прилож. II

1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Фосфорит</b>				<b>Андезит-базальты</b>			
173 <sup>a</sup>	Г-3	Араратское	Непромыш- ленное	48	Б-2	Саральское	Эксплуа- тируется
181	Г-3	Зовашенское	То же	57	Б-1	Карнутское	То же
				81	Б-3	Лчашенское	"
				116	Б-3	Норадузское	"
				136	В-2	Спандарянское	"
				171	В-4	Джермукское	"
6	А-3	Кондохское	Непромыш- ленное	140	В-4	Воскеатское	Промыш- ленное
198	Г-5	Сваранцское	То же	174	Г-4	Азизбековское (Гергерское)	Законсер- вировано
40	А-2	Сисимаданское	Проявление				
46	Б-2	Шагали-Элиар- ское	"				
<b>Андалузит</b>				<b>Андезиты</b>			
				55	Б-2	Хндзорутское	Эксплуа- тируется
25	А-1	Дзорагетское	Проявление				
107	Б-4	Даринское	"				
119	В-4	Джанахмедское	"				
<b>Асбест</b>				<b>Андезит-дациты</b>			
				90	Б-1	Анийское	Эксплуа- тируется
138	В-2	Приереванский соленосный бассейн	Эксплуа- тируется	118	В-2	Арзниинское	То же
				72	Б-3	Красносель- ское	Законсер- вировано
<b>Каменная соль</b>				<b>Вулканические шлаки</b>			
<b>Краниты и другие интрузивные породы</b>				75	Б-1	Аричское	Эксплуати- руется
43	Б-2	Памбакское	Эксплуа- тируется	80	Б-1	Пемзашенское (Туфашен- ское)	То же
61	Б-2	Лермонтовское	Промыш- ленное	85	Б-3	Лчашенское	"
200	Д-5	Шабалинское	Эксплуа- тируется	134	В-1	Кармрашен- Мастарин- ское	"
204	Д-5	Каджаранское	Промыш- ленное	137	В-2	Канакерское (Аванское)	"
207	Д-5	Агарацкое (Ай-Дарасин- ское)	То же	191	Г-5	Вагудинское	"
				199	Д-5	Ариванинское	"
				104a	Б-2	Фонтанское	Промыш- ленное
<b>Базальты</b>				114	Б-3	Им. Камо	То же
18	А-2	Саратовское	Эксплуа- тируется	132a	В-2	Аштаракское	"
67	Б-1	Азатанское	То же	149	В-3	Золакское	"
99	Б-2	Ланджапюр- ское	"	168	В-4	Джермукское	"
				194	Г-5	Ераблурское	"
104	Б-2	Арзаканское	"				
129	В-2	Кошское	"				
131	В-2	Абовянское	"				
142	В-2	Джрвежское	"	101	Б-1	Анипемзенское	Эксплуати- руется
146	В-2	Паракарское	"	111	Б-1	Ириндское	То же
190	Г-5	Шакинское	"	78	Б-1	Пемзашенское	Законсер- вировано
201	Д-5	Халаджское	"	83	Б-2	Макраванское	Промыш- ленное
14	А-2	Алавердское	Законсер- вировано	121	В-2	Карашамбское	То же
71	Б-1	Паникское	Промыш- ленное	24	А-2	Айгеатское	Непромыш- ленное
144	В-1	Октемберян- ское	То же				
154	В-3	Мартунинское	"				
<b>Базальты</b>				<b>Пемза</b>			



Продолжение прилож. II

1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Перлит</b>				<b>Мрамор</b>			
126	В-1	Арагацкое	Эксплуатируется	38	А-3	Иджеванское	Эксплуатируется
109	Б-2	Фонтанское	Промышленное	49	Б-3	Куйбышевское	То же
<b>Литоидная пемза</b>				83	Б-2	Агверанское	"
108	Б-2	Гюмушское	Эксплуатируется	166	В-2	Артаваздское	"
113	Б-2	Джраберское	То же	169	В-2	Хорвирапское	"
<b>Вулканические туфы</b>				179	Г-2	Арагатское (Давалинское)	"
44	Б-2	Сараартское	Эксплуатируется	98	Б-2	Арзаканское	Законсервировано
47	Б-1	Маисянское	То же	164	В-3	Мармарасарское	То же
52	Б-1	Хачкарское	"	68	Б-2	Маймехское	Промышленное
77	Б-1	Артикское	"	157	В-2	Нор-Харбердское	То же
93	Б-1	Харковское	"	176	Г-3	Вардашатское	"
97	Б-1	Дзитанковское	"	<b>Доломит</b>			
117	В-1	Сарнахпюрское	"	34	А-3	Лусадзорское	Промышленное
120	В-2	Бюраканское	"	94	Б-2	Арзаканское	То же
122	В-2	Оганаванское	"	<b>Глины грубой керамики и другие</b>			
132	В-2	Агаракское	"	22	А-2	Степанаванское (Урутское)	Эксплуатируется
135	В-1	Кармрашен-Мастаринское	"	150	В-1	Октемберянское	То же
141	В-2	Ахтанакское	"	173	Г-2	Арагатское	"
143	В-4	Субатанское	"	91	Б-2	Разданское	Промышленное
<b>Фельзитовые туфы</b>				167	В-2	Шаумянское (Ювинское)	То же
1	А-3	Керплинское	Эксплуатируется	<b>Глины огнеупорные и магнезиальные породы</b>			
27	А-2	Цатер-Качаганское	То же	31	А-2	Тумаянское	Эксплуатируется
188	Г-4	Мартиросское	"	86	Б-3	Шоржинское	Промышленное
<b>Известняки и травертины</b>				95	Б-4	Джильское	То же
39	А-3	Иджеванское	Эксплуатируется	106	Б-4	Бабаджанское	"
41	А-1	Джаджурское	То же	<b>Бентонитовые глины</b>			
175	Г-2	Арагатское (Давалинское)	"	20	А-3	Саригюхское	Эксплуатируется
192	Г-5	Шордзорское	"	2	А-3	Ноемберянское	Промышленное
205	Д-5	Геханушское	Законсервировано	28	А-2	Тумаянское	Непромышленное
8	А-3	Шаваршаванское	Промышленное				
70	Б-3	Красносельское	То же				
102	Б-2	Бужаканское	"				
184	Г-3	Ехегадзорское	"				
185	Г-4	Азатекское	"				

Продолжение прилож. II

1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Песок и галечник</b>				<b>Диатомит</b>			
155	В-1	Армавирское	Эксплуатируется	161	В-3	Джрадзорское	Эксплуатируется
156	В-2	Ехекнутское	То же	58	Б-1	Ленинаканское	Промышленное
158	В-2	Эчмиадзинское	"	63	Б-1	Мусаелянское	То же
160	В-2	Ранчпарское	"	112	Б-2	Парпийское	
193	Г-5	Сисианское	"	123	В-2	Арзнинское	
36	А-1	Гюлибулагское	Промышленное	148	В-2	Паракарское	
79	Б-2	Ахавнадзорское	То же	152	В-2	Ераносское	
82	Б-2	Артаванское		165	В-3	Саллинское	
110	Б-3	Норадузское		178	Г-4	Гндевазское	
127	В-1	Арагацкое		186	Г-4	Воротанское	
145	В-2	Джрвежское		195	Г-5	Шамб-Дарабаское	
153	В-2	Апаганское					
159	В-1	Налбандянское					
<b>Кварцит</b>				<b>Минеральные пигменты</b>			
202	Д-5	Кавартское	Эксплуатируется	5	А-2	Шахназарское	Эксплуатируется
42	А-2	Шагалинское	Законсервировано	89	Б-2	Агверанское	То же
162	В-3	Айриджинское	Промышленное	16	А-2	Гутанкарское	Промышленное
172	В-4	Джермукское	То же	51	Б-3	Кармир-Чалинское	То же
177	Г-2	Араратское	"	59	Б-2	Тандзутское	
180	Г-3	Урцское	"	62	Б-3	Дилижанское	"
183	Г-3	Эртичское	"	69	Б-3	Семеновское	"
11	А-2	Шахназарское	Непромышленное	182	Г-3	Ехегнадзорское	"
				30	А-2	Туманянское	Непромышленное
				66	Б-3	Айриджурское	То же
<b>Гипс</b>				<b>Агат</b>			
139	В-2	Джрвежское	Эксплуатируется	19	А-3	Саригюхское	Эксплуатируется
151	В-2	Тохмахангельское	То же	12	А-2	Шахназарское	Промышленное
203	Д-5	Кафанское	Непромышленное	13	А-2	Калининское	"

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	7
Глава I. Закономерности размещения месторождений горючих полезных ископаемых черных металлов и неметаллических полезных ископаемых на территории Армянской ССР	8
Глава II. Горючие полезные ископаемые	12
Уголь и горючие сланцы	12
Нефть и горючие газы	16
Торф	43
Энергетические ресурсы	43
Подземное тепло	44
Глава III. Металлические полезные ископаемые	45
Черные металлы	45
Железо	45
Марганец	55
Хром	61
Глава IV. Неметаллические полезные ископаемые	68
Химическое сырье	68
Каменная соль	68
Серный колчедан	71
Барит	74
Бентонитовые глины	75
Фосфориты	77
Горнорудное и вспомогательное сырье для черной и цветной металлургии	80
Огнеупорные (каолиновые) глины	80
Магнезиальное огнеупорное сырье	81
Доломиты	82
Кварциты	83
Агат	87
Диатомиты	93
Андалузит	95
Строительные материалы	96
Вулканические туфы	96
Базальты, андезито-базальты, андезиты и андезито-дациты	101
Вулканические шлаки	104
Пемзы	106
Пуццоланы и трассы	108
Перлитовые породы	108
Мраморы	112
Граниты, гранодиориты, монзониты и другие интрузивные породы	118
Известняки и травертины	122
Гипс	126
Кирпично-черепичные и другие глины	127
Песчано-галечный материал	131
Природные минеральные пигменты	131
Список литературы	137
Приложение I. Краткие сведения о второстепенных и резервных месторождениях и проявлениях неметаллических полезных ископаемых Армянской ССР	140
Агат	140
Диатомиты	141
Туфы	143
Базальты, андезито-базальты, андезиты и андезито-дациты	149
Вулканические шлаки	156
Пемза	159

	Стр.
Мраморы . . . . .	161
Песчано-галечный материал . . . . .	164
Приложение II. Список месторождений и проявлений к карте полезных ископаемых Армянской ССР . . . . .	167
Приложение III. Схема размещения полезных ископаемых Армянской ССР. Масштаб 1 : 600 000 (вкладка)	

ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ XLIII

Армянская ССР

Полезные ископаемые

Редактор издательства Л. М. Старикова      Технические редакторы Е. С. Сычева, В. В. Кириллова  
Корректор Э. А. Ляхова

Сдано в набор 9/XII-74 г.      Подписано в печать 8/IV-75 г.      Т-06356.  
Формат 70×108<sup>1/16</sup>      Печ. л. 11,5 в т. ч. 1 вкл.      Усл. печ. л. 16,1      Уч.-изд. л. 14,70  
Бумага № 1.      Тираж 1000 экз.      Заказ 12/11853—14.      Цена 1 р. 82 к. с приложением.