

Лауреат Международного Золотого Приза (Мадрид, 2004)
Ширваннешр, 103 (1353) 2009
Издатель Галям Исабейли

**Министерство Экологии и Природных
Ресурсов**
Национальная Геологоразведочная Служба

В.Н.НАГИЕВ, И.А.МАМЕДОВ

В.Н.Нагиев, И.А.Мамедов
Полезные ископаемые
Нахчыванской Автономной
Республики
Баку-Ширваннешр-2009
276 стр.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В книге охарактеризованы месторождения металлические, неметаллические, камни поделочные и строительных материалов Нахчыванской Автономной Республики.

Книга рассчитана на геологов-специалистов по поиску, разведки, а также добычи полезных ископаемых.

83.3 Az (2)
В -----
054

© В.Н.Нагиев, И.А.Мамедов, 2009

Баку-AZ 1021, Бадамдарское шоссе 77
Тел: 492-92-27, 492-93-72, (050)316-23-40

Баку
Ширваннешр
2009

Лауреат Международного Золотого Приза (Мадрид, 2004)

Ширванешр, 103 (1353) 2009
Издатель Галям Исабейли

*Книга посвящается 85-летию со
дня образования Нахчыванской
Автономной Республики*

В.Н.Нагиев, И.А.Мамедов
Полезные ископаемые
Нахчыванской Автономной
Республики
Баку-Ширванешр-2009
276 стр.

Главный редактор
профессор Г.С.БАГИРОВ

В книге охарактеризованы месторождения
металлические, неметаллические, камни поделочные и
строительных материалов Нахчыванской Автономной
Республики.

Книга рассчитана на геологов-специалистов по поиску,
разведки, а также добычи полезных ископаемых.

Редактор
Р.А.Бабаев

83.3 Az (2)
В -----
054

© В.Н.Нагиев, И.А.Мамедов, 2009

Баку-AZ 1021, Бадамдарское шоссе 77
Тел: 492-92-27, 492-93-72, (050)316-23-40

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Глава 1. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	10
1.1. Руды железа и марганца.....	10
1.2. Медные руды.....	12
1.2.1. Месторождения самородной меди.....	12
1.2.2. Медномолибденово - порфиновые месторождения.....	15
1.3. Молибденовые руды.....	22
1.3.1. Жильные молибденовые месторождения.....	22
1.3.2. Молибдено-порфиновые месторождения.....	35
1.4. Вольфрамовые руды.....	44
1.4.1. Жильное кварц - вольфрамовые проявления.....	44
1.4.2. Вольфрамитовые проявления в скарированных известняках и в штокверковых молибдено-медно-порфиновых рудах.....	45
1.5. Руды свинца и цинка.....	47
1.5.1. Свинцово-цинковые месторождения в отложениях палеозоя.....	47
1.5.2. Колчеданно-полиметаллические месторождения.....	52
1.5.3. Сапдаринское рудное поле.....	59

1.5.4. Ортакенд - Башкендская группа проявлений.....	61
1.6. Алюминиевые руды.....	62
1.6.1. Бокситовые месторождения.....	62
1.7. Руды магнезиальных карбонатов.....	73
1.7.1. Месторождения доломитов.....	73
1.8. Кобальтовые руды.....	78
1.8.1. Кетамское месторождение.....	78
1.9. Ртуть-сурьма-мышьяковые руды.....	80
1.9.1. Дарыдагское рудное поле.....	80
1.9.2. Айлиское рудное поле.....	88
1.9.3. Алинджачайская группа проявлений.....	89
1.9.4. Сальвартинское проявление.....	90
1.10. Золоторудные месторождения.....	91
1.10.1. Ордубадский рудный район.....	91
1.10.2. Алинджачайское (Башкендское) группа проявления.....	94
1.11. Урановые руды.....	94
1.11.1. Вулканогенно-осадочные медно урановые руды.....	94
Глава 2. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	103
2.1. Месторождения горнохимического сырья.....	103

2.1.1. Каменная соль.....	103	
2.1.2. Доломиты.....	114	
2.1.3.	118	Сера
2.1.4. Минеральное сырье для стекольной промышленности.....	123	
2.1.4.1.		Кварциты
палеозоя.....	126	
2.1.4.2. Вторичные опалосодержащие кварциты плиоцена.....	130	
2.1.4.3. Побочные материалы для стекольной промышленности.....	135	
2.1.5. Сырья для производства тонкой керамики.....	138	
2.1.5.1. Тугоплавкие глины.....	138	
2.1.5.2. Фарфоровые камни.....	140	
2.2. Месторождения сырья.....	145	агрохимического
2.2.1.	145	Фосфориты
2.2.2.	153	Цеолиты
2.3. Горючие полезные ископаемые.....	155	
2.3.1.	155	Торф
Глава 3. ЦВЕТНЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ.....	159	
Глава 4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	167	
4.1. Облицовочные камни.....	167	

4.1.1.	169	Травертины.....
4.1.2. Мраморизованные известняки палеозоя.....	177	
4.1.3. Облицовочные камни магматического происхождения.....	184	
4.1.4. Облицовочные камни вулканогенно-осадочного происхождения.....	190	
4.2. Стеновые (пильные) камни.....	192	
4.2.1.	194	Травертины
4.2.2. Туфы и туфопесчаники.....	194	
4.3. Глины.....	199	
4.3.1. Глины для производства строительной керамики.....	201	
4.3.1.6. Глины для производства аглопорита.....	212	
4.3.1.7. Глины для отсыпки тела плотины.....	217	
4.4. Глины палыгорскитовые.....	219	
4.5. Сырье для цементной промышленности.....	224	
4.6. Минеральное сырье для производства вяжущих материалов.....	234	
4.6.1. Гипс и гаж.....	234	
4.7. Воздушная известь.....	244	
4.8. Песчано-гравийные материалы и строительный песок.....	246	

4.9.	Строительные	камни
.....	264	
	СПИСОК	ЛИТЕРАТУРІ
.....	266	

ВВЕДЕНИЕ

Нахчыванская Автономная Республика образована в 1924 году в составе Азербайджана согласно Карсскому договору, заключенному между Турцией и Россией. Нахчыванская АР является важным стратегическим регионом Азербайджана, который имеет границу с Турцией, Ираном и другими

государствами. В этом регионе с глубокой древности и по сей день, жили и живут азербайджанцы.

Природа Нахчыванской Автономной Республики довольно живописна своими разноцветными горными ландшафтами и Аразской низменностью, которые содержат многочисленные месторождения различных полезных ископаемых. Месторождения каменной соли Нахчыванской впадины имеют уникальные запасы. К такому типу относятся доломиты Неграмской группы и минеральные воды типа Бадамлы и Сираб.

На территории Нахчыванской Автономной Республики известны многочисленные месторождения меди, молибдена, кобальта, марганца, алюминия, магния, свинца, цинка, сурьмы, мышьяка и прочие. Установленные и прогнозируемые запасы металлических полезных ископаемых представляют большой интерес.

Молибденовые и свинцово-цинковые руды извлекались из месторождений Парагачай и Гюмушлуг.

Нерудные полезные ископаемые и строительные материалы играют важную роль в общем балансе минерально-сырьевых ресурсов Нахчыванской АР. Среди них имеют большое значение Дуздагское (Нахчыванское) и Неграмское месторождения каменной соли, Неграмское месторождение доломитов, Бузговское, Шахтагинское, Карабаглярское месторождения травертинов и прочие.

Каменная соль Дуздагского (Нахчыванского) месторождения извлекалась с глубокой древности, примерно более 5000 лет назад.

В 1970-х годах по инициативе первого секретаря ЦК Компартии Азербайджана Г.А.Алиева был разработан крупный проект совместной разработки Неграмского месторождения доломитов и Неграмского месторождения каменной соли с целью извлечения магния, каменной соли, хлора, кальцинированной соды и прочих. На этой базе было разработано строительство двух рудников производительностью 3-6 млн. тонн руды в год, 3-х заводов и одного крупного города типа Дашкесан.

Строительство содового завода было предусмотрено директивами XXIV съезда КПСС и Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР за № 599 от 25 июля 1970 года. Однако

недоброжелательные силы помешали реализации данного проекта.

После восстановления независимости Азербайджанской Республики общенациональный лидер и всемирно известный политик Гейдар Алиев положил начало новому этапу развития экономики Нахчыванской Автономной Республики, которая успешно продолжается его последователем Президентом республики Ильхамом Алиевым.

Начиная с 2001 года, после образования Министерства Экологии и Природных Ресурсов, расширились объемы геологоразведочных работ в Азербайджане, в том числе и в Нахчыванской Автономной Республике.

С целью обеспечения растущих потребностей народного хозяйства страны Министерством Экологии и Природных Ресурсов и Национальной Геологоразведочной Службой подготовлена новая Программа проведения геологоразведочных работ на ближайшие годы.

Минеральные ресурсы Нахчыванской Автономной Республики достаточно перспективны.

Книга «Полезные ископаемые Нахчыванской Автономной Республики» составлена В.Н. Нагиевым и И.А. Мамедовым.

Авторы данной книги в лице главного геолога экспедиции и начальника партии долгое время проводили геологоразведочные и прогнозно-металлогенические работы на территории Нахчыванской АР.

Авторы выражают искреннюю благодарность и признательность министру Экологии и Природных Ресурсов высокоуважаемому Г.С. Багирову за ценные советы, редактирование и оказание личной поддержки в процессе составления данной работы. Авторы также выражают глубокую признательность руководителям Национальной Геологоразведочной Службы.

При составлении данной книги сотрудница Е.С. Масталиева оказала большую техническую помощь, за что авторы глубоко ей признательны.

ГЛАВА 1. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

1.1. Руды железа и марганца

1.1.1. Башюртское проявление железа

Расположено в верховьях реки Гердаманчай в 3 км к юго-западу от села Урумыс Ордубадского района. Башюртское скарново-магнетитовое проявление относится к контактово-метасоматическому типу. Генетически они связаны с габбро-гранодиорит-гранитовой фазой (верхний эоцен-олигоцен) Мегри-Ордубадского интрузива. Рудовмещающие породы представлены биотито-роговообманковыми, роговикованными гранодиоритами и вулканитами андезитного состава нижнего эоцена.

Скарново-магнетитовые рудные тела приурочены к контактовой зоне, образуют линзы и полосы, вытянутые в северо-западном направлении до 120 м, при мощности 3-6 м. Магнетитовые тела чередуются с прослоями эпидотгранатовых скарнов.

1.1.2. Алягинское месторождение марганца

Алягинское месторождение изучено М.Г. Мамедовым, А.Д. Мамедовым в 1968-1970 гг. Месторождение расположено в верховьях реки Гилянчай в районе села Аляги.

В геологическом строении принимает участие вулканогенно-осадочная толща нижней части среднего эоцена. Оруденение пластовое, образуемые линзовидные тела стратифицированы.

Руды железомарганцевые. На протяжении 3,5 км выявлен ряд рудных интервалов длиной 50-350 м каждый, средней мощностью 2,0 м, максимальной до 8 м. Среднее содержание марганца составляет 17,8% при колебании от 0,1% до 46,8%. Содержание железа несколько меньше марганца. Богатые марганцевые участки рудных пластов состоят из плотной, тяжелой, тонко-среднезернистой, сплошной руды черного цвета.

Алягинское месторождение железомарганцевых руд состоит по вертикали из трех пластов: нижней, средней и верхней. Кроме

того, по простиранию также выделен ряд участков: центральный, первый, второй, третий и т.д. Наиболее богатым является верхний пласт со своими участками.

В минеральном составе руд участвует, в основном, браунит и гаусманит, редко в зоне окисления - псиломелан и пиролюзит.

В руде встречаются гематит и магнетит, из нерудных минералов - кварц, барит и др.

Железомарганцевые руды Алягинского месторождения генетически относятся к эксголяционному-осадочному типу образования. Марганцеворудный этап завершает колчеданный этап среднего эоцена, который широко развит в данном регионе (Агдаринское, Насирвазское, Сапдаринское и т.д.).

1.1.3. Кванусское колчеданно-полиметаллически-марганцевое проявление

Кванусское колчеданно-полиметаллически-марганцевое проявление установлено на юго-востоке Агдаринского месторождения, где марганцевое оруденение наложено на полиметаллические руды и сконцентрировано, в основном, в лежащем боку рудных жил. Полиметаллические руды в виде пятнистых, гнездообразных скоплений находятся в кварц-кальцитовых жилах, с присутствием барита. Оруденение приурочено к среднеэоценовой андезито-базальтовой вулканогенной толще.

Марганцевые руды представлены черными, сажистыми минералами; заполняющими пустоты и отдельные участки окварцованной породы, состоящей, в основном, из псиломелана.

1.1.4. Биченагское марганцевое проявление

Биченагское марганцевое проявление расположено в 6 км к северо-востоку от села Гемюр Шахбузского района. Оно приурочено к андезитам и андезитовым агломератам нижнего плиоцена. Марганцевые руды образуют тонкие жилы (до 5 см) и прожилково-вкрапленный штокверк в андезитах на площади около 1,5 кв.км.

Содержание гидроокислов марганца в руде достигает 22%. Руды псиломелан, манганитовые и манганит-пиролюзитовые. Встречаются как первичные, так и окисленные руды.

Марганцевые руды Биченагского проявления образуют полосчатую брекчиевидную, корковую, массивную (сплошную), наечно-скорлуповатую и другие текстуры. Для этих руд характерны симметрично-зональные, зонально-колломорфные, концентрично-зональные структуры. Минеральный состав руд следующий: первичные - псиломелан, манганит, вторичные - пиролюзит и лимонит. Нерудные минералы представлены кварцем и опалом.

1.2. Медные руды

1.2.1. Месторождения самородной меди

1.2.1.1. Хал-Халское месторождение самородной меди

Хал-Халское месторождение относится к вулканогенно-эксплозивному генетическому типу. Вулканогенно-эксплозивный генетический тип как термин, освещающий процесс рудообразования, предлагался впервые В.Н.Нагиевым (1986), хотя отдельные аспекты данного вопроса были освещены и в ряде других работ: У.Уайта (1972), И.З.Самонова и И.Ф.Пожарского (1978), Г.И.Туговина (1974), В.Н.Котляра и П.Д.Яковлева (1984) и др.

У.Уайт (1972) месторождение самородной меди района озера Верхнего в США, где уже разработано более 5 млн. т. меди, рассматривал как приуроченное к базальтовым покровам и субвулканическим телам докембрия. И.З.Самонов и И.Ф.Пожарский (1978) Хал-халское месторождение самородной меди Араксинской зоны относят к отмеченному типу. Ш.С.Бекташи и Э.А.Мамедовым (1980) дается петрохимическая характеристика рудоносных агломератов Нахчыванской наложенной впадины и отмечается связь медного оруденения с очагами щелочного базальтоидного вулканизма. Г.И.Туговин (1974) в своих исследованиях обратил внимание на проявление рудоносности эксплозивных пород, рассмотрел их связь с различным составом магм и дал типизацию эксплозивных сооруже-

жений. В.Н.Котляром и П.Д.Яковлевым (1984) взрывной процесс рассмотрен в рамках вулканических месторождений.

Таким образом, вышеперечисленные исследователи косвенно подошли к вулканогенно-взрывному генетическому типу. В.Н.Нагиев, изучивший указанные и исследовавший Хал-Халское месторождение, в 1986 г. опубликовал работу о новом, вулканогенно-взрывном генетическом типе, обуславливающем образование месторождений меди в олигоцене, непосредственно в жерловых и в склоне кратера вулкана Хал-Хал.

Зона Нахчыванского рудоносного разлома глубокого залегания охватывает северный борт Аразской рифтовой зоны.

В этапе ранней активизации Аразская зона характеризуется проявлением взрывного вулканизма андезитодацитовых формаций с образованием поверхностных и близповерхностных фаций. Олигоценый вулканизм развит вдоль зоны Нахчыванского бортового разлома, протягивающегося в широтном направлении более чем на 70 км, и характеризуется развитием в ней месторождений и проявлений меди (Хал-Халское, Паизское, Мисдагское и др.).

Пятнисто-вкрапленное оруденение Хал-Халского месторождения приурочено к агломератовым горизонтам, к трубкам взрыва и субвулканическим телам. В удалении от центра взрыва среди горизонтов туфов встречаются "рудные бомбы", представленные шаровидными туфами с вкрапленниками самородной меди. Установлены четыре рудных горизонта среди безрудных агломератов, что свидетельствует о четырехкратном проявлении рудного процесса. Взрывной-рудный процесс наиболее полно выражен на Хал-Халском месторождении самородной меди, где отмечается непосредственный переход медоносных агломератов от трубки взрыва (некка), через потоки рудных агломератов на склоне кратера до пологопадающих маломощных (0,2-0,4 м) горизонтов в удалениях. В других случаях (проявления Сабирское, Норашенское, Яйджинское и др.) наряду с редкими "рудными бомбами", на больших удалениях от центра взрыва отмечаются медоносные пласты среди туфитов и маломощных известняков. Таким образом, с олигоценым вулканизмом Аразской зоны связаны проявления

взрывной-вулканогенного (Хал-Халское, Паизское, Мисдагинское) и вулканогенно-осадочного (Сабирское, Норашенское, Яйджинское и др.) генетических типов.

Хал-Халское месторождение расположено в 18 км к северо-западу от г. Нахчыван, в бассейне среднего течения р. Нахчыванчай в одном километре к юго-востоку от горы Кызылдаг. Месторождение изучено в 1961-1963 гг. Г.С.Мамедовым, М.Г.Мамедовым. В 1980-1981 гг. месторождение детально опробовано В.Н.Нагиевым, Ю.А.Керимовым.

В геологическом строении района месторождения принимают участие вулканогенные и вулканогенно-терригенные отложения верхнего эоцена, нижнего и среднего олигоцена и нижнего миоцена.

Оруденение в виде самородной меди приурочено к агломератовым потокам излившейся от центра взрыва, трубкам взрыва и некам жерловой фации андезитового и андезито-дацитового состава, нижнее - среднего олигоцена.

Агломератово-взрывной медоносный поток имеет крутое падение на юг с углом падения ближе к кратеру 60-75°, в удалении 40-55°. Агломератовый медоносный горизонт имеет мощность от 5 до 39 м. Интенсивная мощность рудного пласта ближе к кратеру составляет 32 м, в удалении до 3 м, а на большом удалении еще меньше.

Медоносный агломератовый поток протягивается по простиранию 500 м, по падению 200 м, при средней мощности 14,3 м, со средневзвешенным содержанием меди 1,65%. Следует отметить, что содержание меди на поверхности колеблется в широких пределах от 0,6% до 6,94%, обычно от 1,1% до 3,2%. На глубине, где развиты первичные руды в виде самородной меди, содержание меди характеризуется несколько ниже, колеблется от 0,55% до 2,96%.

Второе рудное тело приурочено к жерловой фации - лавобрекчиям. Оно приурочено к крутому, почти вертикальному контакту и внутренней части жерловины. Рудное тело на глубину прослежено более 200 м. Глубже оно не оконтурено. Здесь на мощности 9,6 м установлено содержание меди 1,14%.

Первичные руды представлены вкрапленниками и гнездами самородной меди. В зоне окисления минеральный состав представлен купритом, малахитом, азуритом, халькозином и самородной медью. Из нерудных минералов присутствуют кальцит, хлорит, эпидот, безрудный кварц и гипс. Самородная медь содержит золото от следов до 2,2 г/т, а в мономинерале до 200 г/т; серебра от 0,2 до 4 г/т.

На Хал-Халском месторождении минеральный состав первичных руд состоит из одной самородной меди, отсутствуют минералы оксидов и сульфидов. Это обстоятельство подтверждает тот факт, что рудный процесс произошел раньше гидротермального и скарнового этапов. Самородная медь сингенетична с лавобрекчия-ми, агломератами. Рудный процесс сопровождался эксплозивным вулканизмом, завершающимся процессом извержения. Также следует отметить, что месторождения и проявления самородной меди размещены вдоль линии глубинного разлома, развитой в краевой части Нахчыванской рифтовой зоны и по образованию охватывают этап активизации мантийного диапиризма в олигоцене.

Таким образом, следует отметить, что процесс образования самородной меди явление глубинное, связано оно с внедрением медоносной и ураноносной основной магмы, формировавшейся на больших глубинах с последующим выбросом на близповерхность и поверхность вместе с лавобрекчией.

Все отмеченное позволяет авторам придти к заключению об эксплозивно-вулканогенном генезисе медоносных агломератов.

1.2.2. Медномолибденово - порфировые месторождения

1.2.2.1. Диахчайская группа месторождений

Саркидаг-Диахчайское рудное поле расположено в верховье р. Ордубадчай, в 9 км к северо-западу от Агаракского месторождения. Рудоносная структура в пределах рудного поля имеет параметры: 5,5 км длины, 0,5-0,8 км ширины. Граница рудного поля определена: водораздельная часть Зангезурского хребта между перевалом Бугакяр - г. Союг на востоке. Линия, проходящая через вершины

г. Саркидаг, слияния рек Диахчай и Ордубадчай, вершины высотных отметок 2635,8 и 2866,4 м - на юго-западе и юге, водораздельный гребень между реками Акулисчай и Варданычай - на северо-западе и линия, проходящая через вершины высотные отметки 2851,5 м; 2923,8 м; 2744,0 м; 2703,0 м; перевал Бугакяр - на северо-востоке.

Главными рудоконтролирующими и рудо локализирующими структурами Саркидаг-Диахчайского рудного поля являются контакт кварцевых сиенит-диоритов с градиоритами, простирающимися на СЗ 280°-320° вдоль Ордубадского разлома, дайкообразные тела гранодиоритпорфиров, а также полосы субмеридиональной трещиноватости. Шихюртская и Ходжанвердинская зоны трещиноватости субмеридионального направления разбиваются об рудное поле на три части: Саркидагское, Диахчайское и Фахлидаринское.

В пределах Саркидаг-Диахчайского рудного поля имеются Саркидаг-Диахчайское месторождение и Фахлидаринский шток медно-порфировых руд и многочисленные проявления, зоны, жилы с медно-молибденовой и молибденовой минерализацией.

Саркидаг-Диахчайское месторождение расположено в северозападной части одноименного рудного поля, простирается в северозападном направлении от Ходжанвердичая до верховья р. Акулисчай протяженностью более 2,0 км. На поверхности оруденение обнажается в ущелье р. Диахчай и ее склонах, прослеживается 150-200 м при максимальной ширине 35-40 м. В склонах г. Саркидаг оруденение представлено маломощными (2,5-11 м) зонами.

Центральная часть месторождения на горизонте штольни № 10 (40-150 м ниже от поверхности) прослежена на длину 522 м при средней ширине 80 м. На длину 367 м меди 0,55%, молибдена 0,025%, на длину 155 м меди 0,30%, молибдена 0,008%.

Северо-западная часть месторождения прослежена на горизонте штольни № 8 (0-360 м ниже от поверхности) на длину 964 м. В интервале 0,0-600 м содержание меди колеблется в пределах 0,10-1,65%, преобладают 0,34-0,85%. Ширина оруденения 160 м. В отдельных выработках: на ширину 62 м (орт 3-4) меди 0,51%, молибдена 0,008%, на 34 м меди 0,13%, молибдена 0,002%. В пространстве между штокообразными

залежами Саркидаг и Диахчай на горизонте штольни № 10 (2029) установлены полосы шириной 21,0 м с содержанием меди 0,185% и 9,0 м молибдена 0,02%. Ширина оруденения и содержание увеличивается на глубине в 3-7 раз.

Фахлидаринский шток простирается в северо-западном - субширотном направлении. При длине 450 м (на поверхности) и ширине 15-35 м содержание меди 0,71%, молибдена 0,005%, на горизонте штольни N 9 (2283 м) ширина штока составляет 61,0 м (орт 7), содержание меди 0,62%, молибдена 0,009%.

1.2.2.2. Яшыллыгская группа проявления

Гекгюндур-Яшыллыгское рудное поле приурочено к контактовой полосе двух интрузивных комплексов и прослеживается более 5 км. Оруденение приурочено к контакту кварцевых сиенит-диоритов и измененных габбродиоритов. Ширина оруденелой полосы от 150 до 900 м прослеживается с перерывами до 2,8 км. В северной части оруденелой полосы установлена основная рудная зона № 1 на поверхности 100 м. Средняя мощность 30 м, среднее содержание меди 0,4%. Рудное тело № 1 изучено на горизонте штольни № 4 (2523 м) до глубины 170 м, где длина составляет 100 м, ширина 38,5 м, среднее содержание меди 0,65%, молибдена 0,01%.

В центральной части рудного поля установлено Яшыллыгское проявление. Рудная зона прослежена на 250 м, при ширине оруденелой части 18-20 м и среднем содержании меди 0,43%, молибдена 0,04%. Юго-восточная часть зоны прослежена на 200 м при ширине оруденелой части 34 м. Среднее содержание меди 0,48%, молибдена здесь в горизонтальной скважине № 1 (2228 м) на интервале 49-129 м на мощность 80 м. Среднее содержание меди составляет 0,35%, молибдена 0,002%.

1.2.2.3. Мисдагское месторождение

В строении месторождения принимают участие кварцевые и бескварцевые монзониты, монцодиориты, диорит-сиениты, диориты и др. гранитоидного Мегри-Ордубадского плутона.

Рудовмещающими структурами являются северо-восточные -поперечные разрывные зоны и системы жильных пород, выполненные медоносными растворами. Рудоконтролирующие структуры протягиваются в продольном, северо-западном направлении и представлены на юге - Ордубадским, на севере - Мисдагским разломами.

В пределах месторождения выявлены и прослежены более 30 зон, содержащих сульфиды меди. Параметры жило-зон приводятся в прилагаемой таблице. В целом зоны прослеживаются на расстоянии 150-950 м, где мощности, в основном, колеблются в пределах 1-3 м, а иногда до 24 м, при содержании меди от 0,3 до 21,56%, в среднем 1,4-2,2%. Отмеченные жило-зоны прослеживаются субпараллельно и удалены друг от друга на 20-60 м. Вопрос концентрации медного

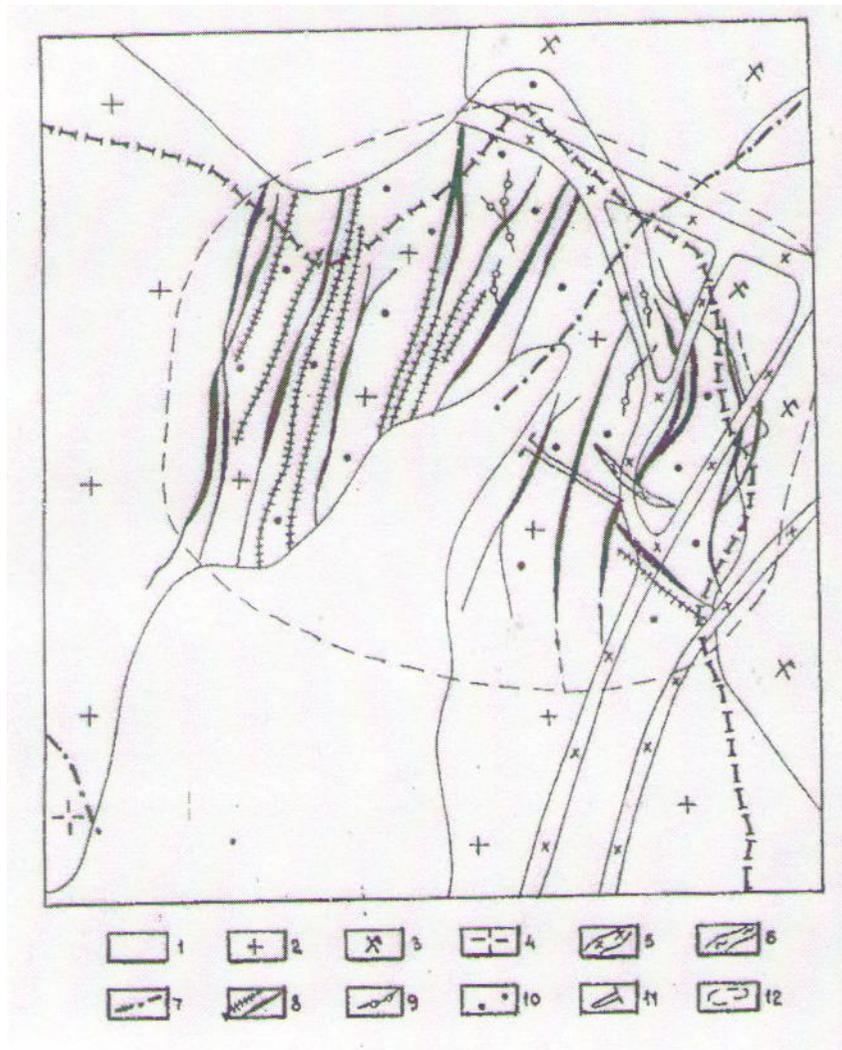


Рис.1. Геологическая карта Мисдагского медно-порфирового месторождения (составил Гасанов В.С.)

1 - делювиально-пролювиальные отложения; 2 - монзониты; 3 - порфировидные граносиениты; 4 - кварцевые сиенит-диориты; 5 - дайки лам-профиров; 6 - дайки гранодиорит-порфиров; 7 - зона разломов; 8 - пирит-халькопиритовые жилы (а) и жильные зоны (б); 9 - тонкие пирит-халько-пиритовые прожилки; 10 - редковкрапленное оруденение; 11 - пройденные штольни; 12 - контур месторождения.

оруденения прожилково-вкрапленного типа в пространстве между зонами изучено слабо. Однако в узлах пересечения зоны разломов с оперяющими системами трещин и дайковых полос обычно встречаются прожилково-вкрапленные халькопиритовые оруденения, в большинстве случаев превращенные во вторичные минералы меди.

Мисдагское месторождение имеет площадь 2 км², вертикальный размах оруденения колеблется в пределах 700 м. Принимая во внимание, что Мисдагское месторождение довольно масштабное в отношении площади распространения оруденения как по горизонтали, так и по вертикали оно имеет богатые концентрации меди в жило-зонах. Между жильными пространствами в штокерковых типах содержится прожилково-вкрапленное оруденение меди с содержанием 0,1-0,7%.

Месторождение имеет довольно благоприятную структуру в отношении локализации медно-порфировых руд в межзонных пространствах, что дает возможность названное месторождение оценить как медно-порфировое месторождение с прогнозными запасами 1,5 млн.т. меди.

1.2.2.4. Нижние горизонты Парагачайского месторождения

В 1977 г. В.Н.Нагиевым в процессе осмотра, передокументации и опробования капитальной штольни № 4 Парагачайского рудника, установлено медно-молибденовое оруденение штокеркового типа в габбро-диоритах и диоритах. Штольня № 4 была пройдена рудником с целью подсечения и эксплуатации известных молибденовых жил. В результате осмотра и переопробования штольни № 4 установлено нижеследующее:

0-418 м - Вулканогенная толща нижнего эоцена, которая превращена почти во вторичные кварциты и интенсивно пиритизиро-вана. Редко отмечаются вкрапленники халькопирита.

418-427 м - Диориты с пиритом и халькопиритом.

427-467 м - То же, что и на интервале 0-148 м.

467-660 м - Диориты с вкрапленниками пирита, реже халькопирита, с 614 м халькопирит встречается чаще.

на 547 м - Жила "Майская" мощностью 0,2-0,5 м и с содержанием молибдена до 1,0%.

на 624 м - Жила "Южная" мощностью 0,05-0,28 м и содержанием молибдена 0,2-0,5%.

660-700 м - Габбро-диориты с прожилково-вкрапленным халькопиритом, оруденением штокверкового типа.

Штольня № 4 на интервале 600-700 м опробовано сплошным образом.

Ниже приводятся средневзвешенные содержания меди и молибдена по штольне № 4 в интервале 600-666,6 м.

Таблица 1

Средневзвешенные содержания меди и молибдена по штольне № 4

Интервал опробования в м	Мощность, в м	№№ отобранных проб	Результаты в %	
			Медь	Молибден
614-618	4	2307-2308	0,21	0,003
622-634	12	2311-2315	0,26	0,004
638-642	4	2318-2319	0,23	0,004
646-648	2	2322	0,25	0,010
656-660	4	2327-2328	0,23	0,005
600-666,6	6,6	2329-2333	0,67	0,019
Итого:				
614-666,6	52,6	по 34 пробам	0,26	0,007

Таким образом, на Парагачайском месторождении кроме молибденовых жил было установлено прожилково-вкрапленное оруденение штокверкового типа, что дает возможность продолжить работу в этом направлении.

1.2.2.5. Гей-гельское месторождение

Рудовмещающими породами Гей-гельского месторождения медно-порфириновых руд являются гранитоиды Саккарсуинского интрузива и частично вулканокластические породы верхнеэоцено-олигоцена, подверженные контактовой системе, формированием штокверковых зон.

Параметры Гей-гельского месторождения нижеследующие: средняя ширина штокверка - 400 м, протяженность - 700 м,

глубина распространения оруденения 60 м, среднее содержание меди на массу: на поверхности - 0,28%, в зоне окисления - 0,34%, в первичных рудах 0,50%, среднее содержание молибдена на массу 0,01%; прогнозные запасы руды 300 млн.т., меди - 1210 тыс.т., молибдена 30 тыс.т.

Гей-гельское месторождение изучено отрывочно, здесь проходит стадия поисковых работ и на этом объекте следует развернуть детальные поиски и поисково-оценочные работы, как и рекомендуется Кавказской лабораторией геолого-экономических исследований ВИЭМСа.

1.2.2.6. Гейдагское месторождение

Гейдагское рудное поле охватывает северный блок Парадашс-кого прогиба, где интенсивно развиты субвулканические тела среди вулканогенно-осадочного эоцена и приурочено к стыку трех крупных разломов: продольного (СЗ 320°) Дырныс-Насирваз-Гейдагского, широтного Гей-гель-Гейдагского и поперечного Алинджачай-Лякатагского.

В пределах рудного поля известны Ортакендская и Лякетагс-кая группы полиметаллических проявлений и Гейдагское проявление медно-порфириновых руд.

Гейдагское месторождение выявлено по данным четырех рудных скважин (14, 18, 22, 15), где установлены предварительные параметры в рамках: длина - 200 м, ширина - 140 м, глубина распространения оруденения - 500 м, при среднем содержании меди более 0,3%, а в целом от 0,1 до 2,3%. Рудовмещающими породами являются аргиллиты, алевролиты с туфогенной примесью среднего эоцена, частично субвулканические тела андезитов и интрузивные малые тела.

1.3. Молибденовые руды

1.3.1. Жильные молибденовые месторождения

1.3.1.1. Парагачайское месторождение

Парагачайское месторождение в изданных работах известно как типичное жильно-молибденовое месторождение. На действующем Парагачайском руднике длительное время добывался молибден из жил «Главная», «Средняя», «Новая и «Мирная».

Однако М.А.Агасиевым и др. (1960) в поперечных зонах Парагачайского месторождения были разведаны небольшие запасы золота на месторождении, названном Мунундаринским.

В 1977 и 1980 гг. В.Н.Нагиевым в нижних горизонтах Парагачайского месторождения было установлено медно-молибден-порфиоровое оруденение штокверкового прожилково-вкрапленного типа. Этот факт был доказан по данным сплошного опробования названной штольни. В дальнейшем, в 1980 г. штокверковый тип оруденения был подтвержден бурением одной скважины. Об этом будет сказано ниже.

В целом, Парагачайское месторождение, несомненно, является типичным примером жильно-молибденового месторождения плутоногенно-гидротермального генезиса. Наряду с этим, названный объект является также сульфидно-золоторудным месторождением, а нижние горизонты Парагачайского месторождения должны быть изучены как штокверковые-медно-молибден-порфиоровые.

Парагачайское месторождение расположено в Ордубадском районе, между левыми притоками р. Парагачай-Ширинсу, Мунундара и Чангылыдара. Рудник от железнодорожной станции Аза находится в удалении 45 км. Район месторождения высокогорный, с отметками 2100-2700 м.

Изученность. Парагачайское месторождение открыто в 1934 г., а, в последующие годы разведано, в результате которых были подсчитаны и утверждены запасы. Месторождение разрабатывается с 1952 года Парагачайским комбинатом. Добыча руды осуществляется подземным способом. Руда перерабатывается на местной обогатительной фабрике с производительностью 100 тонн в сутки. Молибденовый концентрат отправляется в Россию. Утвержденные запасы месторождения исчерпаны. Рудник по сей день действует как нерентабельное предприятие в составе Госконцерна "Металл"

Азербайджанской Республики. Парагачайский рудник может действовать и в следующие десятилетия после доразведки с привлечением в эксплуатацию молибденовых месторождений Гапыджык, Мадандараси и др., которые расположены вокруг названного рудника.

Парагачайское месторождение изучено И.Н.Ситковским и К.Н.Шиленко (1939-1940), Г.А.Твалчрелидзе (1941-1950), А.Д.Керимовым (1944), М.А.Мустафабейли (1947), Н.А.Добродным (1949-1950), К.А.Асадовым (1949-1955), Ш.К.Дамировым (1957-1964), В.Н.Нагиевым (1956, 1977, 1980), З.И.Мирзоевым, Э.Г.Бабаевым (1988) и др. В организации освоения Парагачайского месторождения с добычей и переработкой руды в 50-е годы огромная роль принадлежала директору рудника Г.О.Мамедову.

В геологическом строении месторождения принимают участие интрузивные комплексы Ордубадского плутона, которые представлены, в основном, ранними габбро, габбро-диоритами, диоритами, монцодиоритами, монцонитами и кварцевыми их разновидностями и поздними гранодиоритами, кварцевыми сиенит-диоритами. Широко развиты малые интрузивные штокообразные тела и дайки гранодиорит- и граносиенит порфиров, кварцевых сиенитов, лампрофиров и др. пород. На контактовой полосе плутона широко распространены вторичные кварциты, образовавшиеся за вулканитами андезитовой серии (лавы и агломераты) среднего и вулканогенно-терригенной нижнего эоцена. Рудные жилы "Главная" и "Медная" приурочены к зальбандам названных даек.

Структура. Месторождение приурочено к эндоконтактовой зоне Ордубадского плутона и расположено в узле пересечения локального Парагачайского северо-восточного протяженного Урумыс-Парагачайского разлома. Последний как бы является субпараллельным ответвлением Ордубадского разлома глубокого заложения.

Структура месторождения характеризуется развитием, в основном, дорудных, частично пострудных разрывных нарушений, к которым, преимущественно, приурочены рудные жилы. Все рудные жилы приурочены к трещинам-разрывам северо-западного направления. Дорудные разрывные нарушения

относительно протяженные, сколовые, представлены зоной дробления. Участки пересечения зон со сколовыми трещинами северо-западного простирания обычно содержат рудную минерализацию.

Контактовый и гидротермальный метаморфизм представлены контактовыми породами: на граните плутона со вмещающей рамой в виде вторичных кварцитов, реже эпидозитами, роговиками и гидротермальными метасоматитами в виде каолинизации, серици-тизации, пиритизации в среде вулканитов; и биотит-калишпато-выми и кварц-карбонатными метасоматитами в рудных зонах в пределах интрузивов. Развита аплитовые тела мощностью до 1 м, длиной до 50 м. Аплиты пользуются наибольшим распространением. К аплитам отнесены:

а) по составу, отвечающие лейкократовым и меланократовым диоритам, кварцевым диоритам, кварцевым монцонитам, граноди-оритам (они мелкозернистого строения, мощностью до 0,1 м);

б) дайки неравномерно - мелко до крупного зернистых пегматоидных в центральных частях гранитов мощностью до 10-15 см. Диориты, кварцевые диориты, грубозернистые монцониты и грано-диориты в контакте с ними интенсивно биотизированы (в полосе шириной от 20-30 см до 0,5 м);

в) дайки мелкозернистых, равномернозернистых гранитов и аплитов мощностью до 1 м, обычно интенсивно мусковитизированные, пиритизированные. Они пересекают два предыдущих типа даек.

Парагачайское месторождение разведано и эксплуатировано как жильно-молибденовое. Однако по данным В.Н.Нагиева (1977, 1980), Парагачайское жильно-молибденовое месторождение с глубиной переходит в медно-молибден-порфировый, штокверковый тип оруденения.

На Парагачайском жильно-молибденовом месторождении изучено около 40 сульфидно-кварцевых жил, среди которых наиболее крупными являются "Главная", "Средняя", "Новая" и "Медная". Ниже приводится краткая характеристика этих жил.

Жила "Главная" простирается около 500 м к северо-западу 295°-325°, с падением 45-70° на юго-запад. Мощность жилы изменяется в пределах от 0,1 м до 2,5 м, в среднем 0,7 м. Юго-

восточная часть жилы содержит молибденовое, а северо-западная часть преимущественно медное оруденение. Среднее содержание молибдена составляет 0,05-0,02%, меди 6,2%. Жила "Главная" приурочена к лампрофировой дайке. Жила сложена плотным, местами трещиноватым белым кварцем, пронизанным сетью тонких прожилков молибденита, пирита и халькопирита. На северо-западном фланге жилы ограничена зоной брекчированных пород и здесь она, сокращаясь в мощности, почти вклинивается на всех горизонтах. Жила "Главная" имеет апофизу с промышленным оруденением молибдена, по падению 35 м.

Жила "Новая" прослежена 330 м, средней мощностью 0,6 м со средним содержанием молибдена 0,7%. Простирание северо-западное 280-300°, падение крутое 60-80° на юго-запад. Жила "Средняя" расположена между жилами "Главная" и "Новая". Простирание СЗ 290-300°, падение ЮЗ под углом 30-70°, мощность 0,1-0,2 м. Содержание молибдена 0,02%. Жила "Медная" разведана по простиранию на 160 м. Рудные минералы представлены халькопиритом и пиритом, реже молибденитом, со средним содержанием молибдена по жиле 0,33%.

Протяженность кварцево-молибденовых жил составляет 0,03-0,8 км, мощность - 0,2-2,5 м, в среднем - 0,4-0,7 м, содержание молибдена - от следов до 23% (в среднем - 0,5-1,16%), меди 0,01-6,21%.

Представленные на поверхности лишь карбонатами золото-полиметаллические жилы в средних и нижних горизонтах представлены сахаровидным кварцем и также содержат промышленную концентрацию золота и меди (золото в среднем 10 г/т, медь 0,8%). В узлах пересечения их с кварцево-молибденовыми жилами в последних также наблюдается повышенное содержание золота, при этом кварцево-молибденовые жилы оказываются смещенными на 0,6-1,5 м.

В 1977 г. В.Н.Нагиевым при осмотре капитальной штольни № 4 Парагачайского месторождения в интервале 420 - 751 м были обнаружены участки прожилково-вкрапленных медно-молибдено-вых руд. В дальнейшем в этой штольне В.Н.Нагиевым было произведено сплошное опробование приконтактовой зоны. В интервале 600-703 м штольни № 4 на

мощность 103 м среднее содержание составило: меди 0,24%, молибдена 0,007%.

Повторно, в 1980 г. В.Н.Нагиевым и М.А.Сеидовым за счет Гилянчайской поисковой партии, с целью изучения распространения прожилково-вкрапленных медно-молибденовых руд, выше и ниже горизонта штольни № 4 "кап.", была пробурена скважина № 101 глубиной 340,2 м. В интервале 117-312 м по скважине № 101 среднее содержание меди составило 0,14%, молибдена 0,006%, золота от 0,1 г/т до 1,02 г/т. В отдельных интервалах содержание меди достигает 1%.

В результате этих работ, на юго-западном фланге Парагачайского месторождения было установлено прожилково-вкрапленное штокерковое медно-молибден-порфирировое оруденение, перспективу которых следует оценить.

Установленное медно-молибден-порфирировое оруденение штокеркового типа соответствует нижним горизонтам малоперспективных кварц-медно-молибденовых жил "Майская" и "Южная". Очевидно, нижние горизонты центральной части Парагачайского месторождения, где концентрированы основные промышленные жилы "Главная", "Средняя", "Новая" и "Медная" должны перейти к штокерковым типам оруденения медно-молибден-порфирировой формации. Другими словами, разведанное и эксплуатируемое Парагачайское жильно-молибденовое месторождение является верхним этажом комплексного медно-молибден-порфирирового месторождения Парагачай, которое концентрирует вокруг себя на компактном участке: жильно-молибденовое (северо-западные зоны), золото-сульфидное (северо-восточные зоны) и штокерково-прожилково-вкрапленное медно-молибден-порфирировое (на глубине, на уровне капитальной штольни № 4) оруденения, соответствующих типам руд. Основные запасы меди и молибдена, очевидно, концентрированы на глубине.

Минеральный состав руд Парагачайского месторождения жильного типа детально изучен Г.А.Твалчрелидзе (1948), М.П.Исаенко (1974), З.М.Мамедовым (1966), А.И.Махмудовым (1990) и другими. По данным отмеченных исследователей, на Парагачайском месторождении установлены нижеследующие рудообразующие минералы: главные - пирит, халькопирит,

молибденит, кварц, смирцит и карбонаты, второстепенные минералы - теннантит, пирротин, магнетит, гематит, сфалерит, галенит, рутил, повеллит, ферримолибдит, хрозоколл, халькантит, малантерит, ярозит, псиломелан; редкие - арсенопирит, тетраэдрит, марказит, эвкайрит, алтаит, петцит, виттихенит, эмплектит, церуссит, англезит, смитсонит.

Минеральные ассоциации. На месторождении установлены нижеследующие минеральные ассоциации: 1) кварц-молибденито-вая; 2) кварц-молибденит-халькопиритовая; 3) кварцит-пирит-халькопиритовая; 4) кварц-полисульфидная; 5) карбонатная. На молибден продуктивна первая, на молибден вторая, на медь - третья, на золото - четвертая ассоциация.

Последовательность минералообразования. На Парагачайском месторождении с точки зрения В.Н.Нагиева известны три этапа рудообразования. К первому этапу относится жильно-молибденовый этап с медью. Ко второму этапу медно-молибден-порфирировый этап с образованием прожилково-вкрапленных штокерковых руд. К третьему золотосульфидный этап, локализованный в поздних северо-восточных трещинных зонах.

В жильно-молибденовом этапе по данным З.М.Мамедова (1966) на месторождении устанавливается шесть последовательных стадий минерализации: кварц-магнетитовая, кварц-пиритовая, кварц-молибденитовая, кварц-молибденит-халькопиритовая, халь-копиритовая и карбонатная.

В первую - кварц-магнетитовую стадию выделялся кварц с незначительным количеством серицита, магнетита, рутила, ильменита, титано-магнетита и редко пирита.

В кварц-пиритовую стадию из рудных минералов формировался пирит с незначительным количеством магнетита, ильменита, рутила, пирротина и арсенопирита. В составе его руд наблюдаются также очень мелкие выделения молибдена и халькопирита.

В кварц-молибденитовую стадию выделялись молибдениты (в основном, чешуйчатые), в меньшей степени - халькопириты, пириты и редкие примеси других второстепенных минералов.

Кварц-молибденит-халькопиритовая стадия отличается большим разнообразием минералогического состава руд и она,

совместно с третьей, кварц-молибденитовой стадией, определяет основную промышленную ценность месторождения. В процессе ее формирования, как показывают исследования, отлагались главные массы молибденита и халькопирита. Кроме последних, в эту стадию выделялись пирит, сфалерит, галенит, блеклая руда и основная часть минералов-примесей.

Халькопиритовая стадия отвечает образованию на месторождении прожилковых и вкрапленных халькопиритовых руд, которая особенно хорошо наблюдается в северо-западных флангах кварце-во-рудных жил. Детальное минералогическое исследование показало, что кроме халькопирита в составе его руд присутствуют примеси пирита, сфалерита, галенита, борнита и молибденита.

Процесс формирования месторождения завершается образованием многочисленных карбонатных прожилков, пересекающих рудные жилы в различных направлениях.

Структуры руд. По условиям размещения рудных минералов выделяются два типа: полиминеральные и мономинеральные. Для полиминеральных участков руд характерны коррозионные структуры, характеризующиеся различными формами разъедания пирита и молибденита халькопиритом, сфалеритом, блеклыми рудами, галенитом и более поздними кварцем и пиритом. Среди коррозионных структур отмечаются следующие морфологические типы: графическая, субграфическая, сетчатая, зональная, реликтовая и скелетная. Для мономинеральных руд характерны идиоморфнозернистая и аллотриоморфнозернистая структуры. В пиритовых и кварцевых участках распространены раздробленные структуры. Часто встречаются порфиробластические структуры, характеризующиеся крупными порфировыми выделениями кристаллов пирита среди его мелкозернистых скоплений.

Текстура руд характеризуется развитием вкрапленной, пятнистой, прожилковой, полосчатой, друзовой и брекчиевой текстур.

К попутным элементам Парагачайского месторождения, кроме меди, которая является как бы основным элементом месторождения, следует отнести золото. Оно приурочено к золото-сульфидным рудам и имеет концентрации выше

промышленного содержания. Золото приурочено к северо-восточным зонам. Об этом подробно изложено в разделе "Золото".

Главным элементом примеси Парагачайского месторождения является рений. По Н.А.Хрешеву (1960) молибдениты Парагачайского месторождения содержат рений в повышенных количествах, равных в среднем 0,044%.

По результатам исследований З.М.Мамедова (1966) рений присутствует во многих стадиях минерализации. Руды характеризуются повышенным содержанием рения. Однако, основным носителем рения являются молибдениты, содержание которых колеблется в пределах от $1,08 \cdot 10^{-2}$ до $8,82 \cdot 10^{-2}$ %. Установлено, что основная масса рения концентрирована в кварц-молибденитовой и кварц-молибденит-халькопиритовой стадиях минерализации. Остальные минералы и их ассоциации не представляют значительного интереса в отношении высокого содержания рения.

Генезис Парагачайского месторождения однозначно принят как плутоногенно-гидротермальный. Подтверждением этому являются многочисленные геологические факторы, отмеченные в начале раздела. Наиболее подтверждающими являются плутоногенно-интрузивная среда, жильный и прожилково-вкрапленно-шток-верковый тип оруденения, калиевые метасоматиты и др. Вертикальный размах оруденения достигает 1000 метров.

1.3.1.2. Гапыджыкское месторождение

Гапыджыкское молибденовое месторождение приурочено к северо-западному блоку Парагачай-Урумьского рудного поля и является вторым по количеству рудных тел и запасов молибдена. Оно расположено в водораздельной части Зангезурского хребта, в верховье р. Парагачай, на высоте 2800-3450 м.

Молибденовое оруденение на участке Гапыджык было установлено К.И.Шиленко (1934, 1935), Г.А.Твалчрелидзе (1942) и др. В 1961-1964 гг. Гапыджыкское месторождение изучалось М.А.Агасиевым и Ш.Г.Дамировым, в результате чего было выявлено 16 сближенных кварцмолибденовых жил и пять

брекчированных, окварцованных молибденоносных зон с медью. Площадь месторождения охватывает 2,5 кв. км.

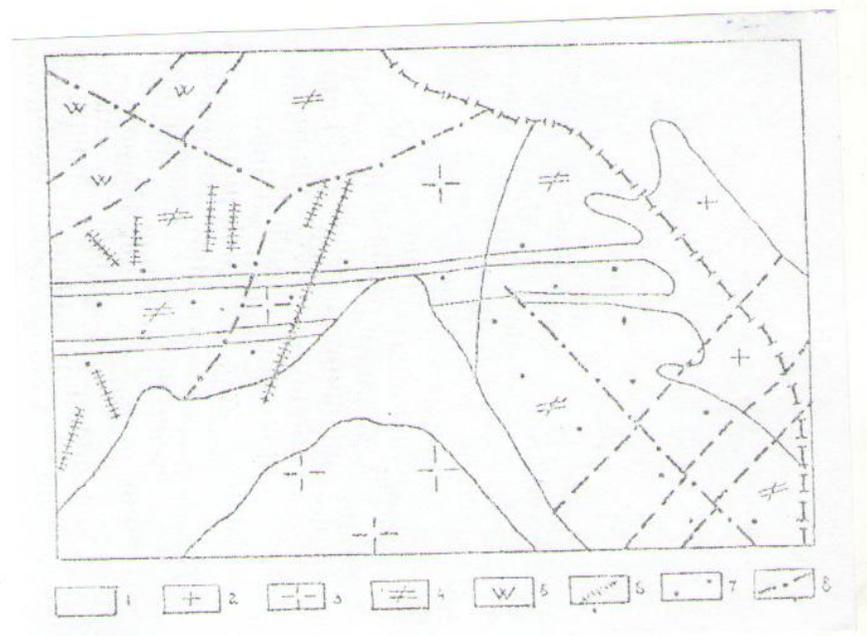


Рис. 2. Схематическая геологическая карта Кануджихского жильного и штокверкового молибденового проявления

1 - аллювиальные, элювиально-делювиальные отложения; 2 - гранодиорит-порфиры; 3 - кварцевые сиенит-диориты; 4 - габбро-диориты, диориты; 5 - вторичные кварциты, роговики; 6 - кварцевые жилы; 7 - прожилково-вкрапленное оруденение молибдена; 8 - разрывные нарушения

Геологическое строение. Месторождение приурочено к эндоконтактной зоне Ордубадского плутона. В геологическом строении месторождения участвуют среднезернистые кварцевые монцодиориты и среднекрупнозернистые лейкократовые кварцевые монцониты. Среди них наблюдаются провеси кровли, сложенные диоритизированными андезитами, а также останцы кварцевых диоритов и диоритов в виде выходов неправильной формы. Монцодиориты часто содержат псенолиты диоритов, андезитов и др. пород. В пределах месторождения, во всех вышеперечисленных типах горных пород, наблюдаются дайки

тонкозернистых порфировидных монцонитов мощностью до 1 м, а также дайки мелкозернистых гранитов и гранитаплитов. Широко развиты также дайки диорит-порфиритов двух генераций, близких по своему петрографическому составу. Они содержат биотит, наряду с роговой обманкой обладают отчетливой ориентировкой вкрапленников по простиранию даек. Кроме того, наблюдаются более мощные дайки и неправильной формы тела невадитовых гранодиорит-порфиритов. Последние являются самыми молодыми магматическими образованиями в пределах месторождения. В юго-восточной части месторождения, уже за пределами рудного поля, развиты резкопорфировидные, крупнозернистые гранитоиды. Они отчетливо прорывают крупнозернистые лейкократовые монцониты, не вызывая в последних заметных изменений.

Морфология и химизм рудных тел. В пределах месторождения выявлено более 16 кварц-молибденовых жил и пять брекчиро-ванных, окварцованных зон северо-западного простирания с медно-молибденовой минерализацией. Мощность кварц-молибденовых жил обычно колеблется в пределах от 0,2 до 1,5 м. Они часто суживаются до нескольких сантиметров или расширяются до 1,5-2 м. Длина жил меняется от первых десятков метров до 500 м, где содержание меди составляет в пределах 0,1-6,75%, молибдена 0,01-1,17%. Наиболее изученными и представляющими интерес являются жила № 7 и "Капуджихская". Они прослежены на поверхности 450 м и 350 м на глубину 260 м и 160 м. По жиле N 7 на 01.01.1965 г. были подсчитаны запасы по категории С₂ молибдена - 678 т. при среднем содержании 0,63%, меди 1335 т. при среднем содержании 1,24%. Средняя мощность рудного тела составляет 0,92 м.

Наряду с молибденом и медью в рудных телах обнаружено золото в среднем 0,4-1,2 г/т и рений - 0,04% (в молибдените) и др.

Минеральный состав руд Гапыджыкского месторождения аналогичен Парагачайскому. Основными рудообразующими минералами являются: пирит, халькопирит, молибденит и жильный молочно-белый крупнозернистый кварц.

Перспектива, прогноз. Гапыджыкское месторождение молибдена аналогично Парагачайскому. То есть, здесь развиты жилы и жильные зоны молибдена с кварцем, золото сульфидные

зоны. Медно-порфировое оруденение на данном объекте не изучено. Анализ материалов позволило В.Н.Нагиеву прийти к заключению, что переход нижних горизонтов Гапыджыкского месторождения к медно-молибден-порфировым рудам неизбежен. Гапыджыкское месторождение находится в центре северо-западного протяженного водораздельного разлома, к которому приурочены месторождения Мисдаг, Гапыджык и Гей-гель. Гапыджыкское месторождение также по северо-восточному разлому расположено по одной линии. Таким образом, Гапыджыкское месторождение находится в пересечении двух медно-молибденоносных разломов, что определяет ее перспективу в положительную сторону.

Прогнозные запасы Гапыджыкского месторождения по жильным типам М.А.Агасиевым (1977) оцениваются в порядке 1,5-2 тыс.т. молибдена. С точки зрения В.Н.Нагиева, с учетом медно-порфирового типа оруденения, данный объект оценивается довольно высоко. В данный момент Гапыджыкское жильное месторождение может служить дополнительной сырьевой базой Парагачайского рудника. Горнотехнические условия месторождения благоприятные, что позволяет вскрытие и добычу руд в нескольких горизонтах с горизонтальными выработками.

1.3.1.3. Мадандарасинское проявление

Мадандарасинское (Тохлугядакское) жильно-молибденовое проявление охватывает юг Парагачай-Урумьского рудного поля, имея площадь около 2 кв.км в верховьях р.Шордара. Абсолютные отметки месторождения составляют 2300-2700 м. По работам К.Н.Шиленко (1935), Р.Х.Рафибейли (1946), М.А.Мустафабейли (1951), И.Г.Гасанова (1957) и др. в эндоконтактной зоне полосы Ордубадского плутона выявлена 21 кварцево-молибденовая жила. В дальнейшем М.А.Агасиевым (1963) эти жилы объединены в 10 жил. Изучения проявления продолжались Э.Г.Бабаевым (1970), Р.Ю.Гасановым (1978), З.И.Мирзоевым, Э.Г.Бабаевым (1989), в результате чего количество кварцево-молибденовых жил увеличилось до 30. Горнотехнические и гидрогеологические условия проявления благоприятные. Рельеф сильно пересеченный.

Геологическое строение. Интрузивный комплекс пород на участке представлен: габбро-диоритами, гранодиоритами, кварцевыми сиенит-диоритами, дайками гранодиорит-порфиров, диорит-порфиров, лампрофиров, аплитов. Интрузивный комплекс прорывает вулканы эоцена. Последние в контакте с плутоном сильно изменены и превращены во вторичные кварциты. Полоса вторичных кварцитов шириной от 300-320 до 800 м протягивается в направлении северо-запада, далее в ущелье Парагачай резко меняет свое направление на север и северо-восток 0-20°. В пределах проявления широко развиты сколовые трещины близширотного, частично северо-восточного направления.

Морфология и химизм рудных тел. Жильный тип оруденения. На Мадандарасинском проявлении известно около 30 кварцевых жил с медно-молибденовым оруденением. Простираются жилы параллельны друг другу и совпадают с общим направлением Парагачайских жил. Падение их на юг и юго-восток под крутыми углами 70-90°. Мощность их колеблется в пределах от 0,1 до 0,7 м, в среднем 0,3 м; длина от 100-300 м до 500 м. Залегают они в габбро-диоритах, диоритах и гранодиоритах. Изменения боковых пород (0,5-1,5 м от жил) представлены калишпатизацией, серицитизацией, окварцеванием и они часто обогащены вторичными минералами меди. Рудная минерализация (пирит, халькопирит-молибденит) в жилах неравномерна и представлена от тонкой вкрапленности до крупных включений. Содержание меди составляет от 0,05% до 7%, молибдена от 0,001 до 1,0%.

Ниже приводятся основные параметры жил по данным поверхностного опробования.

Таблица 2

Основные параметры жил по данным поверхностного опробования

Номера жил	Протяженность, в м	Средняя мощность, в м	Среднее содержание		
			молибден, %	медь, %	золото, г/т
Жила № 1	300	0,30	0,002	0,60	сл.
« » №2	450	0,50	0,003	0,70	сл.- 0,7
« » №3	430	0,35	0,008	0,60	сл.

« » №4	300	0,30	0,001	-	1,1
« » №5	350	0,25	0,013	-	сл.
« » №6	180	0,40	0,005	0,06	сл.
« » №7	140	0,45	0,100	0,10	нет
Зона № 8	150	0,34	0,013	0,30	-
« » №9	120	0,25	0,001	-	1,2

Эрозионным срезом покрыты северо-западные части жил, где, в основном, преобладает медное оруденение. Пройденные по простиранию жил короткометражные штольни также находятся в той части жил, где преобладает медное оруденение.

Значительная сближенность жил, где они расположены на полосе 400 м и небольшая глубина эрозионного среза, так как жилы обнажаются на 150-200 м выше верхнего промышленного горизонта Парагачайского месторождения (горизонт 2450 м), позволяют положительно оценить перспективы жильного месторождения. С проникновением в глубины можно ожидать увеличения мощности жил, что имеется на Парагачае, и содержания молибдена, в особенности в юго-восточных флангах жил, которые не вскрыты.

Минеральный состав руд аналогичен Парагачайским рудам.

Габбро-диориты в той или иной степени несут прожилково-вкрапленное медно-молибденовое оруденение порфирирового типа. На фоне слабо трещиноватых и слабо оруденелых полей габбро-диоритов и других пород имеются более отчетливо вкрапленные зоны раздробленных, окварцованных, серитизированных, пиритизированных пород с медно-молибденовым оруденением. Нередко они выполнены рыхловатой заохренной глинистой массой, содержащей раздробленный кварц. Оруденения в них представлены вторичными минералами меди, окислами железа и частично халькопиритом. К таковым относятся 15 субпараллельных сближенных зон субширотного направления в северо-западной части участка. Эти зоны расположены друг от друга на расстоянии от 10 м до 20-30 м. Мощность их от 1-2 м до 4-5 м, падение на ЮВ под углом 70-80°. Длина зон от 100 м до 300 м.

На юго-западе участка имеются протяженные зоны раздробленных, гидротермально-измененных пород северо-восточного направления с оруденением меди и молибдена. Мощность их сос-

тавляет от 3-10 м до 50 м. Прослеживаются они на расстоянии более 1 км.

Содержание меди в этих зонах колеблется от 0,11 -9,22% до 0,68%, молибдена от 0,01 до 0,014%.

Медно-молибден-порфирировое оруденение Мадандарасинского проявления не оценено и не разведано, исключая поверхностные работы. Несмотря на это, получены данные о штокверковом оруденении медно-молибден-порфирирового типа (З.М.Мирзоева, Э.Г.Бабаев, 1988). Эти данные еще раз подтверждают большие перспективы Парагачай-Урумьского рудного поля.

1.3.2. Молибдено-порфирировые месторождения

Молибдено-порфирировые месторождения приурочены к Килит-Котамскому рудному полю Ордубадского рудного района. Килит-Кетамское рудное поле приурочено к эндо- и экзоконтактной полосе Ордубадского гранитоидного плутона и занимает площадь в бассейне р. Араз, в нижних течениях рр. Килитчай, Кетамчай и Ганзачай. Рудное поле к югу переходит на территорию Иранского Азербайджана.

Рама Ордубадского плутона, в пределах рудного поля представлена известково-терригенными отложениями верхнего мела, прорвана интрузивами монцонитового и гранодиоритового ряда. Монцониты, монцодиориты, диориты, микродиориты, габбро-диориты имеют штоки, силлы и дайкообразные формы.

Гранодиоритовый интрузив представлен микропегматитовыми гранодиоритами и их порфирировидными разновидностями, лейко-кратовыми гранитами и гранит-аплитами. С юго-востока на северо-запад состав интрузива меняется от гранитов к гранодиоритам, кварцевым и безкварцевым диоритам. Сателлиты гранодиоритового интрузива в виде даек и силлов, отходящие от самого массива, прослеживаются до р. Араз в бассейнах рек Килитчай, Кетамчай и Ганзачай.

В контактовой полосе Ордубадского плутона в пределах рудного поля, вмещающие известково-терригенные отложения верхнего мела, подвергнуты интенсивному метаморфизму и

гидротермальному метасоматозу. Благодаря чередованию известняков с ту-фогенными и мергелисто-аргиллитовыми толщами образовались различные по составу контактово-метаморфические и гидротер-мально-метасоматические фации: мраморы, роговики, гранатовые и гранат-эпидотовые скарны, эпидозиты. На контакте с вулканитами эоцена широко развиты вторичные кварциты. В эндоконтактовой части, где развиты кислые дериваты интрузива, отмечаются, в основном, грейзенизация и аплитизация.

Минеральный состав скарнов Килит-Кетамского рудного поля по Дж.А.Азадалиеву и Н.А.Курбанову (1991) представлены в нижеследующем порядке: 1) собственно скарновые - пироксен, гранат, эпидот, кальцит; 2) околоскарновые - пироксен, гранат, эпидот, альбит, анортит, ортоклаз; 3) эпидозиты - эпидот, клиноциозит, кварц, кальцит, хлорит; 4) синрудные - гранат, эпидот, хлорит и др. По фациальным особенностям выделяются: пироксен-гранатовая, гранатовая, кальцит-гранатовая, эпидот-гранатовая, гранат-эпидотовая, фации скарнов; пироксен-полевошпатовая, плагиоклаз-пироксен-гранатовая, пироксен-гранат-полевошпатовая фации околоскарновых метасоматитов, другие фации эпидозитов и апос-карновых синрудных метасоматитов. Наиболее развиты пироксен-гранатовая, кальцит-гранатовая и эпидот-гранатовая фации. Гранаты составляют 70-90, нередко до 100% основной массы. Остальное имеет подчиненное развитие.

Наибольшим развитием пользуются экзоскарны, отличающиеся отсутствием акцессорных минералов - сфена, апатита и др.

Килит-Калакинский разлом на участке работ представлен серией разрывов и даек мощностью от 1 м до 20-30 м и в ядре Кетамской антиклинали охватывает полосы шириной около 2 км. Мощная дайковая полоса протягивается в близширотном направлении. Имеются также дайки северо-восточного направления. Рудное поле в целом разбито системами разрывных нарушений различных глубин, трещинными системами, образующими штокверковые сети. Структура рудного поля осложнена также контактами, как магматических тел, так и отдельных толщ и пакетом карбонатно-терригенных отложений.

В пределах Килит-Кетамского рудного поля сосредоточены контактово-метасоматическое медно-кобальтовое, гидротермально-жильное кварц-вольфрамитовое, гидротермально-штокверково-прожилковое молибденово-порфиоровое месторождения. В целом все эти месторождения генетически и пространственно связаны с постмагматическими растворами Ордубадского гранитоидного плутона. С нашей точки зрения медно-кобальтовое оруденение более раннее и связано с основной дифференцированной магмой, представленной в виде интрузивного комплекса габбро-монцит-диоритовой формации. Оловяно-молибденово-вольфрамовые руды образовались в кислородной среде, высоко- и среднетемпературные представлены в виде кварцево-рудных жил. На эти же руды наложено относительно позднее свинцово-цинковое оруденение, не представляющее промышленного значения. Большой интерес представляет штокверково-вкрапленное молибденово-меднопорфиоровое оруденение Кызылчангылского месторождения. Как оловяно-молибденово-вольфрамовые, так и молибденово-меднопорфиоровые руды генетически связаны с относительно поздней (олигоцен-миоцен) магмой среднего состава, представленными в виде интрузивных комплексов гранодиорит-порфиоровой формации (см. табл. № 3).

1.3.2.1. Кызылчангылское месторождение

Кызылчангылское месторождение расположено вблизи и южнее с.Килит в бассейне р.Араз. Оно состоит из двух участков: восточный и западный. Восточному участку соответствует Килитское кварц-вольфрамовое месторождение (см. раздел «Вольфрам и олово»), которое с глубиной переходит в молибденово-меднопорфиоровые штокверковые руды. Западный участок представлен молибденово-меднопорфиоровыми прожилково-вкрапленными рудами штокверкового типа. Перспективная площадь месторождения составляет 2,5 кв. км при параметрах 2,5 км в длину и 1,0 км в ширину. Месторождение к югу переходит на территорию Ирана, граничащую по р. Араз.

Месторождение опойсковано и разведано в 1943-45 гг. А.Г.Шиленко, в 1971-1972 гг. Э. Г.Бабаевым и в 1973-74 гг. Ш.Г.Гаджиевым.

В 1943-1945 гг. поисково-разведочные работы заключались в проведении опробовательских работ в пройденных канавах, шурфах и короткометражных штольнях до уровня р. Араз (до нулевого горизонта).

По материалам отобранных 874 бороздовых проб, средневзвешенное содержание молибдена составило 0,023%, а в отдельности по нулевому горизонту 0,104%. Сетка пройденных выработок была предусмотрена через 60 м. На центральном участ-

<i>T</i>	метасоматиты	ска
<i>a</i>		рит
<i>б</i>	главные минералы	пир
<i>л</i>		коб
<i>и</i>		
<i>ц</i>	состав магмы	осн
<i>a</i>	магматическая формация	габ
	генетический тип	кон
<i>з</i>	месторождения	мес
	Геотектоническая позиция	Пал

**Металлогенические особенности
Килит-Кетамского рудного поля
(по В.Н.Нагиеву)**

		Месторождения, генетически связанные с гидротермами ранней (в. эоцен) магмы основного состава	Месторождения, генетически связанные гидротермами (олигоцен-миоцен) магмы среднего состава		
Среда рудоотложения	Кремнисто-кислородная		W(Sn, Mo) Олово-молибденово-вольфрамовые м-я		
	сульфидная	Си-Со (Ni) медно-кобальтовые месторождения	Pb, Zn наложенное свинцово-цинковое оруденение поздней стадии	Мо (Си) молибденово-медно-порфиновые м-я	Си (Мо) медно-порфиновые м-я
месторождения		Килит-Кетамское месторождение	Килитское кварц-вольфрамовое м-е	Кызылчангыльское м-е	Ряд проявлений Ганзачайского уч-ка

ке, на площади 350x320 м были подсчитаны запасы молибдена по категориям В+С₁+С₂ - в сумме 5584 тонн, при содержании 0,023%, объемном весе 2,73.

Месторождение на глубину было изучено в 1971-1974 гг. Э.Г.Бабаевым и Ш.Г.Гаджиевым с бурением шести скважин № 2 - 630 м, № 3 - 602 м, № 4 - 230 м, № 5 - 294 м, № 6 - 320 м, № 7 - 508 м. При этом скважины №№ 4, 2, 6 и 7 расположены по одной линии длиной 1 км, с направлением с северо-запада на юго-восток, расстояние между скважинами 300-400 м. Скважины №№ 3 и 5 расположены по северному профилю с удалением от первой 300 м. Скважины пробурены по сетке 400x300 м. Ранее проведенные работы на молибден, а также пробуренные скважины располагаются на юго-западном участке. Северо-восточный (восточный участок), который именуется Килитским кварц-

вольфрамовым месторождением, на глубине в отношении молибденово-меднопорфирового оруденения слабо изучен. При наличии погребенного интрузивного массива под нижнетуронскими отложениями, что вскрыто скважиной № 2 на глубине 591 м, перспективы месторождения увеличиваются. Перспективность Кызыл-чангылского месторождения в целом оценивается высоко.

Слагающие месторождение песчано-мергелисто-аргиллитовая толща с пропластками известняков и туффитов отложения Ш.Р.Азизбековым, Э.Г.Бабаевым, Ш.Г.Гаджиевым отнесены к нижнему турону. Эти отложения прослеживаются с контакта мондонитового интрузива, начиная от с. Килит до устья р. Килитчай. Далее отложения нижнего турона наблюдаются по правобережью р. Араз на территории Ирана.

В экзоконтактной зоне слагающие породы превращены в роговики, эпидотгранатовые скарны и редко в мраморизованные известняки.

За пределами Килитской поперечной структуры песчано-аргиллитовые отложения изменены сравнительно слабо.

В районах Пазмара и Ньюади имеются отдельные выходы отложений докембрия. Следовательно, нижние части роговиков нижнего турона, вскрытые скважинами №№ 2, 3, 6, 7 с учетом положения фундамента, вероятно, следует отнести к метаморфизованным породам кристаллического фундамента, которые в последующем повторно подвергнуты контактовому и гидротермальному метаморфизмам. Эта версия является предположением В.Н.Нагиева и требует своего уточнения. Однако, в

любом случае Кызылчангылское месторождение с глубиной очень близко к докембрийскому фундаменту.

В интервале 591-630 м скважиной № 2 вскрыт погребенный гранодиоритовый интрузив. Породы интрузива крупнозернистые и имеют гипидиоморфнозернистую структуру.

Кызылчангылское месторождение приурочено к сводовой части Кетамской антиклинали северо-западного близширотного направления и к зоне Килитского поперечного разлома, вдоль которого развита серия даек диорит-порфиритового и гранодиорит-порфиритового состава. Серия северо-западных разрывов, проходящих через месторождение, прослеживается на значительные расстояния. Эти разрывы образуют ступенчатые блоки, с воздыманием в северо-восточном направлении, в сторону к контакту плутона с амплитудами от 20 до 200 м. Вдоль разрывов

наблюдаются раздробление, брекчирование и метасоматизм. Мощность зон разрывов колеблется от 2 до 30 м. Падение зон отмечается на северо-восток под углом 70-80°.

В месторождении породы подвергнуты интенсивной трещиноватости различного направления, которые образуют штокверковую систему.

Морфология рудных тел. На Кызылчангылском месторождении известны следующие морфологические разновидности рудных тел: 1) штокверковое; 2) жильное и 3) пластовые инъекции в скарнах.

Жильные тела и пластовые инъекции носят вольфрамовые, частично оловянные оруденения с наличием молибдена. Они расположены на восточном участке и названы Килитским месторождением кварц-вольфрамитовых руд. Вольфрамовое

оруденение отмечено также в штокверковых рудах. (см. раздел «Вольфрам и олово»).

Штокверковые прожилково-вкрапленные молибденово-медно-порфировые руды сконцентрированы на центральном и западном участках и также охватывают восточный участок. Штокверковые руды местами соответствуют вольфрамово-молибденово-медно-порфировым рудам, нежели молибденово-меднопорфировым рудам. Это доказывается наличием кварц-вольфрамитовых жил с наличием молибдена на верхних горизонтах Кызылчангылского штокверкового месторождения.

Таким образом, оруденение на Кызылчангылском месторождении носит штокверковый характер. Литологическая среда играет важную роль в размещении оруденения. Так как в очень плотных роговиках, образовавшихся за счет терригенно-

карбонатных пород с примесью туфогенного материала, прожилки очень тонкие и соответственно содержание меди и молибдена невысокое. А в скарнах и окремненных туффитах содержание меди и молибдена увеличивается.

Наблюдается экранирующая роль пропластков мрамора и мраморизованных известняков. Гранодиорит-порфиновые дайки играют роль как рудоконтролирующих, так и в определенных участках рудоэкранирующих структур. Наибольшая концентрация молибде-ново-медного оруденения отмечена в зальбанд с гранодиоритового интрузива в метаморфизованных, скарнированных, терригенно-карбонатных породах (скважина № 2, интервал 433-550 м).

Как отмечено выше, на поверхности штокверковое молибденово-медное оруденение оконтурено на центральном

участке, на площади 350x320 м, со средневзвешенным содержанием молибдена 0,023%. Содержание меди низкое и не кондиционное. На глубине скважинами №№ 2, 3, 5, 6, 7 подсечено еще две штокверковые залежи с молибденово-медным прожилково-вкрапленным оруденением. Таким образом, от горизонта 800 м до 100 м отмечено три штокверковые залежи. Вертикальный размах штокверкового оруденения достигает 700 м. Причем, нижняя граница штокверковой залежи находится на глубине до 500 м от уровня р. Араз. Наибольшая залежь залегает на горизонте 100-1450 м, мощностью около 350 м (см. рис.3).

Главными компонентами штокверковых руд являются молибден и медь, попутными - вольфрам, золото, серебро, частично олово.

Главным элементом примеси руд является рений.
Соотношение молибдена и меди соответствует примерно 1:5,
1:10, иногда 1:15.

52

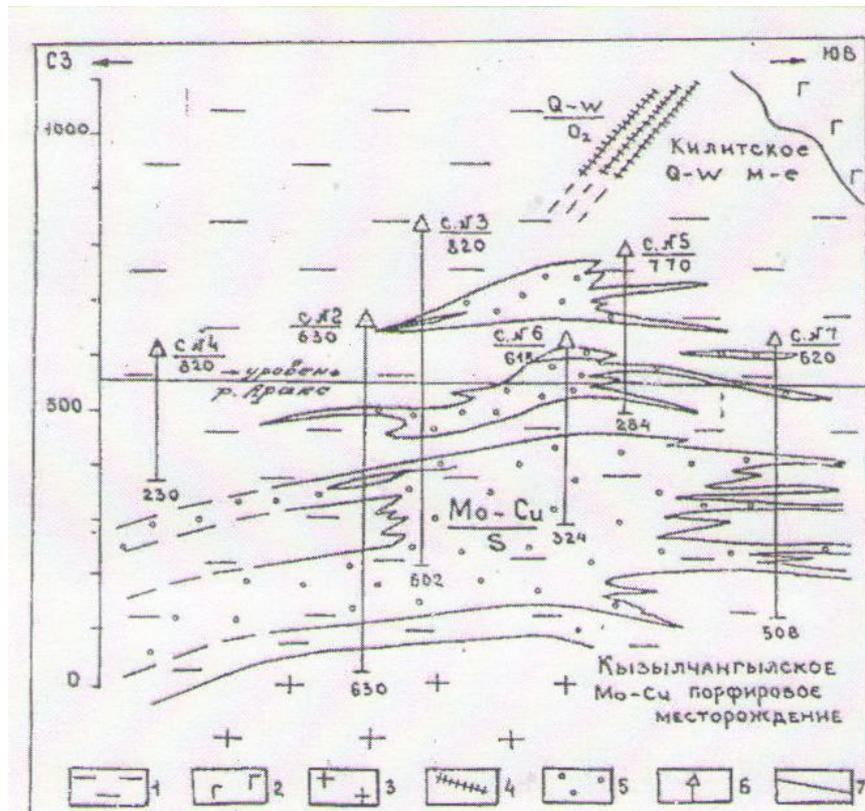


Рис.3. Вертикальная проекция через Килитского кварц-вольфрамового и Кызылчангылского молибденово-меднопорфирового месторождения. Составил В.Н.Нагиев. 1 - роговики, скарны; 2 - габбро-монзонит-диоритовая формация; 3 - гранодиоритовая формация; 4 - кварц-вольфрамовые жилы; 5 - молибденово-меднопорфировые штокверковые руды; 6 - скважины; 7 - уровень р. Араз

Ниже приводятся наиболее характерные интервалы прожилково-вкрапленных руд, подсеченные скважинами №№ 2, 3, 5, 6 и 7. Скважиной № 2 на интервале 433-550,4 м подсечена основная штокверковая залежь, где средневзвешенное содержание молибдена для отдельных интервалов колеблется от 0,036 до 0,20%, в среднем 0,043%; меди от 0,05 до 0,30%, в среднем 0,20%. На интервалах 320,6-365,4 и 419-434 м,

54

подсеченной скважиной № 3, средневзвешенное содержание соответствует: молибдена 0,011 и 0,017%, меди 0,17 и 0,11%. По скважине № 6 в интервалах 0-81 м, 158-186,7 м, 202, 237, 246-285 м и 296-324 м средневзвешенное содержание компонентов составляет: молибдена 0,011; 0,014; 0,015 и 0,011%; меди 0,06; 0,25; 0,30; 0,25 и 0,07%. Как видно, содержание меди несколько заниженное, а наоборот молибдена повышенное или, если можно сказать, кондиционное.

Вольфрам, в основном, отмечен в скарнированных пластах, где его содержание колеблется от 0,02 до 0,15%. Штокверковые руды в отношении вольфрама слабо изучены.

Золото в штокверковых рудах содержится от следов до 0,8 г/т. Содержание серебра в 18 пробах колеблется от 7 до 18 г/т на суммарную мощность 32,9 м, по скважине № 2 составляет 4,7 г/т.

55

Кобальт отмечается в пробах с содержанием от 0,001 до 0,04%. Минералы олова (касситерит) установлены в скарнах Кызылчангылского месторождения (Дж.А.Азадалиев, 1991).

Кызылчангылское месторождение характеризуется нижеследующими типами руд: жильный кварц-вольфрамовый и прожилково-вкрапленный штокверкового типа молибденит-халькопирит-пиритовый. В штокверковых рудах сульфиды меди и молибдена ассоциируются с пиритом, пирротинном, редко арсенопиритом. Гнезда, вкрапленники и прожилки раннего пирита в роговиках имеют повсеместное распространение.

Рудными минералами являются: пирит, халькопирит, молибденит, вольфрамит (гюбнерит) ($MnWO_4$), реже сфалерит, касситерит, шеелит, галенит, теннантит, тетраэдрит и др. Нерудные минералы представлены кварцем и карбонатами. В

глубоких горизонтах появляется флюорит. В зоне окисления встречаются лимонит, гетит, ковеллин, халькозин, борнит, малахит, азурит, церуссит, смитсонит и др. Минеральные скопления образуют зернистые и эмульсионные структуры.

Минералообразование на Кызылчангылском месторождении происходило по нижеследующей последовательности: 1) кварц первой генерации с гюбнеритом ($MnWO_4$) и др.; 2) кварц второй генерации с молибденитом, пиритом и халькопиритом; 3) пирит-халькопиритовая ассоциация; 4) поздний кварц с галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами; 5) безрудная кварц-карбонатная минерализация. Отмеченные соответствуют тому, что первоначально образовались: 1) высокотемпературные кварц-вольфрамитовые, частично оловянные и молибденитовые руды в кислородной среде в последующем, в сульфидной среде лока-

лизованы: 2) вначале среднетемпературные молибденово-медно-порфиновые руды с пиритом; 3) позже средне-низкотемпературные полиметаллические минералы с накладкой на прежние руды.

Прогнозирование. Кызылчангылское месторождение является единственным в Азербайджане молибденово-порфировым месторождением, где молибден является основным компонентом. Штокверковая залежь, вероятно, является перспективной в отношении содержания в них вольфрама и частично олова, которые слабо изучены. Месторождение в целом не оценено. Анализ материалов свидетельствует о ее большой перспективности.

1.4. Вольфрамовые руды

1.4.1. Жильное кварц-вольфрамовое проявление

1.4.1.1. Килитское жильное кварц-вольфрамовое проявление

Геология Килитского месторождения охарактеризована в разделе «Молибден» (см. Кызылчангылское месторождение).

Килитское месторождение представлено тремя вольфрамо-кварцевыми жилами с минералами вольфрама, олова, молибдена, меди, свинца и цинка. Рудовмещающими являются сильно пиритизированные роговики с прослойками среди них скарнированных пропластков. Мощность кварцевых жил равна 0,2-0,7 м, в раздувах до 1,0 м, протяженность колеблется в

пределах десятков метров, иногда до 200 м, простирание жил меридианальное, северо-восточное $5-10^0$, с падением на запад под углом $50-60^0$. Имеются кварцевые прожилки (0,05-0,1 м) широтного и северо-восточного направлений, ответвляющихся от основных жил. По жиле № 1 вольфрамовое оруденение тяготеет к западному лежачему ее зальбанду. Мощность вольфрамитовой руды - оторочки жилы достигают 3, реже 6 см. Жила № 1 изучена короткими штольнями на трех горизонтах.

Кварц в жилах и прожилках имеет хорошо развитые кристаллы. Минеральный состав кварц-вольфрамитовых жил представлен гюбнеритом, т.е. марганцевистым вольфрамитом, халькопиритом, пиритом, тетраэдритом, иногда арсенопиритом, сфалеритом, изредка галенитом. Гюбнерит представлен в виде удлиненных кристаллических агрегатов. Все остальные

минералы по жиле отмечаются спорадически мелкими гнездами и пятнами. Содержание WO_3 в отобранных пробах измеряется от 0,01 до 0,82% и изредка до 1,08%. Среднее содержание WO_3 по жиле № 1 составляет 0,32%. Содержание меди измеряется в пределах 0,05-0,1%, цинка 0,06-0,1%, свинца 0,04%, мышьяка и сурьмы - сотыми долями процента.

Кварц-вольфрамитовые жилы по Дж.А.Азадалиеву (1991) являются признаком грейзенообразования. Однако, из-за отсутствия благоприятных литологических пород не наблюдается типичная грейзенизация вмещающих пород. О том, что здесь имели место кислотные процессы типа грейзенообразования, сменяющие скарнообразование, свидетельствуют наряду с многочисленными кварцевыми жилами также оловяно-вольфрамовый

тип оруденения и эволюция высокотемпературных гидротермальных растворов и т.д.

В ущелье Алчалыгчай в верховьях р. Ванадчай в аплитовой жиле установлен шеелит.

1.4.2. Вольфрамитовые проявления в скарнированных известняках и в штокверковых молибдено-меднопорфировых рудах

1.4.2.1. Кызылчангылское месторождение

В пределах Килит-Кетамского рудного поля, в экзоконтактной зоне Ордубадского плутона, в полосе развития

62

нижнетуронских роговиков, широко развиты скарнированные пропластки известняков, которые содержат вольфрам с содержанием WO_3 от 0,02 до 0,15%.

А.К.Шиленко (1942) установил здесь 26 скарнированных вольфрамсодержащих пропластков мощностью от 1 м до 4 м.

Минеральный состав олово-вольфрамсодержащих пропластков скарнов изучен Дж.А.Азадалиевым и др. (1991), установлены шеелит, касситерит, также скарновые и наложенные сульфидные минералы.

Шеелит. Он установлен на Кызылчангылском месторождении. Цвет белый с сероватым оттенком, реже желтоватый и коричневатый. Шеелит тяготеет большей частью к кальцитовой среде, концентрируясь вдоль лежачего бока скарновых пропластков, образовавшихся за счет известняков среди ороговико-

63

ванных пород. В кварцевых жилах шеелит замещает гюбнерит. Шеелит в скарнах и в роговиках образует изометричные и идиоморфные кристаллики (0,05-3 мм) и неправильные зерна. Отложения шеелита в роговиках и скарнах сопровождается их окварцеванием и разложением с появлением актинолита, эпидота, кварца, кальцита и хлорита.

Гюбнерит, в основном, заполняет трещины и мелкие полости и развит в кварце.

Касситерит встречается редко в ассоциации с кварцем, шеелитом, пиритом и халькопиритом в кварцевых прожилках и в метасоматически измененных роговиках. Между пластинками гематита встречаются его микровключения.

Молибденит, халькопирит, пирит широко развиты на месторождении Кызылчангыл. Здесь встречаются также гематит,

ильменит, кубанит, валлерит, сфалерит, галенит, блеклые руды, ангидрит и др. минералы.

Последовательность минералообразования в скарновых и др. метасоматитах, кварцевых жилах и прожилках представлена следующим образом:

1) Пироксен, гранат, эпидот, магнетит, гематит, ильменит, актинолит, кварц, кальцит, хлорит; 2) гюбнерит, шеелит, касситерит; 3) молибденит, ангидрит, пирит, пирротин, марказит, зигенит, халькопирит, кубанит, валлерит; 4) сфалерит, галенит, блеклые руды; 5) халькозин, ковеллин, азурит, малахит.

1.5. Руды свинца и цинка

1.5.1. Свинцово-цинковые месторождения

1.5.1.1. Гюмушлугское месторождение свинца и цинка

Гюмушлугское месторождение по составу свинцово-цинковое и оно приурочено к Шарурскому рудному району Аразской металлогенической зоны. Оно относится по времени образования к: 1) Герцинской металлогенической эпохе (нижний карбон по Р.Н.Абдуллаеву, 1981), 2) Гидротермально-жильно-метасоматическому генетическому типу и 3) Полиметаллической формации.

Гюмушлугское свинцово-цинковое месторождение расположено в 18 км к северо-востоку от ст. Шарур на левом склоне долины нижнего течения реки Восточный Арпачай и 55 км к

северо-западу от г. Нахчыван. Месторождение эксплуатируется с давних времен - в период 1908-1916 гг. акционерным обществом "Алагез" и с 1954 г. Гюмушлугским рудником Нахчыванского рудоуправления.

В строении района месторождения участвуют породы палеозойского комплекса от среднего девона до перми включительно. В пределах месторождения развиты отложения эйфельского, живетского, франкского ярусов среднего и низов верхнего девона (В.П.Филикс, В.Н.Нагиев и др., 1980). Рудовмещающими являются, в основном, массивные, монотонные, чистые в отношении CaCO_3 известняки и глинистые сланцы живетского яруса среднего девона. Известняки вмещают руду и подлежат к гидротермальному метасоматозу, а глинистые сланцы играют роль экрана, содержат лишь вкрапленники пирита. В

резюме следует отметить, что свинцово-цинковое оруденение приурочено к Садаракским слоям живецкого яруса.

Магматические породы района месторождения представлены силлами, дайками диабазов и габбро-диабазов, отнесенных Р.Н.Абдуллаевым (1981) к габбро-диабазовой формации герцинского цикла и отвечающих возрасту девон-нижнего карбона.

Гюмушлугское месторождение приурочено к ядру и юго-западному крылу Гюмушлугской антиклинали северо-западного простирания.

Северо-восточное крыло антиклинали срезано главным надвигом, по которому различные горизонты девона приводятся в контакт с известняками карбона. Гюмушлугская антиклиналь осложнена коробчатыми, местами изометричными складками и

флексурными изгибами более низких порядков. Месторождение разнонаправленными разрывными нарушениями разбито на ряд тектонических блоков. Разрывные нарушения широко развиты и по отношению оруденения. Они дорудные и послерудные. Дорудные нарушения представлены крутопадающими на восток ($75-80^{\circ}$) сбросами, сбро-со-надвигами и взбросо-надвигом близмеридионального ($330-350^{\circ}$) простирания, согласными с общим направлением складчатости. Эти разрывные нарушения сопровождаются интенсивным дроблением пород и зонами перемятости. Дорудными нарушениями месторождение разбито на четыре и более дробные блоки, и представлено сбросами северо-восточного и широтного простирания.

Околорудное изменение отмечается вокруг рудных тел и в зонах дробления в виде доломитизации, кальцитизации,

окварцования. Мощность измененных пород измеряется в пределах 0,5-3 м.

В пределах Гюмушлугского месторождения свинцово-цинковое оруденение развито в виде жил и метасоматических желваков, в целом образующих как бы стратиформные залежи. Оруденение локализовано в дорудных меридиональных зонах брекчирования, а также в межпластовых благоприятных для рудоотложения пачках известняков. Жильный тип широко распространен в виде группы параллельных кварц-карбонатных, иногда с баритом жил или жилообразных тел, образующих вместе с вкрапленниками и гнездами галенита и сфалерита рудные зоны. Всего на месторождении обнаружено 24 крутопадающих (65-80) рудных зон, мощностью от 0,4-0,6 м до 56 м, длиной до 400 м. Наиболее перспективными являются

шесть зон. Средняя протяженность интервалов жилы-зоны с промышленным оруденением составляет 40-80 м. В рудных зонах местами развиты гнезда сплошных руд размером 0,1-0,4 м. В центральной части рудных зон развиты жилы, линзообразные тела, гнезда, а на их перифериях наиболее распространены прожилки и вкрапленники.

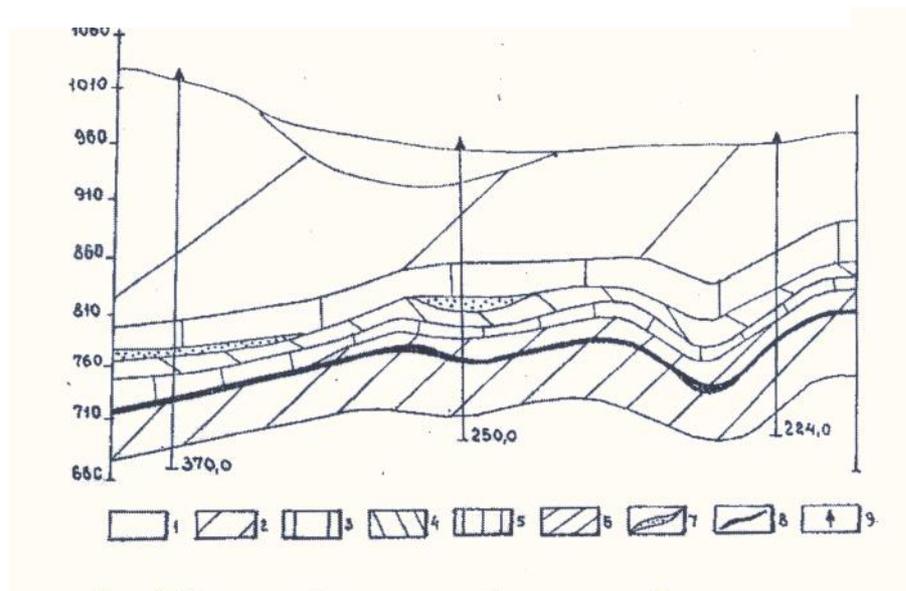


Рис.4. Продольный геологический разрез через Гюмушлугскую свинцово-цинковую залежь (участок IV) 1 - аллювиальные отложения; 2, 3 - франкский ярус верхнего девона; 2 - (D_3^{m2}) - переслаивание глинистых сланцев, мергелей, известняков и песчаников; 3 - (D_3^{1-2}) - глинистые сланцы; 4, 5, 6 - живетский ярус среднего девона; 4 - (D_2^{3m}) - под-сланцевые известняки; 5 - (D_2^{2m3}) - глинистые сланцы с прослоями известняков; 6 - (D_2^{12}) - подсланцевые известняки; 7 - надсланцевые рудные тела; 8 - рудные тела с кондиционным содержанием свинца; 9 - скважины

Стратиформные метасоматические рудные залежи локализуются в двух горизонтах известняков, разделенных глинистыми сланцами. Стратиформные залежи протягиваются вдоль рудоподводящих меридиональных разломов, по висячим бортам горизонтов известняков под экраном глинистых сланцев на

расстоянии 125-500 м вдоль оси локальной коробчатой антиклинали и на 25-50 м в сторону от разломов по крыльям той же антиклинали. Мощности стратиформных растеков составляют от 1 м до 9012 м.

Стратиформные залежи наиболее развиты на участке N 4. Минеральный состав месторождения представлен галенитом и сфалеритом. Галенит резко преобладает над сфалеритом. Второстепенные минералы выражены пиритом, халькопиритом, блеклой рудой.

В список редких минералов входят буланшерит, бурнонит, аргентит. Из жильных минералов значительно распространены кальцит, барит, реже доломит, кварц и анкерит. Вторичные минералы характеризуются смитсонитом, церусситом, лимонитом, ковеллином, халькозином, англезитом и малахитом.

Тектурные типы руд следующие: массивные, гнездовидные, брекчиевидные, прожилковые и вкрапленные. Преобладающими структурами руд являются цементационная, сланцевая, эмульсионная и др.

Формирование руд произошло в трех стадиях: 1) Сульфидная, с ассоциацией галенита, сфалерита, халькопирита, блеклых руд, пирита, аргентита, бурнонита, буланжерита, из нерудных - барита, анкерита, кальцита и кварца; 2) Галенит-баритовая включая кварц, пирит, кальцит; 3) Галенит-карбонатная с ассоциацией кальцита и барита. Зона окисления развита слабо.

В пределах месторождения по химическому составу выделяются свинцовый, свинцово-цинковый и цинковый промышленные типы руд с преобладанием первого.

Свинцово-цинковые руды Гюмушлугского месторождения по данным Г.Х.Эфендиева, А.С.Гейдарова и др. (1966) характеризуются наличием индия и кадмия в составе сфалерита. Как многоминеральные, так и концентраты, характеризуются низким содержанием таллия, теллура и отсутствием селена и висмута.

По генезису Гюмушлугское месторождение гидротермально-жильно-метасоматическое. Возраст формирования руд всегда был спорным. Р.Н.Абдуллаев (1981) временем становления считает нижний карбон.

1.5.1.2. Данзикское и Даво-Оланское проявления

76

Данзикское полиметаллическое проявление приурочено к северному блоку Гюмушлугского рудного поля, представленного Данзикской антиклиналью. Последняя сложена терригенно-карбонатными отложениями девона, пронизанными дайко-и силлообразными телами диабазов и габбро-диабазов. Северо-восточное крыло антиклинали осложнено надвигом, по которым девон имеет контакт с нижним карбоном. Простираание Данзикской антиклинали северное, северо-западное. Таким простираанием протягивается надвиг с крутым падением на северо-восток.

Полиметаллические руды Данзикского проявления, выраженные галенитом, с сфалеритом приурочены к зонам разрывов, к контактам даек, к горизонтам известняков живета и экра-

77

нируются глинистыми сланцами. Рудные проявления приурочены к двум участкам: Карагач и Паня-дара.

На участке Карагач основной формой рудных тел являются жилы и прожилки кварц-кальцит-баритового состава с галенитом, реже сфалеритом, приуроченные к разрывным нарушениям северо-западного, реже северо-восточного простирания. Последние залегают на контакте дайкообразных тел с вмещающими данзиковскими слоями, реже внутри диабазов. Мощность рудных тел колеблется в пределах 0,02-0,70 м и прослеживаются до 10 м. Галенитовые руды образуют прожилковые, гнездовые, линзовидные и вкрапленные текстурные тела.

На участке Паня-дара установлено: 1. Пластообразное рудное тело, залегающее в известняках. 2. Рудные тела, приуроченные к зонам дробления.

Последнее прослежено 4 м, при мощности 1,4 м. А пластообразное тело установлено на глубине с бурением скважин. Оруденение представлено вкрапленностью и гнездовыми скоплениями галенита в зонах дробления и окварцования. Прожилки, в основном, приурочены к межпластовым зонам.

Даво-Оланское проявление расположено на правом склоне р. Арпачай и является непосредственным продолжением Гюмуш-лугского месторождения. Небольшие пластообразные тела приурочены к известнякам живета и экранируются глинистыми сланцами и развиты вдоль надвиговой зоны. Оруденение установлено на глубине с бурением скважин.

1.5.2. Колчеданно-полиметаллические месторождения

Колчеданно-полиметаллические месторождения и проявления приурочено к Дырныс-Сапдаринской рудоносной зоне Ордубадского рудного района. Эта зона, в пределах которой развиты вулканиты эоцен-олигоцена, протягивается в северо-западном направлении вдоль юго-восточной эндоконтактной полосы Мегри-Ордубадского плутона. Пространственная близость полиметаллических месторождений и проявлений к плутону позволили Ш.А.Азизбекову (1961, 1964), Т.Г.Гаджиеву (1964), М.П.Исаенко и др. рассматривать их генетически как растворы Мегри-Ордубадского гранитоидного плутона. В последующем Н.К.Курбанов (1970, 1973, 1976), В.И.Алиев (1976), Ю.А.Рамазанов (1970), В.Н.Нагиев (1979) и др. отнесли их к колчеданной формации, генетически связанной с вулканитами эоцена и олигоцена, являющимися составной частью единого вулканоплутона-

ческого комплекса. Большинство месторождений и проявлений пространственно и генетически тесно связаны с полями гидротермально-метасоматических вмещающих пород базальт-андезит-дацитовой формации.

Дырныс-Мазринское, Кванус-Агдаринское, Алаш-Насирвазское, Сапдаринское рудные поля приурочены к одноименным крупным брахиантиклинальным и локальным вулканосводовым поднятиям. В пределах названных рудных полей с юго-запада на северо-запад вырисовываются: 1. Шакардаринское, Унусское, Мазринское; 2. Агдаринское, Квануское, Гоурмадаринское; 3. Насирвазское; 4. Сапдаринское, Айридагское и др. колчеданно-полиметаллические, в некоторых случаях медно-колчеданные (Шакардаринское) месторождения и проявления.

Морфологически они образуют пластообразно-линзовидные (стратиморфные), жильные, жильные штокверки, штокверковые зоны и прожилково-вкрапленные тела.

Различные типы руд, особенности их морфологии, характера распространения и возрастное соотношение минеральных ассоциаций свидетельствуют о длительной и сложной истории формирования колчеданно-полиметаллических руд Дырныс-Сапдаринской рудоносной зоны. Выделяются ранний (среднеэоценовый) серно-колчеданный и поздний (олигоценовый) полиметаллические этапы рудообразования с заложением кварц-золоторудной стадии, генетически связанные с поствулканическими растворами базальт-андезит-дацитовый (средний эоцен) и андезит-дацитовый (олигоцен) вулканогенными формациями. Имеют место случаи, когда на колчеданный этап накладываются

ассоциации меднопорфирового этапа рудообразования, генетически и пространственно связанные с постмагматическими растворами верхнеолигоцен-нижнемиоценовой габбро-монцит-гранодиоритовой формации.

Данный случай доказывает парагенетическую связь руд колчеданно-полиметаллической и медно-порфировой формаций с вулканоплутоническими комплексами магматизма палеогена Ордубадского рудного района.

1.5.2.1. Агдаринское месторождение

Агдаринское месторождение расположено в верховье р. Гилянчай к северу от села Тиви. Оно открыто в 1951 г. и по

запасам относится к малым месторождениям. Эксплуатируется с 1954 г.

По Н.К.Курбанову, Т.Г.Гаджиеву и др. (1976) оно приурочено к северо-западной части ядра Кванус-Агдаринского брахантикли-нального поднятия с углами падения крыльев $5-35^\circ$. Ядро складки сложено эродированными жерловыми и прижерловыми фациями липарит-дацитов, а крылья и восточный переклиналиальный замок более молодыми андезито-базальтами и их агломератами.

Колчеданно-полиметаллическая пластообразно-линзовидная (стратиморфная) залежь Агдаринского месторождения приурочена к юго-восточному переклиналиальному замку брахантиклинали, где массивная руда подстилается вторичными кварцитами и перекрывается маломощной осадочной вулканомиктовой

пачкой. В пределах месторождения выделяются пластообразно-линзовидная (стратиморфная) массивная и штокверково-прожилково-вкрапленная залежи. Последняя получила развитие ниже массивных руд и прослеживается до глубин более 500 м. Однако, промышленная концентрация компонентов пока установлена в массивных рудах, хотя перспективность штокверково-прожилковых руд остается нерешенной. Массивная стратиморфная колчеданно-полиметаллическая залежь прослеживается в субширотном направлении и имеет пологое падение $10-15^\circ$ на юго-восток. Залежь имеет параметры в ширину 65 м, по падению 150 м и при мощности 0,2-4,5 м.

Морфология рудных тел местами изменчивая. На восточном фланге со стороны лежащего блока прожилково-вкрапленные руды переходят в массивные. Среди массивных руд

содержатся линзовидные и лентовидные слабооруденелые и почти не оруденелые прослои. Морфология штокверково-прожилковых руд осложнена наличием жерловых и дайковых фаций андезит-дацитовых вулканитов, разрывной и трещинной тектоникой. Имеются участки обогащения прожилков и систем прожилков, имеющие мощности 1-30 мм.

Руды характеризуются массивной, кристаллической, зернистой, брекчиевидной, петельчатой, пятнисто-вкрапленной, тонко-прожилковой и штокверково-прожилковой текстурами.

Минеральный состав Агдаринского месторождения несложный. Главными минералами месторождения являются сфалерит, галенит, халькопирит и пирит (80-90%), которые представлены в нескольких генерациях. В качестве второстепенных и незначительных примесей в рудах присутствуют тетраэдрит,

теннантит, псиломелан, пиролузит, борнит, аргентит, алтаит, энаргит, вюрцит, самородное золото. Нерудные минералы кварц (редко преобладает), серицит, барит, кальцит. В зоне окисления как продукт разложения первичных сульфидных руд отмечается халькозин, ковеллин, малахит, азурит, англезит, церуссит, вульфонит, гетит, гидрогетит, лимонит (В.И.Алиев, 1976).

Структура руд гипiomорфно-зернистая, аллотриоморфно-зернистая. Широко развиты структуры замещения (петельчатая, разъедания и др.) халькопирита в сфалерите.

Содержание свинца, цинка и меди в рудах колеблется в широких пределах. Сумма этих металлов в кондиционных рудах достигает 10%. На Агдаринском месторождении от подошвы рудного тела к его кровле наблюдается увеличение содержания свинца и уменьшение цинка. Меди в рудах значительно меньше и

его содержание мало меняется в вертикальном и горизонтальном сечениях рудного тела.

Элементы примеси Агдаринского месторождения следующие: висмут, сурьма, мышьяк, кадмий, индий, ванадий, марганец, серебро, золото, селен, теллур, галлий и другие. Среди них преобладают золото, серебро, селен, кадмий.

В пределах месторождения и рудного поля наблюдается интенсивное гидротермально-метасоматическое изменение рудовмещающих пород. Все типы руд локализуются только в пределах полей метасоматитов, относящихся к формации вторичных кварцитов.

1.5.2.2. Насирвазское месторождение

88

Месторождение удалено от ближайшего Агдаринского рудника с обогатительной фабрикой на расстоянии 13-15 км. Оно открыто в 1950 году М.А.Мустафабейли, опосредовано Ю.А.Рамазановым, С.А.Бекташи и др. В 1952-1956 гг. и оценено как небольшое проявление. Месторождение переоценено в 1976-1984 гг. В.Н.Нагиевым, М.А.Сеидовым, Э.Г.Бабаевым и отнесено к месторождениям средней категории.

В геологическом строении месторождения принимают участие вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования среднего и верхнего эоцена, осложненные жерловыми, субвулканическими фациями эоцен-олигоцена, образующие мелкие и среднемасштабные куполообразные вулканоструктуры. По составу пирокластиты, лавовые покровы и субвулканические тела относятся к породам последовательно-дифференцированной

89

базальт-андезит-дацитовый формации. На западном фланге месторождения выступают вулканические сооружения - жерловина кислого состава в г. Гюлюм-Гюлюм, которые в последующем превращены во вторичные кварциты. Андезито-базальтовые жерловые фации выступают в г. Алангездаг, Гарталдаг и др. местах. Вся эта серия пород прорвана дайками диабазовых порфиритов и, в основном, поздних гранодиорит-порфиров. Две гранодиорит-порфировые дайки пересекают Насирвазское месторождение в широтном направлении и прослеживаются на 3 км и более. Названные дайки пересекают Ордубадский разлом поперек и создают благоприятные рудоконтролирующие и в некоторой степени рудовмещающие структуры месторождения. Месторождение разбито на ряд тектонических блоков: Ордубадским долгоживущим разломом

глубокого заложения, оперяющих разрывов более низких порядков и указанными системами даек. Наличие многочисленных вулкано-построек, даек, разрывов, играющих роль каннала, способствовало образованию широких полей метасоматитов, выраженных окварцеванием, серицити-зацией, реже алуни-зацией и пр.

Рудные тела месторождения, выраженные массивными пластообразно-линзовидными и штокверково-прожилковыми морфологическими типами, приурочены к многоэтажным гидротермально-переботанным шуфовым горизонтам и развиты, в основном, вдоль протяженных дайковых зон и зоны разрывов. Они также приурочены к вулканическим аппаратам. Насирвазское месторождение двумя дайками гранодиорит-порфиров и разноориентированными разломами разбито на четыре участка:

западный Хардаринский, центральный Зарначайский, восточный Тивичайский, южный Дашалтинский. Первые три участка расположены вдоль северной дайки, а Дашалтинский участок приурочен к южной дайке. Рудоносность северно-дайковой зоны оценена более или менее хорошо, а южно-дайковая зона изучена недостаточно. По предварительным данным вдоль северной дайки установлено 25 слепых рудных тел, приуроченные к разным горизонтам туфов, образующих лентообразные полосы штокверковых тел мощностью от 1 м до 35 м, протяженность от первых десятков метров до 700 м. Лин-звидное тело массивных руд на Хардаринском участке прослежено и оконтурено по простиранию 12 м, по падению 25 м. На участке Зарначай массивная руда прослежена до 15 м. Среднее содержание свинца, цинка и меди в рудных телах колеблется соответственно от

92

0,29%, 0,68%, 0,06% до 1,55%, 1,58%, 0,12%. В массивных рудных линзах (участок Хардара) сумма металлов достигает 10%, с соотношением свинца, цинка и меди 4:5:1. Глубина распространения оруденения отрывочно изучена до глубины 350 м. Размах оруденения по вертикали с учетом эрозионного среза и глубины скважин составляет более 700 м. Попутные компоненты руд, кроме серы и железа, представлены золотом, серебром, молибденом, селеном, теллуром, кадмием и др.

Текстурные типы руд месторождения: массивные, штокверково-прожилковые, пятнисто-вкрапленные, прожилково-вкрапленные. По составу руды, в основном, пирит-халькопирит-галенит-сфалеритовые и пиритовые.

Минеральный состав руд представлен, в основном, пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, кварцем и карбо-

93

натами. Из второстепенных минералов встречаются тетраэдрит, самородное золото, молибденит и др. В зоне окисления развиты церуссит, англезит, малахит, азурит, ковеллин, лимонит и др.

Гидротермальный метаморфизм выражен кварц-церусситовой, кварц-алунитовыми и кварц-карбонатно-сульфидно-церусситовой фациями.

1.5.2.3. Кванусская, Коурмадаринская и Мазринская группа проявлений

Названные колчеданно-полиметаллические проявления приурочены к юго-восточной ветви Дырныс-Сапдаринской колчеданноносной зоны Ордубадского рудного района.

94

Кванусское проявление расположено на правом берегу р. Парагачай в 3 км к юго-западу от Парагачайского молибденового и в 2 км к юго-востоку от Агдаринского полиметаллического рудников. В районе проявления развиты андезиты, их агломераты и туфы нижнего эоцена, пронизанные дайками диабазов и диабазовых порфиритов. Рудные тела приурочены ко вторичным кварцитам, развитым вдоль Дырныс-Сапдаринской зоны, имеющей северо-западное простирание. Они образуют жилы и штокверковые зоны прожилково-вкрапленных руд.

Состав руд пирит-халькопирит-сфалерит-галенитовый. В прожилково-вкрапленных рудах пирит преобладает над остальными минералами. В руде встречаются также аргентит, псиломелан, кварц, кальцит, барит и др. Полиметаллические жилы имеют мощности 0,3-1,5 м, протяженность до 20 м. На трех

95

участках установлено 11 жил. Околорудное изменение выражено окварцеванием, каолинизацией, хлоритизацией, серицитизацией. Содержание в рудах колеблется в пределах 0,07-6,8%, свинца 0,05-3,8%, цинка, в среднем, соответственно 1,7% и 0,8%. Медь незначительна. В полиметаллических рудах присутствует марганец в пределах 1,3-3,85%, в среднем 1,5%. Запасы свинца составляют 350 т, что незначительно. Перспективность рудопроявления представляется в направлении Агдаринского месторождения.

Коурмадаринское проявление находится на правом склоне ручья Коурмадара, являющемся правым притоком р. Парагачай в 2 км от Парагачайского рудника и к юго-востоку от проявления Квануц. Геологическая среда аналогична Кванусской. На Коурмадаринском проявлении кроме полиметаллических жил

и прожилков в кварц-каолиновых метасоматитах установлено линзовидно-массивное колчеданно-полиметаллическое рудное тело типа "Агдара". Размер линзы изменяется от 1,5-2,8 м до 3 м. Сплошная руда по составу сфалерит-галенит-пиритовая. Основная масса руды пиритовая, сцементированная кварц-карбонатами. Рудопроявление характеризуется наличием трех малопротяженных жил сфалерит-галенитового состава мощностью 0,1-0,8%. Содержание свинца и цинка в рудах колеблется в пределах соответственно 0,06-6,9%, в среднем 0,88% и 0,52-3,3%, редко 7,8%, в среднем 0,65%. Соотношение свинца к цинку равно 1,4:1,0.

Мазринское проявление расположено в 3 км к северо-востоку от с. Мазра в балке Джевюзлидара и Гилянтардаси и по

отношению к Кванусскому и Коурмадаринскому проявлениям юго-восточное.

Рудовмещающими породами Мазринского проявления являются андезиты, их агломераты и туфопесчаники нижнего эоцена, превращенные в кварц-каолиновые породы. Рудные тела приурочены к трещинам, разрывам, литологическим горизонтам и представлены телами, прожилками и штокверками прожилково-вкрапленного типа. Местами обнаруживаются пятнисто-вкрапленные руды. Мазринское проявление характеризуется наличием около 80 жил и зон. Жилы имеют протяженность до 60 м, а в некоторых случаях несколько больше при мощности 0,4-0,6 м. Исключением является жила-зона № 1, протяженность которой достигает 0,5 км при мощности 6 м. Рудные тела сконцентрированы на двух участках. Минеральный

тип руды пирит-сфалерит-галенитовый. В рудах встречаются халькопирит, халькозин, теннантит, борнит, кальцит, кварц. Околорудная позиция кварц-каолинит-серицитовая. Свинец и цинк содержатся: 1) в жилах 0,01-1,5% и 0,02-0,85%; 2) по зонам 0,03-0,8% и 0,02-0,95%, редко 1,25-4,8%. Соотношение свинца к цинку составляет 0,2:1,0.

1.5.3. Сапдаринское рудное поле

Оно приурочено к Нургут-Сапдаринскому брахиантиклинальному поднятию, которое более глубоко эродировано. В ядре обнажаются низы разреза вулканогенного эоцена. Свод поднятия представлен двумя субпараллельными брахиантиклиналями северо-восточного простирания, отделенными друг от друга четко

выраженными разломами того же направления. Своды брахиан-тиклиналей прорваны экструзивными телами дацитов и андезито-дацитов. Агломераты развиты на перифериях вулканической постройки. В пределах Сапдаринского рудного поля известны Сапдаринское и Айридагского колчеданно-полиметаллические проявления.

1.5.3.1. Сапдаринское проявление

Расположено на правом склоне ущелья р. Гилянчай в 1,5 км к востоку от г. Лякятаг. Изучено В.А.Рамазановым (1957, 1970), Э.Г.Бабаевым (1975) и др. Проявление занимает около 3 км² площади. Высота 2300 м. В геологическом строении принимают

100

участие жерловые, субвулканические, лавовые, взрывные и вулканогенно-осадочные фации нижнего и верхнего лютета.

Все фации прорываются дайковой серией широтного направления. В промежутке от устья р. Сапдара до перевала Байахмед, в двухкилометровом интервале насчитываются более 25 даек мощность от 3-5 м до 10-15 м протяженностью 1,5-5,0 км. Все они имеют вертикальное падение или наклон на север и под углом 80°. Представлены они андезитами, андезито-дацитами и диоритовыми порфиритами. Отмеченные серии даек приурочены к широтному, протяженному разлому, являющемуся ветвью Зангезурского (Гейгель-Ганлыгельского) разлома глубокого заложения. Дайковая полоса Сапдаринского проявления, в том числе рудного поля, подвергнута интенсивному гидротермальному метаморфизму, за счет которого образовались широкие

101

поля и полосы-зоны метасоматитов, к которым повсеместно приурочено полиметаллическое оруденение.

Сапдаринское проявление характеризуется, в основном, четырьмя протяженными, по простиранию осложненными зонами метасоматитов с наличием штокверково-прожилковых, местами линзовидно-массивных колчеданно-полиметаллических руд типа Насирвазского. Относительно высокое содержание свинца, цинка, меди и золота приурочивается к кварц-карбонатным прожилкам, которые прослеживаются до 100 м. Система прожилков отмечается в зальбандах даек, в туфовых горизонтах. Метасоматиты обычно интенсивно пиритизированы, с тонкой вкрапленностью прожилков галенита, сфалерита и халькопирита.

Зона N 1 приурочена к пространству между двумя дайками андезитового состава. Имеет протяженность 1,6 км. Простирание

широтное, падение на север под углом 80°. Содержание компонентов колеблется в пределах: цинка 0,01-2,68%, меди 0,01-0,21%, свинца - 0,01-8,41%, молибдена до 0,008% и рассеянные элементы (селен, теллур, кадмий и др.). Зоны №№ 2, 3 и 4 аналогичны зоне № 1, однако уступают ей по параметрам. Сапдаринское проявление на глубине не изучено.

1.5.3.2. Айридагское проявление

Расположено в верховьях р. Гилянчай между горами Гырхлар-даг и Айридаг. Проявление приурочено к субвулканическому телу андезитового состава, которое в целом

превращено в метасоматиты. Вокруг вулканического аппарата развиты агломератовые спекшиеся туфы и лавы андезитов. Эти образования на юго-западном склоне водораздельного гребня, между рр. Алинджачай и Гилянчай несогласно перекрываются аргиллитами, туфопесчаниками, туфами верхнего лютета. Весь комплекс пород прерывается андезитовыми дайками близширотного простирания и наиболее молодыми дайками лампрофиров меридионального направления.

Площадь субвулкана составляет 1,7 км² и вытянут в широтном направлении. Метасоматиты представлены вторичными кварцитами, кварц-алунитовыми, кварц-серицитовыми и пропилизированными породами. Все эти породы пиритизированы и участками в них наблюдается прожилково-вкрапленное полиметаллическое оруденение.

104

Айридагское проявление сильно дислоцировано. В центральной части имеются сближенные зоны сульфидизированных метасоматитов мощностью от 10-30 м, до 30 м. В этих зонах имеются пировые сыпучки с тектонической глиной, где имеются вкрапленники галенита, сфалерита, халькопирита или малахита. Сульфиды, в большинстве случаев, выщелочены и остались кварцевые и др. каркасы. Содержание компонентов невысокое и достигают 0,6%. Проявление на глубине не изучено.

1.5.4. Ортакенд-Башкендская группа проявлений

Рудопроявления названной группы расположены в Джульфинском районе, в окрестностях сел Башкенд и Ортакенд в местности Атучанчай и Джаджахлы и в верховьях р. Баш-

105

кендчай. Район указанных рудопроявлений сложен аргиллитами и алевролитами верхнего эоцена и вулканногенными породами среднего эоцена, образующими Башкендскую антиклиналь. Эти породы в окрестностях сс.Башкенд и Ортакенд прорваны олигоцен-нижнеплиоцен-новыми андезито-дацитовыми интрузивами, с которыми пространственно и генетически связано свинцово-цинковое оруденение. Оруденелыми являются маломощные кварцево-кальцитовые жилы и прожилки, локализованные в трещинах разрыва северо-восточного и близширотного простирания.

Рудоносные жилы и прожилки наблюдаются как в теле самих андезито-дацитовых интрузивов, так и в контакте их с вмещающими породами верхнего эоцена. Оруденение носит убогий характер, и представлено мелкой вкрапленностью

галенита, сфалерита, подчиненно халькопирита и пирита, редко гематита. Прожилковое, вкрапленное, редко гнездовое полиметаллическое оруденение приурочено к зонам гидротермально-измененных пород мощностью 60-100 м, протяженностью до 3,5 км. Башкенд-Ортакендская группа проявлений характеризуется тремя такими зонами. Оруденение изучено до глубины 30 м.

1.6. Алюминиевые руды

1.6.1. Бокситовые месторождения

1.6.1.1. Бокситоносность Шарурского рудного района

Бокситовые руды развиты на площади 300 кв.км среди герцинидов Шарурского рудного района Аразской структурно-

металлогенической зоны. Бокситы были обнаружены геологами Нахчыванской экспедиции в 1969 г. при проведении поисковых работ на фосфориты (Т.М.Сеидов и др.) в бассейне р. Восточный Арпачай, левого притока р. Араз. Поиски на бокситовые руды были начаты в 1970 г. и продолжались до 1978 г., работы проводились М.А.Сеидовым, Р.Гулиевым, М.Б.Зейналовым, с 1975 г. В.Н.Нагиевым и др. В результате поисковых работ были выявлены и изучены бокситовые месторождения и проявления Геран-Каласы, Кярки, Кабагдаг, Кабахял, Мюнх-Балаоглы и др.

Специализированные исследования в области стратиграфии, тектоники, литологии, вещественного состава и условий формирования бокситовых руд и бокситоносных отложений проводились М.А.Азизбековым (1975), Э.Я.Левен (1973), Ч.М.Халифазаде (1979-1986), Т.Г.Гаджиевым и М.Б.Зейналовым (1976),

Б.А.Богатыревым (1978), В.Н.Нагиевым (1976, 1980, 1984), В.Д.Ахундовым (1981-1985), М.А.Сеидовым (1983), И.А.Бабаевым (1986), Э.А.Мамедовым (1983), Р.Г.Гулиевым (1972), А.Б.Мамедовым (1980, 1981, 1982), И.А.Гречишниковой (1980) и др. В результате многолетних исследований Ч.М.Халифазаде, В.Д.Ахундовым и И.А.Бабаевым была подготовлена и издана монография "Минералогия и генезис бокситовых пород Нахчыванской АССР" (1986), что является сводной работой о бокситах Аразской зоны.

Шарурский бокситоносный район расположен в крайне северной части Анадолуйско-Иранского срединного массива, где на кристаллическом фундаменте байкалидов лежат субплатформенные герцениды и альпиниды, которые являются чехлом эпибайкальской платформы. Последующий этап характеризуется

активизацией в эоцен-антропогене. В пределах рассматриваемого региона выделяются: 1) метаморфизованный комплекс формации ордовика и ниже; 2) терригенно-карбонатная и кремнисто-терригенная формация девона, карбона, перми и триаса; 3) терригенная и вулканогенно-терригенная формация юры и мела; 4) вулканогенная, вулканогенно-осадочная и молассовая формации палеогена, неогена и четвертичной системы.

Бокситовые горизонты приурочены к несогласной стратиграфической границе карбона и перми. Бокситовое образование охватывает тот период, когда после формирования средневизейских известняков море покидает описываемую территорию и до конца верхнекарбоновой эпохи участок остается приподнятым. Об этом свидетельствует отсутствие отложений среднего и верхнего карбона, а также большей части ранней перми. Этот

период относится к этапу тектонической стабилизации структур, обеспечивающему длительность течения процессов выветривания пород фундамента, образования коры латеритного выветривания с концентрацией глинозема. В нижней перми море возобновляется и происходит снос коры выветривания и в благоприятных континентальных условиях осаждаются обогащенные глиноземом глины. Тектонические и климатические условия способствуют образованию пестроцветного бокситового горизонта. Бокситовые отложения перекрываются известняками нижней перми.

Таким образом, метаморфизованные байкалиды фундамента являются источником выветривания и сноса глинозема, субплатформенные герцениды вмещают бокситовые залежи, а последующие структурные этапы перекрывают бокситовые отло-

жения. Как герцениды, так и альпиниды этапами орогенеза и активизации сильно дислоцированы, образуя линейные складки северо-западного простирания, которые разбиты на крупные и мелкие тектонические блоки. На юге герцениды опущены, образуя впадину, в результате чего Нахчыванская впадина была выполнена молассами в сочетании с отложениями галлогенной формации. Лишь в отдельных участках герцениды в виде горстевых структур образуют небольшие островки среди неогеновых молассов.

Бокситоносные отложения характеризуются сложным и неоднократным составом слагающих их слоев и пород, что обусловлено длительным перерывом и неоднократной перестройкой ландшафтно-тектонического плана территории за время их скопления.

В.Д.Ахундовым (1988) выделены нижеследующие фациальные типы бокситоносных отложений: 1) элювиально-делювиально-пролювиальные; 2) глиноземисто-железистые илы мелких озер; 3) фация барос, кос и пересыпей; 4) сублиторальная.

1. Элювиально-делювиально-пролювиальные осадки содержат в своем составе обломки подстилающих известняков визея и тур-нея, представлены глинами, аргиллитами, брекчиями мощностью 3-5 м, являются основанием бокситовой толщи, распространены на участках Геранкаласы, Кабахял и Мюнх-Балаоглы. Отложения этой фации заполняют неровную поверхность древнего рельефа. Отмечаются фации гидрослюд и хлоридов, образовавшихся за счет денудации незрелой каолиновой коры выветривания.

2. Фация или рудная фация глиноземисто-железистых илов мелких озер и впадин сложена глинистыми бокситами, каменистыми и выветрелыми бокситами оолито-бобовой, оолито-обломочной, местами арнитовой структуры. Фация состоит из микролинзы бокситов мощностью 2-7 м, протяженностью примерно 100 м. Нижняя часть рудной фации представлена красновато-бурыми гетит-гематит-каолинит-диаспоровыми бокситами, а верхняя часть - зеленовато-серыми шамозит-каолинит-диаспоровыми бокситами с примесью сидерита.

На меридиане Данзик, Гайджама, Мамедгасан и Дагна, а также на юго-востоке в зоне мульды, существовала суша тропического климата, где при низком уровне грунтовых вод формировалась латерийная кора выветривания. На западе от названной равнины находилась низменная равнина с мелкими

эрозионными депрессиями, карстовыми пустотами и западинами (участки Геранкаласы, Мюнх-Балаоглы), карстах и др. На первом этапе разрушения бокситовой коры в карстовых пустотах и западинах накопились глинисто-железистые осадки, сносимые в виде взвесей и коллоидных растворов. Во второй стадии формирования рудной фации аккумуляровались глиноземисто-железистые илы. На последующем этапе образовались шамозит-диаспоровые бокситы за счет преобразования глинисто-железистых илов. Образование сидеритов относится к позднему этапу диагенеза.

3. Фация баров, кос и пересыпей распространена на ограниченной площади, встречается в основании пестроцветной толщи у гг. Каратепе и Бозагл. Отложения ее сложены обломочными породами, кварцевыми песчаниками, гравеллитами, реже конгло-

мератами, сцементированными каолинит-гематитом. Отложения этой фации образовались на периферии литоральной зоны в результате активной гидродинамики морских вод. Мощность осадков фации составляет 1,5-5 м.

4. Литоральная фация сложена обломочными породами, сцементированными шамозитом и карбонатом кальция, песчаниками, алевролитами и др. и распространена в основании разреза пестроцветной толщи. Желваки и линзы бурых железняков и шамозито-вых пород с оолит-пизолитовой структуры красноцветной толщи также относятся к литоральной фации. Мощность литоральной фации не превышает 5 м.

5. Сублиторальная фация сложена гетит-гематит-каолинитовыми аргиллитами с прослоями железистых карбонатных песчаников и алевролитов. Внутри железистых каолинитовых

аргиллитов встречаются прослой и линзы шамозитовых пород с пизолитовой структурой. Линзы шамозитовых пород и карбонатных пород образовались в стадии диагенеза глинистых илов.

Бокситоносная толща трансгрессивно перекрывается углисто-глинистым слоем, среди которой выделены две фации: а) углисто-глинистых осадков и заливов; б) терригенно-известковых осадков сублиторали. Отложения углисто-глинистой фации образовались на изрезанной окраине раннепермского моря. Мощность углисто-глинистой фации на участках Кабахял и Каратепе составляет 4-7 м. Сублиторальная фация терригенно-известковых осадков сложена известково-кварцевыми массивными песчаниками, карбонатными аргиллитами и массивными пластами хемогенных известняков.

Примесь шамозита и окисей железа почти не наблюдается. Эта фация развита шире к западу от г. Мюнх-Балаоглы.

1.6.1.2. Характеристика бокситоносной толщи

Как отмечено выше, на рубеже карбона и перми образовалась пестроцветная толща, содержащая прослой и пласты бокситов и бокситовых пород. Бокситоносная или пестроцветная толща, замечающаяся в основании среднепермской трансгрессивной серии или локализующаяся на закарстованной поверхности известняков визея, частично турнея, имеет верхнекарбон-нижнепермский возраст. Пестроцветная толща протягивается двумя полосами по линии Геранкаласы-Садарак и Данзик-Паядара, соединяющимися в районе с. Кярки. Простирается пестроцветной

118

толщи северо-западной с падением на юго-запад ($240-260^\circ$) под углом $20-40^\circ$. Суммарная протяженность толщи по отдельным выходам составляет 20-25 км, при мощности 2-25 м, а в отдельных случаях достигает 30 м. Бокситоносная толща наиболее хорошо изучена в районе гг. Геранкаласы-Кабагял на юго-восточном крыле Гюмушлугской антиклинали.

Бокситоносная толща Шарурского рудного района представлена двумя генетическими типами: континентальной и мелководно-морской (Ч.М.Халифазаде, В.Д.Ахундов, 1986). Континентальная фация развита в юго-восточной части Шарурского поднятия и на левом берегу р.Араз. Фактически на указанных участках бокситоносная толща сложена алювиально-пролювиальными и озерными тонкозернистыми отложениями, обогащенными свободным глиноземом и окислами железа.

119

В северо-западной, западной и юго-западной частях Шарурского поднятия пестроцветная толща представлена мелкозернистыми и грубозернистыми мелководно-морскими отложениями, обогащенными окислами железа, каолинитом, частично шамозитом, почти не содержащими свободные окислы алюминия.

Ч.М.Халифазаде и В.Д.Ахундовым бокситовая толща расчленена на четыре слоя, характеризующихся ясными литологическими границами, химико-минералогическим составом и отличительными структурно-текстурными особенностями слагающих пород.

1. Слой неизменных пород. Он сложен крупными валунами органогенных известняков и зеленовато-серыми и бурыми аргиллитами. В этих слоях бокситовые признаки отсутствуют.

120

2. Слой глинистых бокситов. Выделяется красно-бурой окраской редко бобовых или безбобовых аргиллитовых пород. Этот слой либо залегает на первый слой - неизменных пород, либо непосредственно залегает на размытой, закарстованной поверхности визейских известняков. Мощность слоя глинистых бокситов колеблется в пределах 2-7 м.

3. Слой каменистых бокситов является основной рудной пачкой бокситоносной толщи. Имеет довольно изменчивое строение и мощность. По простиранию либо замещается глинистыми бокситами, железисто-каолиновыми глинами, либо полностью исчезает из разреза. На участке Геранкаласы он представляет собой несколько линз мощностью 2-6,5 м, протяженностью 300-800 м. На участках Мюнх-Балаоглы и Кабахял слой каменистых бокситов частично размыт, а остальная

121

часть замещена шамозит-каолиновыми глинами или же гематит-каолиновыми желваками с оолит-пизолитовой структурой.

4. Слой выветрелых бокситов состоит из выветрелых, трещиноватых, рыхлых бокситов и каолинов, нередко находящихся в контакте с массивными доломитизированными известняками средней перми.

Бокситы и бокситоносные породы представлены каолинит-гидрослюдистыми глинами и аргиллитами, красновато-бурыми диаспор-гетит-гематит-каолиновыми глинистыми бокситами, шамозит-диаспоровыми и каолинит-диаспоровыми каменистыми бокситами зеленовато-серого и красновато-бурого цветов, сухаристыми и пористыми выветрелыми бокситами и каолинами.

Морфологически бокситовые залежи образуют стратиформные пластовые и линзовые тела. Имеются редкие карстовые скопления бокситов в известняках. Бокситовые руды образуют плотные и рыхлые бобовые, оолитовые, пелитоморфные, реже конгломератовые и брекчиевидные текстуры и структуры. Мощность бокситов и бокситовых пород составляет 2-13 м, при длине на оконтуренных участках до 1,5-3 км.

Наиболее изученным и перспективным из всех выявленных участков является Геранкаласы, расположенный на левом берегу р. Арпачай, южнее с. Нижний Яйджи, где бокситы приурочены к периклинальной части антиклинальной складки.

На участке Геранкаласы отмечены высокомодульные бокситы. По канаве №187 на мощность 4,2 м содержание Al_2O_3 составляет от 40% до 57,7%, при SiO_2 - 7-20%. Нижняя часть

разреза мощностью 8,6 м характеризуется содержанием Al_2O_3 от 22,9 до 30%, при кремневом модуле около 1,0. По канаве № 234 на мощность 3 м содержание Al_2O_3 достигает 50%, при SiO_2 11,5-5-16,0%. По скромным подсчетам, прогнозные запасы по категории P_1 составляют 0,5 млн. т боксита. К югу бокситоносный блок опущен по сбросу и с учетом падения он залегает на глубине более 500 м и покрыт вулканогенно-терригенным чехлом миоцена.

Кроме участка Геранкаласы, бокситоносный горизонт обнаружен в районах Кабахдаг, Бозаглы, в гряде с. Мюнх-Балаоглы и Кабахял.

Мощность бокситоносного горизонта на участке Кярки колеблется от 5 до 12 метров. Из-за развития многочисленных северо-восточных и северо-западных разрывов, породы часто

смещены и местами чаще повторяются в разрезе. Протяженность бокситоносной толщи более 5 км и в северо-западном направлении переходит на другую территорию. С юга участок граничит с выходами девонских отложений. Характерных бокситов с высоким модулем на участке, по поверхностным данным, не обнаружено. Среднее содержание Al_2O_3 по участку колеблется от 28% до 36%, при SiO_2 -28-56%. Несмотря на низкий кремневый модуль и на низкое содержание Al_2O_3 , в породах красноцветной толщи обнаружен свободный глинозем-диаспор.

Участки Кабахдаг и Мюнх-Балаоглы расположены на хребте Мюнх-Балаоглы, сложенного массивными известняками перми и частично нижнего карбона, представляющего юго-западное крыло Яйджи-Садаракской антиклинали. Эти два

участка отделяются друг от друга девонскими отложениями, перекрытыми базальными конгломератами нижнего миоцена. Протяженность бокситоносного горизонта на Кабахдагском участке около 2 км. Средняя мощность около 5,0 м. Бокситоносная толща здесь представлена светлыми разностями. По данным анализов бороздовых проб, среднее содержание Al_2O_3 составляет 28-32%, при SiO_2 26-45%.

На участке Мюнх-Балаоглы протяженность контакта карбона и перми более 2,5 км, а бокситоносный горизонт прослежен длиной около 1800 м только на северо-западной ее части. На остальной части бокситоносный горизонт ассимилирован дайкообразными пластами-инъекциями диабазового, габбро-диабазового состава. Средняя мощность 2,5-3,5 м, общее падение горизонта на юго-запад под углом 25-40°. По

текстурным и структурным признакам здесь выделяются почти все разновидности пород бокситоносной толщи. Минералогическая форма бокситов диаспор-шамозит. Среднее содержание Al_2O_3 26-34%, SiO_2 20-40%.

Участок Бозаглы по структурному положению схож с Кяркинским участком. В целом следует отметить, что в разрезе бокситоносных пород присутствуют бокситы с кремневым модулем свыше 2,1, аллиты и сиаллиты. Бокситы занимают определенное место в разрезах, располагаясь в их верхних частях. Аллиты и сиаллиты, в основном, слагают среднюю и нижнюю части разрезов. В некоторых пробах, наряду с высоким содержанием глинозема, отмечается большой процент кварца, видимо связанного с терригенным кварцем.

По материалам Ч.М.Халифазаде, В.Д.Ахундова, И.А.Бабаева (1982-1986), минералогический состав бокситовых пород был изучен микроскопическим, рентгенодифракто-метрическим, термическим, химическим и др. методами. В изученных бокситах основными породообразующими минералами являются минералы свободного глинозема - диаспор и частично бемит, минералы железа - гетит, гематит и шамозит, каолинит и минералы титана - рутил, анатаз и лейкоксен. Среди минералов окисей и гидроокисей железа с помощью рентгенофазового анализа установлены модификации алюминий- гетит, алюминий - гематит, свидетельствующие об изоморфном характере части свободного алюминия в бокситах со структурами минералов окислов железа.

В Шарурских бокситах установлены следующие акцессорные минералы: карбонаты (кальцит, доломит и сидерит), цеолит, циркон, турмалин и кварц. Эти минералы, хотя и встречаются в одном парагенезе, однако имеют различное происхождение и образовались на разных стадиях литогенеза бокситов.

Под микроскопом бокситы состоят из отдельных оолитов и пизолитов с размером 0,1-0,005 и 0,25-0,5 мм. Пизолиты сцементированы шамозит-кремнистой и каолинит-гетитовой массой. Зачастую в цементе отмечаются призматические прозрачные кристаллы диаспора. В некоторых оолитах он составляет основную сцементированную массу боксита и входит в состав оолитов. Оолиты преимущественно сложены гетитом. Нередко центр пизолита состоит из диаспора, а наружная часть - из

гетита-гематита. Широко развита каолинизация бокситовых и железистых минералов. В стадии диагенеза и катагенеза бокситоносной толщи значительная часть свободных окислов алюминия преобразовалась в каолинит.

Таким образом, основными породообразующими минералами Шарурских бокситов являются каолинит, диаспор, гетит, гематит. В качестве второстепенных минералов присутствуют кварц, халцедон, кальцит, гипс, цеолиты, шамозит, тюрингит. Из аксессуарных минералов установлены анатаз, циркон, турмалин, рутил, титанит, ильменит в виде терригенной и аутигенной примесей.

Бокситы и бокситовые породы не всегда имеют высокое содержание глинозема и обогащены окисью кремния и железа. Кремнистый модуль в каменистых бокситах 2-9. Содержание

основных компонентов выражено следующим образом: Al_2O_3 - 40-74%, SiO_2 - 8-18%, Fe_2O_3 - 1,5-28%, TiO_2 - 2-6%. В отдельных пробах отмечается высокое содержание CaO и MgO , что связано с присутствием шамозита и частично хлорита. CaO отмечается только в выветрелых бокситах, что связано с кальцитом и гипсом. В выветрелых бокситах установлено также высокое содержание щелочей - до 7%, что обусловлено вторичными цеолитами (Ч.М.Халифаде и др., 1986).

Ванадий, тантал, ниобий, галлий в бокситах не превышает их в осадочных породах. Цирконий связан с каменистыми бокситами, количество которого достигает 600 г/т, что хорошо согласуется с содержанием названного элемента в платформенных бокситах.

Бокситы Шарурского рудного района характеризуются слишком пестрым распределением титана. В отдельных пробах кларки концентрации титана достигают 12-13, что в 2-3 раза превышает алюминий в этих породах. По материалам Ч.М.Халифазаде и др. (1986), бокситы Аразской структурно-металлогенической зоны, по сравнению с бокситами Урала, Тимана, Казахстана и Салаира, больше обогащены TiO_2 , что связано с концентрацией этого элемента в исходных материнских породах.

Следует отметить, что промышленные месторождения бокситов мира содержат обычно 2-3% TiO_2 . Имеются месторождения бокситов с содержанием TiO_2 4-7%, которые являются высокотитанистыми. Особенно богаты титаном многие бокситы Индии, содержащие 8-15% окиси титана. Бокситы

132

Шарурского рудного района относятся к высокотитанистым разновидностям с содержанием TiO_2 2-6%. Высокая концентрация TiO_2 установлена в зеленовато-серых каменистых бокситах участка Геранкаласы, где среднее содержание окиси титана изменяется в пределах 3,2-3,5%. В бокситах с максимальной концентрацией до 6% окиси титана не наблюдается роста количества его минералов. Видимо, в большинстве окиси титана в виде изоморфной примеси находятся в минералах глинозема и железа. Из минералов титана установлены рутил, анатаз, лейкоксен.

1.6.1.3. Условия формирования бокситовых залежей

133

Процесс бокситообразования многоэтапный, хотя само рудоотложение в целом происходило на одном этапе. На первом этапе происходило латеритообразование за счет метаморфической толщи фундамента. Областью сноса является юг, возможно и север. Процесс переотложения и осадка глинозема в виде пластов и линз на рубеже карбон-перми относится ко второму этапу. Третий этап характерен преобразованием бокситов с проявлением метаморфизма, процессов диагенеза и эпигенеза. На орогенном этапе бокситовые толщи были интенсивно деформированы и разбиты на многочисленные блоки, из которых приподнятые блоки размыты эрозией, а опущенные блоки покрыты чехлом неогена. Последние процессы окончательно осложнили поиски и разведку бокситов в данном регионе.

Прежде чем утвердить вышеизложенное, следует разъяснить следующие обстоятельства.

В течение раннего и позднего палеозоя Аразская зона представляла собой северную окраину Анадолуйско-иранской эпибайкальской субплатформы. Аразская зона с севера ограничилась Зангезурским, а с юга Южно-азербайджанским массивами кристаллического фундамента.

Латеритная кора выветривания возникла в результате стабилизации тектонической активности северной части Ирано-анадолуйской эпибайкальской субплатформы и резкого потепления климата на рубеже карбона и перми. Латеритная кора образовалась за счет массива кристаллического фундамента докембрия.

В среднем и верхнем карбоне Аразская зона была приподнята. Морская седиментация сохранилась в небольших глубоких впадинах. В этот период происходит разрушение и снос латеритной коры, ее транспортировка в водных условиях и переотложение их в виде терригенного материала на неровную поверхность известняков среднего карбона.

Доказательством осадочного отложения бокситов является слоистость и стратиформность бокситовых пород и залегание их среди осадочных толщ, а также бобовая текстура руд и прочее.

Таким образом, бокситовые залежи в виде пластов образовались в мелководных приморских озерах в результате механического размыва и переотложения из продуктов недостаточно зрелой латеритной коры выветривания. Более богатые каменистые бокситы имеют сложное фаціальное

строение и обладают линзовидной формой от десятков до сотен метров.

В целом, бокситообразование испытало следующие процессы: латеритообразование; снос и переотложение; осадки в виде терригенного материала в прибрежно-морских и лагунно-озерных условиях; диагенез, эпигенез; орогенез, разрушение эрозией бокситовых пластов и погружение бокситовых пластов в опущенных блоках, с покрытием чехла терригенными отложениями миоцена.

1.7. Руды магниальных карбонатов

1.7.1. Месторождения доломитов

Месторождения доломитовой формации широко развиты в триасе Аразской структурно-металлогенической зоны.

Доломиты Аразской структурно-металлогенической зоны приурочены к верхнему триасу и принимают участие в строении Азнабюртского, Гарабаглярского, Ахуринского и Неграмского массивов Шаруро-Джюльфинского антиклинория.

Полезная толща представлена чистыми доломитами мощностью более 600 м, перекрывающимися пачкой глинисто-карбонатных пород. В литологическом отношении пласт полезного ископаемого представлен толстослоистыми массивными, совершенно однородными доломитами. Образование месторождений доломитов происходило в узком рифтовом бассейне путем выноса кальция, магния и углекислорода с выпаданием в осадок.

Доломиты как минеральное сырье разведаны по левобережью Джюльфинского ущелья р. Араз, представленными Неграмской группой месторождений I, II и др.

1.7.1.1. Неграмское месторождение

Оба месторождения выявлены, опоискованы и разведаны в Неграмском плато, в 2 км удаления друг от друга. Они находятся в Нахчыванской АР, на левом берегу р.Араз, в 8 и 10 км к юго-востоку от села Неграм и в 2-3 км к северу от железнодорожной станции Дорашам.

I Неграмское месторождение доломита площадью 1,5 кв. км разведано Ф.А.Ахундовым в 1953-1954 гг. в качестве огнеупорного сырья. Авторские запасы приняты на баланс в

количестве 3,8 млн. м³ или 10,8 млн.т доломита по категориям В+С₁. Названное месторождение в 1963-1965 гг. было изучено Г.Г.Гусейновым и др. в качестве сырья для высокопрочного дорожного щебня. В процессе разведки контуры запасов были расширены. В результате запасы доломитов были приняты ТКЗ Управления геологии (прот. № 6 от 23.12.1966) в количестве А+С₁ - 42277 тыс. м³. В 1,5-2 км от I Неграмского месторождения на г. Хусейнгаласы были установлены дополнительные запасы доломита по категории С₂ - 323264 тыс. м³.

II Неграмское месторождение было изучено в 1966-1967 гг. Г.М.Кренцелем в качестве сырья для производства окиси магния и кальцинированной соды по комбинированной схеме с использованием Нахчыванской каменной соли. Запасы доломитов по категориям А+В+С₁ в количестве 143593 тыс. тонн были

утверждены на НТС (прот. № 12 от 13.04.1971 г.). После дополнительных полупромышленных испытаний доломитов в 1971 г. НИОХИМ разработал технологическую схему комбинированного производства, и "доломитовый вариант" получил право на осуществление его при строительстве Нахчыванского содового завода с получением параллельно окиси магния. В 1972-1973 гг. месторождение было предварительно разведано Т.М.Сеидовым на площади 1 км длиной и 500-800 м шириной. Запасы доломитов подсчитаны по кат. С₁ - 126 млн.т и С₂ - 104 млн.т. В последующем II Неграмское месторождение было доразведано, запасы которого увеличились по категории В+С₁ более чем на 143 млн.т.

Неграмская группа месторождений является одним из крупнейших месторождений магниезальных карбонатов-

доломитов, которые по химическому составу и по физико-механическим свойствам отвечают потребностям промышленности на высокопрочный дорожный и строительный щебень, сырье для производства кальцинированной соды по комбинированной схеме с конечным итогом получения металлургической окиси магния. Прогнозные запасы доломитов Аразской зоны по категории P_1 исчисляются десятками, сотнями миллиардов тонн, что является довольно перспективным регионом по запасам магния.

В структурном отношении оба Неграмских месторождения приурочены к СВ крылу Джульфинской антиклинали. В геологическом строении доломитового поля принимают участие средне-верхнетриасовые отложения и вулканогенные породы юрского возраста. Отложения среднего триаса обнажаются в запад-

ной части месторождения и представлены глинисто-карбонатной литофацией мощностью более 120 м. Доломиты верхнего триаса, составляющие полезные ископаемые Неграмского месторождения, согласно залегают на отложениях среднего триаса и трансгрессивно покрываются вулканогенной толщей нижней юры. На отдельных участках доломиты с перерывом покрыты вулканогенно-терригенным палеогеном и неогеном. Вулканогенная толща нижней юры представлена андезитами, андезитобазальтами, диабазами, а также их туфами, туффитами и туфопесчаниками.

Вдоль разломов в нижней части доломитовой толщи местами зафиксированы инъекции перидотитов различных форм с крутым падением (70°), мощностью до 15 м.

Доломиты в целом массивные, однородные, толстослоистые по внешнему виду, строению и цвету, толща доломитов верхнего триаса снизу вверх делится на три пачки: 1) темно-серые и серые доломиты, чередующиеся с розовато-серыми доломитами мощностью 740 м; 2) темно-серые толстослоистые кавернозные доломиты мощностью 180 м; 3) розовато-серые, зернистые доломиты с редкими пропластками серых доломитов мощностью 80 м. Вдоль тектонических нарушений доломиты трещиноватые и брекчиевидные.

Под микроскопом среди доломитов выделяются тонкозернистые, мелкозернистые, тонко-мелкозернистые, среднезернистые, неравномернозернистые и брекчиевидные разновидности. Все они сложены ромбоэдрическими зёрнами доломита, тесно соприкасающимися друг с другом. Размеры их самые различные.

144

Отдельные зёрна доломита в незначительной степени (1,5%) загрязнены глинистыми частицами. Иногда между зёрнами доломита расположен кремнистый материал. Мелкие трещины выполнены кварцем и гидроокислами железа.

В морфологическом отношении доломиты образуют крупную пластовую залежь, а точнее толщу, моноклиально падающую на СВ под углом от 25 до 75°, обычно 30-35°.

В доломитах содержание MgO колеблется от 17,0 до 23,31%, в среднем по месторождению - 20,5%; содержание CaO от 26 до 33,74%, в среднем - 30,8%, SiO₂ - от 0,01 до 3%, в среднем - 2,11%; Fe₂O₃ - от 0,09 до 1,0%, в среднем - 0,47%; Al₂O₃ - от 0,1 до 0,3%, в среднем - 0,17%; SO₃ - от следов до 0,2%, в среднем - 0,06%. Спектральным анализом в доломитах в небольшом количестве установлены рубидий, литий, титан,

145

бериллий, галлий, иттрий, стронций, ванадий. Следует отметить, что в среднем 20,5% MgO в крупных запасах доломитов представляет большой интерес в отношении металлургического магнезия.

Полупромышленными испытаниями было установлено, что магнезиальные карбонаты Неграмского месторождения по своему химическому составу пригодны для производства металлургической окиси магнезия и кальцинированной соды. В свою очередь, окись магнезия может быть использована для производства магнезиального хромитового кирпича, хромово-магнезиальных огнеупоров сталеплавильных печей и др. При обжиге доломита (фракция 40-120 мм) в шахтных печах диаметром 6,2 м степень обжига составила 95%. Доломитовая известь относится к среднегасящей.

146

Доломиты Неграмского месторождения исследовались, как отмечено выше, для получения металлического магнезия металлургическим способом, где выход магнезия составил 91-92% при чистоте 99,98%. Следовательно, доломиты Неграмского месторождения имеют широкую область применения, а запасы их могут обеспечить большие производственные мощности.

Доломиты Аразской зоны ранними исследователями рассматривались проще. Ими выделены первично-осадочные хомогенные доломиты с последующим их диагенезом. Это естественно, такого подхода придерживаемся и мы. Однако существуют вопросы: 1) почему образовались именно доломиты, причем довольно мощные и протяженные; 2) откуда взялся колоссальный объем магнезия, а также кальция; 3) почему в бассейне вдруг исчез терригенный материал и он стал глубоким и

147

прочие. Ш.А.Азизбеков (1961) в чистых разностях доломитов верхней перми связывает с прекращением с берега доступа пресных вод. Это означает отсутствие терригенного материала. Но он не объясняет причины углубления бассейна и причину источника материалов осадка. По истории развития Аразская зона характеризуется наличием полноводного бассейна с развитием карбонатной, кремнисто-карбонатной и магнезиально-карбонатной фации с присутствием небольшой по мощности терригенной фации.

В.Н.Нагиев допускает, что видимо известная Веди-Нахчыванская шовная зона была заложена в девоне и развивалась в позднем палеозое (перм, триас). В это время в Аразской зоне начато формирование узкой рифтовой структуры длиной в несколько сотен км. Наибольшая глубина рифта соответствует

району русла р.Араз. Об этом свидетельствуют изомощности отложений перми и особенно триаса. Глубинный разлом рифта достигал верхних слоев верхней мантии, через который поступали магнезиально-карбонатные термальные воды в триасе. В юре формируются спилит-диабазы, а в меловом периоде появляются ультрабазиты. Габброиды и перидотиты известны в р. Араз и на площади Чалхангала.

Исходя из вышеизложенных, условия формирования доломитов нами рассматриваются следующим образом.

1. Аразская зона в триасе, юре и мелу соответствует рифтовому режиму развития.

2. Источником магния, кальция и углеводорода являлись мантийные источники, а точнее магнезиально-карбонатно-

термальные воды, поступающие из уровня ультрабазитовой магмы.

3. Формирование доломитов происходило в водных условиях путем поступления, осадка и диагенеза, в рифтовом узком, но протяженном бассейне.

По вышеизложенному обстоятельству доломиты Аразской зоны относятся нами к рифтогенно осадочному генетическому типу.

1.8. Кобальтовые руды

1.8.1. Кетамское месторождение

Кетамское месторождение скарново-медно-кобальтовых руд прослежено на участках Кетам и Килит в долине р. Араз, на ее левом склоне в районе сел Кетам и Килит Ордубадского рудного района. Более менее изучен Кетамский участок, где В.И.Леонтьевым (1949) были произведены геологоразведочные работы. Килитский участок был выявлен М.А.Агасиевым в 1964

г. Работы на этих участках с перерывами продолжаются, и по сей день.

Месторождение локализовано в экзоконтакты Ордубадского плутона в зоне скарнирования и роговикообразования. В пределах месторождения слагающие отложения представлены песчано-аргиллитовой толщей нижнего турона, мергелисто-аргиллитовой толщей нижнего и верхнего коньяка, известняками верхнего коньяка, туфогенной толщей нижнего сантона, известняками верхнего сантона и мергелисто-аргиллитовой толщей кампана, которые смяты в складки северо-западного простирания с падением на северо-восток в сторону плутона под углом 15-30°.

По данным Э.Г.Бабаева (1975), М.А.Кашкая, М.А.Агасиева (1976), Ш.Р.Азизбекова (1961), С.А.Бекташи, Т.Г.Гаджиева и др.

в юго-западной контактовой зоне плутона, в полосе шириной от 200 м до 1000 м вмещающие породы сильно метаморфизованы и образовались в различные контактовые метасоматиты: гранат-эпидотовые скарны, эпидозиты, роговики и мрамор. В близостратиформные кобальтоносные и медоносные сульфидные зоны приурочены, как выше отмечено, к экзоконтактовой отторочке различных пород верхнего мела, окружающего плутон и ответвляющимся от него мелким массивам диоритов, кварцевых диоритов и др. магматических пород.

Кетамская медно-кобальтовая зона стратиформного типа залегает под углом 10-20° и представлена сильно раздробленными, местами брекчированными эпидот-гранатовыми скарнами с кварцем, содержащими гнезда и линзовидные тела от 0,05-0,8 м, редко 1,5-2 м прожилками мощностью 1-10 см и

вкрапленниками сульфидов, в основном пирита и халькопирита в объеме 7-18% от горной массы.

Кетамская стратиформная зона сульфидных руд прослежена по простиранию 960 м по обоим склонам р. Кетамчай, по падению в современном эрозионном срезе на 300 м. Ожидаемая глубина залегания составляет 500-700 м, мощность варьирует от 10 до 80 м в среднем 35 м. В ее пределах Э.Г.Бабаевым выделена по поверхностным данным более обогащенная часть зоны со средней мощностью 18,3 м и средним содержанием меди 0,35%, кобальта 0,056%.

Кетамская зона залегает под скарнированными отложениями кампана, остальные в промежутках между ними. В наиболее глубоких чертах эрозионного среза содержание меди в зонах достигает 0,4- 0,5%, кобальта 0,12%. Исходя из этого, на

нижнем уровне трансгрессивной границы верхнемеловых отложений и доальпийских роговиков, М.А.Агасиевым возлагается большая надежда на концентрацию промышленных медно-кобальтовых руд.

На Килитском участке выявлены три зоны (№№ 1, 2, 3), которые на поверхности прослежены соответственно на 320, 100 и 20 м. Удаляемость их от контакта интрузии составляет соответственно 300, 400 и 250 м. В наиболее глубоких частях эрозионного среза, т.е. 200-300 м от контакта интрузии, содержание меди достигает 0,4-0,5%, кобальта 0,12%. Среднее содержание меди в упомянутых зонах соответственно составляет 0,22; 0,05 и 0,43%, кобальта 0,085; 0,04 и 0,115% при средней мощности 5,7; 8,6 и 3,0 м. Под роговиками в зоне № 3 содержание меди и кобальта повышенное.

В целом, по месторождению рудные тела сконцентрированы в пределах отмеченной контактовой зоны мощностью от 20 м до 100 м. Рудные скопления представлены в виде неравномерно распределенных по всей зоне гнезд, прожилков и вкрапленников, образуя линзовидные пянисто-вкрапленные тела и прожилково-вкрапленные штокверковые зоны.

По данным А.И.Махмудова (1982), текстура гипогенных руд вкрапленная, массивная, брекчиевидная; структура зернистая с порфировидными разностями. Широко развиты явления перекристаллизации и замещения. На месторождении выделены скарновая, магнетит-гематитовая, кварц-пиритовая и полисульфидная стадии.

156

В скарновой стадии происходило формирование скарновых минералов: диопсид, ортит, андрадит, эпидот, кальцит I, гроссуляр и др. минералы.

Магнетит-гематитовая стадия минерализации выражена образованием пироксен-гранатовых скарнов с эпидотом, кальцитом II, магнетитом, гематитом, мушкетовитом, сопровождаемых кварцем I, пиритом и халькопиритом I. Кварц-пиритовая стадия представлена кварцем I, пиритом II и халькопиритом II.

В полисульфидной стадии происходило выделение кальцита III, кварца II, халькопирита III, пирротина, валлериита, линнеита, зигенита, сфалерита, галенита, молибденита, марказита и др.

157

Руды Кетамского месторождения комплексные и наряду с кобальтом содержат также медь и частично никель.

Локализации скарново-медно-кобальтового оруденения Кетамского месторождения относятся к контактово-метасоматическому типу.

1.9. Ртуть – сурьма-мышьяковые руды

1.9.1. Дарыдагское рудное поле

В Нахчыванской складчатой области ртутно-сурьмяные залежи, с мышьяковым оруденением развиты вдоль: 1) продольного Нахчыванского бортового разлома глубокого заложения в пределах Дарыдагского и Айлисского рудных полей и 2)

158

поперечного Алинджачайского и Нахчыванчайского разломов, в пределах участков Башкенд, Ортакенд и Сальварты.

Дарыдагская структура и Нахчыванский бортовой разлом, являющиеся результатом единого акта тектонических деформаций, характеризуются активизацией бортовых зон рифтогенеза, берущие начало своего развития от заложенных еще в мезозойском фундаменте глубинных разломов, доходящих до подкорового слоя и служивших путями движения магмы и ее продуктов в верхние горизонты земной коры. Оба эти разлома характеризуются проявлением в них в палеоген-неогене вулканических образований преимущественно среднего и кислого состава. В эти же разломы приурочены проявления ряда рудных, в основном, мышьяковой и ртутно-сурьмяной формации.

159

Дарыдагское рудное поле приурочено к Дарыдагской антиклинали, пронизанной ближе к своду разломом, который является опофизом Нахчыванского бортового разлома глубокого заложения. К Дарыдагскому разлому приурочены источники термальных вод углекислого состава с выделением углекислого газа за счет которых образуются современные травертины. К Дарыдагской структуре приурочены Дарыдагская группа месторождений и проявлений мышьяка, сурьмы и ртути.

В геологическом строении Дарыдагского рудного поля принимают участие: 1) дат-палеоценовые терригенные отложения, представленные преимущественно глинистой фацией с присутствием песчаников, мергелей, реже маломощных известняков; 2) через базальный слой вулканогенно-осадочных комплексов эоцена и олигоцена.

160

Дарыдагская продольная антиклиналь несколько ассиметричная, с падением оси свода на юго-запад под углом 60-80°. Центральная часть складки нарушена Дарыдагским разломом и осложнена многочисленными субпараллельными разрывными нарушениями, в основном, продольного простирания и более мелкими складками вдоль разломной полосы.

Дарыдагское мышьяковое месторождение и ртутно-сурьмяное оруденение приурочены к упомянутому продольному поднятию и контролируются Дарыдагским продольным разломом, что одновременно и служило рудоподводящим каналом.

Руды локализовались в замковой части Дарыдагской антиклинальной складки под горизонтом базальных конгломератов эоцена.

161

Факт наличия глубокого эрозионного среза (около 300 м) в центральной части месторождения вызывает предварительное предположение об эродированности месторождения в данном отрезке.

При существующей геолого-структурной обстановке не исключена возможность наличия многоярусной и избирательной локализации ртутно-сурьмяного оруденения в зоне Дарыдагского разлома и в узлах пересечения последнего с благоприятными структурами локального характера.

Таким образом, в пределах Дарыдагского рудного поля выявлены три группы месторождений: 1) Дарыдагское (Джюльфинское месторождение мышьяка, содержащее сурьму); 2) Кесандагское ртутосодержащее сурьмяное месторождение и 3) Дарыдагское месторождение термальных вод, содержащее бор,

углекислый газ и обильно кальций, за счет которых образуются травертины.

Дарыдагское (Джюльфинское) сурьмяносодержащее месторождение мышьяка разведано, сдано в эксплуатацию и в военные годы законсервировано. Характеристика данного месторождения приводится в разделе «Мышьяк». Однако следует отметить, что Дарыдагское месторождение мышьяка-сурьмяносодержащее. Оно приурочено к своду одноименной антиклинали и осложнено крутым разломом. Рудная залежь морфологически стратиформная и приурочена к границе палеоцена-эоцена, которая погружается к северо-западу вдоль оси антиклинали под углом 10-15°, под базальными конгломератами сурьма имеет весьма подчиненное значение и встречается в виде малых примесей среди землистых и тонкодисперсных типов

мышьяковых руд. В большинстве проб сурьма содержится от сотых до десятых долей процента. С глубиной содержание сурьмы в пределах подсчитанного контура составляет 0,12-0,16%. Нижние горизонты месторождения в отношении сурьмы представляют большой интерес. Здесь минералы мышьяка исчезают.

Сурьма в руде представлена антимонитом, который образует гнезда, вкрапленниками и прожилками. Размеры кристаллов антимонита колеблются в пределах от микроскопических до 1-2 см.

Кесандагское ртутно-сурьмяное месторождение приурочено к центральной части Дарыдагского рудного поля. Оно изучено и частично разведано как центральный участок Дарыдагского месторождения Э.М.Джафаровым (1950). В 1977-1979 гг.

В.Н.Нагиевым, А.Ф.Керимовым, Ю.А.Керимовым, З.Мирзоевым, Э.М.Гамидовым проводились поисковые работы на ртуть и сурьму.

Ртутно-сурьмяное оруденение приурочено к участкам интенсивно раздробленных, притертых пород вдоль осевого разлома Дарыдагской брахиантиклинальной складки, где развиты терригенные, преимущественно песчано-глинистые отложения с пропластками мергелей и известняков. Последние играют немаловажную благоприятную роль в замещении рудными растворами со скоплением антимонита, кальцита, аргонита и гипса. Отмечаются многоярусные локализации сурьмяных минералов, в основном, в виде антимонита, частично киновари. Ртутная минерализация в отношении сурьмяной имеет

подчиненный характер, представлена киноварью и образует редкие вкрапленники, иногда тонкие прожилки.

По З.М.Джафарову, карбонатно-антимонитовые рудные тела имеют столбовой и штокверковый характер. Гнездовидные сурьмяные рудные тела обычно располагаются близко друг от друга, на расстоянии 20-30 см и соединяются между собой прожилково-вкрапленным оруденением. Прожилковый тип руд по сравнению, с гнездовидными, т.е. пятнистыми, наименьше развит. Прожилки и гнезда состоят из сплошной массы спутанно-волоконистых агрегатов антимонита. Вкрапленный тип руд представлен отдельными радиально-лучистыми агрегатами кристаллов антимонита, включенными в массу гидротермально-измененных пород. В целом, оруденение имеет неравномерное распространение с преобладанием гнездовидного типа.

166

В пределах Кесандагского месторождения В.Н.Нагиевым, Ю.А.Керимовым и др. (1979) выделены и прослежены 4 рудных тела, которые подтверждены на глубине с бурением скважин. Ниже приводятся параметры и содержание в них компонентов.

Первое рудное тело на протяжении 90 м, при средней мощности 1,77 м содержит сурьму от 0,25 до 20,55%, ртуть от 0,01 до 0,05%.

Второе рудное тело при средней мощности 2,96 м, со средневзвешенным содержанием сурьмы 4,83% прослежено на 140 м.

Третье рудное тело, как и второе, богато сурьмой, средневзвешенное содержание составляет 8,03%, на мощность 2,7 м, с общей длиной 90 м. Ртуть не обнаружена.

167

Четвертое рудное тело ртутно-сурьмяное, на длину 50 м, при средней мощности 1,56 м, содержится в среднем сурьма - 0,8%, ртуть 0,011-0,013%. Местами содержание ртути достигает 0,4%.

Минеральный состав руд представлен антимонитом, частично реальгаром и аурипигментом. Редко встречаются валентинит, сервантит и стибнит. Нерудные минералы представлены кальцитом, арагонитом и гипсом.

Антимонит встречается в виде кристаллических игольчатых агрегатов, размером до 5-8 см, что образует лучистую форму. Развиты и вкрапленные агрегаты антимонита, представленные в виде скрыто кристаллических агрегатов.

Учитывая резкую расчлененность вмещающих толщ и перемежаемость глинистых фаций с песчанистыми, залегающими над

мезозойским фундаментом, можно предположить наличие многоярусной и избирательной локализации, особенно ртутного оруденения вдоль рудоподводящего канала, преимущественно в местах пересечения замковых частей Дарыдагской складки. Этот фактор может быть использован и при поисках вдоль всей полосы как Дарыдагского так и Нахчыванского бортового разлома. При этом необходимо учесть роль поперечных разломов наряду с общекавказскими, особенно узлов их пересечения в локализации ртутно-сурьмяного оруденения.

1.9.1.1. Дарыдагское (Джюльфииское) месторождение мышьяка

Дарыдагское месторождение мышьяка расположено в Нахчыванской АР, в 8 км к северу от города Джульфы вдоль хребтовой полосы г.Дарыдаг, на его юго-восточном разрушенном отрезке.

Дарыдагское месторождение приурочено к Дарыдагскому разлому глубокого залегания, проходящему вдоль осевой зоны одноименной антиклинали. В геологическом строении месторождения и в целом рудного поля принимают участие карбонатно-терригенные отложения дат-палеоцена и вулканогенно-осадочные эоцена и олигоцена.

Месторождение состоит из двух участков: северный – собственно Дарыдагский и южный - Джульфинский. Северное Дарыдагское месторождение представлено рудной залежью

170

мышьяка, а южное - мышьяковистыми термальными источниками. Расстояние между ними 1,2-2 км. Оба месторождения приурочены к единой шовной зоне.

Изученность. Дарыдагское месторождение, продолжение которого переходит в Иран, известно давно. В течение многих столетий реальгар и аурипигмент добывались для изготовления таро ("зырных") - для вытравливания волос. Об этом известно из источников XVI века. В III веке до нашей эры в Азербайджане применяли руды Дарыдагского месторождения для получения медно-мышьяковых бронз. Это предположение подтверждается на основе химических исследований археологических предметов, найденных в районе Гюльтепе Нахчыванской АР, где содержание мышьяка колеблется от 1 до 4,6%.

171

Дарыдагское месторождение изучено и разведано до 1936 г. С 1936 по 1947 гг. месторождение находилось в эксплуатации. С 1947 г. оно законсервировано. Месторождение разведано до глубины 105 м на трех горизонтах. Запасы мышьяка по категориям А+В+С₁ и С₂ составляли 24,4 тыс.т. Среднее содержание мышьяка по отдельным блокам колеблется от 2,97 до 5,74% при содержании сурьмы 0,12-0,16%.

С точки зрения В.Н.Нагиева, Дарыдагское месторождение полностью не оконтурено. Его прогнозные запасы оцениваются автором десятикратно больше, чем ныне известные. Касаясь прогноза мышьяка и сурьмы Дарыдагского месторождения, отметим следующее. Мышьяковое оруденение на своде антиклинали вдоль оси погружается на северо-запад довольно протяженно, примерно - 2-3 км. Рудовмещающие песчано-

глинистые отложения палеоцена, переклиналино замыкаясь, полого погружаются на запад под чехлом олигоцен-миоценовой вулканогенно-осадочной толщи. Учитывая, что Дарыдагский рудоносный разлом продолжается вдоль осевой полосы на запад и северо-запад, можно с большой долей вероятности прогнозировать наличие на глубине, в кровле палеоценовых песчано-глинистых отложений, под вулканогенной толщей скрытого рудного тела. Об этом свидетельствует также развитие мышьяка в терригенной толще Дагустинского участка, носящего стратиформный характер оруденения.

Геологическое строение. В строении месторождения принимают участие отложения палеоцена и эоцена, представленные мощной толщей чередования глин, мергелей, песчаников и конгломератов (нижняя часть разреза) и толщей чередования

пестроцветных мергелей и песчаников (верхняя часть разреза). Самыми древними образованиями рудного поля являются верхнесенонские мергели, отмечающиеся в виде изолированных глыб и утесов вдоль сводовой части Дарыдагской антиклинали к югу от разлома.

Основной складчатой структурой Дарыдагского месторождения является одноименная брахиантиклиналь СЗ простирания (335-345°). Углы падения крыльев антиклинали СВ 30-40° и ЮЗ 20-30°. Вдоль сводовой части проходит зона дробления мощностью 35 м и протяженностью 2,5 км. Она выражена крутопадающим сбросом с амплитудой смещения в несколько метров. Развиты также относительно мелкие продольные и поперечные трещины, оперяющиеся на основной разлом.

174

Морфология рудной залежи. Основное рудное тело месторождения залегает в толще мергелей, песчаников и глин и приурочено к продольному разлому. На месторождении установлено рудное тело, содержащее более 2% мышьяка и представленное вертикально падающим штоком неправильной формы длиной 120 м и мощностью от 30 до 100 м. Прослеженная глубина этого расширяющегося к низу тела составляет более 100 м. Вертикальный размах оруденения составляет 300 м.

Месторождение близповерхностное. В настоящее время продолжается минералообразование на уровне современного эрозионного среза в районе источников мышьяковистых вод.

Типы руд. Различаются четыре основных типа руд. Первый тип представлен рыхлой, легко рассыпающейся массой в глинах с удельным весом 2,5-2,75.

175

Минеральный состав - реальгар-аурипигментовый с примесью антимонита.

Руды второго типа представляют собой плотную, часто пузырчатую массу красновато-желтого цвета с зеленоватыми оттенками с удельным весом свыше 3. Руды второго типа относительно качественные, но менее распространены.

Руды третьего типа высокосортные, но развиты незначительно. Обычно образуют сетчатые прожилки и небольшие гнездовые скопления, встречаются преимущественно с рудами первого типа. С глубиной эти руды постепенно увеличиваются. Руды состоят, в основном, из пылевидного аурипигмента с примесью кварца и карбонатов. Руды четвертого типа не промышленные и развиты вне контура в рудной залежи, во вмещающих породах.

176

В составе основного тела преобладает руда, состоящая из пористой, легко рассыпающейся рыхлой глинистой массы с удельным весом 2,5-3,75. Встречается масса красновато-желтого, иногда зеленоватого цвета, являющаяся высокосортной рудой с удельным весом более 3,0 и твердостью около 2. Мышьяковые руды Дарыдагского месторождения, в основном, представлены землистой глинистой массой.

Минеральный и вещественный состав руд довольно простой. Главными рудными минералами являются реальгар и аурипигмент, второстепенными - антимонит. Вторичные рудные минералы - арсенолит, киразит, мельниковит, поттиуит, нерудные минералы - кальцит, гипс, самородная сера, арагонит, эпсолит, сода и галит. Дарыдагское месторождение характеризуется

177

обильным выделением газов, в основном, углекислого, с небольшой примесью мышьяковистого водорода (AsH_3).

1.9.2. Айлиское рудное поле

1.9.2.1. Айлиское проявление сурьмы

Айлиское проявление сурьмы расположено в 2,0 км к югу и юго-западу от села Юхары Айлис и оно изучено Г.И.Аллахвердиевым и др. (1986).

В структурном отношении проявление приурочено к зоне сопряжения Горухларской антиклинали и Арысуинской синклинали. Оруденения контролируются Горухларским разломом,

проходящим вдоль осевой части одноименной антиклинали. Сурьяноносная площадь охватывает 8 кв.км.

Сурьяное оруденение приурочено: 1) к разрывным нарушениям, контролирующим дайками и 2) к известково-песчанисто-глинистым отложениям палеоцена, где они покрываются вулканогенно-осадочными отложениями Калакинской свиты нижне-, среднего эоцена. Айлиское проявление по структурным факторам и по морфологии залежи напоминает Дарыдагское (Джюльфинское) месторождение мышьяка и сурьмы. В обоих случаях стратиграфический уровень карбонатно-терригенного палеоцена и вулканогенно-осадочного нижнего эоцена при наличии рудоконтролирующего разлома играет роль благоприятного фактора, в отношении локализации сурьяного и

сурьмяно-мышьякового оруденения в отдельных случаях с киноварью.

В пределах Айлисского проявления выделены 4 зоны с видимой сурьмяной минерализацией с присутствием мышьяка. Наиболее протяженная сурьмяноносная зона № 1 приурочена к Горухларскому разлому, к которому приурочены с крутыми углами падения серии субпаралельных даек диоритового состава. Как правило, оруденение приурочено к зальбандам даек. Минерализацией затронуты аргиллиты, алевролиты, песчаники палеоцена. Зона минерализации наиболее сильно проявлена на истоках Гурудара. Зона № 1 опробована по 8 сечениям, где установлены мощность от 1,25 м до 15,5 м, в среднем 7,14 м; содержание сурьмы от 0,03% до 25,48%, в среднем 2,8% по зоне. Зона № 1 прослеживается на 220 м. Зона № 2 прерывисто

180

прослеживается на расстоянии 500 м, при мощности 3-3,5 м, с содержанием сурьмы 0,35-1,66%, в среднем 1,1%.

В 700 м к юго-востоку от зоны № 1 расположена зона № 3. Протягивается она 1700 м в северо-восточном направлении, при мощности от 2,5 м до 3,0 м (в безрудных интервалах до 18 м), с содержанием сурьмы от 0,017% до 12,93%, в среднем 6,5%. Четвертая зона маломощная.

Сурьмяные руды, в основном, прожилково-вкрапленные, иногда гнездовидно-массивные. Минеральный состав руд представлен 45-50% антимонитом, 5-10% пиритом, карбонатами и кварцем. Структура руд гипидиоморфнозернистая. В текстурном отношении антимонит выделяется в виде сплошных масс неопределенной формы, которые образуют прожилки мощностью до 1,5 см.

181

Небольшое травертинообразование отмечено по зоне N 1, что свидетельствует о небольшом действии термальных вод.

Генетически Айлисское проявление сурьмы идентично к Дар-рыдагскому месторождению, которое относится к телетермальным типам.

1.9.3.Алинджачайская группа проявлений

К Алинджачайской группе проявлений мышьяка, частично и сурьмы, относятся: собственно Парадашское, Ортакендское, Башкендское. Названные проявления развиты в Парадашском прогибе и приурочены к узлу пересечения Веди-Нахчыванского бортового продольного и Алинджачайского поперечного разломов глубокого заложения. Отмеченный блок характери-

182

зуется развитием здесь многочисленных вулканических корней и аппаратов неправильных форм среднего, частично кисло-среднего составов. Вмещающими являются вулканогенно-осадочные отложения эоцена.

Парадашское и Ортакендское проявления мышьяковых руд приурочены к зоне разлома северо-западного (320°) простирания и находятся в среде андезито-дацитов, превращенных во вторичные кварциты. Оруденение носит в целом штокверковый характер, с низким содержанием мышьяка и сурьмы. Рудная зона прослежена на 100 м. Минералогически руды представлены: 1) в основном реальгаром и аурипигментом, частично антимонитом, пиритом, реже галенитом; 2) из нерудных; встречаются кварц, кальцит, каолинит, хлорит,

183

серицит; 3) вторичные минералы - мелантерит, копланит, лимонит.

Башкендское проявление приурочено к трещиноватым мергелям, песчаникам и аргиллитам верхнего эоцена, в зоне их каолинизации северо-западного простирания. Оруденение прожилково-вкрапленное, примазковое и представлено реальгаром и аурипигментом.

1.9.4. Салвартинское проявление

Салвартинское проявление приурочено к вулканитам кисло-среднего состава миоплиоцена Батабатского блока поздней активизации.

184

По Нахчыванскому поперечному разлому широко развиты минеральные источники Вайхыр, Гемюр (Нарзан) и др. В районе проявления известны серии, корни (малые интрузивы), жерловины (некки) и экструзивы вулканических аппаратов (г.Гелингайсы, Ардыш, Джиндаг и др.) и их пирокластолиты. Вдоль северо-западной зоны широко развиты опалосодержащие вторичные кварциты, образовавшиеся за счет метасоматической переработки липарито-дацитовых туфов.

Мышьяковое оруденение приурочено к зоне кварц-опал-каолининовых метасоматитов северо-западного (330-340°) простирания. В районе г. Салварты отмечается опалитизация, алунитизация, каолинитизация и пиритизация. Мышьяко-содержащая зона прослежена на 70 м при мощности 12 м.

185

Минеральный состав руд представлен реальгаром, аурипигментом, антимонитом, пиритом, редко сфалеритом, землистой серой. Из вторичных минералов отмечены валентинит, лимонит, меланжерит. Нерудные минералы представлены кварцем, опалом, каолинитом.

Салвартинское сурьмяно-мышьяковое оруденение генетически связано с процессами миоплиоценовой тектоно-магматической активизации данного блока.

1.10. Золоторудные месторождения

1.10.1. Ордубадский рудный район

1.10.1.1. Агюртское месторождение

186

Агюртское месторождение расположено в среднем течении р. Айчангылчай, правого притока р. Ванандчай, в 8 км к северо-востоку от села Пазмара. Структурная позиция Агюртского месторождения аналогична Мунундаринскому проявлению. Отличительной чертой является то, что здесь развито также медно-порфировое оруденение.

Агюртское месторождение приурочено к Ордубадскому разлому, в узле пересечения Мисдагского разлома в полосе развития кварцевых сиенит-диоритов дайкового комплекса и представлено 24 золоторудными зонами и жилы-зонами окварцованных, каолинизированных и ожелезненных пород с наличием кварцевых жил и прожилков. Последние имеют протяженность до 1 км, шириной до 50 м в разломах, а обычно 2-8 м, кварцево-сульфидные жилы и жильные зоны имеют

187

мощность от 0,3 до 3 м, обычно 0,7-1,5 м. Мощные зоны сопровождаются штокверковым медно-молибденовым оруденением. А северо-восточные зоны и жильные зоны умеренной мощности (до 5 м) сильно сульфидизированы в сопровождении кварца и содержат золота при меди 0,01-1,1%, молибдена 0,001-0,203% и серебра.

В пределах Агюртского месторождения более изученными и наиболее перспективными являются зоны N 3, "параллельная" N 7.

Мунундаринское золоторудное проявление и есть северо-восточные жилы-зоны Парагачайского жильно-молибденового месторождения. Молибденовые жилы северо-западные, а золоторудные северо-восточные. Последние поздние и пересекают северо-западные. Следует отметить, что и в северо-

западных молибденовых жилах также содержится золото и серебро, однако они не повсеместны и имеют низкое содержание (исключая единичные пробы). В отношении концентрации золота заслуживают внимания северо-восточные зоны. Такая закономерность характерна не только для Парагачайского месторождения, но и для всех жильно-молибденовых и молибденово-медно-порфировых месторождений, расположенных в полосе Ордубадского разлома, протягивающихся вдоль эндо- и экзоконтактной полосы Мегри-Ордубадского плутона. Характерным примером такого расположения, где сочетаются близширотное медно-молибденовое оруденение и северо-восточное золоторудное, является Агюртское месторождение. Эта закономерность является резервом для обнаружения многочисленных золоторудных месторождений.

1.10.1.2. Мунундаринское месторождение

В Мунундаринском месторождении известно 20 жил и жилы-зон северо-восточного направления с золото-медным и реже полиметаллическим оруденением, в целом относящиеся к золото-сульфидно-кварцевой формации. Протяженность рудных жил-зон 300-1000 м, мощность 0,3-1,0 м (в раздувах 2-3 м), вертикальный размах по данным штольни 200-250 м. Наиболее изученными являются жилы-зоны NN 1,2,4 и апофиза N 2.

Жила N 1 прослежена на длину 700 м, по падению 260 м (изучена на трех горизонтах), средняя мощность жилы составляет 0,8 м (0,4-1,8 м).

190

Жила N 2 прослежена на длину 250 м, по падению на 120 м, при средней мощности 1,10 м (0,8-1,37 м).

Апофиза жилы N 2 прослежена на длину 120 м, по падению на 200 м, при мощности 0,5 м.

1.10.1.3. Пьязбаинское месторождение

Расположено в верховье р. Ванадчай близ села Пьязмара. Месторождение жильное, по составу золото-кварцевое, сульфидных почти нет или они встречаются редко. Приурочено к вулканитам эоцена. Оруденение по формологии и вещественному составу отличается от золото-сульфидно-кварцевых жил эоцена, как отмеченное по составу золото-кварцевое, пронизан жилами

191

весь эоцен и очень вероятно, оруденение связано с субвулканическими фациями кислого состава олигоцена.

На Пьязбашинском месторождении изучено 73 золото-кварцевых жил. Простираются они, в основном, СЗ 310-350°, падением под углом 40-90°. Встречаются также северо-восточные жилы. Мощность жил варьируется в пределах 0,3-1,5 м. Наиболее перспективным являются жилы № 1 и 1а. Представляют немаловажный интерес и жилы №№ 4, 5, 8, 22, 29, 36, 36а, 38, 57.

Результатами поисковых работ установлено, что наиболее перспективными являются центральные части золоторудных жил, где образуются рудные столбы длиной по простиранию 60-150 м.

1.10.1.4. Кялакинское проявление

192

Кялакинское проявление расположено в 0,5 км к югу от села Кялаки. В геологическом строении принимают участие андезиты и их агломераты среднего эоцена, прорванные диорит-порфиритами. Оно приурочено к юго-восточной части Дырныс-Кялаки-Шалардара-Мазра-Насирвазскому разлому, превращенному в зону шириной 0,2-1,0 км метасоматитов, типа вторичных кварцитов за счет переработки вулканитов среднего эоцена.

В пределах золотопроявления известно 27 зон. Наиболее интересными являются зоны №№ 24, 25, 26 и 27. По составу зоны медно-золоторудные и относятся к золото-сульфидно-кварцевой формации. Интерес представляет то, что эти зоны на поверхности золотоносные, а с глубиной золото становится незначительным.

1.10.1.5. Шакардаринское медно-золоторудное проявление

193

Шакардаринское медно-золоторудное (золото-сульфидно-кварцевое) проявление расположено близ села Калаки и является северо-западным продолжением Калакаинского проявления, начиная с первого склона р. Ванадчай. Геологическая ситуация та же, что и в Калакинском направлении.

На Шакардаринском проявлении среди полосы вторичных кварцитов изучены 7 зон гидротермально-измененных пород с халькопиритом, пиритом, золотом, кварцем и другими минералами. Наибольший интерес представляют зоны №№ 1, 2, 3.

Зона № 1 прослежена 200 м (СЗ 320-340°Z60-80°), мощностью 2,0-8,0 м в среднем 4,0 м.

Зона № 2 простирается СЗ 330-340°Z70-80° на ЮВ. Она прослежена на расстоянии 700 м, при средней мощности 5,0 м.

На северо-западном фланге на длину 250 м, при средней мощности 2,0 м. На юго-восточном фланге N 2 на поверхности изучено на расстоянии 200 м, при средней мощности 7,0 м. На глубине зоны N 2 вскрыта ортом N 1 на полную мощность 13 м.

Зона N 3 (СЗ 330-340° - 60-70°) на длину 150 м, при средней мощности 5,0 м.

1.10.2. Алинджачайское (Башкендское) группа проявления

Алинджачайское (Башкендское) проявление расположено в бассейне реки Алинджачай в районе села Башкенд. Золоторудное оруденение приурочено к дайковому поясу гранодиорит порфиривого состава. Дайковый пояс довольно прослежен и имеет большую ширину (200-300 м).

Тип оруденения золото-малосульфидное-кварцевое. Золото средне- и крупно зернистое (0,5-16 мм). Проявление золота прогнозируется на базе Башкендского разведанного рассыпного месторождение. Прогнозируются запасы как россыпного и коренного золота. Алинджачайское (Башкендское) проявление находится на стадии общего поиска.

1.11. Урановые руды

1.11.1. Вулканоогенно-осадочные медно-урановые руды

Медно-урановые горизонты залегают среди пестроцветной и терригенно-карбонатной толщи верхний олигоцен-нижнемиоцен. Медно-урановые руды протягиваются цепочкой с юго-

196

востока на северо-запад в виде узкой полосы протяженностью в 60-70 км и шириной 15-20 км.

Медно-урановые проявления установлены в районах сел Яйджи, Джуга, Кызылджа, Кырхлардаг, Шахкараш, Сираб, Халхал, Паиз и др., известных в литературе под названием Асадкяфской группы проявлений.

В пределах известных проявлений медистых песчаников установлены три меденосных стратиграфических уровня, содержащих 2-4 и более меденосных горизонтов различной мощности (от 1-3 до 10-15 м). Мощность самых меденосных стратиграфических уровней составляет от 15-30 до 100-250 м.

Верхнеолигоцен-нижнемиоценовые отложения по литологическому составу слагающих их пород подразделены на две

197

толщи: красноцветная вулканогенно-осадочная и пестроцветная туфогенно-карбонатная.

Красноцветная толща представлена красновато-бурыми туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогравелитами, песчаниками, алевролитами, глинами с прослоями кремнистых известняков и мергелей. Максимальная мощность толщи отмечается в районе села Неграм. Пестроцветная терригенно-карбонатная толща согласно залегает на красноцветной и представлена чередованием красновато-бурых, желтовато-серых и зеленовато-серых алевролитов, песчаников, глин, кремнистых известняков. В верхах толщи отмечены лавобрекчии андезитов. Максимальная мощность толщи фиксируется в районе Каракала (до 500 м) и горы Каширдаг, сел Асадкяф, Кахаб (350-400 м).

1.11.1.1. Асадкяфская группа проявлений

Все известные проявления медистых песчаников Нахчыванской впадины объединены в Асадкяфскую группу медного оруденения.

Геологическая позиция рассматриваемых проявлений медистых песчаников определяется выявлением их на различных уровнях меденосной, пестроцветной толщи. Эти продуктивные стратиграфические уровни были установлены в пределах нижней красноцветной и средней сероцветной толще нижне-среднеолигоценового, а также в верхней пестроцветной толще верхнеолигоценово-нижнемиоценового возрастов. Меднорудные тела расположены ярусно в продуктивных отложениях. Их длина измеряется сотнями метров и первыми километрами, а мощность

колеблется от нескольких до десятков метров. Форма рудных тел изменчива, пластообразные и линзовидные залежи сменяются лентообразными телами минерализации. Ниже приводится характеристика медного оруденения по ряду основных проявлений.

1.11.1.2. Восточно-Сирабское проявление

Оно расположено в окрестностях села Сираб по берегам Сирабчай на северо-восточном крыле Сирабской синклинали, где продуктивные отложения падают на юго-запад под углом 35-50°. Нижняя красноцветная меденосная толща осложнена крутопадающими сбросами различного направления, а также прорвана нижнеплиоценовыми субвулканическими телами андезитов-

200

дацитов. С точки зрения медной минерализации наибольший интерес представляют Сирабский и Гюндагский участки, объединенные в Восточно-Сирабское проявление.

В пределах проявления на правобережье выделяются два, а в левобережье - один меденосный горизонт различной протяженности. Форма рудных тел, приуроченных к загипсованным минерализованным горизонтам пластово-линзовидная, на выклиниваниях -ветвящаяся.

На правобережье р. Сирабчай нижний и верхний рудоносные горизонты представлены сильно осветленными туфогравелитами с растительными остатками, которые по простиранию замещаются туфопесчаниками. Длина обнажающихся меденосных горизонтов составляет 250-300 м по простиранию, 100-150 м по падению при мощности нижнего

201

горизонта 0,5-10 м (в среднем 3,2 м), верхнего - 0,5-3,0 м (в среднем 1,0 м). Содержание меди варьирует от 0,2 до 2-3%, в среднем составляет в нижнем горизонте 0,6%, в верхнем - 1,4%.

На левобережье р.Сирабчай меденосный горизонт представлен осветленными туфогравелитами. Он протягивается по простиранию на 650 м при средней мощности рудного пласта 4,0 м; среднее содержание меди - 0,5%. Медные руды сильно окислены и представлены малахитом, азуритом, купритом. В них присутствуют свинец и цинк - до 0,1%, молибден - 0,1-0,3%, кобальт - 0,1-0,2%, ванадий - до 0,1%. Отмечаются золото до 0,1 г/т, серебро - 13,5 г/т, германий - 0,002-0,003%. Для меденосного горизонта характерна повышенная радиоактивность.

1.11.1.3. Кызылджинское проявление

Оно расположено восточнее одноименного села на левом берегу р. Алинджачай на северном крыле небольшой антиклинальной стадии, имеющей близширотную ориентировку.

Оруденение локализуется в низах нижней красноцветной толщи и представлено сближенными пластами светлых туфопесчаников и туфоконгломератов, несущих относительно повышенную концентрацию меди, свинца, никеля, кобальта и молибдена, особенно в местах накопления углисто-древесного материала. Здесь известны три меденосных горизонта.

Нижний горизонт охватывает сводовую часть антиклинали и прослеживается на расстоянии 1,5-2 км, при средней мощности

1,5 м и среднем содержании меди 0,38%. Литологически меденосный пласт представлен туфопесчаниками черного цвета с марганцово-железистыми концентрациями. Средний горизонт на северном крыле антиклинали прослеживается среди туфопесчаников протяженностью около 2 км, имея среднюю мощность 1,7 м и среднее содержание меди 0,42%. Верхний горизонт также приурочен к пачке туфопесчаников, имеет среднюю мощность 1,0 м и прослеживается на расстоянии 1,5-2 км при среднем содержании меди 0,5%.

В рудных горизонтах медные руды сильно окислены и минералогически представлены малахитом, азурином и реже халькопиритом. В рудах наряду с медью повышены концентрации свинца - 0,05-1,0%, кобальта - 0,005-0,01%, никеля - 0,01-0,1%, молибдена - 0,003-0,006%.

204

1.11.1.4. Шахкартское проявление

Оно расположено на склонах горы Даррыдаг и приурочено к нижней части нижней красноцветной толщи. Рудный горизонт сложен туфобрекчиями, туфогравелитами, туфопесчаниками. Падение слоев на востоке и западе под углом 20-30 °С. Мощность оруденелой части рудного горизонта доходит до 10 м, причем наибольшая концентрация меди установлена в местах скопления углефицированных древесных материалов.

В пределах рудопроявления известны три рудоносных горизонта протяженностью 3,0-4,5 км в СВ-ЮЗ направлении:

205

- верхний, сложен пластом минерализованных туфогравелитов (1,0-3,0 м), выступающих фрагментарно среди четвертичных отложений;

- средний, расположен гипсометрически ниже первого на 14-18 м и представлен светлыми туфоконгломератами (0,6 до 2,5 м);

- нижний, расположен гипсометрически ниже второго на 10-15 м и представлен светлыми туфопесчаниками (1,3-2,3 м).

Все меденосные пласты обогащены разно ориентированными прожилками гипса и порошкообразным ярозитом. Описываемые пласты по результатам четырех пробуренных скважин прослеживаются на глубину 150-300 м.

Оруденение представлено малахитом, реже вкраплениями халькопирита. Содержание меди - 0,2-0,5%, свинца - 0,2-

206

0,3%, никеля - 0,02-0,1%, молибдена - 0,005-0,03%, ванадия - 0,005-0,02%.

Отмеченные меденосные пласты урановые. Радиоактивность на этом участке высокая.

1.11.1.5. Гырхлардагское проявление

Оно расположено на юго-западных склонах горы Гырхлардаг и приурочено к северо-западному крылу Сирабской синклинали. Медное оруденение связано с серо-цветной толщей ниже среднего олигоцена (500 м) представленной чередованием туфопесчаников, туфогравелитов, туфоконгломератов с редкими прослоями туфов лав и лавобрекчий андезитов зеленовато-серого цвета.

207

Циклическое строение рудовмещающих толщ обуславливает многоярусное расположение медных рудных тел.

Медно-урановое оруденение расположено на четырех продуктивных меденосных горизонтах. Рудное тело пластообразной формы залегает полого (15-20°) на запад и северо-запад и представлено четырьмя пластами, два из них приурочены к туфогравелитам, а остальные два - к туфоконгломератам (снизу вверх):

- пласт линзообразной формы прослеживается на расстоянии 800 м, состоит из 4-х обогащенных медью участков среди туфогравелитов протяженностью от 110 до 350 м со средним содержанием меди 1,0% и средней мощностью пласта 1,2 м.;

208

- пласт, прослеженный по простиранию на 800 м, состоящий из четырех меденосных линз в туфогравелитах при среднем содержании меди 0,8% и средней мощности 1,8 м;

- пласт, протяженностью 2300 м, приуроченный к пачке туфоконгломератов с четырьмя линзами со средним содержанием меди 1,1% при средней мощности 1,5 м;

- пласт, приуроченный к туфоконгломератам, прослеживаемый на 80-100 м при мощности 1,0 м и среднем значении меди 0,9%.

Оруденение, в основном, вкрапленное, реже прожилково-вкрапленное. Основными рудными минералами являются самородная медь, куприт, халькозин, реже встречаются тенардит и халькопирит. Нередко наблюдаются натёки малахита и азурита; кроме меди в данном проявлении содержатся свинец - до 1,0%,

209

цинк - до 1,0%, золото - до 1 г/т, серебро - 15 г/т. Пробуренные скважины подтвердили наличие рудных пластов на 300-500 м при их постоянной мощности 1-2 м. Кроме вышеописанных меденосных пластов поисковыми скважинами вскрыты 2 линзы, не выходящие на дневную поверхность.

1.11.1.6. Кахабское, Асадкяфское и Каширдагское проявления

Указанная группа проявлений (район сел Кахаб, Асадкяф, Махмуд) располагается в составе верхнего меденосного стратиграфического уровня среди верхнеолигоцен-нижнемиоценового комплекса. Медная минерализация представлена вкрапленным оруденением халькозина, куприна и водяными карбонатами меди (малахит, азурит). Оруденение приурочено к

210

маломощным пластам известняков и известковых песчаников. Толща залегает моноклиально с незначительным падением 10-15° на северо-восток. Оруденение не имеет резких границ соответствующих тем или иным литологическим разностям пород. Максимум содержания меди установлен только в обломочных песчаниках. Концентрация меди вверх и на глубину по разрезу песчаного рудного тела постепенно уменьшается.

На Кахабском проявлении, которое расположено в 1,2-2 км к юго-востоку от сел, выявлены два основных пласта медной минерализации протяженностью 800 м и мощностью 0,4-0,5 м. Содержание меди в руде зависит от литологического состава вмещающих пород в песчаниках - 0,3-2,75%, а в кремнистых известняках - 0,1-0,96%.

211

На Асадкяфском проявлении, расположенном в 1,2 км к юго-западу от г. Асадкяф, известен один основной рудоносный пласт, локализованный среди песчано-известняковой толщи протяженностью 910 м при средней мощности 0,9 м и среднем содержании меди 1,0%.

На Каширдагском проявлении в основании толщи выделяются два меденосных пласта: один в песчаниках, другой в известняках, прослеживающиеся на поверхности 650 м при средней мощности 1,4 м и среднем содержании меди 1,19%.

Минеральный состав медистых песчаников. Рудные минералы занимают до 5-6% объема породы и наблюдаются в виде гнезд, примазок, корочек и прожилков ярко-зеленого, желто-зеленого, реже голубоватого цвета. Рудное вещество часто играет роль цемента в обломочном каркасе пород. Основными

медными минералами являются куприт (2-4 - 15-20%), малахит (5-15%), самородная медь (3-7%), халькозин (0,5-6,0%), тенорит (0,5-5,0%), халькопирит (1-2%). Кроме того, встречаются магнетит (3-5%), пирит (1-2%), лимонит (2-3%), молибденно-содержащий ильземаннит, коллоидный сульфат, образующий синие потеки и минералы урана. Из нерудных - кварц, кальцит, клорит, мусковит и др. Куприт красноцветный различных оттенков тесно ассоциирует с самородной медью теноритом и малахитом. В основном образует агрегаты плотных зернистых выделений, иногда изолированные идиоморфные кристаллы кубической формы и сплошные зернистые сростки, реже - вытянутые игольчатые кристаллы. Встречается дисперсная смесь куприта с лимонитом и гидрогетитом; под воздействием HNO_3

быстро темнеет. Куприт образуется в результате окисления халькозина.

Малахит встречается в виде примазок, корочек, гнезд, прожилков и неправильных образований. Обычно он развивается в краевых частях выделений самородной меди и куприта. Часто малахит пропитывает безводные карбонаты и другие нерудные минералы, окрашивая их в различные оттенки зеленого цвета; под действием HCl быстро разрушается.

Самородная медь тесно ассоциирует с малахитом и купритом. Встречаются свободные кристаллы меди в пустотах нерудной массы, их сростки, дендритовидные скопления и включения в куприте. Иногда прослеживаются тонкие прожилки самородной меди среди минеральных агрегатов куприта. Она развивается также вдоль границ зерен куприта, образуя

214

структуры замещения. Размер выделений самородной меди - 0,01-0,25 мм. В медистых песчаниках она является продуктом окисления халькозина $Cu_2S + SO_2 \rightarrow CuSO_4 + Si$.

Халькозин чаще всего развивается по халькопириту и образует сплошную или прерывистую каемку по его периферии. Иногда встречается в виде прожилков и неправильной формы гнезд. Зерна халькопирита мельче 0,1 мм часто полностью замещены халькозином.

Встречаются также единичные пластинчатые выделения халькозина в нерудной массе псевдоморфозы по растительным детритам, древесине. По окраске две разновидности - розовый с примесью бонита и бесцветный. Розовый халькозин, в основном, развивается в краевых частях бесцветного халькозина, размер зернистых выделений - от 0,1 мм до третичных. Халькозин

215

наблюдается в двух модификациях - гексагональной и ромбической.

Тенорит встречается в тесной ассоциации с купритами, обычно он корродирует и замещает их. Часто тенорит образует псевдоморфозы по куприту, либо тонкие дисперсные смеси. Наблюдаются идиоморфные таблитчатые или тонкие призматические кристаллы, реже образует радиально-лучистые выделения или мелкозернистые агрегаты. Характерны полисинтетические двойники, эпизодически встречается аморфный тенорит, который полностью замещает куприт. В отраженном свете бесцветный с желтовато-коричневым оттенком.

Халькопирит имеет незначительное развитие и отмечается в виде вкрапленности в цементе туфитов; частично или полностью замещает халькозином или окаймляется им; встречается также в

виде ксеноморфных выделений между зернами породообразующих минералов; нередко образует тонкие прожилки - размер выделений колеблется от 0,01 до 0,3-0,5 мм.

Геохимическая характеристика медистых песчаников.

Сопоставление распределения содержания меди и сопутствующих рудных элементов различных меденосных стратиграфических уровней показал, что наиболее высокая концентрация элементов (свинец, цинк, кобальт, никель, молибден, ванадий) наблюдается в медных рудах нижнего меденосного стратиграфического уровня. С увеличением содержания меди кривые распределения никеля, кобальта и молибдена приобретают резко восходящий облик, чем кривые свинца, цинка и ванадия. В среднем и верхнем меденосных

стратиграфических уровнях кривые распределения рудных элементов носят главный характер.

Никель и кобальт весьма характерны для проявлений медистых песчаников во всех рудоносных горизонтах и содержание их выше кларковых. Ванадий характерен для медистых песчаников нижнего и среднего меденосных стратиграфических уровней, где содержание превышает кларк для осадочных пород. Цирконий и хром присутствуют во всех изученных пробах, содержание циркона всегда меньше кларка, а хрома - близко к кларку или превышает его. Бериллий присутствует не во всех пробах и зачастую в кларковых количествах. Галлий отмечается постоянно, большей частью в кларковых количествах. Серебро установлено редко, но его количество превышает кларк.

218

Таким образом, медистые песчаники Нахчыванской впадины во всех рудоносных горизонтах характеризуются повышенным содержанием кобальта, никеля и бериллия. Повышенное содержание в меденосных песчаниках ванадия, молибдена, свинца, цинка, никеля и кобальта хорошо коррелируется с высокой концентрацией в них меди.

219

ГЛАВА 2. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

2.1. Месторождения горнохимического сырья

2.1.1. Каменная соль

Основными источниками для получения хлористых, сульфатных и карбонатных солей натрия и их производных промышленных продуктов являются природные минеральные соли.

В качестве сырья для получения поваренной соли (хлористого натрия) используются каменная соль (67,9%), озерная осадочная соль (31,8%) и в небольших объемах

220

естественные рассолы. По назначению и потреблению различают пищевую (50% общего производства), техническую (40%) и кормовую (10%) соль. Техническая соль предназначена, в основном, для производства кальцинированной и каустической соды, хлора и соляной кислоты, аммония, хлористого кальция.

Общеприятных требований к качеству поваренной соли не имеется. Для каждого месторождения, в зависимости от конкретных условий разрабатываются собственные кондиции для подсчета запасов. Например, для пищевой соли II сорта содержание хлористого натрия должно быть не менее 97%, I сорта 97,7%, высшего 98,4% и экстра 99,7% на сухую соль. Для технической поваренной соли содержание хлористого натрия ограничивается минимальными пределами 97,5-98,4%, а кормовой соли 90-95%. Среди вредных примесей ограничиваются

221

содержание кальция, магния, калия, сульфатов, окислов железа и нерастворимого остатка. Каменная и осадочная озерная соли, которые не подвергаются обогащению, должны удовлетворять этим требованиям в естественном виде.

Залежи каменной соли на территории Азербайджанской Республики приурочены неогеновым отложениям Бабекского района Нахчыванской АР.

Образование месторождений минеральных солей связано главным образом с двумя крупными геотектоническими единицами: предгорными прогибами и внутригеосинклинальными впадинами.

Нахчыванский соленосный бассейн относится ко второму типу.

По морфологии залежей месторождения каменной соли разделяются на пластовые, линзообразные и солянокупольные, иногда заполняют трещины в породах и образуют в них жилы и прожилки волокнистого строения.



224

Рис.5. Схематическая карта расположения месторождений каменной соли.

Нахчыванское месторождение: 1-Сустинский участок, 2- Нахчыванский участок, 3- Шакарабад-Кошадизинское месторождение, 4- Неграмское месторождение

Чистые разновидности каменной соли (97-100%) используются в пищевой промышленности. Каменная соль широко используется в технике лакокрасочной, лесохимической, текстильной, целлюлозно-бумажной, кожевенной, мыловаренной, фармацевтической, нефтяной и химической промышленности.

225

2.1.1.1. Дуздагское (Нахчыванское) месторождение каменной соли

В пределах месторождения выделены два участка: в южном части - собственно *Дуздагская (Нахчыванская)* длиной 2,2 км и шириной 1,6 км, площадью 3,5 кв. км и в 4,5 км северо-западной от него части - *Сустинский* участок длиной 1,3 км и шириной 0,9 км, площадью 1,2 кв.км.

Дуздагский (Нахчыванский) участок. Расположен в 12 км к северо-западу от города Нахчыван.

В геологическом строении месторождения принимают участие миоценовые (соленосная толща) и четвертичные отложения.

226

Весь комплекс миоценовых отложений, развитых в Нахчыванской АР, расчленяется на шесть свит, описание которых приводится снизу вверх:

I свита - толща серых, неправильно слоистых, трещиноватых известняков, ритмично чередующихся с прослоями глин мощностью 5-10 м.

II свита - серые, желтовато-серые и голубовато-серые глины с прослоями песчаников, гравелитов и конгломератов мощностью 175-180 м.

III свита - чередование шоколадно-бурых и красновато-бурых глин, алевроитов и песчаников с прослоями грубообломочных пород. Мощность свиты в центральной части мульды, в районе Беюкдузской структуры (по данным бурения) достигает 500 м. К северу мощность уменьшается до 80 м.

227

IV свита - глины красно-бурые, шоколадно-бурые, коричневато-серые, зеленовато-серые с прослоями песчаников и песков различной зернистости, а также прослоев известняков, мергелей, алевроитов и вулканических пеплов. Свита заканчивается слоем гипсов и загипсованных песчаников мощностью 1,5-3,0 м. Возрастной объем ее соответствует нижнему и среднему сармату. Мощность свиты-175 м.

V свита - толща зелено-бурых, буровато-серых и сиреневых глин с редкими прослоями песчаника и гипса мощностью до 0,1-0,3 м. Глины песчанистые, известковистые, заключающие в себе три пласта каменной соли. В подошве свиты прослеживается прослой гипса мощностью от 0,35 до 2,9 м. Максимальная мощность свиты, равна 17 м.

228

На основании свиты залегают три пласта каменной соли. Верхний - I пласт мощностью от 4,4 до 10,34 м, средний (эксплуатационный) - II пласт от 6,3 до 10,75 м и нижний III пласт от 0,6 до 1,4 м. Между пластами каменной соли залегают те же глины. Максимальная мощность глинистого перерыва между I и II пластом наблюдалась 9,4 м, между II и III пластами 1,5 м. В пластах каменной соли наблюдаются включения и пропластков, мощность которых не превышает 0,3 м.

VI свита - толща зеленых, зелено-серых, зелено-желтых и голубовато-серых глин с редкими прослоями песчаников и гипсов мощностью до 0,5 м. Максимальная мощность равна 94 м.

Месторождение приурочено к юго-восточному крылу Беюкдузской антиклинальной складки. Необходимо отметить, что для Нахчыванского месторождения, как для пластов

229

каменной соли, так и для вмещающих пород, характерно весьма пологое, согласное залегание (12-15°).

Ниже приводится средневзвешенное значение компонентов солевого состава в поваренной соли I и II пластов.

Таблица 4

Средний химический состав поваренной соли I и II пластов

№№ пластов	Среднее содержание в %						
	NaCl	CaCl ₂	MgCl ₂	Na ₂ SO ₄	CaSO ₄	MgSO ₄	Нераств. остаток
1	2	3	4	5	6	7	8
I	95,5	0,04	0,001	0,31	0,50	2,0	1,6
II	93,6	0,08	0,06	0,30	0,22	2,2	3,6

Анализируя данные химического состава кондиционных интервалов I и II пластов, можно прийти к следующим выводам:

- содержание хлористого натрия в первом пласте несколько превосходит количество во втором и приближается к нормам ГОСТ 153-57 на соль второго сорта;

- содержание магния в соли обоих пластов колеблется в узких пределах 0,001-0,06% и независимость области использования соли ниже требований кондиций на поваренную соль;

- содержание кальция в обоих пластах ниже кондиционного максимума, за исключением кормовой соли второго пласта;

- содержание нерастворимого остатка в поваренной соли достигает 3,23% и поскольку в кондициях не приведено ограничения в отношении этого компонента, максимальное

содержание нерастворимого остатка для поваренной соли принимается 3,5%, что на 1,5% ниже норм ГОСТа 153-57 для соли Нахчыванского месторождения.

В качественном отношении соль I пласта несколько лучше соли II пласта, разрабатываемого в настоящее время рудником. Содержание хлористого натрия в нем по площади варьирует в пределах от 94,43 до 97,02%.

Гидрогеологические условия являются в высшей степени благоприятными и не вызывают никаких опасений при его разработке.

Балансовые запасы месторождения составляют по категории А+В+С₁-86274 тыс. тонн. Прогнозные запасы оцениваются в 1,3 млрд. тонн.

Промышленная эксплуатация месторождения начинается с 1928 г.

Сустинский участок. Расположен в 20 км к северо-западу от г. Нахчыван, в 3 км восточнее от села Суст.

В геологическом строении участка принимают участие миоценовые, четвертичные и современные отложения, т.е. тот же комплекс который, собственно, Нахчыванское месторождение каменной соли.

Миоценовые отложения представлены тремя - IV, V и VI свитами. Пласты каменной соли приурочены, подобно Нахчыванскому месторождению, к низам V свиты. По своей литологической характеристике названные свиты соленосной толщи почти ничем не отличаются от тех же пород соленосной

толщи Нахчыванского участка. В связи с этим мы ограничимся лишь кратким описанием.

V свита – глины зелено-бурые, серовато-бурые с прослоями зелено-серых глин, песчаников, гипса и гипсоносной породы. Глины, в основном, песчанистые, известковистые, включают в себе два пласта каменной соли. Верхний - I пласт мощностью от 2,5 м до 5,2 м и нижний - II пласт мощностью от 3,0 м до 6,2 м. Между пластами каменной соли залегают глины мощностью 12-14 м. В пластах каменной соли наблюдаются включения и пропластки глин и гипсов. Максимальная вскрытая мощность свиты, равна 80 м.

Цвет соли обычно белый, светло-серый и зависит также от содержания нерастворимого остатка.

234

Ниже приводится средневзвешенное значение компонентов солевого состава в поваренной соли I и II пластов.

Таблица 5

Средний химический состав поваренной соли I и II пластов

№№ пластов	Среднее содержание в %						
	NaCl	CaCl ₂	MgCl ₂	Na ₂ SO ₄	CaSO ₄	MgSO ₄	Нераст. остаток
I	96,44	0,12	0,13	н/о	1,55	0,01	1,87
II	95,28	0,17	0,11	н/о	2,25	0,002	1,75

235

Анализируя данные химического состава соли I и II пласта Сустинского участка, можно прийти к следующим выводам:

1. По содержанию хлористого натрия, соль особенно верхнего пласта, на 0,65-1,22% превосходит соль собственно Нахчыванского участка и по этому показателю близка к кондициям на пищевую соль второго сорта.

2. Содержание хлористого и сернокислого магния в обоих пластах весьма незначительное и колеблется соответственно в пределах 0,11-0,13%; 0,002-0,01%.

Содержание хлористого и сернокислого кальция также незначительное и изменяется соответственно от 0,12% до 0,17% и от 1,55% до 3,25%.

236

3. Соль Сустинского участка в качественном отношении несколько превосходит Нахчыванскую в части большего содержания хлористого натрия и меньшего содержания нерастворимого остатка.

Соль Сустинского участка полностью удовлетворяет кондициям на поваренную соль, исключая мощность.

Балансовые запасы месторождения составляют по категории В+С₁ – 3422 тыс. тонн.

2.1.1.2. Неграмское месторождение

Расположено на территории Бабекского района в окрестностях села Неграм и в 10-12 км к юго-востоку от г. Нахчыван. Месторождение открыто при бурении Нахчыванским

237

водным хозяйством скважины при поисках пресных артезианских вод в 1946 г.

В геологическом отношении месторождение приурочено к верхам разреза отложений нижнего отдела соленосной толщи вблизи контакта его со средним отделом той же толщи.

Разрез месторождения идентичный по всем скважинам, представляется в следующем виде.

На основании разреза залегает слой очень плотных, слабо известковистых глин черного цвета с раковистым изломом. Эти глины заключают в себе прослойки и неправильной формы включения ангидрида светло-голубого цвета. Мощность включений и прослоев ангидрида достигает 20-25 см, а песчаника от 3 до 10 см. Видимая мощность описанных глин 19,5 м.

238

Выше следуют глины зеленовато-серого цвета с ячеистым изломом, характерной чертой которых является тонкая слоистость, мощность которых составляет 17,0 м.

Следующий элемент разреза составляет залежь каменной соли, в лежащем боку находятся описанные выше зеленовато-серые тонкослоистые глины.

Мощность залежи каменной соли увеличивается с юго-востока на северо-запад от 46,4 до 90 м.

Залежь каменной соли покрывается ангидритовым слоем.

В структурном отношении Неграмское месторождение является отчетливо выраженной моноклиной, в которой падение слоев направлено полого под углом до 11° на северо-запад. Углы падения возрастают до 13° к юго-востоку от

239

месторождения в контакте с породами миоолигоценового возраста.

Залежь каменной соли залегает согласно с вмещающими ее породами. По падению залежь прослежена на 3 км, по простиранию от 400 до 800 м. Разведочными выработками околонтурен участок залежи площадью всего в 1,54 кв.км.

Соль Неграмского месторождения представляет собой кристаллическое вещество, окрашенное в белый, серо-стальной или темно-серый цвета. Реже встречаются прослойки водянoproзрачной соли. В ряде скважин (№№ 1 и 9) наблюдались прослойки прозрачной соли, окрашенные, видимо, мельчайшими включениями железной слюдки в розоватый цвет. Залежь соли не представляет сплошной массы, разделена на отдельные пласты

240

прослоями глин и глинистых песчаников самой разнообразной мощности. Преобладают прослойки мощностью от 2 до 10 см.

Минералогический состав каменной соли несложен: все поле шлифа занимает галит, разбитый трещинами спайности на ряд прямоугольников. На фоне галита в беспорядке разбросаны мельчайшие скопления глинистого песчаного материала, цементированного ангидритом. Вокруг этих скоплений ангидрид образует лучисто-волокнистый агрегат. Отдельные кристаллы ангидрида достигают 0,2-0,3 мм.

Ниже приводится средневзвешенное содержание компонентов в каменной соли Неграмского месторождения по скважинам.

Таблица 6

241

Средневзвешенные содержания компонентов по скважинам

№№ скважин	Мощность каменной соли, в м	Содержание солевого состава, в %				
		NaCl	CaSO ₄	MgCl ₂	CaCl ₂	Нераст. остаток
1	2	3	4	5	6	7
1	58,28	92,47	2,67	0,13	0,21	2,74
2	75,65	92,41	1,97	0,17	0,18	2,79
3	56,80	93,27	2,50	0,18	0,17	2,25
4	72,55	90,93	2,49	0,19	0,13	4,14
5	41,85	95,74	1,64	0,16	0,16	1,40
6	75,02	93,26	2,19	0,23	0,21	2,84
7	43,75	92,39	2,60	0,05	0,12	3,81

242

8	53,40	88,51	3,38	0,02	0,12	6,46
9	35,82	85,86	4,29	0,10	0,10	8,19
10	42,16	86,19	4,48	0,16	0,18	8,72
11	35,60	83,15	5,26	0,06	0,17	11,97
12	62,50	83,94	6,93	0,07	0,58	8,76
В сред. по мес.	51,96	90,10	3,35	0,13	0,20	4,89

По содержанию чистого магния соль удовлетворяет сортам «экстра» и «высший». Минимальное содержание магния - 0,004%, максимальное - 0,06%. Вследствие совершенно ничтожного содержания магния Неграмская соль обладает весьма приятным вкусом и полностью отвечает требованиям стандарта. Серноокислого натрия и хлористого калия соль не содержит вовсе.

243

Соединения кальция представлены двумя средними слоями: сернокислым и хлористым кальцием. Обе соли являются в месторождении неизменными спутниками хлористого натрия. Суммарное количество при пересчете составляет 0,54-0,85%, несколько превышая своим большим значением нормы стандарта, установленные для соли 2-го сорта.

Основным фактором, снижающим качество соли, является высокое содержание нерастворимых в воде веществ. По скважинам средние содержания нерастворимого остатка варьируются в пределах 1,40-11,97%. Между содержаниями хлористого натрия и нерастворимого остатка легко устанавливается прямая зависимость: чем в пробе меньше последнего, тем выше хлористого натрия и наоборот.

244

По содержанию хлористого натрия соль Неграмского месторождения не удовлетворяет нормам стандарта.

Качество соли резко улучшается при разработке месторождения методом подземного выщелачивания.

Прогнозные запасы месторождения оцениваются в 1,2-1,5 млрд. тонн, балансовые запасы по категории В+С₁-736 млн. тонн, С₂- 642 млн. тонн.

2.1.1.3. Шакарабад-Кошадизинское месторождение

В 1992 г. для создания подземного хранилища газа (ПХГ) были проведены специальные исследования в районе Неграмского месторождения каменной соли. В результате,

245

наиболее перспективным и благоприятным был выделен участок Шакарабад-Кошадизи, расположенный на расстоянии 1,0-1,5 км к северо-западу от контура утвержденных промышленных запасов собственно Неграмского месторождения.

Залежь каменной соли Шакарабад-Кошадизи является непосредственным продолжением залежи Неграмского месторождения. Шакарабад-Кошадизинский участок в структурном отношении относится к зоне сопряжения северного крыла Кызылванкской антиклинали и Кошадизинской синклинали.

Каменная соль на Шакарабад-Кошадизинской площади приурочена к среднемиоценовым отложениям. В основании соляной залежи находятся тонкослоистые глины, которые по простирацию переходят песчаники. Каменная соль местами

246

перекрывается, гипсоангидритовым горизонтам, мощность которого изменяется от 0 до 20 м. Выше залегают глины и алевролиты. Угол падения пород в пределах разведанного участка составляет в среднем 9° .

В западной части исследуемого участка можно выделить 3 пласта соли, разделенных двумя глинистыми прослоями.

Верхняя соляная пачка прослеживается с запада на восток и их суммарная мощность от 20,5 до 26,3 м.

Средняя соляная пачка прослеживается во всех пробуренных скважинах и их суммарная мощность от 11,5 до 15,2 м.

Между верхней и средней соляной пачками прослеживается несолевой прослой глинистых пород мощностью от 2,0 до 5,5 м. Нижняя соляная пачка подсечена только на трех скважинах.

247

Мощность их составляет 6,5-7,0 м. Мощность несолевой прослойки между нижней и средней соляной пачками 5 м.

В результате бурения скважин Неграмской площади было подтверждено в разрезе среднемиоценовых отложений присутствие залежи каменной соли. Максимальная мощность залежи 39 м, а минимальная 14 м.

С целью выяснения площадного распространения соляной залежи с параметрами, пригодными для выделения перспективного участка, были пробурены дополнительно 5 скважин.

В результате буровых работ освещена территория площадью около 9 кв. км, на которой, примерно 5 кв. км, представляют интерес для создания ПХГ.

Ниже приводится химический состав каменной соли.

248

Таблица 7

Химический состав поваренной соли

№№ скважин	NaCl	CaCl ₂	KCl	MgCl ₂	MgSO ₄
1	2	3	4	5	6
51	72,69-75,03	0,38-1,0	0,91-0,95	-	-
51	88,89-94,78	0,07-0,24	-	2,11-2,74	-
52	70,29-91,57			0,0	0,01-5,05
52	95,65-98,39	0,08-0,25	-	0,07-1,84	-
53	84,9-98,83	0,24-0,58	-	-	-
54	99,56-99,88	0,14-0,50	0,19	-	-
54	93,92-97,53	0,06-0,41	-	1,17-3,91	-
58	90,93-99,63	0,11-0,34	-	0,04-0,20	-

249

Исследования показывают, что в направлении погружения соленосной толщи от скв.51 и скв. 54 содержание нерасворимых остатков уменьшается от 1,63-5,34 до 0,19-0,89%. Содержание NaCl увеличивается в этом направлении от 70,29 до 99,88%. В этом же направлении наблюдается уменьшение KCl от 0,19 до 0,95%; CaCl₂ от 0,07 до 0,58%. Содержание MgCl₂ уменьшается в том же направлении от 2,11-2,74 до 0,20-0,43%.

Приведенные выше результаты анализов показывают, что качество каменной соли улучшается в направлении регионального погружения пластов от скв.51 к скв.54, где соль становится кондиционным.

Каменная соль предназначена для подземного выщелачивания. Известно, что содержание нерастворимого остатка до 20% не влияет на качество рассола (по содержанию

250

хлорида натрия) при добыче его методом подземного выщелачивания.

Балансовые запасы месторождения составляют по категории C₁- 474165 тыс. тонн.

2.1.2. Доломиты

Доломит – это осадочная горная порода, состоящая главным образом из одноименного минерала с примесью кальцита, иногда гипса, ангидрита и оксидов железа. Химический состав доломита следующий: CaO-25,5-32,4%; MgO- 14,0-21,9%; CO₂- 35,7-47,7%; примесей до 17%. Между доломитами и известняками существует непрерывный ряд переходных карбонатных пород.

251

Доломиты широко применяются во многих отраслях промышленности, а именно: в качестве флюса - в металлургической, огнеупоров - в керамической, удобрений - в сельском хозяйстве, в химической промышленности для получения белого жженого магнезия и других продуктов, в промышленности строительных материалов - для получения вяжущих (цемента, извести), термоизоляционных и отделочных материалов (половые и облицовочные плиты, штукатурка, искусственный мрамор), а также строительных и дорожных материалов (камней). Способность доломитового цемента связывать древесную стружку и опилки позволят использовать их в производстве фибролита и ксиолита, романцемента и др. В последнее время доломит применяется в производстве металлического магнезия (переклаза).

252

Доломиты применяются также в стекольной промышленности, как плавень в фаянсовом и фарфоровом производстве в обожженном виде, как тонкий абразивный материал, в резиновой промышленности для придания твердости каучуковым изделиям, для ускорения процесса вулканизации и т.д.

Доломиты в Азербайджане известны в Нахчыване, Гобустане, Абшеронском полуострове и Гусарском районе, характеризуясь высокими качествами и большими запасами. Наибольшее значение имеют доломиты Нахчывана, протягивающиеся широкой полосой с юго-востока на северо-запад вдоль левого среднего течения р. Араз.

2.1.2.1. Неграмское месторождение

253

Расположено в 10 км к югу от села Неграм и в 2 км к северу от железнодорожной станции Дорашам.

Месторождение изучалось в 1950 г. Т.Б.Меликегановой в качестве сырья для магнезиальной извести, в 1953-54 г. Ф.А.Ахундовым как сырье для огнеупоров, в 1963-65 г. Г.Г.Гусейновым и Э.Муталибовым как сырье для высокопрочного дорожного щебня.

(Геологическое строение месторождения описано в разделе «Руды магнезиальных карбонатов»).

Запасы доломитов, утвержденные в качестве сырья для высокопрочного щебня, составили по категориям А+ С₁ - 42277,2 тыс. м³, С₂- 323263.8 тыс.м³.

В 1966-67 гг. месторождение изучалось Ф.Т.Рзаевым и Г.М.Кренцелем в качестве сырья для производства кальциниро-

254

ванной соды и по комбинированной схеме с получением окиси магния. Подсчитанные запасы по категории А+В+С₁ составляют в количестве 143593 тыс. тонн.

В 1972-75 гг. на месторождении была проведена предварительная разведка на площади длиной 1 км и шириной 500-800 м. Подсчетная мощность до 100 м.

Ниже приводятся результаты химических анализов доломитов.

Таблица 8

Результаты средних химических составов доломитов (в %)

Место взятия пробы	CaO	MgO	SiO ₂ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃	H ₂ O
На поверхности (бороздовые пробы)	30,69	20,49	2,18	0,70	0,20
На глубине	29,22	20,2	4,93	0,84	0,38

255

(керновые пробы)					
В целом по месторождению	29,86	20,21	3,76	0,78	0,30

Полупромышленными испытаниями было установлено, что доломиты по химическому составу пригодны для производства кальцинированной соды и металлургической окиси магния.

Для комплексной оценки доломитов, а также с целью установления пригодности их в качестве строительных и облицовочных материалов, монолиты были подвергнуты испытаниям. На основании проведенных испытаний установлено, что доломиты Неграмского месторождения обладают следующими физико-механическими свойствами: объемная масса 2,59-2,71 т/м³, удельный вес 2,64-2,87 г/см³, водопоглощение 0,09-1,3%, пористость 0,31-5,0%, предел

256

прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии 623-1600 кгс/см², в водонасыщенном состоянии - 565-1300 кгс/см², после испытания на морозостойкость 511-1200 кгс/см², коэффициент водостойкости 0,90-0,93, коэффициент морозостойкости 0,89-0,92. При обжиге доломита (фракция 40-120 мм) в шахтных печах диаметром 6,2 м, степень обжига составила 95%, при этом достигнут объем извести 9 т/м² в сутки, среднее содержание MgO активности в извести 83,7%.

Доломитовая известь относится к среднегасящей.

По физико-механическим свойствам доломиты отвечают требованиям ГОСТа 9479-84 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и могут быть использованы в качестве облицовочного материала. Доломиты также отвечают требованиям ГОСТа 8267-75 «Щебень из

257

естественного камня для строительных работ» и могут быть использованы в качестве высокопрочного дорожного и строительного щебня по прочности марки «1200» и магнезиальной извести.

В 1981-83 гг. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым доломиты разведаны в качестве стекольного сырья. (Краткая характеристика доломитов для стекольной промышленности приводится в разделе «Сырье для стекольной промышленности»).

Доломиты Неграмского месторождения по происхождению подразделяются на 3 генетических типа:

1. Первично осадочно-хемогенные. К ним относятся все разновидности пелитоморфных слабо известковистых доломитов, которые образовались в замкнутом морском бассейне в зоне шельфа.

258

2. Сингенетические. К этому типу относятся: а) известковисто-глинистые тонкокриптозернистые доломиты, б) глинистые тонкокристаллические доломиты и в) кавернозные известковисто-глинистые криптотонкозернистые органогенные доломиты. Стадия сингенеза происходит во время осадения осадка в самой верхней его части.

3. Диагенетические. Они соответствуют превращению сильно увлажненного ила в уплотненную породу. Сюда относится большинство типов доломитов: а) глинистые мелкокристаллические, б) известковисто-глинистые тонкокристаллические и в) слабоизвестковистые неравномерно-кристаллические доломиты.

259

Доломиты, относящиеся к диагенетическому типу, образовались не в тонких слоях, а охватывают все слои за счет перераспределения вещества.

Среди доломитов по цветовой гамме выделяются розовые, розовато-серые и серые разновидности.

Наибольшим содержанием MgO характеризуются розовые доломиты, причем эту окраску они приобрели в результате сингенетического и эпигенетического процессов. Интерес представляют сингенетические розовые доломиты, не обусловленные действием гидроокислов железа.

Доломиты Неграмского месторождения имеют морское осадочное происхождение. Этот процесс протекает при высоком значении pH (8,0) и повышенной солености (>200‰) морской воды, в силу чего, доломиты могли выпадать на дне моря в

результате доломитизации известкового осадка в процессе диагенеза (Р.Гаррелс, В.Крумбейн, В.И.Смирнов). Сложным, однако, остается вопрос, связанный с механизмом осаждения доломитов из морской воды. Считаем, что диагенетическое преобразование известкового осадка в условиях повышенной солености морского бассейна является важным фактором в формировании доломитов.

Доломиты Неграмского месторождения размещаются среди толщ осадочных пород, что указывает на засоление бассейна, отсутствие же органических остатков и перекристаллизация осадка, наряду с упомянутым, свидетельствует о диагенетическом способе образования доломитов. Кроме этого, образование доломитов путем размещения известкового осадка подтверждается следующими фактами:

а) полное замещение карбоната кальция раковин и скелетов доломитом с изменением или без изменения формы раковины; б) частичное замещение карбоната кальция раковин доломитом и в) присутствие соединений закисного железа.

Неграмские доломиты по своей чистоте (отсутствию терригенных примесей), а также содержанию в них окиси магния, являются уникальными образованиями. Положительной особенностью их является неизменчивость структурно-минералогических и качественных показателей на многие километры по простиранию пород.

Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятные. Полное отсутствие грунтовых вод, близость к железной дороге и широкие области применения доломитов характеризуют Неграмское месторождение с положительной

262

стороны, а запасы их могут обеспечить большие производственные мощности.

2.1.3. Сера

Сера относится к одному из наиболее распространенных элементов земной коры. Ее кларк, по данным различных исследователей, 0,03-0,05%. Характерная особенность серы – ее способность образовывать соединения различной валентности - от резко восстановленных форм (сульфиды металлов) до окисленных (сульфаты). Эти формы наиболее распространены в природе. Элементарная (самородная) сера по сравнению с вышеупомянутыми формами встречается значительно реже.

263

Самородная сера представляет собой минерал, цвет которого меняется от светло-желтого до коричневого или бурого.

Главная область использования серы - получение серной кислоты («хлеба химической промышленности»). Серная кислота широко применяется при производстве минеральных удобрений, искусственных волокон, ряда кислот, пластмасс, а также в металлургии и других производствах. Сера и ее соединения используются в целлюлозно-бумажной, резиновой, химико-фармацевтической отраслях промышленности при изготовлении многих лекарственных препаратов. А также используются для производства взрывчатых веществ, спичек, ряда синтетических материалов, для осветления крахмала, патоки, сахара, вин и сиропов.

264

В сельском хозяйстве сера используется в качестве инсектофунгицида и дезинфицирующего средства при обработке фруктовых садов и виноградников, а также для лечения животных. Соединения серы применяют в нефтехимической промышленности для получения антидетонаторов, в лакокрасочной промышленности, для производства светящихся составов, в пиротехнике, в производстве серных асфальтов, бетонов, серных покрытий и т.д.

Из всех проявлений самородной серы в Азербайджане заслуживают внимание сероносные породы в бассейне р. Нахчыванчай у села Гемюр.

2.1.3.1. Гемюрское месторождение серы

265

Расположено в 50 км к северу от г. Нахчыван и 2 км к югу и юго-западу от села Гемюр в Шахбузском районе.

Месторождение и его геология изучались многими исследователями - А.А.Стойнов, В.Е.Ливенталь, В.Г.Юдовский, А.А.Флоренский и Е.К.Устиев, К.Н.Паффенгольц, которые давали разноречивую характеристику.

Разведка месторождения производилась в разное время Г.В.Вашадзе, И.Н.Ситковским и изучалась М.А.Кашкаем.

В геологическом строении района принимают участие осадочно-вулканогенные породы эоцена мощностью свыше 800 м, представленные двумя фациями. Породы толщи эоцена к юго-западу от села Гемюр представлены туфогенными песчаниками, переслаивающимися изредка с конгломератами, известковистыми песчаниками и песчанистыми известняками.

266

Указанные породы в районе месторождения слагают южное крыло широтной антиклинали, направление которой совпадает с долиной Гемюрчай.

Линейное расположение источников и сероносных пород свидетельствует о более ослабленном тектоническом участке вдоль р. Гемюрчай, к которому и приурочены выходы углекисло-гидрокарбонатно - хлоридно-сульфатных минеральных вод.

В сероносных и вулканогенных породах установлена интенсивная опализация и окремнение, а также каолинизация. Для одного образца опализированной породы из месторождения серы, по анализу В.А.Малевой, А.А.Флоренский и Е.К.Устиев приводят следующий химический состав: SiO_2 - 84,54%, TiO_2 - 4,00%, Al_2O_3 - 3,32 %, п.п.п. - 7,12%,

267

Следует отметить, что породы, подвергшиеся вторичному изменению, содержат значительное количество окиси титана.

Результаты химического состава проб (№№ 25-92) взятых в верховьях р. Пустачай нижеследующие: S свободный – от 0,02 до 9,98%, в основном от 0,18 до 1,25%, SO₃- 7,16-12,17%, SiO₂- 53,28-58,43%, Fe₂O₃ – 5,22-6,65%.

В районе Гемюрского месторождения выделяются 5 минерогенетических типов серы:

1. Сера в валунах темной эффузивной породы.
2. Угловатые стяжения в пористых опализированных породах.
3. Рассеянная сера в брекчевидной породе.
4. Сера в сероватых глинах у истоков р. Гемюрчая.

5. Сера в пустотах андезитов у истоков Гемюрчая (Джим-джимли Юрт).

Первый тип представляет собой необычный вид - весьма темную с желтовато-зеленым оттенком, зернистую массу серы, густо вмещающую участками эффузивную породу типа андезитов с содержанием серы до 75%. Этот тип встречается только в виде глыб-валунов, рассеянных по руслу в среднем течении реки. Общая площадь, занятая этой породой, оценивается приблизительно в 4 кв.км. Содержание глыб в брекчиевидной породе составляет в 20 кг валунов в 300 м³ породы. Эти валуны впервые обратили на себя внимание промышленников. Их собирали по руслу реки и разрабатывали отдельные обнажающиеся глыбы. В этих валунах сера замещает андезитовую и базальтовую породы на 75-80%, причем

обогащается кремнеземом (опал, кварц, хальцедон) и сохраняется первичная структура породы, что связано с поствулканическими процессами.

Второй тип серы наблюдается в разработке «Шан-Гирея» и в Чор-Талеге. Это остро угловатые части причудливой формы стяжений серы, сохраняющие структуру вмещающей пористой опаловой породы. Стяжения эти от нескольких сантиметров до 30-40 см в диаметре неравномерно рассеяны в опаловой породе. Последние несут следы андезитовой структуры, что указывает на их гидротермальное происхождение. По данным исследования, одна глыба наполовину состояла из серного андезита, другая же половина представляла белую, пористую, мягкую опаловую породу. Таким образом, появление серы здесь связано с поствулканическими процессами, но образование таких

270

остроугольных, причудливых и каолинизированных стяжений неясно.

Третий тип. Рассеянная сера в брекчиевидной породе наблюдается в обнажениях, расположенных по правому берегу р. Гемюрчай, вверх от источника нарзана у шоссе, проходящего через Гемюр. Изредка сера видна в них микроскопически, концентрируясь в небольших участках размером в несколько сантиметров. Среднее содержание серы до 0,5%. В породе много обломков базальта, богатых пиритом и рассеяны вышеупомянутые, богатые серой валуны. Окисления их создают серу и свободную серную кислоту, образующие многочисленные выцветы сульфатов по стенкам штолен и частью на поверхности обнажений. Так как окисление сульфидов и свободной серы происходит на поверхности обнажений и на небольшой глубине и

271

при этом породы разрушаются, обесцвечиваются, образующийся при окислении сульфата железа дает желтоватые и розоватые гидраты железа и т.д.

Четвертый тип. Несколько особняком стоит сера в серых гипсоносных глинах в истоках Гемюрчая. По данным проведенных работ установлено, что глина залегает в виде узкой линзы длиной в 36 м, шириной 8 м и мощностью 5 м. Характер залегания серы: в сопровождении гипса, часто в виде желвачков при очень малых запасах. Содержание серы около 1%.

Пятый тип. Наконец, весьма любопытно выделение серы в виде хорошо образованных кристаллов в парагенезе с кристаллами кварца, пирита и др. минералов (цеолитов), иногда сплошь заполняя пустоты в серых низменных андезитах олигоценового возраста в истоках «Гемюрчая» и «Джимджимли

Юрт». Иногда пустоты заняты мелкими кристаллами пирита без серы. И здесь совершенно ясно, что сера и пирит - парагенетические минералы, не образовавшиеся один из другого.

Резюмируя все вышеизложенные можно сделать следующие выводы:

І. Оруденелые обломки и валуны в толще наносных отложений ущелья реки Гемюрчай распределены неравномерно и весьма редко. Те из валунов, которые размещались в верхних частях наносов, благодаря эрозионной деятельности потоков и овражных вод, делались легкодоступными и находимыми. В результате долгие годы сбора кустарями, они целиком исчерпались.

ІІ. Коренное месторождение приурочено к слабо-каолинизи-рованным, окварцованным пиритизированным

андезитам, имеющим широкое распространение в долине верховья р. Пустачай. Оруденение вскрыто в трех пунктах. Сплошного, однородного оруденения не наблюдается. Выделяются сравнительно интенсивно осеренные участки.

Руда коренного месторождения обнаруживает полную аналогию с рудоносными валунами, наблюдаемыми в ущелье р. Гемюрчай. В отличие от коренного месторождения в валунах наблюдается более обогащенные серой участки (примерно до 40% содержания серы). Степень изученности на сегодняшний день коренного месторождения заслуживает самого серьезного внимания.

III. Осеренные глины, обнаруженные к северу от коренного месторождения на той же площади, представляют типичное месторождение, образовавшиеся за счет разложения

пирита, с наглядно выраженной сульфатной стадией серообразования. Имеет большой теоретический интерес, но лишен практической ценности.

Каолино-гипсо-сероносные породы нижнего участка, имея местное значение, могут быть использованы для изготовления опыляющих серных препаратов для борьбы с вредителями в сельском хозяйстве. Однако в верховьях Гемюрчая местами была встречена густая вкрапленность серы в каолинизированных, кварцитизированных и лимонитизированных туфобрекчиях, андезитах и андезито-базальтах с вкраплениями пирита в породах, относящихся к толще эоцена. Для выяснения промышленного значения месторождения необходимо провести поисково-разведочные работы к северу и северо-западу от Гемюрского месторождения.

Ориентировочные запасы серы составляют 1,5 тыс. тонн.

Сероносные известняки, а местами наносы, отмечены также в окрестностях с. Кызыл Кышлаг; налеты серы встречены на плоскостях наложения глинистых сланцев на обрывистых берегах долины р. Восточный Арпачай. Отдельные кристаллы и скопления самородной серы отмечены в районе мышьякового месторождения Дарыдаг. Все эти проявления незначительны и промышленного значения не имеют.

2.1.4. Минеральное сырье для стекольной промышленности

В стекольной промышленности используются как минеральное сырье, так и продукты химической переработки. В шихте для массовых видов

276

стекла в качестве основных компонентов применяется минеральное сырье.

Основным компонентом всех массовых видов стекла является SiO_2 в виде кварцевого песка, содержание которого в шихте колеблется от 50 до 85%, а специальное кварцевое стекло содержит даже 99,5-99,8%. Часть SiO_2 иногда вносится в шихту с другими компонентами, например, в виде пегматита, полевого шпата. В шихту почти всех массовых видов стекла вводится Na_2O в количестве 10-17% в виде соды, сульфата натрия, силикатов натрия, частично со щелочными горными породами - полевыми шпатами, нефелином, CaO -5-10% в виде мела, известняка, мрамора, доломита, MgO до 4-5%, в основном в виде доломита. Для введения в шихту Al_2O_3 до 2%, значительно реже 4-6%,

277

используются полевые шпаты, пегматит, граниты, реже каолин, огнеупорная глина и др.

Стекольная промышленность является крупным потребителем минерального сырья (на 1 т оконного стекла расходуется 760-920 кг кварцевого песка, 230-260 кг известняка и доломита, 175-182 кг сульфата, 54-108 кг пегматита).

В стекловарении используют пески с наиболее высоким содержанием кварца и ограниченным содержанием красящих окислов. В литейном деле применяются не только кварцевые, но и кварц-полевошпатовые, а также кварц-глинистые пески. Деление кварцевых песков на стекольные и формовочные довольно условно. Пески ряда месторождений, эксплуатируемые как стекольные, частично используются для литья, и, наоборот, формовочные пески отгружаются стекольным заводам.

278

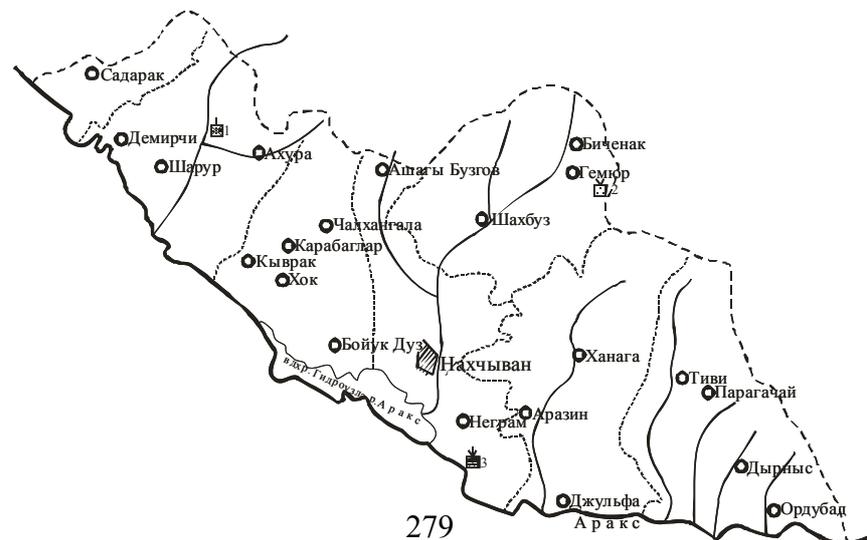


Рис. 6. Схематическая карта расположения месторождения стекольного сырья: 1-Гюмушлукское месторождение кварцитов, 2- Сальвартинское месторождение опалосодержащих пород, 3- Неграмское месторождение доломитов

Как правило, пески в природном состоянии требованиям ГОСТа не отвечают, поэтому необходимо широко внедрять процесс обогащения. Обогащение песка стабилизирует его состав и влияет на получение более однородной стекломассы.

Доломиты используются в технологическом процессе получения стекла и вводятся в состав шихты как источник магния с целью повышения его химической устойчивости и механической прочности. Окись магния понижает способность стекла к кристаллизации, увеличивает прозрачность, уменьшает коэффициент расширения, позволяет снизить рабочую

280

температуру при формовке. Доломит применяется, главным образом, в производстве оконного и технического стекла, сортовой посуды и бутылок.

Качество доломитов на пригодность их в качестве стекольного сырья оценивается в соответствии с ГОСТом 23672-79 «Доломит кусковой для стекольной промышленности».

Таблица 9

Требования ГОСТа 23672-79 для стекольной промышленности

Показатели	Норма, %, по маркам			
	ДК-19-0,05	ДК-19-0,10	ДК-18-0,25	ДК-18-0,40
CaO, не более	32	32	34	34
MgO, не менее	19	19	18	18

281

Окиси железа в пересчете на Fe ₂ O ₃ , не более	0,05	0,10	0,25	0,40
SiO ₂ , не более	1,5	2,0	2,5	5,0
Al ₂ O ₃ , не более	1,0	1,5	2,0	2,5
Влажность, не более	7	7	7	7

Примечание. В наименовании марок буквы означают: Д-доломит, К-кусковой; цифры - массовые доли окиси магния и окиси железа соответственно (в %).

Стекольная промышленность республики в настоящее время работает в основном на привозном сырье, используя в качестве основного компонента кварцевые пески Дагестана и

Украины, что является пока более рентабельным, чем разработка местных месторождений песков невысокого качества.

В Азербайджане кварцевые пески сосредоточены, в основном, на Абшеронском полуострове, Гобустане и Губинском районе.

Из многочисленных публикаций по кварцевым пескам можно отметить работы Т.М.Сеидова, Х.А.Рашидова, Г.Р.Рагимова, Х.А.Халилова, И.А.Мамедова, А.Б.Керимова, И.А.Ширванзаде и многих др.

Отсутствие природных кварцевых песков в районах с большим потреблением стеклотары, например, в районе минеральных вод Нахчыванской АР, вызывает необходимость изыскания других видов сырья.

В некоторых зарубежных странах для производства темной узкогорлой тары используются вторичные кварциты, которые на территории Нахчывана нашли широкое развитие.

Впервые в 1963-64 гг. были изучены кварциты на правом и левом берегах реки Арпачай. В 1971-72 гг. вновь остро встал вопрос о стекольном сырье и поэтому на Гюмушлугском месторождении кварцитов была отобрана технологическая проба для изучения дробимости кварцитов и пригодности их для получения белой и полубелой стеклотары.

Проведенные исследования дали обнадеживающие результаты, т.е. несмотря на то, что кварциты в природном виде не могут быть использованы в стекольном производстве, но после дробления и обогащения их можно рекомендовать для получения цветной стеклотары.

2.1.4.1. Кварциты палеозоя

2.1.4.1.1. Гюмушлугское месторождение кварцитов

Расположено в 1 км к северо-востоку от села Ашагы Яйджи и в 1,5 км к югу от поселка Гюмушлуг Шарурского района.

В 1963-64 гг. Ф.Д.Дадашевым и Т.М.Сеидовым были проведены поисковые работы, в 1973-75 гг. Т.М.Сеидовым и Г.Г.Рагимовым и др. на правом берегу р. Яйджидараси была проведена предварительная разведка.

Месторождение начинается на левом берегу р. Восточный Арпачай в 2 км к юго-востоку от села Ашагы Яйджи и широкой

полосой протягивается в направлении СЗ 325-335⁰ на протяжении 2,5 км. Далее к северо-западу девонские отложения перекрыты древними террасами и современным аллювием. Они выходят на поверхность уже на противоположном берегу реки Восточный Арпачай и прослеживаются в северо-западном направлении еще на 10-12 км.

Гюмушлугское месторождение кварцитов в тектоническом отношении приурочено к Яйджи-Садаракской антиклинали Шарурского антиклинория и сложено отложениями среднего и верхнего девона. Основные пласты кварцитов расположены отложениями франкского яруса верхнего девона. В разрезе франкского яруса выделено 2 продуктивных горизонта.

Пласты кварцитов имеют почти одинаковые качественные показатели, условия залегания, состав и строение. Они

представляют собой крупные пластовые крутопадающие залежи. Мощность отдельных пластов кварцитов колеблется от нескольких сантиметров до 8-10 м, разделяются они прослоями и пластами черных, буровато-серых глинистых сланцев мощностью от несколько см до 3-4 м. Пласты кварцитов и глинистых сланцев не выдержаны по мощности.

Макроскопические кварциты очень плотные, массивные, сахаровидные, иногда мелкозернистые. Они встречаются в буровато-сером, сером, розовато-сером, розовом и белом цвете. На поверхности они покрыты бурой корочкой окислов железа, за счет включений гематита часто имеют пятнистый вид.

Под микроскопом кварциты сложены плотно прилегающими друг к другу изометричными, реже неправильными зернами кварца с извилистыми очертаниями.

Иногда между зернами кварца встречаются хлорит, редкие зерна роговой обманки, единичные зерна андалузита, акцессорных минералов - турмалина, циркона, рутила, монокита, апатита. В промежутках между зернами кварца отмечается ожелезненный карбонат, содержание которого не превышает 2-3%. Вокруг кварцевых зерен отмечается слабое ожелезнение.

Утвержденных стандартов на стекольное сырье в настоящее время нет. Государственным институтом стекла (г. Москва) разработаны проекты ГОСТ на песок кварцевый, молотые песчаник и кварцит стекольный. По ГОСТу содержание SiO_2 должно быть не менее 95%, содержание Fe_2O_3 для марки Б-2 не более 0,03%, Д и Е не более 0,2%, содержание Al_2O_3 должны быть не больше 2%, для Б-2 и Д и не более 4% для Е.

288

По гранулометрическому составу сырье после дробления должно быть хорошо отсортировано, так как при варке стекла растворение зерен различной величины протекает не одновременно, вследствие чего часть крупных зерен может остаться в стекломассе нерасплавленной, что приведет к получению бракованного стекла.

Высококачественное сырье должно после дробления состоять не менее чем на 90% из зерен размером 0,1-0,6 мм и не иметь зерен крупнее 0,8 мм. Содержание зерен размером меньше 0,1 мм должно быть не более 5-8%.

Содержание кварцитов в разрезе достигает 45-55%, суммарная их мощность 80-90 м.

Содержание основных компонентов, характеризующих кварциты как стекольное сырье, колеблется в широких пределах:

289

SiO₂ по канавам от 68,69 до 98,04%, для большинства проб меньше 95%, Fe₂O₃ от 0,60 до 5,29%, в основном больше 1%.

Содержание SiO₂ по скважинам колеблется от 64,60 до 96,5%, Fe₂O₃ от 1,05 до 6,82%, что намного превышает требования промышленности.

Содержание SiO₂ на юго-восточном фланге месторождения (на левом берегу р. Яйджидараси) колеблется от 36,4 до 96,2%, лишь 3 пробы из 160 имеет содержание 95% и выше. Отсюда можно сделать вывод, что кварциты этого участка в природном виде не пригодны для получения ни обесцвеченной, ни цветной стеклотары.

Была отобрана технологическая проба и изучалась технология дробимости кварцитов.

290

Кварциты плохо поддаются термической обработке, что свидетельствует об отношении кварцитов Гюмушлугского месторождения к гидротермально-метасоматическим «вторичным кварцитам».

Кварциты хорошо поддаются дробимости на мельнице.

В 1965 г. в КИМСе (г. Тбилиси) были проведены предварительные исследования по обогатимости кварцитов, но отобранные пробы оказались неrepresentative для месторождения (Fe₂O₃-0,45% и 0,48%, SiO₂- 96,2 и 95,7%). Поэтому в 1975 г. с северо-западной части месторождения отобраны две валовые пробы из двух разновидностей кварцитов. Содержание SiO₂ в первой пробе – 87%, во второй - 92,4%, а Fe₂O₃ соответственно 2,4 и 0,8%, Al₂O₃ -4,6 и 2,4%.

291

Кварциты дробились на щековой и вальковой дробилках с контрольным просеиванием до 0,8 мм. Мелкий материал (<0,1 мм) составлял 30% против допустимого 50%. Анализ обогатимости кварцитов показал низкое качество концентратов, что дает основание считать нецелесообразным проводить их обогащение по сложным комбинированным схемам.

Обогащение, проведенное по схемам магнитной сепарации исходных измельченных и промытых кварцитов, позволило снизить содержание Fe_2O_3 в пробе №1 до 1%, а в пробе №2 до 0,39%, что все же позволяет использовать кварциты в производстве белой и полубелой стеклотары.

Обогащение, проведенное по схеме мокрая классификация с «оттиркой трением» с последующей магнитной сепарацией, позволяет снизить содержание Fe_2O_3 в пробе № 1 до 1,3%, а в

пробе № 2 до 0,30%, что так же не позволяет использовать кварциты для белой и полубелой стеклотары.

Обогащение методом флотации и кислотной обработки не дало существенного улучшения качества кварцитовых концентратов. Эти методы очень сложны и дорогостоящи и в заводских условиях они не применяются.

Наиболее целесообразно использовать обогащенные кварциты, аналогичные пробе № 2, в производстве зеленой стеклотары, но содержание Fe_2O_3 при этом не должно превышать 1%, а по месторождению содержание Fe_2O_3 почти везде превышает 1%.

Так как промышленную ценность месторождения снижает наличие прослоев глинистых сланцев, которые рассматриваются как промежуточная вскрыша, была исследована их на

вспучиваемость. Как показали испытания, пробы сланцев при температуре 1100-1300⁰С не вспучиваются, но при прибавлении 5% отработанного гумбина при температуре 1300⁰С происходит интенсивное вспучивание и объемная масса их колеблется от 0,40 до 0,70 г/см³.

Если в дальнейшем кварциты будут использоваться в стекловарении, и чтобы разработка месторождения была рентабельной, необходимо использовать также глинистые сланцы в качестве сырья для получения керамзита.

Запасы кварцитов по категории С₁ составляют 2,09 млн. тонн.

2.1.4.2. Вторичные опалосодержащие кварциты плиоцена

294

2.1.4.2.1. Сальвартинское месторождение опалосодержащих пород

Расположено в 7-8 км к востоку от села Гемюр в седловине на юге западном склоне г. Сальварты Зангезурского хребта, прямо у границы с Республикой Армения. Месторождение было открыто в 1976 г. Т.М.Сеидовым и разведано в 1977-81 гг. Т.М.Сеидовым, О.И.Исмаиловым и И.А.Мамедовым.

В геологическом строении месторождения принимают участие вулканиты миоценового и нижнеплиоценового возраста. Месторождение сложено покровами и потоками андезито-базальтов, андезитами с их вулканическими брекчиями и туфами нижнего плиоцена.

295

Опалосодержащие породы Сальвартинского месторождения приурочены к крупным тектоническим зонам, проходящим вдоль экзоконтакта малых интрузий и являются продуктом гидротермальной переработки андезито-базальтовых, андезито-дацитовых, андезито-порфиритовых пород и их туфов.

При изучении полосы гидротермально-измененных пород Сальвартинского месторождения, Т.М.Сеидовым (1976) выделена следующая метасоматическая зональность:

1. Внутренняя часть полосы измененных пород представлена опалосодержащими породами, сменяющимися фацией разновидностей каолино-опаловых пород, образующими зону шириной от 10-15 м до 20-40 м и длиной 250-300 м. Цвет каолино-опаловых пород сменяется от белого до желтовато-

296

кремового и от светло-серого до зеленоватого. Порода состоит из опалов с примесью пылевидных частиц каолина.

2. В северо-западной части полосы измененных пород наблюдаются пластообразные красновато-коричневые яшмовидные туфы с полураковистым изломом и стекляннным блеском поверхности мощностью 3-5 м и длиной 20-30 м.

3. В северо-восточной части месторождения отмечаются гидротермально-метасоматические измененные породы, интенсивно каолинизированные кварц-каолиновые пески в виде «язычка» желтовато-белого и белого цвета мощностью 50 м.

4. В центральной части полосы гидротермально-измененных пород отмечено несколько реликтов андезитового порфирита и базальта в виде «окон» размером 5x10 м и 10x50 м.

297

5. В юго-восточной части полосы измененных пород отмечаются вторичные кварциты серого, светло-серого, розовато-серого цвета. Вторичные кварциты имеют ширину 60-120 м, длину 300-350 м.

По текстуре породы различаются на массивные, брекчиевидные и частично слоистые разновидности. Структура чаще всего реликтовая порфировидная.

Ниже приводится химический состав каждой толщи в отдельности Сальвартинского месторождения.

Таблица 10

Химический состав Сальвартинского месторождения

Компоненты, %	По скважинам	По шурфам	По канavam	Среднее по толще
------------------	-----------------	--------------	---------------	---------------------

298

1	2	3	4	5
Верхняя толща				
SiO ₂	69,5-93,0	75,68- 76,12	80,02- 90,75	81,86
Al ₂ O ₃	0,5-7,5	8,0- 10,07	1,5-8,25	4,76
Fe ₂ O ₃	0,75-1,35	1,45- 1,75	0,4-3,5	1,6
Средняя толща				
SiO ₂	80,4-93,0	9,83- 91,11	95,8- 96,0	85,99
Al ₂ O ₃	5,0-7,24	0,13- 3,66	0,3-1,3	5,83
Fe ₂ O ₃	0,18-3,96	0,37- 0,41	0,23- 0,87	0,6

299

1	2	3	4	5
Нижняя толща				
SiO ₂	71,4-94,3		89,0-96,0	86,55
Al ₂ O ₃	0,62-10,0		0,45-1,8	4,04
Fe ₂ O ₃	0,36-2,88		0,28-1,74	1,37

По содержанию Fe₂O₃ верхняя толща может быть использована для производства темно-зеленого бутылочного стекла. Сравнение данных по средней и нижней толще показывает весьма незначительные различия в их среднем химическом составе. Отсюда можно сделать вывод, что нижняя толща тоже отвечает требованиям действующего ГОСТа, предъявляемого к пескам в производстве темно-зеленой бутылки.

300

Исследования объединенных проб №№ 5 и 6 в лабораторных условиях, отобранных из верхних слоев нижней, средней и верхней толщи показали, что верхние слои опалосодержащих пород глубиной до 2-х метров пригодны к использованию даже в качестве сырья для получения белого стекла и хрусталя.

Кроме того, лабораторные исследования объединенных проб показали, что опалосодержащие породы пригодны и в керамической промышленности в качестве сырья для получения химически стойких изделий (динасовый кирпич, кафель, метлах и др.).

С целью изучения возможности использования опалосодержащих пород в качестве сырья для стекловарения

301

Государственным научно-исследовательским Институтом стекла (г. Москва) проводились следующие работы:

- изучение химического состава опалосодержащих пород, качественный рентгенофазовый анализ, минералого-петрографические исследования, термовесовой и дифференциально-термический анализ, обработка сырья и приготовление шихты, ориентировочный расчет, окончательный расчет, варка стекла и определение физико-химических свойств сваренного стекла.

Средний химический состав опалосодержащих пород (вес в %) составляет: SiO_2 -84,37; Al_2O_3 - 4,07; Fe_2O_3 -0,67; CaO -1,04; MgO -0,51; Na_2O -0,75; K_2O -0,76; TiO_2 -0,97; SO_3 -0,36; п.п.п.- 5,98.

Анализ химического состава представленной средней пробы опалосодержащих пород показывает, что по содержанию

302

Fe_2O_3 исследуемый материал может быть использован для производства темно-зеленого бутылочного стекла. Таким образом, в химическом плане разности опалосодержащей породы отличаются содержанием SiO_2 от 85 до 94% (степень окремнения опализации) и в этом отношении должен выбираться определяющий горизонт, обеспечивающий заданное количество основного вещества, вводимого в стекольное сырье с опалосодержащими породами.

Термовесовой и дифференциально-термический анализы показали, что для опалосодержащих пород характерен резко выраженный эффект удаления абсорбционной воды с максимумами 140°C .

303

На термограмме отмечаются эндотермические эффекты с максимумами 485⁰, 525⁰, 755⁰С, связанные с присутствием минералов ряда гидрослюд.

Общие потери веса составляют 6%.

Обработка исследуемого сырья производилась на действующей технологической линии составного цеха опытного стекольного завода. Сырьевые материалы, прошедшие предварительную обработку, в соответствии с технологическими нормами составного цеха опытного стекольного завода, отвешиваются в заданном соотношении, согласно рецепту шихты, на весах тележки типа 2 ВТ-15 и поступают в смеситель, смешивание компонентов производилось в смесителе «Дрейсмасс».

304

Ниже представлен расчет шихты на 100 кг стекломассы состава темно-зеленой бутылки. Расчет проводился по методу, разработанному Гусевским филиалом ГИС для заводов тарного стекла. Окончательный расчет состава шихты представлен в таблице.

Таблица 11

Расчет шихты на 100 кг стекломассы состава темно-зеленой бутылки

Состав	кг	Количество окислов, переходящих в стекло, в%
--------	----	--

305

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Cr ₂ O ₃	SO ₃
опалы	84,42	69,54	3,35	0,55	0,86	0,42	1,01	-	0,3
мел	6,11	0,07	0,03	0,002	5,35	0,02	-	-	-
доломит	7,96	0,19	0,05	0,003	2,49	1,56	-	-	-
сода	24,8	-	-	-	-	-	12,54	-	-
селитра	3,57	-	-	-	-	-	1,5	-	-
глинозем	2,19	-	2,17	-	-	-	-	-	-
Хромого каль. соль (K ₂ Cr ₂ O ₄)	0,25	-	-	-	-	-	-	0,1	-
сумма	129,3	69,8	5,6	0,56	8,7	14,8	14,8	0,1	0,3

306

Результаты варки показали, что стекло проварилось и осветлялось хорошо и никаких существенных различий в технологии варки стекла на основе опала не наблюдалось.

Из сваренной стекломассы методом выдувания вырабатывали бутылки емкостью 0,5 литра и методом прессования на полуавтомате БФ-2 вазы для фруктов. Температура выработки при выдувании составляла 1250-1260⁰С, а при работе на полуавтомате -1270-1280⁰С.

В результате проведенных работ сделаны следующие выводы:

1.Предварительно усредненные опалосодержащие породы Сальвартинского месторождения могут быть использованы в качестве сырья для производства темно-зеленой бутылки.

307

Опалосодержащими породами полностью вводятся кремнезем и часть глинозема.

2. Перед использованием опалосодержащие породы необходимо усреднить.

3. Технология приготовления шихты на основе исследуемого материала не отличается от общепринятой технологии в стекольной промышленности.

Гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения весьма благоприятные, грунтовые воды на месторождении отсутствуют. Условия эксплуатации благоприятные и позволяют вести разработку открытыми карьерными работами.

Подсчитанные запасы по категории В+С₁ составляет 1206 тыс. тонн, по категории С₂ -245,9 тыс. тонн.

2.1.4.3. Побочные материалы для стекольной промышленности

2.1.4.3.1. Неграмское месторождение доломитов

В конце 1980 г. возник вопрос использования доломитов в качестве компонентов стекольного сырья для стеклотарных заводов Нахчывана, Сумгаита и др.

В связи с этим в 1981-83 гг. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым были проведены доразведка и доизучение Неграмского месторождения доломитов в качестве стекольного сырья.

Геологоразведочные работы были проведены в пределах части запасов по категории С₁, примыкающей с восточного фланга к запасам категории В, ранее разведанных в качестве сырья для производства кальцинированной соды.

(Геологическое строение месторождения описано в разделе «Руды магниезальных карбонатов»).

Несмотря на широкое распространение доломитов на территории нашей страны наиболее чистые разновидности, отвечающие требованиям стекольной промышленности, встречаются редко. Это обусловлено жесткими требованиями обеспечения промышленности красящим окислом, главным образом, соединений железа. В зависимости от видов стеклоизделий в доломитах устанавливается содержание Fe₂O₃ в следующем количестве: для электронной промышленности,

310

сортового стекла, приборостроения и других устанавливается 0,005%, для стекловолоконистых материалов – 0,1%, для тарного стекла и сортовых бутылок – 0,25-0,40%.

Следует отметить, что требования, предусмотренные в ГОСТе, в основном, распространяются на доломиты, используемые в производстве оконного и технического стекла, а также сортовой посуды и бутылок.

Что же касается доломитов, используемых в производстве темно-зеленых бутылок, как правило, содержание окиси железа в пересчете на Fe₂O₃ не должно лимитироваться ГОСТом, а на каждое конкретное месторождение должно быть разработано техническое условие в соответствии с требованиями, предъявленными соответствующими стекольными заводами, что и было сделано по Неграмскому месторождению. Доломиты

311

Неграмского месторождения предусматривается использовать в качестве сырья для производства тарного стекла, т.е. темно-зеленых бутылок для разлива минеральных вод.

Исходя из этого, в кондициях, разработанных для доломитов Неграмского месторождения и одобренных стекольным заводом, содержание Fe_2O_3 принято не более 0,7%.

По лабораторным данным содержание MgO по канавам колеблется от 21,0 до 22,4%; CaO от 28,14 до 30,3%; Fe_2O_3 от 0,23 до 0,7%; Al_2O_3 от 0,04 до 1,0%; по скважинам MgO от 19,75 до 21,72%; CaO от 27,5 до 32,2%; Fe_2O_3 от 0,41 до 0,7%; Al_2O_3 от 0,11 до 0,67%.

Анализ результатов лабораторных исследований показывает, что содержание основных компонентов в доломитах находится в пределах требований ГОСТа 23672-79 «Доломит

кусовой для стекольной промышленности», за исключением содержания окиси железа, которое несколько превышает требования ГОСТа. Но в связи с полученными положительными исследованиями полузаводской пробы, установлена пригодность доломитов для Нахчыванского и Сумгаитского заводов по выпуску темно-зеленых бутылок для разлива минеральных вод с содержанием Fe_2O_3 до 0,7%.

В 1980 г. были проведены полузаводские исследования 15-тонной технологической пробы, а в 1982 году были проведены заводские исследования 34-х тонной пробы доломитов в качестве сырья для стекловарения. Исследования производились на Бакинском заводе стеклотарных изделий.

Обработка исследуемого сырья производилась на действующей технологической линии стеклотарного цеха завода по следующей схеме.



При сопоставлении с технологической обработкой Боснинского доломита наблюдается, что коэффициент использования шаровой мельницы, применяемой для более тонкого измельчения сырья, падает на 30%, это вызвано повышенной твердостью доломитов Неграмского месторождения.

Результаты варки показали, что никаких существенных различий в технологии варки стекла на основе доломитов Неграмского месторождения не наблюдается.

Ниже приводится сравнение результатов анализов стекла с использованием доломитов Неграмского месторождения с Боснинскими доломитами, произведенным лабораторией завода Бакинских стеклотарных изделий (1982).

Таблица 12

Сравнение результатов анализов стекла с использованием доломитов Неграмского месторождения и с Боснинскими доломитами

Стекла	SiO ₂	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SO ₃	Na ₂ O
--------	------------------	-----	-----	--------------------------------	--------------------------------	-----------------	-------------------

С использованием Боснинского доломита	71.60	3.90	6.16	0.38	3.22	0.36	14.38
С использованием Неграмского доломита	71.70	3.80	6.23	0.43	3.21	0.32	14.31

Из приведенной таблицы видно, что в качественном отношении (по химическому составу) стекла с использованием доломитов Неграмского месторождения почти не отличаются от стекла с использованием доломитов Боснинского месторождения. Готовые изделия визуально отличаются от изделий, получаемых с использованием Боснинского доломита лишь незначительно темной окраской, что объясняется повышенным содержанием Fe_2O_3 в доломите Неграмского месторождения.

316

Доломиты Неграмского месторождения по своим физико-химическим данным соответствуют ГОСТу 23672-79 «Доломит кусковой для стекольной промышленности» по маркам ДК-18-0,40 и ТУ Нахчыванского стекольного завода. Таким образом, доломиты Неграмского месторождения пригодны для использования в стекольной промышленности, но лишь в производстве стекольной тары темно-зеленых бутылок.

Подсчитанные запасы Неграмского месторождения доломитов в качестве стекольного производства составляют по категории В - 1477905 тонн, С₁ - 3200431 тонну.

2.1.5. Сырья для производства тонкой керамики

2.1.5.1. Тугоплавкие глины

317

2.1.5.1.1. Пиригельское месторождение

Расположено на юго-западном склоне г. Сальварты в пределах кратера вулкана озера Пиригель и в 1,0-1,5 км к северо-западу от Сальвартинского месторождения опалосодержащих пород (изучено в качестве стекольного сырья).

Месторождение выявлено Т.М.Сеидовым в 1976 г. и разведано в 1977-79 гг. Т.М.Сеидовым, О.И.Исмаиловым и И.А.Мамедовым.

В геологическом строении принимают участие нижние плиоценовые вулканиды, представленные андезитами, андезито-порфиритами, андезито-базальтами и мелко-средне обломочными вулканическими брекчиями.

318

Пиригельское месторождение тугоплавких глин морфологически представлено пластообразными залежами и линзами, образовавшимися за счет перемыва и переотложения интенсивно-измененных андезитов, андезито-базальтов, превращенных в каолинизированные породы, монтмориллонитовые глины на побережье озер вулканического характера.

Разрез Пиригельского месторождения тугоплавких глин по данным буровой скважины № 12 следующий (сверху вниз):

1. Элювиально-делювиальные отложения и почвенно-растительный слой мощностью до 7,0 м.
2. Глины кремнистые, тонкодисперсные от светло-серого до белого цвета мощностью до 22,0 м (полезная толща).
3. Измененные андезито-базальты темно-серого цвета мощностью 2 м.

319

Макроскопически кремнистые глины чистые, белые, почти не содержат вредных примесей. Во влажном виде имеют тестообразную консистенцию и приобретают сероватый оттенок, но при высушивании становятся белыми.

Очень легкие, легко растираются между пальцами.

Под микроскопом обнаруживает пелитоморфную структуру. Состоит порода из буроватых агрегатов мельчайших чешуек глинистого минерала, в проходящем свете кажется непрозрачным, в отраженном свете имеет белый или слегка желтоватый цвет. Отмечаются мельчайшие единичные алевритовые зернышки кварца и плагиоклаза.

Термограмма дает возможность предположить наличие каолинита.

320

Результаты химического анализа показывают, что содержание SiO_2 колеблется от 52,8 до 70,90%; Al_2O_3 от 10,50 до 15,60%; Fe_2O_3 от 2,30 до 6,40%; TiO_2 от 0,35 до 1,06%; CaO от 1,25 до 2,56%; MgO от 1,11 до 1,92%; K_2O от 1,15 до 2,31%; Na_2O от 1,01 до 1,80%; SO_3 от 0,04% до 1,54%.

Результаты керамических испытаний показали, что глина имеет воздушную усадку 8-9, огнеупорность в пределах 1520-1540⁰С и более. Таким образом, исследования кремнистой глины согласно ГОСТу 9169-75 «Сырье глинистое для керамической промышленности» относится к глинам тугоплавким, по содержанию ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$) красящих окислов, в прокаленном состоянии относится к глинам со средним содержанием красящих окислов, по числу пластичности относятся к глинам

321

высокопластичным, имеют среднюю усадку, по температуре точки плавления относятся к глинам тугоплавким.

Глину можно рекомендовать для изготовления следующих видов изделий:

1. Изделия санитарно-технические фарфоровые, полуфарфоровые и фаянсовые.
2. Плитки керамические для внутренней облицовки стен.
3. Плитки керамические для полов, фасадные глазурованные и неглазурованные.
4. Трубы канализационные.
5. Изделия химически стойкие (кирпич, плитки, насадочные изделия).

Благодаря высокому содержанию кремнезема и небольшому объемному весу, а также абсорбционной способности,

кремнистые глины могут служить фильтрующим материалом для очистки сахара. Примеси СаО и MgO не оказывают вредного действия при фильтрации сахара, они вредны лишь при фильтрации кислых жидкостей, например, лимонного сока и т.д.

В заключение надо отметить, что эти глины, во-первых, характерны для плиоцена и начала четвертичного периода, во-вторых, они связаны в своем развитии с пресными водами. Такое пресное озеро в районе месторождения глин видимо образовалось благодаря вулканическому кратеру. После образования этого озера создались благоприятные условия для развития этих глин.

Пиригельское месторождение тугоплавких глин в небольших масштабах разрабатывается местным населением для побелки домов.

Запасы тугоплавких глин Пиригельского месторождения по категории С₂ составляют 700 тыс. тонн.

2.1.5.2. Фарфоровые камни

К фарфоровым камням относят продукты гидротермально-метасоматического изменения кислых палеовулканических пород. По данным Л.Н.Никулиной и Т.И.Тараевой (1959), эти породы являются, в основном, риолитами, дацитами и реже андезитами и их туфами.

Фарфоровые камни могут быть представлены как довольно крепкими камнеподобными, так и слабосцементированными разновидностями. Крупные залежи фарфоровых камней

324

формируются под влиянием гидротермально-метасоматического изменения вулканических пород в условиях малых глубин.

Месторождения подобного керамического сырья в Китае разрабатываются более тысячи лет, а в Японии с начала XVII века. В Японии фарфоровые камни объединяются общим термином "тосеки" (toseki) и широко известны фарфоровые камни месторождений Амакуса, Идзуси и Тайсю. В Китае наиболее известны фарфоровые камни месторождений Нань-Кан, Чи-Мынь, Сань-Бао-Пэнь, а в Корее - месторождения Дехен.

Ранее в странах СНГ фарфоровые камни не рассматривались как полезные ископаемые. Лишь после опубликования работы В.И.Финько и В.И.Магидовича (1962) в Приморье было разведано Гусевское месторождение, на базе которого в настоящее время действует Артемовский фарфоровый завод на

325

Дальнем Востоке. В дальнейшем были открыты перспективные месторождения фарфоровых камней в Казахстане (Кулан-Тюбе), на Северном Кавказе (Безенги) и др.

Фарфоровые камни должны характеризоваться мелкозернистостью, низким содержанием окислов элементов хромофоров, относительно выдержанным минеральным и химическим составом. Запасы их обычно не менее 1 млн. т.

В 1976 г. впервые Т.М.Сеидовым на территории Нахчыванской АР у перевала Зангезурского хребта, вдоль зоны разломов выявлены фарфоровые камни, опаловидные породы и кремнистые глины.

При проведении поисковых работ в пределах Шахбузского района в 1985-1988 гг. И.А.Мамедовым и А.А.Аскеровым были обнаружены Кюкинский, Канлыгельский, Валишакан-Гараба-

326

бинский, Ортаяльский, Агкаинский, Кышлагский, Батабатский и др. проявления фарфоровых камней.

Ниже приводится краткое описание наиболее перспективных проявлений.

2.1.5.2.1. Кюкинское проявление

Кюкинское проявление фарфорого камня расположено в 4,0 км к северо-западу от одноименного селения Кюкю на северо-восточном склоне Даралагезского хребта.

В геологическом строении участвуют среднеэоценовые отложения, представленные андезитами, андезито-дацитами, туфопесчаниками и аргиллитами.

327

В верховье р. Кюкичай на юго-западном склоне хребта выделяются три разлома, так называемое «Кюкинское» северо-восточного направления. Вдоль этих разломов нижнеплиоценовые отложения брекчированы, ожелезнены, интенсивно каолинизированы.

При изучении породы под микроскопом установлено, что каолинизированная порода образовалась за счет андезитов и андезито-дацитов. Под микроскопом обнаруживается микропорфировая структура с пилотакситовой и микролитовой основной массой. Порода интенсивно пропитана гидроокислами железа, распределяются они дендритовидными, расплывчатыми образованиями.

Термограмма дает возможность предположить, что ожидаемая порода состоит из минерала галлузита, каолина и кварца.

328

Результаты химического анализа показывают, что содержание SiO_2 колеблется от 67,0 до 76,5%; Al_2O_3 от 12,1 до 14,5%; Fe_2O_3 от 0,80 до 1,75%; TiO_2 от 0,06 до 0,14%; CaO от 0,28 до 1,12%; MgO от 0,1 до 1,56%; K_2O от 4,32 до 5,34%; Na_2O от 1,68 до 3,22%; SO_3 <0,04%.

Характерной особенностью химического состава фарфоровых камней является низкое содержание красящих окислов $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ и TiO_2 . Общее количество $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ в фарфоровых камнях для высоко - качественных разновидностей, неиспользуемых в фарфоровом производстве, не более 0,6%. По содержанию TiO_2 фарфоровые камни относятся к низкотитанистому керамическому сырью (TiO_2 обычно не более 0,3%), чем они выгодно отличаются от каолинов.

329

Минеральный состав фарфоровых камней тесно связан с особенностями их химического состава. В первую очередь, это относится к содержанию щелочей ($K_2O + Na_2O$), входящих в состав полевых шпатов и слюд, которые являются обязательными компонентами керамических масс, выполняющими функцию плавней и способствующих образованию стекловидной фазы.

При оценке качества каолиновых фарфоровых камней для стран СНГ эталоном служит требование, разработанные для фарфоровых камней Гусевского месторождения.

Из результатов видно, что содержание Fe_2O_3 более 0,80%, TiO_2 более 0,06%, но в пределах требований (<0,3%). По суммарному содержанию щелочей породы Кюкинского проявления относятся к щелочным ($R_2O > 3,0\%$) типам.

Запасы Кюкинского проявления по категории C_2 составляют 12,6 млн. м³.

2.1.5.2.2. Батабатское проявление

Расположено на северо-западном склоне Зангезурского хребта в 500 м к западу от высоты с отметкой 2541,4 м.

В геологическом строении принимают участие нижнеплиоценовые отложения, представленные Биченакской эффузивно-пирокластической толщей, выступающей в истоках бассейна р. Нахчыванчая на Зангезурском и Даралегезском хребтах, которое полого (8^0) залегает на дислоцированной поверхности вулканогенно-осадочной толщи среднего эоцена. Биченакская толща сложена андезитами, вулканическими

брекчиями и туфами. Поверхность этих отложений покрыта флювиогляциальными отложениями среднечетвертичного возраста.

Проявления расположены вдоль глубинного разлома «Сальварты-Батабат» в северо-западном направлении. Вдоль разлома нижнеплиоценовые породы гидротермально изменены, интенсивно переработаны, сильно каолинизированы. Зона каолинизированных пород четко выделяется светло-серыми, белыми, желтовато-серыми цветами. По данным термограммы порода состоит из минерала аттапульгита и каолинита.

Результаты химического анализа показывают, что содержание SiO_2 колеблется от 67,8 до 74,0%; Al_2O_3 от 12,8 до 13,8%; Fe_2O_3 от 0,8 до 1,6%; TiO_2 от 0,11 до 0,17%; CaO от 0,56

332

до 1,55%; MgO от 0,61 до 1,42%; K_2O от 4,6 до 5,36%; Na_2O от 1,6 до 2,8%; $\text{SO}_3 < 0,04\%$.

Анализ результатов показывает, что все выявленные проявления фарфорового камня по суммарному содержанию щелочей ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) относятся к щелочным ($R_2\text{O} > 3,0\%$) типам. По разновидности фарфорового камня все проявления относятся к натриевым и калий - натриевым типам. Следует отметить, что натриевые разновидности фарфоровых камней за рубежом считаются высококачественным стекольным сырьем.

Прогнозные ресурсы Батабатского проявления составляют 1,5 млн.м³.

Основные химические показатели фарфоровых камней по проявлениям приводятся ниже по сравнению с другими разведанными месторождениями за рубежом.

333

Таблица 13

Основные химические показатели фарфоровых камней

Разновидности фарфорового камня	Месторождение	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
Бесщелочные (R ₂ O<0,6)	Гусевское (Россия)	70,0-79,2	14,33-17,41	0,14-0,20	0,11-0,20	0,09-0,4	0,05-0,1
умеренной щелочности (R ₂ O=0,6-3)	Гусевское (Россия)	71,68-80,2	12,14-18,71	0,10-0,28	0,16-1,0	0,6-3,24	0,07-0,30

334

щелочные (R ₂ O>3)	Сергеевское (Россия)	75,2 – 79,3	11,67 – 14,35	0,31	0,37	7,09	8,69
	Сань-Бао-Пень (КНР)	75,08	15,79	0,14	0,57	4,08	2,52
	Сан-Бернардино (США)	-	11,3	0,1	0,26	0,18	6,46
	Тайсю (Япония)	76,63-77,8	13,52-14,35	-	0,15-0,31	0,07-0,18	6,74-7,56
щелочные (R ₂ O>3)	Кюкинское	72,38	13,9	0,08	1,05	4,60	2,7
	Батабатское	67,8-74,0	12,8-13,8	0,11-0,17	0,8-1,6	4,6-5,36	1,6-2,8

335

Результаты анализов показывают, что по химическому составу Кюкинское и Батабатское проявления близки к месторождению Сань-Бао-Пень (КНР) и могут быть использованы в качестве фарфоро-фаянсового сырья. Оба проявления рекомендуют для дальнейшего изучения.

2.2. Месторождения агрохимического сырья

2.2.1. Фосфориты

Фосфориты представляют собой осадочную горную породу, важнейшей составной частью которой являются фосфаты кальция, обычно представленные фтор-карбонат-апатитом. Фосфориты встречаются во всех геологических системах среди

336

морских и континентальных отложений. Фосфатное вещество фосфоритов чаще всего встречается в виде аморфной разновидности и в значительно меньшей степени в виде окристаллизованной разновидности.

Цвет фосфоритов, в основном, зависит от примесей, содержащихся в них: органическое вещество придает фосфоритам темный цвет, железо окисное бурый тон, железо закисное зеленоватый оттенок и т.д.

Фосфориты являются основным сырьем для изготовления суперфосфата, применяющегося в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Лишь ограниченное количество фосфоритов используется в спичечной, металлургической (в томасовой шлаковой муке), химической и других отраслях промышленности.

337

Фосфоритоносные породы в республике известны в Нахчыванской АР и Эльдарской степи.

В результате поисковых работ установлено фосфоритоносность отложений верхнего девона на юго-западном крыле Гюмушлугской и на южном крыле Данзикской антиклиналей.

Фосфоритоносные пласты в пределах вышеуказанных структур приурочены, в основном, к фаменскому, а частично франкскому ярусу верхнего девона.

В 1965-67 гг. М.С.Исмаиловым, Т.М.Сеидовым и Г.К.Кадымовой, в 1968-69 гг. М.Б.Миргейдар-заде и в 1987-90 гг. И.Г.Алиевым были проведены поисковые работы на фосфориты в Шарурском районе. В пределах Гюмушлугской антиклинали фосфоритоносные пачки встречаются на трех участках: на левом берегу р. Восточный Арпачай (участок Геранкаласы), на правом

берегу реки участок Гюмушлуг и Эйвазхан. Фосфоритоносные пласты встречаются также на южном крыле Данзикской антиклинали – участок Данзик. Выделенный пятый участок Багырсахдараси. Ниже приводится подробное описание отдельных проявлений.

2.2.1.1. Геранкаласы́нское проявление

Расположено на левом склоне р. Восточный Арпачай к югу и юго-востоку от села Ашагы Яйджи, к востоку и северо-востоку от г. Геранкаласы.

В геологическом строении принимают участие отложения франкского и фаменского ярусов верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. Представлено чередованием глинистых

сланцев, органогенных и песчаных известняков, кварцитов, кварцитовидных песчаников, аргиллитов и алевролитов. Эти отложения прорваны пластообразными интрузивными телами габбро-диабазового состава. Проявление приурочено к юго-восточному флангу Гюмушлуг-Кабагдагского блока, осложненного рядом брахиантиклинальных складок и разрывными нарушениями северо-западного, северо-восточного и близмеридионального направлений. Фосфориты приурочены к пяти горизонтам фаменского яруса верхнего девона и представлены фосфоритоносными глинистыми сланцами, известняками и песчаниками.

Первый горизонт представлен тремя фосфоритоносными пластами протяженностью 2 км. Мощность пластов колеблется от 0,6-0,7 м до 1,5 м. Содержание P_2O_5 составляет 0,4-0,76%.

340

Второй горизонт представлен тремя пластами протяженностью 2,5 км, мощностью от 0,6-1,0 м до 3,0 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,4-0,99% до 2,02%.

Третий горизонт представлен тремя пластами протяженностью 3 км, мощностью от 0,2-0,3 м до 1,5-2,0 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,44-0,99% до 2,5%.

Четвертый горизонт представлен двумя пластами протяженностью 2 км, мощностью от 0,4-0,5 м до 1,4 м. Содержание P_2O_5 составляет 0,33-0,64%.

Пятый горизонт представлен двумя пластами протяженностью 2 км, мощностью от 0,3-0,7 м до 1,4 м. Содержание P_2O_5 составляет 0,2-0,4%.

2.2.1.2. Гюмушлугское проявление

341

Расположен на правом склоне р. Восточный Арпачай к северо-западу от поселка Гюмушлуг. Является северо-западным продолжением участка Геранкаласы.

Геологическое строение Гюмушлугского проявления идентично с Геранкаласыным проявлением.

На этом участке широкое развитие получили желваковые фосфориты, приуроченные к глинистым сланцам. В отличие от других участков здесь наряду с желваковыми фосфоритами наибольшим распространением пользуются песчанистые разновидности фосфоритов. На этом проявлении выделено 13 фосфоритоносных пластов, приуроченных к пяти горизонтам фаменских отложений.

342

Первый горизонт представлен двумя фосфоритоносными пластами протяженностью 3 км, мощностью от 0,8 -1,5 м до 4 м с содержанием P_2O_5 0,51-0,76%.

Второй горизонт представлен тремя фосфоритоносными пластами и прослеживается на расстоянии 2,5 км, мощностью от 0,8 -1,0 м до 1,5 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 1,1-1,5% до 2,5%.

Третий горизонт представлен двумя пластами протяженностью 4 км, мощностью от 0,6 м до 1,4 м с содержанием P_2O_5 0,34-0,67%.

Четвертый горизонт с тремя пластами прослеживается на расстоянии 4 км при мощности от 0,7 -1,0 м до 1,7 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,58-0,68% до 1,25%.

343

Пятый горизонт представлен также тремя фосфоритоносными пластами протяженностью 3,5 км, мощностью от 0,8 -1,0 м до 1,5 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,53-0,56% до 1,71%.

2.2.1.3. Эйвазханское проявление

Расположен к югу и юго-востоку от г. Кабахдаг. Является северо-западным продолжением участков Геранкаласы и Гюмушлуг.

Геологическое строение Эйвазханского проявления идентично Геранкаласынским проявлением.

344

На Эйвазханском проявление фосфоритов представлено двумя полосами. Первая полоса приурочена к отложениям нижнего фамена и представлена двумя горизонтами.

Первый горизонт с двумя пластами прослежен на расстоянии 5 км при мощности от 0,8-1,0 м до 1,5 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,25-0,55% до 0,8-1,0%.

Второй горизонт представлен тремя пластами протяженностью 4 км, мощностью от 0,4-0,6 м до 3 м с содержанием P_2O_5 от 0,45-0,6% до 0,92%.

Вторая относительно широкая полоса приурочена к отложениям нижнего и верхнего фамена и представлена тремя горизонтами.

345

Первый горизонт с двумя пластами прослежен на расстоянии 5 км при мощности от 0,3-0,4 м до 1,5 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,22-0,26% до 1,29 %.

Второй горизонт представлен тремя пластами протяженностью 4 км, мощностью от 0,4-0,6 м до 1,5 м с содержанием P_2O_5 от 0,2-0,28% до 0,77%.

Третий горизонт представлен тремя пластами протяженностью 1,5 км, мощностью от 0,4-0,8 м до 1,7 м. Содержание P_2O_5 составляет 0,4-0,85%.

2.2.1.4. Бахырсахдарасинское проявление

Расположен в ущелье ручья Бахырсахдараси к северо-западу от участка Эйвазхан.

346

Геологическое строение Бахырсахдарасинского проявления идентично с Геранкаласынским проявлением.

Бахырсахдарасинское проявление приурочено к юго-восточному флангу Садарак-Багырсахского тектонического блока и характеризуется более сложным строением. Здесь широко развиты разрывные нарушения северо-западного, северо-восточного и близширотного простирания.

На западном участке прослеживаются девять фосфоритоносных пластов, приуроченных к 4 горизонтам. Протяженность этих пластов составляет 1-2 км при мощности 0,3-0,4 м до 2 м. Содержание P_2O_5 колеблется от 0,60-0,88% до 2,39 %.

На восточном участке отмечено 11 фосфоритоносных пластов, приуроченных к 4 горизонтам. Эти пласты прослежены на расстоянии 1,5-3,0 км. Мощность отдельных пластов

347

колеблется от 0,5-1,0 м до 2,0 м. Содержание P_2O_5 составляет от 0,58-0,67% до 2,34%. Вся полоса распространения фосфоритонесных отложений имеет длину около 15-20 км. Выделяются три разновидности фосфоритов: желваковые, пластовые и зернистые, Среди них широко развиты желваковые разновидности фосфоритов.

2.2.1.5. Данзиковское проявление

Расположен к юго-западу $235-260^0$ на расстоянии 2,5 км от селения Юхары Данзик и разделен рекой Восточный Арпачай на два участка: южный и северный.

Геологическое строение Данзиковского проявления идентично с Геранкаласынским проявлением.

348

Южный участок расположен на левом берегу реки Восточный Арпачай. Фосфоритонесных пластов на участке – четыре. Три из них №№ 1, 2 и 3 отмечаются в нижней, а один № 4 – в верхней пачке фаменского яруса.

Северный участок расположен на правом берегу реки Восточный Арпачай к юго-западу $235-260^0$ на расстоянии 2,3-2,5 км от села Юхары Данзик. В этом участке фосфоритонесные пласты отмечены в нижней, средней и верхней пачках фаменского яруса. В нижней пачке отмечено 3 фосфоритонесных пластов №№ 5, 6 и 7. В верхах верхней пачки фаменского яруса ближе к контакту с нижним карбоном среди черных и буровато-черных глинистых сланцев отмечены два параллельно простирающихся пласта №№ 8 и 9.

349

Ниже приводятся параметры и содержание P_2O_5 по отдельным пластам.

Таблица 14

Параметры и содержание P_2O_5 по отдельным пластам

№№ пластов	Длина, км	Мощность пластов, м			Содержание P_2O_5 , %		
		от	до	средние	от	до	средние
1	2	3	4	5	6	7	8
№1	0,9	0,2	0,3	0,27	12,8	17,3	15,4
№2	0,8	0,2	0,4	0,3	3,0	12,6	6,8
№3	0,5	0,2	0,5	0,3	1,84	14,5	7,9
№4	0,75	0,2	0,7	0,3	1,13	12,0	3,85

350

№5	0,6	0,1	0,4	0,3	3,6	5,48	4,56
№6	0,6	0,2	0,8	0,3	8,0	14,15	10,58
№7	1,8	0,2	0,6	0,37	1,35	9,2	4,07
№8	1,0	0,2	0,3	0,25	1,15	7,8	4,01
№9	1,0	0,1	0,5	0,27	1,19	7,37	4,75

По всем выявленным пластам общие запасы P_2O_5 ориентировочно составляют 305602 тонн.

Одним из основных недостатков фосфоритов с точки зрения их промышленного значения является низкое содержание и разобщенность их в разрезе и выклинивание пластов по простиранию, хотя отдельные пласты прослеживаются на расстоянии до 4-5 км. На указанной площади в будущем требуется проведение более детальных геолого-съёмочных и

351

поисковых работ с изучением палеогеографии и палеотектоники всей области развития палеозойских отложений.

Минералогически фосфатные породы представлены фтор-апатитом, что подтверждается данными рентгенодифрактометрических исследований. Встречаются три литологических типа фосфоритов - зернисто-оолитовые, конкреционные и желваковые. По структуре и внешнему виду зернистые фосфориты - это руды разномзернистой структуры, слабой, реже крепкой цементации, неслоистой массивной текстуры серого, бурого, буровато-серого, а также светло-серого цвета, отбеливающиеся при просушке. Естественная влажность -10-14%. За счет повышенного кремнистого вещества они трудно поддаются обогащению. Зерна размером 0,05-0,5 мм, реже до 1-2 мм обычно плохо отсортированы, они однородны или

352

обнаруживают различные концентрические образования и представлены оолитами и пизолитами. Распространены оолиты с отчетливой многослойной концентричностью.

Среди зернистых фосфоритов различаются литогенетические разновидности - зернистые и оолитозернистые. Изредка встречаются кремнистые и фосфоритизированные остатки фораминифер и моллюсков, иногда диатомовых водорослей, а также чешуи рыб.

По химическому составу девонские фосфориты низкосортные, содержание P_2O_5 в них не превышает 15-17%. Терригенная примесь состоит из кварца, калиевых полевых шпатов, а из аксессуарных минералов - циркон, турмалин и рутил, из аутогенных минералов установлены пирит, кальцит, доломит.

353

Вмещающие фосфатные породы отложения на левом берегу р. Восточный Арпачай вблизи с. Яйджы представлены известняками, песчаниками и глинистыми сланцами. Последние содержат в себе фосфатные и карбонатные конкреции размером от 1х2 до 5 см, сложенные микрозернистым фторапатитом, феррокальцитом с примесью кварца, глинистых частиц и диагенетического пирита.

Под микроскопом структура фосфоритизированных известняков органогенно-обломочная, участками-алевропсаммитовая; текстура слоистая; состоит из чередующихся пропластков алевролита и органогенно-обломочного известняка. Остатки организмов представлены раковинами беспозвоночных, фосфоритизированными мшанками. Встречаются фосфориты в виде листочков и примазочек, в проходящем свете они

354

коричневато-бурые, под анализатором - изотропные. Ячейки мшанок в большинстве случаев заполнены фосфатным веществом. Из рудных минералов отмечены магнетит, ильменит, лимонит и гематит.

По генезису Арпачайских проявлений фосфоритов специальные исследования не проводились. Поэтому в геологической литературе подобные сведения отсутствуют. Азербайджанские фосфориты с генетической позиции относятся к морским образованиям (Халифазаде Ч.М..1984).

Арпачайское фосфоритовое проявление находится вблизи Нубийско - Аравийского фосфоритоносного бассейна (Фролов В.Т., Пакрышкин В.И., 1980). В этом бассейне все месторождения фосфоритов приурочены к одному стратиграфическому интервалу, отвечающему верхней половине позднего мела

355

(кампан-маастрихт) и нижней половине палеогена (палеоцен, эоцен).

Нубийско-Аравийский бассейн протягивается в северо-восточном направлении из АРЕ на юго-восток в Турцию на 1000 км при ширине около 500 км. В его пределах выделяются более мелкие бассейны: египетский, израило-иорданский и иракско-сирийский, к которым, вероятно, относятся месторождения юго-восточной Турции и они граничат с Арпачай-Даралагезским фосфоритоносным районом. По литологическому типу эти фосфориты очень сходны с месторождениями юго-восточной Турции, локализованными на склонах Диярбакирского поднятия. Однако, Арпачайские фосфориты приурочены к девонским отложениям Шарурского поднятия и не имеют распространения в странах Ближнего и Среднего востока. Подобные девонские

356

фосфориты были установлены лишь на северо-востоке русской плиты на территории прибалтийских стран, Санкт-Петербургской и Новгородской областях Российской Федерации. Судя по литологическим типам Арпачайских фосфоритов (зернисто-оолитовые, конкреционные и желваковые) и условиям их залегания, они являются типично морскими и седиментационно-диагенетическими. В фаменскую и франкскую эпохи Арпачай-Даралагезский район представлял собой мелководное море обширного девонского бассейна, непосредственно связанного с океаном Тетис: климат исследуемого района был субаридным, о чем свидетельствует образование массивных известняков и доломитов. В теплых климатических условиях в мелководье интенсивное развитие получили водоросли, фитопланктон и фитобентос. Они обогащали глинистые илы органическим

357

веществом и фосфором. Возможно, глинистые осадки дополнительно обогащались P_2O_5 за счет восходящих течений, достигающих мелководья из глубоководных частей обширного девонского бассейна. В глинистых осадках, обогащенных фосфором за счет взаимодействия P_2O_5 с кальций карбонатом, образовались центры кристаллизации, которые в дальнейшем при активном волновом режиме залива превратились в оолиты и пизолиты. Лишь на стадии диагенеза фосфатных глинистых осадков на отдельных участках при благоприятной геохимической среде образовались конкреционные и желваковые фосфориты. Отсутствие палеотечений в Арпачайском заливе франкско-фаменского моря фактически приостановил, перемыв и переотложение фосфатных конкреций и желваков. Поэтому в Арпачайском проявлении фосфоритов не встречаются горизонты

358

и слои конденсации фосфоритами, как это наблюдается в фосфоритовых месторождениях Нубийско-Аравийского фосфоритоносного бассейна. Следовательно, Арпачайское проявление фосфоритов является убогим и некондиционным.

2.2.2. Цеолиты

Цеолиты возникают в различных природных условиях при магматических, гидротермальных, метаморфических и осадочных процессах. Однако промышленное значение имеют лишь вулканогенно-осадочные и гидротермальные месторождения. Крупные месторождения высокосортных цеолитов возникают при изменении пирокластического материала. При этом, как подметил Р.Хей, установлена прямая зависимость между

359

массовой долей SiO_2 в цеолитах и в вулканических туфах. По туфам риолитового и дацитового состава развиваются клиноптилолитовые и морденитовые цеолиты, по туфам более основного состава – филлипсит, анальцим, десмин.

В 1974-1975-гг. Т.М.Сеидовым при проведении поисковых работ в нижней части среднеэоценового комплекса среди пирокластических пород были обнаружены цеолитосодержащие горизонты, состоящие из зеленовато-голубых трассов и туфопесчаников. Установлено, что в пределах Нахчывана диагенетические цеолиты связаны с вулканогенно-осадочной толщей среднего эоцена Ордубадского синклинория. Выявленный цеолитосодержащий горизонт (глауконитовый) прослеживается узкой полосой с юго-востока на северо-запад в междуречье Дюглунчай и Карадарачай на расстоянии 17 км при

360

максимальной мощности 30 м с постепенным уменьшением на запад до первых метров. Затем они в полосе Парадашского прогиба погружаются под верхнеэоценовыми отложениями. Продолжение этого выхода появляется в пределах Норс-Тиркешского прогиба в районе села Коланы и верховьях реки Зогаласу среди среднеэоценовых отложений. Цеолитосодержащий горизонт прослеживается на северо-запад до верховья реки Кюкючай и села Кызыл Кышлаг на расстоянии 18-20 км, при мощности 30 м. Здесь пласты трассовидных туфов играют роль маркирующего горизонта в разрезе отложений лютетского яруса, представленного чередованием песчаников, аргиллитов и туфогравеллитов.

361

Обычно цеолитовые руды используются без обогащения, промышленное значение преимущественно имеют месторождения с массовой долей цеолитов более 50%.

Одна из важнейших областей применения цеолитов – очистка отходящих газов металлургических и химических предприятий от вредных примесей, которые при этом могут перейти в категорию попутно извлекаемых полезных ископаемых.

Цеолиты используют как катализаторы при синтезе различных веществ (крекинг нефти и др.). Большое значение имеют цеолиты для сельского хозяйства: они применяются как подкормка, которая заметно повышает продуктивность и снижает заболеваемость скота и птицы. Цеолиты улучшают свойства почвы, способствуя сохранению в ней влаги, предотвращают

заболевания корней растений, служат источником микроэлементов. Высокой эффективностью обладают цеолиты при очистке сточных вод бытового и производственного происхождения, в том числе от аммонийного азота и радиоактивных элементов.

Цеолиты применяют и как наполнитель бумаги, в качестве гидравлических добавок при производстве портландцемента, для нейтрализации кислых почв, в качестве упаковочного материала и наполнителя резины и пластмасс и в ряде других областей, причем сферы их использования постоянно расширяются. Недаром некоторые специалисты полагают, что XXI век будет «веком цеолитов».

В Нахчыванской АР цеолитоносный горизонт от вмещающих его пород четко выделяется зеленовато-голубоватым

цветом. Цеолитосодержащие породы мелкозернистые, трещиноватые.

Цеолитосодержащий горизонт на поверхности прослежен горными выработками, а на глубине он изучался скважинами.

По данным термических и рентгенофазовых анализов установлено, что содержание цеолита в отдельных интервалах колеблется от 55 до 75%.

По результатам химических анализов SiO_2 от 53,26 до 65,70%, Fe_2O_3 от 1,55 до 4,01%, CaO от 3,27 до 10,9%, MgO от 0,56 до 2,42%, TiO_2 от 0,19 до 0,63%.

На основе проведенных работ и полученных положительных результатов при содержании морденита (58-72%) в дальнейшем рекомендуется провести детальные поисковые работы в междуречье Дюглунчай и Карадарачай.

2.3. Горючие полезные ископаемые

2.3.1. Торф

Торф является органической породой, принадлежащей к группе горючих полезных ископаемых (каустобиолитов), в которой содержание углерода составляет 52,0-60,0%. По внешнему виду он представляет собой волокнистую или пластичную массу.

Торф образуется в результате распада болотной растительности при избыточном количестве влаги и недостаточном доступе воздуха. Торфонакопление происходит за счет ежегодного прироста на поверхности торфяной залежи

органической массы, ее отмирания и неполного распада в условиях анаэробной среды. Ежегодный прирост живой органической массы доходит до 2,5 т на 1 га, в залежи отлагается за год до 1,5 т воздушно-сухой массы.

Качество торфяного сырья определяется степенью разложения, влажностью, объемной массой, зольностью. Минеральные вещества торфа, от которых зависит зольность, присутствуют в нем в количестве до 50%. При более высоком содержании минеральных веществ породы, подобные торфу, относятся к минеральным почвам.

Области применения торфа разнообразны. Он используется в качестве энергетического топлива (для отопления жилых помещений, стационарных установок, а также для отопления паровозов), получения торфяного кокса, горючих газов путем

366

газификации, в химической промышленности для получения жидкого горючего, фенола, воска, уксусной кислоты, аммиака, в сельском хозяйстве для удобрения почв, как торфоизоляционный материал, необходимый для холодильной промышленности. В медицине торф применяется при грязелечении.

Зольность торфа, используемого в качестве топлива, не должна быть выше 35%, а влажность для кускового торфа не выше 40% и фрезерного 46%. Малоразложившийся маховый торф весьма пригоден в качестве подстилающего материала на скотных дворах.

Торфяные месторождения залегают под маломощным слоем почв, поэтому разработка их ведется открытым способом.

Промышленными считаются залежи торфа мощностью не менее 0,7 м в неосушенном состоянии и 0,5 м - в осушенном.

367

Торфяные месторождения в Нахчыванской АР известны только в Шахбузском районе.

2.3.1.1. Биченагское (Батабатское) месторождение

Расположено в 50 км к северу от гор. Нахчыван в местности Батабат и в 6-7 км к северо-востоку по шоссейной дороге от села Биченаг.

Месторождение разведано в 1945 г. Е.М.Мусаеловым.

Здесь имеется ряд болот мелких, заросших одним видом осоки, окашиваемой жителями села Биченаг на сено.

В районе торфяников обнажаются вулканогенные породы верхнетретичного возраста.

368

Местность торфяников представляет собой плоскую нагорную долину, где природные условия благоприятствовали образованию торфа.

Торф находится в некоторых полувысохших озерах обвального происхождения, где мощность его достигает 10-30 см. Средняя мощность торфяного слоя в болоте площадью около 15 га достигает 6 м. Здесь торф представляет сплетение корней растений, перемешанных с землей. Он рыхлый и неоднородный.

По цвету торф желтый, бурый, темно-коричневый, на вес довольно легкий, влажный. Рассматриваемый торф характеризуется как весьма молодой, с малой степенью разложения. Даже при внешнем осмотре торфа обнаруживаются в обильном количестве корни растений, а иногда и зеленая растительность в совершенно неразложившемся виде.

369

Основные физико-химические исследования показали, что Биченагский торф пригоден в качестве топлива. Влажность его колеблется в пределах 31,3-45,0%, а если накинуть гигроскопическую влажность 20%, то общая влажность будет равна 60-65%; теплотворная способность высушенного торфа 3800-4380 ккал/кг, в среднем равна 4170 ккал/кг. Рабочая теплотворная способность торфа в воздушно-сухом состоянии составляют 3400-3930 ккал/кг, в среднем 3650 ккал/кг. Зольность торфа составляют 8,5-22,6%, в среднем 15%. С этой точки зрения Биченагский торф подходит скорее к торфу Республики Украина, где зольность 17,8%.

Прочность торфа зависит от степени его разложения. В результате разложения в массе торфа образуются гумусовые

370

вещества, которые служат как цементирующий материал и закрепляют всю массу.

Горючая масса, в основном, состоит из углерода (C_2 -50-54%), кислорода (O_2 -37-42%), водорода (H_2 - 5-6%) и азота (N_2 -2-3%).

Зольность торфа составляет в среднем 15%. В золе содержится большое количество окиси кальция (до 50,2-54,2%), окиси железа (до 18,8-19,9%) и кремнезема (до 13,9-14,02%), а также окись магния (5,19-5,9%), окись алюминия (1,01-2,3%) и фосфорный ангидрид (2,9-3,04%).

Процесс формирования торфяников можно представить следующим образом: прежде всего, по впадинам, образованным в связи с ледниковыми явлениями сформировано озеро, которое

371

за счет пышного развития болотистых трав и осоки стало быстро заболачиваться.

В заболоченном озере гниющие корни растений отмирали, образуя накопление торфоподобной массы. Процесс накопления торфа протекает ежегодно и после того как вода в озере пересыхает осенью начинается процесс формирования торфоподобной массы.

Мощность торфяного слоя по данным бурения 5-6 метров.

Несмотря на небольшие запасы, при хорошей организации добычных работ Биченагское месторождение торфа с успехом может быть использовано для местного топлива. Далее можно рекомендовать применение торфа для грязелечения. При сухой перегонке, помимо кокса, можно получать газы, водянистые и смолистые продукты. Газы применяются для отопления, из

водянистых частей получают аммиачные соли, которые представляют интерес в качестве удобрений. Смолистая часть, которая сама по себе представляет ценность как топливо, а затем при известной переработке способная дать колесную мазь, креозотное масло, парафин и ряд легких и смазочных масел. Торфяной газ может употребляться в двигателях внутреннего сгорания.

Запасы месторождения по категории C_1 составляют 157632 тонн при весе 1 м^3 торфа в 300 кг. Месторождение не доразведано.

ГЛАВА 3. ЦВЕТНЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Цветные и поделочные камни с давних времен используются для изготовления предметов украшения. Широкое применение в быту и в промышленности получили особенно богато представленные разновидности халцедона. С каждым годом значение цветных камней повышается в технике и прикладном, особенно декоративном искусстве. Они применяются в ювелирном деле, в точных приборах, в

374

лабораториях («агатовые» ступки); агаты и яшмы в промышленности применяются для подшипников, опорных и лощильных камней, валиков и т.д.

Начиная с древнейших веков (каменного и бронзового) и в более поздние периоды на территории Азербайджана изготавливали предметы украшения из цветных и поделочных камней. Среди погребальных захоронений древних веков и раннего средневековья найдены каменные бусы, колечки, перстни, печати и др. Названные предметы изготавливались из различных камней - яшмы, агата, халцедона, сердолика, каолинита, гелиотропа и др.

Исключительно красивым ценным декоративным поделочным материалом является арагонит или мраморный «оникс». В пределах Нахчыванской АР известно несколько его

375

месторождений, генетически связанных с минеральными источниками, где арагонит является продуктом отложения последних.

3.1. Сирабское месторождение арагонита (оникса)

Расположено в 15 км от г. Нахчыван и в 3 км к северо-востоку от села Сираб.

Месторождение выявлено в 1969 г. Ф.М. Махмудовым.

В 1971 г. С.А.Рустамовым были проведены поисковые, в 1972 г. М.Д.Байрамовым предварительные разведки, а в 1978 г. С.А.Рустамовым поисково-оценочные работы.

376

В геологическом отношении принимают участие мергели и известковистые песчаники эоцена, травертины и аллювиально-делювиальные отложения четвертичной системы.

Арагонит приурочен, в основном, к известковистым песчаникам, в виде пропластков и прожилков заполняющих трещины пород, а также межслойные пустоты. Они характеризуются различной мощностью от 2-5 см до 30 см.

В структурном отношении месторождение приурочено к юго-западному крылу Нагаджирской антиклинали второго порядка, входящей в состав Вананд-Сирабской синклинали. Юго-западное крыло этой антиклинали крутое-60-70°.

Практический интерес представляют пропластки арагонита мощностью 10-30 см.

377

Площадь месторождения занимает около 0,5 кв.км. В некоторых местах она покрыта остатками древних травертинов. Травертины образуются в настоящее время и у выходов Сирабских источников, но здесь они имеют незначительную мощность.

На Сирабском месторождении среди травертинов встречаются минерализация арагонита в виде прожилков. Мощность их составляет от 1,5 см до 5,0 см. Эти прожилки арагонита прослеживаются на расстоянии от 1-2 м до 5 м и представлены, в основном, лучистыми разновидностями арагонита.

Основная минерализация арагонита встречается среди известковистых и глинистых песчаников среднего эоцена. Здесь зафиксировано 10 пропластков арагонита.

378

Образование арагонитовых пропластков в районе выходов Сирабских минеральных источников, по-видимому, происходило весьма интенсивно и сравнительно на большой площади.

Арагонит лучистый, голубовато-синий, розовато-белый, белый, в основном, серовато-желтый, бледнее зеленоватый (цвет морской воды) и буроватый. Иногда наблюдаются отдельные тонкие охристые слои с большим содержанием железистых соединений. Присутствие гидроокислов железа в данном случае не ухудшает декоративное качество арагонита, напротив, улучшает, делает рисунок более контрастным.

Под микроскопом арагонит представляет собою параллельно расположенные вытянутые кристаллы с характерным дисперсионным эффектом. В нем местами спорадически наблюдается распределение гидроокисль железа.

379

Твердость 3-5, блеск – матовый. Излом неровный. Достаточно высокая степень полировки близка к зеркальной. Хорошо режется на пластины толщиной до 0,5 см.

Результаты технической приемки арагонита составляют: выход арагонита от 0,10 м³ до 2,27 м³, выход арагонита после предварительной сортировки от 55,0 кг до 190 кг; выход арагонита после разбраковки: I сорт от 7,4 кг до 21,0 кг; II сорт от 3,0 кг до 96,0 кг; мелочь от 32,0 кг до 141 кг и отходы от 6,0 кг до 33,0 кг.

Учитывая положительные декоративные качества (приятные, нежные тона и красивый рисунок), а также отличные технологические свойства, арагонит Сирабского месторождения рекомендуется использовать в промышленности для не крупных поделок (пепельниц, вазочек, шкатулок) и ювелирно-поделочных

изделий (в качестве выставок серьги, кулоны, броши), а также для осветительной арматуры, в том числе витражей и мозаики.

Подсчитанные запасы арагонита по категории С₂ составляют 236,4 тонн.

3.2. Билавское проявление мраморного оникса

Расположено на обоих крутых склонах р. Агричай в 1,5 км выше селения Билав.

Проявление представлено покровом четвертичных травертинов, покрывающим шлейфом крутой обрывистый берег р. Агричай. Сложено туфопесчаниками, туфобрекчиями среднего эоцена. На поверхность проявления выходят параллельные жилы и прожилки мраморного оникса, прослеженные на расстоянии до

200 м. Они протягиваются в близмеридиональном направлении (азимут простирания СЗ 350⁰-СВ 5-15⁰), имея мощность от 0,2 до 1,2 м, полого падая под углом 10-20⁰ на юго-запад. По простиранию жилы имеют многочисленные пережимы, между отдельными слоями часто встречаются глинистые травертиновые прослои, максимальная мощность отдельных пропластков 0,4 м.

Мраморный оникс Билавского проявления, в основном, молочно-белый, желтоватый, коричневато-желтый, бурый с шелковистым отливом. Полосчатый, толщина полос различная, обычно белые, светлые полосы до 5-6 см, а контрастные до 1 см, цветной камень просвечивает в пластинах толщиной до 2 см, сложен шестовато-лучистым агрегатом, Оникс, в основном, мелкозернистый, с массивной текстурой, слоистой структурой. Сырье отвечает требованиям ОСТа 41.117-76 по декоративности

382

и блочности. Режется на пластины толщиной до 0,5 см, принимает зеркальную полировку.

Кондиционное сырье расположено, в основном, по левому берегу р. Агричай в трех жилах, падающих под углом 15-20⁰ в сторону русла, прослеженных на 150, 140, 90 метров, средняя мощность пластов 1,6 метров с мощностью пропластков не менее 10 см. Выход сырья составляет, в среднем 80%, а кондиционного - 70%.

Прогнозные запасы Билавского проявления на 5 метров по падению составляют 2500 тонн.

3.3. Проявление мраморного оникса «пещера Сеида»

383

Расположено на левом берегу р. Араз в 1,2 км от государственной границы. Образовалась в сантонских мраморизованных известняках, слагающих юго-восточное крыло Кетамской антиклинальной складки. Здесь по крупным трещинам северо-западного простирания встречаются карстовые полости с карбонатными натечными образованиями. «Пещера Сеида» имеет длину около 300 метров, ширину до 35 метров, высоту до 15-20 м. Она состоит из двух залов: наружного и внутреннего, соединенных между собой низким щелевидным коридором. Большая часть кровли, днища, стенок пещеры покрыты натечными карбонатными образованиями, сталактитами, сталагмитами причудливой формы. Сталагмиты на дне пещеры образуют тумбообразные выступы высотой до 2 м, диаметром до 1 м, у основания и колонны высотой до 3 м, диаметром до 30-

384

40 см. Имеются и сталактиты меньших размеров - их длина до 1,5 м и они в кровле висят в виде сосуллек.

Пещерный оникс молочно-белый, розоватый, полупрозрачный, слабполосчатый, толщина полос от 1 до 3-4 см, значительная часть оникса неполосчатая, имеет мозаичную текстуру. По минералогическому составу оникс относится к арагониту.

Близ устья пещеры обнаружен выход мраморного оникса размером 1,5х2,5 м, очень похожий на карлюкский. Он полосчатый с темно-коричневыми, светло-коричневыми, медово-желтыми полосами, полупрозрачный с шестоватостью кристаллов поперек полосчатости, ширина полос от 0,1 до 1,5 см.

Пещерный оникс режется на пластины толщиной до 0,5 см, принимает зеркальную полировку, представляет хорошую

385

разновидность среди мраморных ониксов Азербайджана. Прогнозные запасы составляют несколько десятков тонн.

3.4. Килитское проявление роговиков

Расположено к югу от Мегри-Ордубадского плутона по левому берегу р. Килитчай.

На границе с мраморизованными, перекристаллизованными известняками широкой полосой развиты роговики. Они имеют блочность в среднем 100x150x100 см (соответствуют требованиям ОСТа 41.117-76), структура породы тонкозернистая, скрытокристаллическая, излом неровный, блеск - матовый, жирный, твердость около 7. Встречаются тонко полосчатые роговики с четким рисунком, образованные чередующимися

386

темными и серо-зелеными полосами шириной от 1 до 10 мм. Имеются роговики с крупным, пятнисто-полосчатым рисунком. Полосы перерываются, они не очень четкие, преобладают темные, коричнево-зеленые полосы, чередующиеся со светлыми, серовато-зелеными, ширина полос от 3 до 20 мм.

В состав породы входят полевой шпат, эпидот, хлорит, карбонат, полевой шпат, кварц, лейкоксен, согласно которым порода называется хлорит-эпидот-полевошпатным роговиком. По декоративным качествам одни роговики напоминают офиокальцит, другие - полосчатые маломуйнаковские яшмы.

Камень принимает полировку близкую к зеркальной поверхности, режется на пластины толщиной 4-5 мм. По технологической характеристике роговик пригоден для

387

камнерезной промышленности. Роговики Килитского проявления могут быть использованы в качестве поделочного камня.

3.5. Парагачайское андалузито-рутиловые проявление

Оно находится в водораздельной части Конгуро-Алангезского хребта к югу от г. Капуджик (3907 м) на высотах 3100-3500 м. Несколько ниже разместился действующий рудник Парагачайского медно-молибденового месторождения. Изучением указанных месторождений занимались Абих, Цуликидзе, И.Н.Ситковский, Ш.А.Азизбеков, Н.Е.Гухман. Непосредственно проявлением андалузита и рутила занимались Г.И.Бакиханов и И.Н.Ситковский.

388

Полезная минерализация приурочена к гидротермально измененным кварцитам, где образовывались гнезда, прожилки, линзы до 1,5-2 м с рутил-андалузит-мусковит-кварцевой минерализацией.

Андалузит наблюдается в виде кристаллических зерен призматической и ромбической формы или в виде ячменной зерен. Кристаллы андалузита часто замещены серицитом в виде пятен или каемок. В некоторых кристаллических зернах наблюдается неравномерная окраска в желтовато-розовых тонах.

На северо-восточном фланге проявления была оконтурена площадь с наиболее интенсивной рутиловой минерализацией. Рутил представляет интерес как коллекционный, редкий материал, который в ассоциации с мусковитом, горным хрусталем, нередко образует уникальные друзы размером до 20

389

см. Эти кристаллы рутила имеют призматическую форму и размеры от 0,5 см до 5 см. Встречаются двойники, крестообразные сростки с горным хрусталем, в плотной массе золотистого мусковита, пластинчатого серицита. С увеличением мусковита появляются мелкие кристаллы рутила в большом количестве. Для рутила характерен металлический блеск, штриховатость, часто на поверхности кристаллов видна фиолетовая побежалость, цвет минерала черный, коричневаточерный. Для получения 1,5-2 кг коллекционных образцов с 3-4 кристаллами рутила до 2 см в среднем надо пройти 1 кубический метр породы – вторичных кварцитов.

3.6. Сальвартинское проявление опала

Расположено в верховье р. Нахчыванчай в 7-8 км к востоку от села Гемюр на левом ее притоке р. Гемюрчай и на отрогах г. Сальварты (3168 м) на территории Шахбузского района. Оно известно с 1933 года, когда здесь Л.А.Флоренский и Е.К.Устиев проводили работы по оценке перспектив серной минерализации. В 1975 г. и 1979-1980 гг. Т.М.Сеидовым здесь были проведены поисковые работы.

Вдоль р. Гемюрчай в близширотном направлении проходит крупный разлом, фиксирующий расположение многочисленных минеральных серных источников. По-видимому, это тектоническое нарушение являлось подводящим каналом для опалосодержащих гидротермальных растворов, которых

переработали вмещающие породы. Толща опалосодержащих пород желтовато-белого, зеленовато-серого и голубовато-серого цветов с прослоями сильно каолинизированных пород мощностью 0,1-0,3 м обнажается в междуречье Гемюрчая и Пустачая. Мощность полезной толщи изменчива и колеблется от 9 до 30 м. В разрезе опалосодержащих пород выделяются три продуктивные толщи. Мощность нижней толщи 12-24 м, средней 8-10 м, верхней 4-6 м. Опаловые образования приурочены, в основном, к интенсивно измененным породам андезитового состава, они встречаются в виде тонких прожилков, желваков, гнезд от 1 до 10 см. Вблизи поверхности опал растрескан, замутнен, ожелезнен. Цвет опала, в основном, желтовато-белый. Он полупрозрачный, твердый, с раковистым изломом, очень редко, благодаря близким плоскостям трещин, наблюдается

392

опалесценция. Широко развитые в коре выветривания гнезда, желваки серого халцедона не представляют интерес, т.к. халцедон мелкий, трещиноватый, не полосчатый, кавернозный с большим количеством включений карбонатов.

Выход разностей с чистыми цветами и блочностью очень низкий - больше 5х5х3 см (требования ОСТа к кахолонгу), менее 1% от всех опаловых образований. С глубиной качество сырья относительно улучшается.

3.7. Агбулагское (Гиджазурское) проявление халцедона

Находится в ущелье Агбулаг выше одноименного селения. В геологическом строении месторождения принимают участие

393

вулканогенные породы эоцена. В этих сильно измененных частях породы агат находится в многочисленных прожилках. Халцедон ассоциирует с кремнием, анальцимом, гейландитом, кварцем, аметистом и кальцитом. В трещинках, в особенности в пустотах, располагаются более поздние образования – кварц и аметист. Наличие этих минералов, а также пирита и пустот, снижает качество минерала.

«Аметистовое ущелье» сложено вулканогенными породами эоцена, характеризующимися участками столбчатой отдельности. Агато-халцедоновые скопления образуют, сеть небольших жил мощностью до 0,1 м. Вес отдельных жеод достигает 3 кг. В центральной части жеод часто располагаются кристаллики гематита и аметиста до 1 см. Халцедон этого месторождения

394

трещиноватый, с пустотами, заполненными аметистом и горным хрусталем.

395

ГЛАВА 4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Облицовочные камни

Естественные облицовочные камни - это штучные материалы, применяемые для покрытия внешних поверхностей зданий и сооружений, оформления интерьеров, изготовления

396

архитектурно-строительных деталей (колонны, капители, пилястры, ступени и т.д.) и скульптур.

После начатых еще в 1930-х годах на территории республики исследовательских работ были выявлены многочисленные месторождения и проявления осадочных, метаморфических, магматических и пирокластических пород, представляющих промышленный интерес как возможные сырьевые базы блочного камня, с благоприятными геологическими предпосылками, особенно в пределах северо-восточной части Малого Кавказа и Нахчыванской АР.

На сегодняшний день дефицит республики в этом виде сырья частично покрывается за счет импорта из зарубежных стран.

К природным облицовочным материалам относятся различные горные породы, обладающие декоративными

397

свойствами, достаточно высокой прочностью и способностью длительное время противостоять воздействию процессов выветривания. Большинство свежих невыветрелых горных пород, применяемых в качестве облицовочных камней, обладает высокой долговечностью, измеряемой сотнями и даже тысячами лет.

К декоративным свойствам облицовочного камня относятся его цвет и рисунок, определяемые особенностями структуры и текстуры породы. Цвет камня в значительной степени определяет его декоративные качества. Для облицовки применяют в основном камни светлых тонов (розовые, красные и серые) – граниты, сиениты, гранодиориты, травертины и мраморы.

Облицовочные камни и получаемые из них блоки должны отвечать требованиям ГОСТа 9479-84 «Блоки из природного

камня для производства облицовочных изделий. Технические условия», а изготавливаемые из блоков путем распиловки в завод-

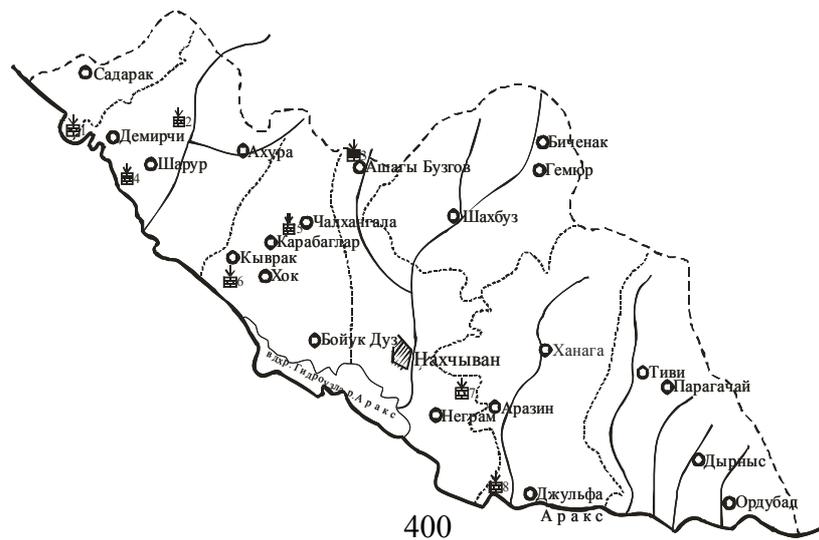


Рис. 7. Схема расположения месторождений облицовочного камня
 1-Велидагское, 2- Оглангалинское, 3-Бузговское, 4-Халачское,
 5-Карабаглярское, 6-Шахтактинское, 7-Карадашское, 8- Джульфинское

ских условиях облицовочные плиты требованиям ГОСТа 9480-84 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня. Технические условия».

Облицовочные камни Азербайджана по генетическому признаку подразделяются на три главных типа: 1) осадочные; 2) метаморфические и 3) магматические. К первому типу относятся, в основном, известняки и травертины, ко второму - мраморы и мраморизованные известняки, а камни интрузивного, эффузивного и вулканогенно-обломочного происхождения принадлежат к последнему типу. В таком же порядке будет приведено описание отдельных месторождений.

Касаясь, истории изучения облицовочных камней Нахчывана следует отметить, что она проводилась коллективом геологов в составе К.И.Гаджиева, А.А.Джафарова, К.И.Сызранова, А.А.Наджафова, М.Т.Сафаралиева, Т.М.Сеидова, И.А.Мамедова, О.И.Исмаилова и многих других.

Суммарные запасы облицовочных камней по состоянию на 01.01.2009 г. составляют 30324 тыс. куб. м по категории А+В+С₁.

4.1.1. Травертины

Травертины (известковый туф) представляют собой современные отложения углекислых вод минеральных источников и образуют порою мощные залежи в районах молодого вулканизма. Травертин – тонкопористая, иногда

402

ноздреватая порода, состоящая из кальцита или арагонита. Отлагается, главным образом, из низкотемпературных гидротермальных растворов. Крупные месторождения образуются редко. Плотные разновидности используются как стеновой и облицовочный камень, рыхлые – как карбонатный компонент в цементной шихте и для обжига извести. Широкое развитие эти образования получили в районе действующих минеральных источников Нахчыванской АР.

Наиболее крупные залежи травертинов находятся на территории Нахчыванской АР, где разведаны Бузговское, Шахтактинское и Карабаглярское месторождения.

Общие балансовые запасы травертинов на 01.01.2009 г. по категории А+В+С₁ составляют 20481 тыс. м³.

403

4.1.1.1. Бузговское месторождение травертинов

Расположено в 1,5-2,0 км к северу от села Ашагы Бузгов, или в 39-40 км к северо-западу от города Нахчыван.

Месторождение было изучено в 1964-1965 гг. Т.М.Сеидовым и Ф.М.Дадашевым как стеновой камень, в 1979-1981 г. Т.М.Сеидовым, И.А.Мамедовым и О.И.Исмаиловым как облицовочный камень.

Полезная толща представлена травертиновыми образованиями верхнего отдела среднечетвертичного возраста.

Травертины и травертиновый конгломерато-брекчий занимают всю площадь Бузговского месторождения. На северо-востоке и юго-западе травертины ограничиваются крупными оврагами и дальше не прослеживаются, на юге и юго-востоке

404

долиной реки Джагричай. Толща травертинов вытянута с северо-запада на юго-восток на 1050 м, при максимальной ширине 400-550 м.

Бузговское месторождение травертинов образует крупное пластообразное тело, моноклиально падающие, в основном, на юго-восток под углом $3-5^{\circ}$ до $7-10^{\circ}$.

В рельефе местности травертиновая толща образует четыре небольшие полого наклонные псевдотеррасы, расположенные одна на другой на высоте 25-50 м, причем уступы от одной террасы к другой довольно крутые.

Разрез разведанной толщи довольно простой. На размытой террасированной поверхности верхнемеловых отложений (сеномана, турона и коньяк-сантона) залегают плотные буровато-серые, желтовато-бурые, желтовато-серые травертиновые

405

конгломерато-брекчий, которые отмечены почти на всей площади месторождения. Они состоят из мелких (до 15-20 мм и несколько более) угловатых, полуокруглых обломков коренных пород, главным образом, светлорозовых, пелитоморфных известняков коньяк-сантона, весьма плотно сцементированных травертином. Мощность этого слоя непостоянна и полностью вскрыта в скважине № 43, где она составила 46,0 м. По остальным выработкам вскрытая мощность слоя изменяется от 6,2 до 40,0 м.

На конгломерато-брекчий описанного слоя залегают собственно травертины - полезной толщи. Они образуют мощную пластообразную залежь, занимающую площадь более 1 кв.км. Макроскопически травертины представляют собой плотную белую, желтовато-белую, желтовато-серую, очень редко бурую,

406

пористую породу. Количество визуально наблюдаемых пор на различных участках непостоянно и изменяется от 5-6% до 15-20%, а в некоторых образцах и значительно больше. Форма пор округлая, шарообразная, нередко неправильная. Размер их от 1 мм до 2-3 мм.

В породе нередко отмечаются небольшие гнезда, заполненные желтоватым кристаллическим арагонитом. Отмеченные поры в большинстве заполнены вторичным мелко-среднезернистым кальцитом. По внешнему виду порода напоминает типичный известняк, хотя в нем и отмечаются остатки современной растительности. Текстура породы массивная, без всяких следов слоистости.

Под микроскопом порода тонко-мелкозернистая. Она почти всецело состоит из тонкозернистого, криптокристаллического

407

кальцита, на фоне которого встречаются более крупные гломеробластические скопления кальцита. В отдельных образцах, наряду с кальцитом, в небольшом количестве присутствует глинистое вещество. Помимо макроскопически наблюдаемых пор, в породе под микроскопом обнаруживаются и довольно мелкие поры, составляющие до 10% породы, причем все они почти полностью заполнены кристаллами прозрачного кальцита.

Мощность полезной толщи от 9,7 (скв.№ 21) до 86,3 м (скв.№ 50).

Травертины характеризуются двумя основными структурными разностями: 1) пористая - имеет как мелко, так и среднезернистую структуру, состоит из изометрических, плотно соприкасающихся друг с другом зерен кальцита; 2) плотная - травертины имеют типично криптокристаллическую структуру

основной массы, порода представляет собой скрытокристаллический агрегат зерен карбоната. Для травертинов Бузговского месторождения характерно еще то, что в породе присутствуют разной величины (иногда до 30-40 мм в поперечнике) живописно расположенные пустоты, которые придают им характерную структуру старого дерева, а это придает камням специфические особенности, которые украшают и делают их высокодекоративными.

Травертины Бузговского месторождения являются плотной разновидностью известковых туфов, образовавшиеся в результате осаждения карбоната кальция из холодных или горячих источников. Причинами осаждения карбоната кальция могут быть изменение скорости потока, температуры воды и т.д. Несомненно, процесс осаждения карбоната кальция в чистом

виде вряд ли возможен, так как параллельно с этим процессом в континентальных условиях происходит разрушение коренных пород, перенос и накопление значительных масс обломочного материала. Естественно, сказанное в общих чертах относится и к травертинам Бузговского месторождения. Они образовались в результате выпадения карбоната кальция из горячих источников, выходящих на дневную поверхность по разломам близширотного направления. О высокой температуре вод говорит наличие в травертинах отдельных гнезд арагонита.

На разведанном месторождении травертинов выделяются следующие типы трещин: поперечные (48% от общего количества замеренных трещин), продольные (40%), постельные или пологопадающие (7%) и диагональные (5%).

410

Изучив, трещиноватость травертинов, И.А.Мамедов (1980) показывает, что на месторождении преобладают трещины I и II систем, четко выражающиеся как по простиранию, так и по падению. Угловые расстояния между максимумами I и II составляют 60-70°. Углы падения направлены в разные стороны. Трещины I системы падают на СВ 80°, а II системы на СЗ 290°.

Большинство секущих трещин указанных двух систем вертикальные и «постельные» положительно влияют на добычу блоков, особенно при ручной разработке.

Результаты физико-механического испытания показывает, что травертины Бузговского месторождения характеризуются следующими показателями: объемная масса колеблется в пределах от 2210 до 2450 кг/м³, удельный вес от 2,58 до 2,66 г/см³, водопоглощение от 0,55 до 4,0%, пористость от 3,61 до

411

10,0%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии от 225 до 547 кгс/см², в единичных случаях до 609 кгс/см², в водонасыщенном состоянии от 200 до 375 кгс/см², в единичных случаях до 561 кгс/см², после испытания на морозостойкость от 149 до 432 кгс/см², в основном 203,5-340 кгс/см² коэффициент размягчения 0,73-0,97 и коэффициент морозостойкости 0,73-0,97.

Анализируя вышеприведенные данные можно сделать вывод, что травертины Бузговского месторождения по всем показателям удовлетворяют требованиям ГОСТа 9479-84 и могут быть рекомендованы в качестве облицовочного камня, как для внутренней, так и наружной отделки зданий и сооружений.

Средний химический состав Бузговского месторождения травертинов характеризуется следующими данными: SiO₂

412

2,59%, Al₂O₃ 0,66%, Fe₂O₃ 0,39%, CaO 53,14%, MgO 0,51%, SO₃ 0,18%, Na₂O 0,12%, K₂O 0,13%, , п.п.п. 41,59%.

Содержание CaCO₃ по всем пробам колеблется от 83,3 до 97,8%; по большинству проб оно довольно высокое и составляет, в основном, 90-96%. Содержание MgCO₃ по месторождению колеблется в небольших пределах и составляет от 0,49 до 1,25%, нерастворимый остаток от 0,41 до 8,82%, в одном случае 15,47%.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что травертины Бузговского месторождения пригодны для производства воздушной извести 1-го сорта, для обычного и декоративного цемента, в содовом производстве и др. отраслях.

По результатам проведенных работ установлено, что в соответствии с ГОСТом 8267-75 «Щебень из естественного камня для строительных работ» травертины Бузговского месторож-

413

дения могут быть использованы в качестве щебня по прочности марки «400», по истираемости в полочном барабане марки «И-IV», по сопротивлению удару на копре марке «У-40», по морозостойкости «Мрз-25».

Травертины Бузговского месторождения отличаются чистотой, однородностью и монолитностью. Они прочные, крепкие, средне- и мелкопористые, местами ноздреватые и кавернозные желтовато-белого, светло-серого или кремового цвета.

Блочность травертинов Бузговского месторождения определен по пройденному опытному карьере. Средний выход блоков по месторождению составляет 42,48%. В среднем из одного куб. м блока получается 14,67 м² кондиционных досок. Таким образом, травертины Бузговского месторождения

414

характеризуются высокой блочностью, что определяет экономическую целесообразность обработки и получения из этого камня облицовочных блоков требуемых размеров.

Гидрогеологические и инженерно-геологические условия Бузговского месторождения весьма благоприятные.

Горнотехнические условия эксплуатации месторождения, в основном, благоприятные и позволяют вести разработку открытыми карьерными работами на всю разведанную глубину полезной толщи.

Подсчитанные запасы травертинов по категории В+С₁ в количестве 8343000 м³, по категории С₂ -2209040 м³. Разведанные запасы могут стать крупной сырьевой базой камнедобывающей и камнеобрабатывающей промышленности не только автономной республики, но и в целом всей республики.

415

4.1.1.2. Шахтинское месторождение

Расположено на северо-восточной окраине села Шахтамы в Кенгерлинском районе.

Оно изучено в 1968-1969 гг. К.И.Гаджиевым в качестве облицовочного камня.

Месторождение состоит из 3-х участков: I участок расположен на северо-восточной окраине села Шахтамы, II участок – в 0,7 км к северо-востоку от I-го, III участок – в 1,0 км к северо-востоку от II участка. Площадь участков составляет соответственно 7,3 га, 2,3 га и 50,9 га.

В геологическом строении месторождения принимают участие травертины кремновато-белого, серого и буровато-серого

416

цвета, плотные, слабо трещиноватые четвертичного возраста. Мощность их колеблется от 5,1 до 22,7 м, составляя в среднем 11,4 м.

Выше по разрезу местами они сменяются рыхлыми пористыми травертинами, отнесенными вскрышными породами. Мощность их от 0,0 до 4,0 м, в среднем 0,2 м. Травертины перекрываются вскрышными породами – четвертичными супесями с обломками травертинов мощностью от 0 до 8,6 м, в среднем 1,8 м. Подстилаются они травертиновыми конгломератами, а там где они отсутствуют – сарматскими глинами.

Травертины, в основном, состоят из кальцита (90-93%). В основной массе встречаются зерна кварца, полевого шпата, халцедона, нередко остатки растений и фауны.

417

Содержание CaO от 34,5 до 54,7%, в среднем 50,0 %, SiO₂ от 0,18 до 22,3%, в среднем 5%.

По химическому составу они пригодны для получения воздушной извести II сорта.

По данным физико-механических исследований травертины характеризуются следующими показателями: объемная масса - 2,17-2,49 т/м³, удельный вес 2,68-2,73 г/см³, водопоглощение -1-10%, пористость-5,6-19,0%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии-200-600 кгс/см², в водонасыщенном состоянии - 180-500 кгс/см², после испытания на морозостойкость 108-447 кгс/см², коэффициент размягчения 0,7-1,0 и коэффициент морозостойкости 0,75-0,99, что удовлетворяет требования ГОСТа 9479-84.

418

Выход блоков размером от 0,2 до 1,0 м³ и составляет 35%, средний выход плит толщиной 25 мм - 13 м²/м³.

Практика применения травертинов в качестве облицовочного материала в нашей стране и за рубежом показывает, что травертины Шахтагинского месторождения с успехом могут быть использованы для внешней и внутренней облицовки зданий и сооружений. Они обладают высокими декоративными свойствами. Мелкие блоки могут быть использованы как стеновой камень, а отходы для производства воздушной строительной извести.

Горнотехнические условия месторождения благоприятные.

Запасы травертинов в качестве облицовочного камня по категории А+В+С₁ составляют 8235 тыс. м³, в том числе по участкам: I участок-641 тыс. м³, II участок -165 тыс. м³ и III

419

участок –7428 тыс.м³. Перспективы месторождение имеются в северо-восточном направлении. Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи 1:8.

Эксплуатируется I участок. Остаточные запасы по состоянию на 01.02. 2009 г. составляют 7844 тыс. м³.

4.1.1.3. Карабаглярское месторождение

Расположено в 1,0-1,5 км к северо-востоку от села Карабагляр в Кенгерлинском районе, в 40 км к СЗ от г. Нахчыван. Оно изучено в 1973-1974 гг. К.И.Сызрановым в качестве пильного камня и в 1982-1983 гг. разведано О.И.Исмаиловым в качестве облицовочного камня.

420

Карабаглярское месторождение характеризуется простым геологическим строением. В стратиграфическом отношении здесь фиксируются лишь отложения сармата и четвертичного возраста.

В тектоническом плане месторождение представляет собой моноклираль, пологопадающую на юго-запад под углом 5-10⁰, причем четвертичные породы с явным угловым и азимутальным несогласием перекрывают отложения верхнего сармата.

Травертины относятся к четвертичным образованиям. Они образуют наклонную пластообразную залежь, наклонную на юг 5-6⁰.

Травертины Карабаглярского месторождения характеризуются нежной окраской, от белой до кремовой и волнисто-белесой, приятной текстурой и структурой, имеющей

421

неравномерно ячеистый характер. По совокупности макроскопических наблюдений и петрографического описания, кусковатости, трещиноватости и физико-механическим свойствам травертины представлены двумя разновидностями.

Первые приурочены к поверхностной части (кровле) залежи и резко отличаются от нижележащих по своим свойствам, что, в первую очередь, связано с экзогенными процессами и сильно выветрелые, трещиноватые, обычно непрочные с низкой объемной массой, в основном, $1,7-2,0 \text{ т/м}^3$, высокой пористостью (до 19,2%), большим водопоглощением до 40-50% и относительно низкой прочностью ($110,7-314 \text{ кгс/см}^2$ в воздушно-сухом состоянии, в основном $120-200 \text{ кгс/см}^2$).

Другая разновидность травертинов залегает непосредственно под выветрелыми разностями и, в отличие от

422

первых, они не затронуты выветриванием и отнесены к полезной толще.

Макроскопически травертины представляют собой плотную, белую, желтовато-белую, розовато-серую, пористую породу.

Петрографические исследования шлифов показали, что по минералогическому составу вне зависимости от глубины слоя они однородны и различаются лишь по количеству и размеру ячеек.

Мощность толщи от 4,2 м (скв. 11а) до 40 м (скв.28). Она состоит из двух слоев. Травертины залегают на темно-серых песчаных глинах верхнего сармата.

Средний химический состав травертинов характеризуется следующими показателями: SiO_2 -0,62%, Al_2O_3 - 0,18%, Fe_2O_3 -

423

0,72%, TiO₂- 0,04%, CaO- 53,61%, MgO- 0,37%, SO₃- 0,12%, Na₂O- 0,02%, K₂O- 0,04%, H₂O- 0,31%, n.n.n.- 43,42%.

По химическому составу травертины близки к известняку и поэтому отходы от добычи облицовочных блоков могут использоваться для производства цемента, кальцинированной соды, карбида кальция, хлорной извести, сахара и т.д.

Физико-механические исследования характеризуются следующими показателями: объемная масса 2,05-2,46 т/м³, удельный вес 2,12-2,55 г/см³, водопоглощение 1,3-4,4%, пористость 3,2-12,7%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии 208,3-493,5 кгс/см², в водонасыщенном состоянии 188,2-429,6 кгс/см², после испытания на морозостойкость 164,9-369,1 кгс/см², коэффициент размягчения 0,74-0,99 и коэффициент

424

морозостойкости 0,78-0,97, что удовлетворяет требованиям ГОСТа 9479-84.

Огромное значение для оценки качества природного облицовочного камня имеет выход кондиционных блоков из добытой горной массы и ее выход в качестве облицовочных плит. Блочность травертинов по данным опытного карьера составляет 48,42%. Средний выход облицовочных плит составляет 17,2 м² из 1 м³ блоков. Отходы из добычи облицовочных блоков и промежуточные прослойки травертиновых конгломерато-брекчий будут использоваться в качестве строительного щебня.

Испытания песка, полученного при дроблении травертинов- конгломератобрекчий показали, что содержание его в дробленной массе доходит до 30%. Он относится к крупнозернистым пескам (модуль крупности 2,9). Пески

425

содержит 4,2-4,8 % илистых, глинистых и пылевидных частиц, который превышает требования ГОСТа 8736-77 («Песок для строительных работ») и он не пригоден для использования в естественном виде в качестве строительного песка.

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения благоприятные. Месторождение подготовлено к промышленному освоению. Месторождение не эксплуатируется.

Запасы травертинов по категории А+В+С₁ составляют 4081,4 тыс. м³.

4.1.2. Мраморизованные известняки палеозоя

Мраморы и мраморизованные известняки широко используются в качестве облицовочного камня. Мраморы

426

полнокристаллическая метаморфическая порода, состоящая, в основном, из зерен кальцита или доломита. Кроме того, в мраморах присутствуют и другие минералы, наличие которых обусловлено составом исходных пород и условиями метаморфизма.

Среди мраморов известны мелко-, средне- и крупнозернистые разновидности с однородной, полосчатой и флюидальной текстурой. Цвет их весьма разнообразен – красный, розоватый, коричневый, серый, черный, белый и зависит от природы примесей.

Регионально-метаморфический мрамор характеризуется пластовой отдельностью, выдержанностью вещественного состава и морфоструктурных признаков по простиранию и на

427

глубину. Применение мрамора в качестве облицовочного материала обусловлено его высокой декоративностью.

Мраморизованные известняки известны в палеозойских отложениях (в карбоне и девоне) Аразской зоны, где разведаны Велидагское, Оглангалинское и Халачское месторождения черных мраморов. Необходимо отметить, что темно-серые кристаллические известняки присутствуют в разрезах среднего и верхнего девона, нижнего карбона и нижней перми в пределах всей площади развития палеозойского комплекса северо-восточной части Нахчыванской АР.

Общие балансовые запасы мраморизованных известняков на 01.01.2009 г. по категории А+В+С₁ составляют 5726 тыс. м³.

4.1.2.1. Велидагское месторождение

428

Расположено в 12 км к ЮЗ от поселка Садарак в 75-80 км по железной дороге к северо-западу от г. Нахчыван.

Оно было изучено в 1962 г. Джафаровым А.А. для содового производства, в 1988 г. Э.М.Гамидовым для производства декоративного щебня и песка и в 1989-1990 гг. О.И.Исмаиловым была проведена детальная разведка в качестве облицовочного камня.

На месторождении обследовано 2 участка.

Первый участок расположен в 2,5 км к северо-западу от разъезда Велидаг на западном склоне г. Дагня, по которому известняки протягиваются полосой в 200 м с северо-запада на юго-восток.

429

Второй участок находится в 1,5 км к северу от разъезда Велидаг на южном склоне одноименной горы, по которому известняки протягиваются широкой полосой (до 300 м) на 6-7 км вдоль железной дороги.

В геологическом строении Велидагское месторождение приурочено к эйфельскому ярусу среднего девона. Представлено оно плотными, мраморизованными известняками (мощность до 200 м) от темно-серого до черного цвета с пластами темно-серого глинистого сланца (мощность до 10 м). С поверхности указанные отложения прикрыты делювиальными суглинками весьма незначительной мощности.

Макроскопически известняки однородные, плотные, трещиноватые, с тонкими прожилками кальцита. Цвет их темно-серый, изредка черный.

430

По химическому составу известняки четко разделяются на два горизонта:

- нижний горизонт - глинистые известняки с низким содержанием CaCO_3 до 88-92%, мощностью до 120-140 м.

- верхний горизонт - чистые известняки с содержанием CaCO_3 до 96-98%, средней мощностью до 45 м.

Толща известняков имеет моноклиналиное залегание с падением слоев на северо-восток под углом 25° .

Химический состав известняков участка № I: CaCO_3 в среднем 97%, MgCO_3 -1,54%, SiO_2 -0,81%, $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$ -1,72%.

Химический состав известняков участка № II: CaCO_3 в среднем 91%, MgCO_3 -1,04%, SiO_2 -0,36%, $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,41%.

431

Результаты химанализов II участка показывают, что они по химсоставу отвечают требованиям промышленности для содового производства.

Мраморизованные известняки Велидагского месторождения имеют следующие физико-механические характеристики:

Объемная масса 2,52-2,64 т/м³, удельный вес 2,67-2,69 г/см³, водопоглощение 0,4-1,1%, пористость 2,0-2,5%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии 402-445 кгс/см², в водонасыщенном состоянии 321-364 кгс/см², после 25 циклов замораживания 356-291 кгс/см², коэффициент размягчения 0,80-0,81 и коэффициент морозостойкости 0,80.

По физико-механическим показателям мраморизованные известняки Велидагского месторождения отвечают требованиям

ГОСТА 9479-84 и могут быть использованы в качестве облицовочного камня.

Щебень и песок, полученный дроблением мраморизованных известняков после промывки, подходит как песок и щебень декоративный соответствует требованиям ГОСТа 22856-77 «Щебень и песок декоративные из природного камня» и могут быть использованы для производства декоративных мозаичных плит для облицовки стен и полов (с интенсивностью движения не более 100 чел./час). Результаты технологических испытаний показывают, что выход фракции песка (0-5 мм) составляют 35%, щебня (5-40 мм)-65%. Отходы при промывке (фр.<0,16 мм) составляет 3%. Испытания в бетоне показали прочность до 125 кгс/см².

Гидрогеологические, инженерно-геологические и горно-технические условия месторождения являются благоприятными.

Геологические запасы по категории А+В+С₁ составляют 4110,8 тыс.м³, в контуре проектируемого карьера в объеме 3288,8 тыс. м³.

4.1.2.2. Оглангалинское месторождение

Расположено в 8 км к северо-востоку от железнодорожной станции Шарур на правом берегу реки Восточный Арпачай у села Оглангала.

Месторождение было изучено в 1953 г. Т.М.Сафаралиевым, А.А.Наджафовым и Ф.В.Мустафабейли, разведано в 1968-69 гг.

434

О.Д.Гамзаевым, М.С.Исмаиловым и Г.К.Кадымовой в качестве облицовочного камня.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения среднего и верхнего девона, нижнего и верхнего карбона, а также олигоцен-миоценовые карбонатно-терригенные отложения соленосной толщи.

Месторождение представляет собой уваловидную возвышенность, сложенной толщей кристаллических мраморизованных известняков верхнего карбона мощностью 50 м. Известняки толстослоистые с прослоями глинистых сланцев мощностью, в основном, 1-4 см, реже до 40 см.

В тектоническом отношении Оглангалинское месторождение мраморизованных известняков представляет собой юго-западное крыло Диза-Садаракской синклинали. В пределах

435

месторождения пласты залегают полого, углы падения варьируют в пределах 8-12°. В верхней части этой пологопадающей толщи приурочена пластовая инъекция габбро-диабазов.

Мраморизованные известняки Оглангалинского месторождения имеют следующие физико-механические характеристики: объемная масса 2,20-2,78 т/м³, удельный вес 2,82-2,88 г/см³, водопоглощение 0,1-1,0%, пористость-0,29-3,6%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии колеблется, в основном, от 410 до 1402 кгс/см², составляя для основной массы 600-1000 кгс/см².

Мраморизованные известняки выдерживает 25 циклов попеременного замораживания и оттаивания. Коэффициент размягчения колеблется в пределах от 0,7 до 0,98 и коэффициент морозостойкости от 0,71- до 1,0.

436

По физико-механическим показателям мраморовидные известняки Оглангалинского месторождения пригодны в виде облицовочных плит для внутренней и внешней отделки зданий. Опытная добыча блоков из карьера установила выход стандартных блоков 40,25% от горной массы. При распиловке блоков на мраморном заводе установлен выход стандартных плит толщиной 20-25 мм, в среднем 11-12 м² из 1 м³. Полировка и шлифовка плит производится легко, при этом фактура камня зеркальная. Отходы добычи (бут, щебень) могут использоваться в виде «мраморной крошки» для производства мозаичного бетона.

Условия эксплуатации месторождения позволяют вести карьерную добычу блоков канатной пилой.

Запасы месторождения по категории А+В+С₁ составляют 2315,5 тыс.м³. Следует отметить, что на поверхности

437

месторождения обнаружен исторический памятник – остатки древнейшего города, существовавшего более 4000 лет. В настоящее время памятник изучается этнографами и археологами Национальной академии Наук Азербайджанской Республики. Поэтому эксплуатация месторождения нецелесообразна.

4.1.2.3. Халачское месторождение

Расположено в 2,0-2,5 км к северо-западу от села Халач и 8-10 км от железнодорожной станции Шарур.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения среднего и верхнего девона, нижнего и верхнего карбона. Полезная толща представлена монотонными

438

плитчатыми тонко-, мелко- и крупнозернистыми мраморовидными известняками серой, темно-серой и черной окраски.

Петрографические исследования позволили выделить среди известняков месторождения следующие типы: слабо ожелезненный, перекристаллизованный, органогенный неравномернозернистый известняк, перекристаллизованный органогенный известняк и мраморизованный известняк.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к моноклинали субмеридионального направления, падающей на восток и северо-восток под углом $20-40^{\circ}$, причем выполаживание слоев происходит по мере движения на север.

Халачская моноклираль разбита серией микроразрывов, имеющих, в основном, в близширотном направлении. Среди этих нарушений зарегистрированы две разновидности,

439

собственно нарушения, которые, как правило, сопровождаются образованием налетов гидроокислов железа, глинки трения и брекчий, и трещины скола, по-видимому, более молодые.

Наиболее полный разрез известняков снят в южной части месторождения (снизу-вверх):

1. Переслаивание темно-серых сильно трещиноватых, по трещинам ожелезненных тонкозернистых известняков, с белесыми песчанистыми известняками, мощность 1,4 м (4 слоя).

2. Известняк серый и темно-серый, равномерно плитчатый, тонко и крупнозернистый, плотный, трещиноватый, по трещинам почти повсеместно ожелезненный, мощность 11,2 м (13 слоев).

3. Известняк темно-серый, иногда черный, тонко и мелкозернистый, плотный, трещиноватый. Наблюдаются редкие,

440

молочно-белые прожилки кальцита (до 1,5-2 см). Мощность 33,5 м (40 слоев).

Общая мощность известняков Халачского месторождения 46,1 м (57 слоев).

Средний химический состав мраморовидных известняков Халачского месторождения следующий: SiO_2 - 0,13%, Fe_2O_3 - 0,08%, Al_2O_3 - 3,4%, CaO - 53,6%, MgO - 0,65%. Содержание CaCO_3 колеблется в пределах 93,95-98,75%, составляя в среднем 96,35%.

Физико-механические свойства характеризуются пределом прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии от 270 до 630 кгс/см². Величина морозостойкости составляет менее марки Мрз-25, по коэффициенту размягчения характеризуется с величиной более 0,7.

441

Были определены пределы прочности мраморизованных известняков при изгибе и при ударе. Установлено, что средний предел прочности породы колеблется при изгибе от 100 до 123 кгс/см² и при ударе от 0,44 до 0,89 кг/см/см². Истираемость выше допустимых норм (0,4 г/см²) и составляет от 1,02 до 1,39 г/см². Объемная масса находится в пределах от 2335 кгс/м³ до 2750 кгс/м³. Удельный вес варьирует от 2,67 до 2,73 г/см³, пористость колеблется от 0,41 до 3,15%, водопоглощение находится в пределах от 0,19 до 1,60% по весу.

Распиловка блоков мраморизованного известняка на облицовочные плиты была произведена на Бакинском заводе мраморных изделий. При распиловке блоков выход товарных плит из 1 м³ блока составляет 1,21 м².

442

Таким образом, в результате проведенных технологических и лабораторных исследований блоков и проб мраморизованных известняков, установлено, что мраморизованные известняки не удовлетворяют требованиям ГОСТа 9479-84 и не могут быть использованы в качестве облицовочного камня, а как мраморную крошку его можно использовать для настилки полов лишь в сооружениях с прохождением малого людского потока.

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения весьма благоприятные.

Запасы месторождения по категории А+В+С₁ составляют 376 тыс. м³, по категории С₂ 1693 тыс.м³. Остаточные запасы по категории А+В+С₁ составляют 140 тыс. м³.

443

4.1.3. Облицовочные камни магматического происхождения

Интрузивные породы применяются преимущественно для наружной облицовки, так как устойчивы в любых климатических условиях. Наиболее широко для этих целей используются граниты, в строительной практике нередко так называют также гранодиориты, сиениты, граносиениты и др.

Из излившихся пород в качестве облицовочного камня применяются базальты, андезиты, вулканические туфы.

Известно, что из твердых, высокопрочных и морозостойких пород получают материалы, применяемые для наружной облицовки зданий, устройства лестниц и площадок, парапетов и плит для настилки полов в помещениях с интенсивным

444

движением людских потоков. На сегодняшний день дефицит республики в этом виде сырья частично покрывается за счет импорта из зарубежных стран.

Исходя из вышеизложенного, были разведаны и переданы в промышленное освоение Карадашское месторождение тешенитов и Килитское месторождение монцонитов.

Тешенит и монцонит обладает достаточно высокими физико-механическими показателями. Используется для наружной облицовки, изготовления ступеней и некоторых фасонных изделий.

4.1.3.1. Карадашское месторождение тешенитов

445

Расположено в Бабекском районе в 10 км на северо-восток от поселка Бабек и 16 км к северо-востоку от Нахчыванского завода облицовочных плит.

Карадашское месторождение тешенитов было выявлено в 1982 г. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым и разведано в 1985-86 гг. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения нижнемиоценового возраста, представленные тонкослоистыми, кремнистыми, тонкозернистыми известняками и розовато-серыми аргиллитами, тешениты позднемиоценового возраста (полезная толща) и отложение верхнечетвертичного возраста.

446

Известняки выходят на поверхность в северо-восточной, восточной и южной частях месторождения. Под микроскопом устанавливается алевро-тонкозернистая структура.

Аргиллиты выходят на поверхность западной и северо-западной части месторождения. Под микроскопом устанавливается алевро-пелитовая структура. Состоит порода из тонкодисперсной кремнистой массы глинистых частиц.

Наблюдаются на западном фланге месторождения верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения. Представлены они суглинками, супесями и плохо отсортированными галечниковыми материалами.

Тешенит – представляет собой анальцимсодержащую полнокристаллическую, гипабиссальную, меланократовую

447

щелочную породу. Состоит из пироксена и амфибола, а также содержит в значительных количествах плагиоклаз и анальцит.

Месторождение расположено на юго-западном крыле Кызылджинской антиклинали и северо-восточном крыле Кюзнутской синклинальной складки. Месторождение представляет собой пластообразное тело моноклинально падающее, в основном, на юго-восток под углом $5-8^{\circ}$. Простирается этих интрузий северо-восточное. Мощность полезной толщи от 13,5 м до 29,3 м, представленная мелко, средно и крупнозернистыми тешенитами.

Под микроскопом устанавливается диабазовая структура. Состоит порода из плагиоклаза, калишпата, пироксена, баркевикита, магнетита, апатита, сфена и анальцита.

448

Результаты физико-механического испытания показали, что тешениты характеризуются следующими показателями: объемная масса колеблется в пределах от 2,67 до 2,73 т/м³, удельный вес от 2,72 до 2,74 г/см³, водопоглощение от 0,09 до 0,14%, пористость от 0,3 до 10,44%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии от 844 до 1291 кгс/см², в водонасыщенном состоянии от 833,8 до 1159,6 кгс/см², после испытания на морозостойкость от 762,1 до 1081,5 кгс/см², коэффициент размягчения 0,90-0,98 и коэффициент морозостойкости 0,92-0,96, истираемость 0,38-0,42 г/см².

Тешениты Карадашского месторождения выдерживают испытание на солестойкость, потеря объема после 10 циклов испытаний не достигает 5%, что говорит о том, что тешениты по

449

солестойкости могут быть отнесены к категории долговечных из групп изверженных пород.

По физико-механическим свойствам тешениты отвечают требованиям ГОСТа 9479-84 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и могут быть использованы в качестве облицовочного материала как для внутренней, так и наружной отделки зданий и сооружений.

Щебень дробленный из тешенитов по своему гранулометрическому составу, соответствует требованиям ГОСТа 8267-82 «Щебень из природного камня для строительных работ». Получается марка дробимости при сжатии в цилиндре «1400», истираемость в полочном барабане марки «И-І», морозостойкость «МРЗ» -50, удар на копре «У»-75, содержание пылеватых и глинистых частиц, определяемых отмучиванием, доходит до 1%,

450

и может быть использован в качестве высокопрочного щебня для бетона и мозаичных полов. Песок, полученный путем дробления тешенитов, соответствует требованиям ГОСТа 22656-77 «Щебень и песок декоративные из природного камня» и относится к пескам крупным и может быть использован в качестве песка декоративного.

На основании проведенных замеров (И.А.Мамедов, 1982) установлено, что на разведанном месторождении выделяются следующие типы трещин: поперечные (I система), продольные (II система), «постельные» или пологоподающие (III система) и диагональные (IV система).

Изучив трещиноватость можно сделать вывод, что на месторождении преобладают трещины I и II систем, четко выражающиеся как по простиранию, так и по падению.

451

Угловые расстояния между максимумами I и II составляют -84° .
 Углы падения направлены в разные стороны. Трещины I системы падают на юго-восток, а II системы на север.

452

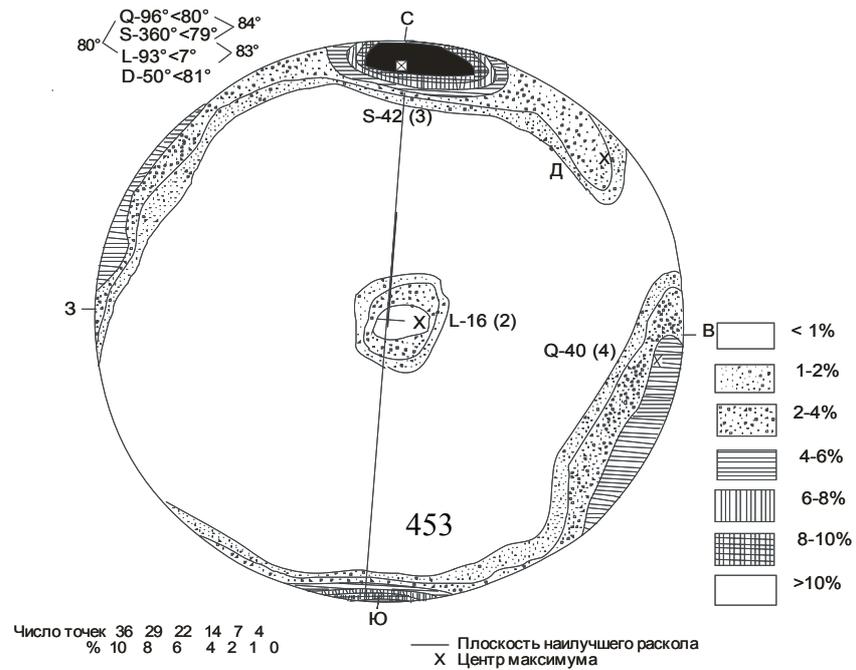


Рис. Сводная диаграмма трещиноватости Карадашского месторождения тальков (364 замеров)

Тешениты Карадашского месторождения характеризуются весьма высокой блочностью. Выход блоков составляет 39,37%. Объем добытых блоков находится в пределах 0,15-8,28 м³, чаще 1,0-4,14 м³.

В среднем из 1 м³ блока получается 17,08 м² кондиционных плит толщиной 30 мм.

Блочность горных пород пространственно и генетически связана с их трещиноватостью и определяется формой и размерами естественных отдельностей, возникающих в процессе образования и развития горных пород.

По нормам радиационной безопасности тешениты относятся к материалам I класса и могут использоваться без

ограничения для внутренней и внешней облицовки зданий и сооружений.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные.

Запасы тешенитов по категории В+С₁ составляют т 2159038 м³.

4.1.3.2. Килитское месторождение монцитов

Расположено в Ордубадском районе на правом склоне р. Килитчай в 1,5-2,0 км к северо-востоку от села Килит и в 10 км к северо-востоку от железнодорожной станции Саламмелик. Оно слагает восточный склон горы Хархат с отметкой 1300-1350 м.

Несмотря на то, что интрузивные породы в Ордубадском

районе имеют большое площадное распространение, до 1952 года никто не занимался изучением этих пород как облицовочного материала.

В 1952 году Г.И.Керимовым были проведены поисковые работы на облицовочные материалы. В результате этих работ было установлено, что интрузивные и метаморфические породы Ордубадского района могут применяться в качестве облицовочного камня.

В 1970-1971 годах Т.М.Сеидовым и М.С.Исмаиловым были проведены поисковые работы между рр. Килитчай и Ордубадчай в пределах Мегри-Ордубадского полифазного гранитоидного батолита. По результатам поисковых работ установлена пригодность монцонитов в качестве облицовочного камня.

456

В 1973-1976 годах Т.М.Сеидовым, О.И.Исмаиловым и Ш.С. Бекташи были проведены геологоразведочные работы на Килитском месторождении монцонитов.

В геологическом строении месторождения принимают участие породы адамеллитового интрузива Мегри-Ордубадского сложного плутона (С.А.Бекташи, Т.Г.Гаджиев). Породы адамеллитового интрузива представлены кварцевыми монцодиоритами, кварцевыми и бескварцевыми монцонитами, кварцевыми диорит-сиенитами, кварцевыми сиенит-диоритами, кварцевыми и бескварцевыми диорит-порфиритами, гранодиорит-порфирами и адамеллитами.

Полезная толща представлена кварцевыми монцонитами второй фазы адамеллитового интрузива Мегри-Ордубадского плутона. Монцониты образуют крупное массивное тело, которое

457

полосой 300-340 м протягивается в северо-западном направлении на расстояние 20-22 км.

Протяженность месторождения с севера на юг 700 м при ширине 300-350 м.

По данным Ш.А.Азизбекова и Р.И. Абдуллаева, тектоника района связана с орогеническими фазами альпийской складчатости, в результате которой возникло Конгуро-Алангезское горное сооружение, прорванное в своей наиболее приподнятой части крупной Конгуро-Алангезской интрузией.

По результатам физико-механического испытания, монциты характеризуются следующими показателями: объемная масса колеблется в пределах от 2,72 до 2,83 т/м³, удельный вес от 2,72 до 2,83 г/см³, водопоглощение 0%, пористость 0%, предел прочности: в воздушно-сухом состоянии от 1075,3 до 1783,9

458

кгс/см², в водонасыщенном состоянии от 1021,6 до 1316,4 кгс/см², после испытания на морозостойкость от 988,4 до 1260,4 кгс/см².

Выход блочного камня составляет до 22,0%, в том числе, по типу I - 8,2%, типу II - 4,9%, нестандартный - 8,9%. Бут, щебень и крошка составляет 78%.

В среднем из 1 м³ блока получается 3,0 м² кондиционных плит.

По физико-механическим свойствам монциты отвечают требованиям ГОСТа 9479-84 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и могут быть использованы в качестве облицовочного материала, как для внутренней, так и наружной отделки зданий и сооружений.

459

Щебень раздробленный, из монцонитов по своему гранулометрическому составу соответствует требованиям ГОСТа 8267-82 «Щебень из природного камня для строительных работ». При сжатии в цилиндре получается марка дробимости щебня «1400», а по истираемости в полочном барабане марка «И-І». Он может быть использован в качестве высокопрочного щебня для бетона и мозаичных полов.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные.

Запасы монцонитов по категории А+С₁ составляет 1260191 м³.

460

4.1.4. Облицовочные камни вулканогенно-осадочного происхождения

4.1.4.1. Джульфинское месторождение конгломератов

Расположено в 7-8 км к юго-западу от моста Алинджачай в 5-6 км к северу от селения Гюлистан Джульфинского района.

Месторождение впервые выявлено в 1978-1979 гг. Т.М.Сеидовым, И.А. Мамедовым, О.И.Исмаиловым и разведано в 1980-83 гг. М.М.Мамедовым и Б.М.Керимовым.

В геологическом строении месторождения принимают участие туфогенные толщи среднего эоцена.

Нижняя толща среднего эоцена, представленная разнообломочными конгломератами, является полезной толщей и обна-

461

жается в центральной части месторождения и одновременно является маркирующим горизонтом.

Мощность полезной толщи в среднем составляет 32 м и к северо-западу мощность увеличивается.

Длина полезной толщи разведанной части составляет 600 м, ширина по падению пласта 400 м, видимая мощность в центральной части 40-50 м.

В тектоническом отношении оно расположено на северо-восточном крыле Неграм-Джугинской антиклинальной складки, падающей на северо-восток под углом $10-12^{\circ}$. Рельеф местности полого-холмистый, сильно расчлененный. Полезная толща представляет собой крупное пластообразное тело, падающее на юго-восток ($100-110^{\circ}$) и восток ($40-50^{\circ}$) под углом $10-15^{\circ}$.

462

Обломки состоят из темно-серых, серых, желтовато-серых, зеленовато-серых известняков, а также из желтовато-серых, кремнистых, яшмовидных алевролитов.

Обломки плотно сцементированы туфогенно-известковистым материалом. Конкреции алевролитов имеют красновато-вишневый цвет, тонкополосчатые имеют концентрически зональное строение. Размер обломков колеблется от 0,5-2 см до 5-6 см.

В связи с высокой декоративностью конкреции алевролиты в отдельности можно использовать в качестве поделочного камня, а порода в целом, т.е. конгломераты, пригодны для производства декоративно-облицовочных плит. Конгломерат имеет неровный излом, матовый блеск.

Под микроскопом обнаруживается пелитоморфная, псефитовая, псевдоолитовая мелкозернистая, тонкозернистая, псами-

463

товая, аплитовая структуры. Отмечается значительная степень перекристаллизации. Порода состоит из пелитоморфного материала со значительной примесью глинистых частиц, содержащих большое количество (35-40%) органогенных остатков. Органогенные остатки сложены волокнистым карбонатом. Иногда отмечается вторичный кварцит. В шлифах отмечается и цементирующая масса.

Образование конгломератовой толщи соответствует среднеэоценовому времени. Здесь во время трансгрессии моря размывались более древние породы-известняки, доломиты, песчаники, мергели, андезиты, алевролиты и отлагались на размывтой поверхности нижней юры. Обломки конгломератов представлены серыми, желтовато-серыми, черными, красновато-серыми известняками, порфиритами, мергелями, доломитами и песчаниками.

464

ми. Формы их овальные, угловатые, окатанные, полуокатанные. Цемент известковистый, известково-песчанистый.

Сама форма окатанности говорит о том, что расстояние разное, т.е. береговая часть моря тоже была различна.

Присутствие в толще конгломератов цветных, яшмовидных, метаморфизованных обломков с концентрическим строением, связано с климатическими условиями осаждавшейся толщи. Видимо условия носили коллоидально-химический и, по-видимому, биохимический характер, а также имели место гидроокислы железа.

В полированных разрезах песчанистых конкреций наблюдаются слоистые песчаники, отвечающие слоистости самой породы.

465

Этот факт говорит о том, что конкреции, по крайней мере, отчасти образуются после того формирования пород. По всей вероятности они в начале являлись коллоидными сгустками-гелями, впоследствии раскристаллизовавшимися. В изломе они во многих случаях обнаруживают концентрически - зональное строение минеральной массы. Таким образом, конкреции по своему происхождению разрастаются вокруг какого-либо центра.

Средние физико-механические свойства конгломератов характеризуются следующими показателями: объемная масса $2,68 \text{ т/м}^3$, удельный вес $2,71 \text{ т/м}^3$, пористость $4,18\%$, водопоглощение $1,36\%$, предел прочности в воздушно-сухом состоянии $485,5 \text{ кгс/см}^2$, в водонасыщенном состоянии $433,2 \text{ кгс/см}^2$, после мороза $377,5 \text{ кгс/см}^2$, коэффициент водостойкости $0,88$, коэффициент морозо-стойкости $0,82$.

466

С целью определения выхода блочного камня из горной массы пройдены две опытные карьеры. Выход кондиционных блоков по II-V группам составляет $42,54\%$. Выход облицовочных плит из одного кубического метра блока составил $10,43 \text{ м}^2$, толщиной 25 мм .

Породы Джульфинского месторождения по результатам заводских испытаний и по физико-механическим свойствам отвечают потребностям промышленности и могут быть использованы для облицовочно-декоративных целей.

Полируемость хорошая, декоративность очень высокая, по долговечности породы пригодны для внутренней облицовки.

Горнотехнические условия эксплуатации месторождения, в основном, благоприятные и позволяют вести разработку

467

месторождения открытым карьерным способом на всю разведанную глубину полезной толщи.

Подсчитанные запасы конгломератов по категории A+B+C₁ составляют 2,1 млн. м³, по категории C₂ – 461,5 тыс. м³.

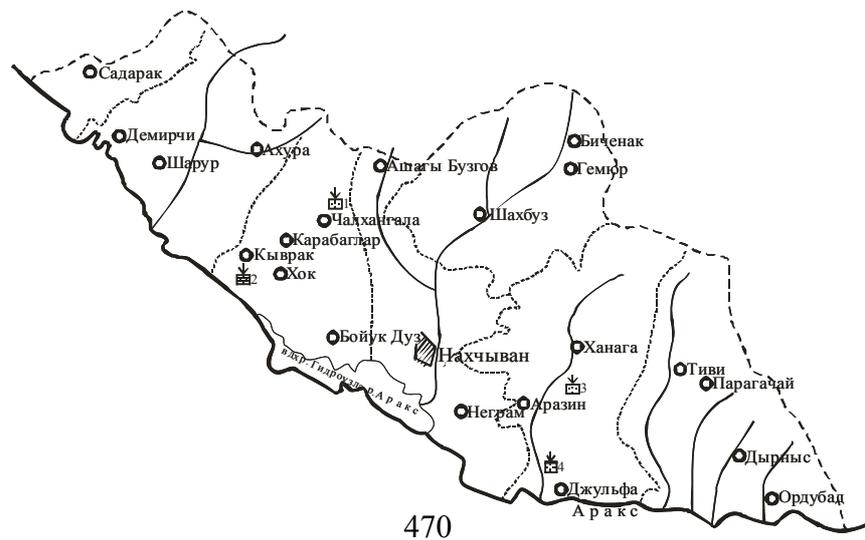
4.2. Стеновые (пильные) камни

Стеновые камни получают путем выпиливания горных пород механизированным способом, поэтому часто они называются еще пильными камнями, под этим названием и учитываются запасы стеновых камней.

Месторождения стеновых камней в Азербайджанской Республики представлены достаточно широко. Пильный камень-

кубик на разрабатываемых месторождениях добывают из травертинов, туфов и туфопесчаников.

В настоящее время в Республиканском государственном балансе запасов полезных ископаемых имеется 4 месторождения стеновых камней, среди них: 1 травертинов, 2 туфов и туфопесчаников и 1 туфобрекчии и туфоконгломератов.



470

Рис.9. Схематическая карта расположения месторождений стеновых камней: 1- Чалхангалинское месторождение туфов, 2- Шахтахтинское месторождение травертинов, 3- Кырнинское месторождение туфобрекчий, туфоконгломератов, 4- Дараликское месторождение туфопесчаников

Требования к стеновым камням регламентируются ГОСТом 4001-84 «Камни стеновые из горных пород. Технические условия». Согласно ГОСТу, стеновые камни, предназначенные для кладки наружных стен, должны иметь объемную массу не более 2100 кг/м^3 . Этим требованиям из карбонатных пород отвечают, в основном, известняки-ракушечники, которые, главным образом, и используются в качестве стенового камня.

4.2.1. Травертины

471

В качестве стенового камня были изучены травертины Шахтагинского месторождения в Шарурском районе.

Расположено в 2,5-3,0 км от железнодорожной станции Шахтагы и 35 км от г. Нахчыван.

Оно изучено в 1967 г. К.И.Гаджиевым. Полезная толща представлена пористыми травертинами четвертичного возраста. Травертины представляют собой современные отложения углекислых вод минеральных источников.

Травертины могут быть использованы в качестве стенового материала для кладки внутренних и наружных стен с обязательной штукатуркой фасадных поверхностей.

Запасы травертинов по категории В составляют 1652 тыс. м³. В последние годы месторождение не эксплуатируется.

472

Остаточные запасы по состоянию на 01.01.2009 г. составляют 1404 тыс. м³.

4.2.2. Туфы и туфопесчаники

Месторождения, учтенные балансом запасов стенового (пильного) камня, принадлежат вулканогенно-осадочным толщам альбского яруса нижнего мела и палеогена. Наибольший интерес по количеству разведанных запасов и перспективам их увеличения представляет Чалхангалинское месторождение туфы, а также Дараликское месторождение туфопесчаника и Кырнинское месторождение туфобрекчий и туфоконгломератов.

Общие балансовые запасы туфов по состоянию на 01.01.2009 г. составляют 21853 тыс. м³ по категориям А+В+С₁.

473

4.2.1.1. Кырнинское месторождение туфобрекчий и туфоконгломератов

Расположено к юго-востоку 170° от одноименного селения на расстоянии 0,25 км, соединяясь с шоссейной дорогой Арафса-Нахчыван.

Месторождение выявлено в 1978 г. Т.М.Сеидовым, И.А.Мамедовым и О.И.Исмаиловым, разведано в 1990-91 гг. С.Г.Рзаевым.

В геологическом строении месторождения принимают участие верхне олигоцен-нижнемиоценовыми туфобрекчиями и туфоконгломератами. Морфологически это полого залегающее (СВ $8-15^{\circ}$) пластовое тело, ненарушенное тектоническими про-

474

цессами. Мощность полезной толщи туфобрекчий и туфоконгломератов колеблется в пределах 5,0-83,0 м.

В тектоническом отношении месторождение расположено в восточной бортовой части Нахчыванской впадины.

Полезными толщами являются туфобрекчии и туфоконгломераты и практически идентичные со своими химическими, петрографическими и физико-механическими свойствами.

Под микроскопом туфобрекчии и туфоконгломераты грубо, мелко и неравномернозернистые. Существенной составной частью породы являются оолитовые образования, составляющие до 75-80% всего состава породы. Во многих шлифах отмечаются обломки окатанных и угловатых зерен кварца и других минеральных агрегатов.

475

Ниже приводятся сравнительные значения показателей физико-механических испытаний туфобрекчий и туфоконгломератов.

Таблица 15

Физико-механические показатели туфобрекчий и туфоконгломератов

Наименование пород	Результаты физико-механических испытаний			Предел прочности, в кгс/см ²
	Объемн	Пористос	Водопогл	

476

				В воздушно-сухом состоянии	В водонасыщенном состоянии
Туфобрекчий	2,15-2,26	11,2-12,8	3,3-4,4	178-200	128-155
Туфоконгломераты	2,14-2,28	11,7-13,3	4,0-4,3	175-205	110-135

Как видно, колебания показателей по каждой разновидности незначительные. Объемная масса пород колеблется от 2,14 т/м³ до 2,28 т/м³ при требовании стандарта не более 2,1 т/м³, пористость изменяется в пределах 11,2-13,3%,

477

водопоглощение в пределах от 3,3 до 4,4%, предел прочности туфобрекчий и туфоконгломератов в воздушно-сухом состоянии изменяется от 175 до 205 кгс/см². В соответствии с ГОСТом 4001-84 камень-кубик из туфобрекчий и туфоконгломератов соответствует марке «150». Коэффициент морозостойкости туфобрекчий и туфоконгломератов изменяется в пределах от 0,73 до 0,75, в среднем 0,74 (по ГОСТу не менее 0,6). По показателю морозостойкости камень Кырнинского месторождения относится к марке «Мрз-25».

Одним из важнейших показателей каменных пород, предназначенных для добычи штучного строительного камня, является их естественная трещиноватость в массиве.

По данным опытного карьера и скважин по всему месторождению полезная толща монолитная, нетрещиноватая.

478

Для определения выхода товарного камня на Кырнинском месторождении пройден опытный карьер. По результатам ручной добычи на опытном карьере выход товарной продукции составил 48%.

По результатам проведенных радиационных работ суммарная активность естественных радионуклидов пород Кырнинского месторождения составляет 4,62 Пкм/г или 0,1909 Бк/г, что ниже граничного значения для строительных материалов первого класса.

Горнотехнические условия эксплуатации месторождения благоприятные.

Запасы туфобрекчий и туфоконгломератов по категории А+В+С₁ составляют 14,07 млн. м³.

479

4.2.1.2. Дараликское месторождение туфопесчаников

Расположено в 15 км к северо-западу от железнодорожной станции Джульфа.

Оно разведано в 1956-57 гг. Т.М.Сеидовым и доразведано им же в 1960 году.

В геологическом строении месторождения принимают участие олигоценые туфопесчаники с прослоями туфобрекчий и туфоконгломератов. Мощность полезной толщи 25,6-28,5 м. Легкая вскрыша представлена почвенным слоем до 1,5 м.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к западному крылу Яйджи-Аразинской синклинали. Слой падает на ЮВ $110-115^{\circ}$ под углом $5-6^{\circ}$.

480

Физико-механические исследования туфопесчаников характеризуются следующими показателями: предел прочности в воздушно-сухом состоянии - $144-677 \text{ кгс/см}^2$, в водонасыщенном состоянии - $115-560 \text{ кгс/см}^2$, после мороза - $84-660 \text{ кгс/см}^2$, объемная масса от 1,34 до $2,97 \text{ т/м}^3$, в среднем $1,94 \text{ т/м}^3$, удельный вес $2,62-2,69 \text{ г/см}^3$, водопоглощение $0,2-9,6\%$, пористость $7,0-17,0\%$.

Туфопесчаники по всем показателям отвечают требованиям ГОСТа, за исключением объемной массы и 16% проб, которые по коэффициенту морозостойкости оказались непригодными.

Туфопесчаники пригодны в качестве стенового камня.

Горнотехнические условия для эксплуатации месторождения благоприятные.

481

Запасы туфопесчаников по категории А+В составляют 5452 тыс.м³.

4.2.1.3. Чалхангалинское месторождение туфов

Расположено в 6-7 км к востоку от села Чалхангала Бабекского района.

Оно изучено в 1966-1968 гг. Т.М.Сеидовым и М.С.Исмаиловым в качестве стенового камня, в 1981-83 гг. Б.М.Агаевым, Р.М.Агаевым и М.К.Алиевым в качестве облицовочного камня.

В геологическом строении месторождения принимают участие породы вулканогенной толщи альбского яруса нижнего мела, представленные розовато-серыми и розовыми

482

мелкозернистыми туфами, туфопесчаниками, мелкообломочной туфобрекчий и кварцевыми порфиритами.

Петрографические исследования позволили выделить среди туфов следующие разновидности: туфолавы, окварцованные туфолавы, кристаллокластические псаммитовые туфы, кварцевые порфириты. Структура витрокристаллокластическая. Обломки пород представлены андезито-базальтом, витрабазальтом, шлаком и обломками вулканического стекла, составляющими около 5% включений. Размеры отдельных включений доходят до 3-5 мм. Обломки минералов представлены таблитчатыми и призматическими плагиоклазами с резкой зональностью. Сравнительно крупные их зерна карбонатизированы.

Месторождение приурочено к юго-западному крылу Яйджи-Чалхангалинской синклинали и представляет собой

483

обособленную моноклинал. Юго-западная часть моноклинали сложена падающими на СЗ и СВ отдельными пачками разноцветных туфов. Падение пластов выдерживается по всему месторождению. Углы падения варьируют в пределах 17-45°.

Площадь месторождения около 1,0 кв.км. Мощность туфов 20-23 м.

Физико-механические исследования характеризуются следующими показателями: объемная масса – 1,8-2,0 т/м³, водопоглощение 2,54-2,7%, предел прочности в воздушно-сухом состоянии 229-460 кгс/см², коэффициент размягчения 0,7-0,93, коэффициент морозостойкости 0,7-1,0, режим распливания туфов 40-60 м/час, выход товарного камня 40-50%. Туфы соответствуют марке камня «200» и «400». Анализ результатов показал, что туфы и кварцевые порфириты Чалхангалинского месторождения

484

могут быть использованы после дробления как щебень-заполнитель в обычных бетонах марок «200» и «300».

Гидрогеологические, горнотехнические и инженерно-геологические условия для разработки месторождения исключительно благоприятные.

Месторождение разрабатывалось с 1970-1978 гг. Нахчыванским комбинатом строительных материалов для производства камня – кубика. За период эксплуатации выход товарного камня с 1 пм. проходки камнерезными машинами колеблется с 1 до 1,5 штук, т.е. 23,3% от вырезанной горной массы. Основная причина прекращения разработки карьера объясняется низким выходом товарного камня, т.е. экономической нецелесообразностью разработки месторождения в качестве стенового камня.

485

Запасы туфов по категории А+В+С₁ составляют 274,8 тыс.м³. Остаточные запасы по состоянию на 01.01.2009 г. по категориям А+В+С₁ составляют 227 тыс.м³. Прирост запасов имеется в западном и восточном направлениях.

4.3. Глины

Глинистые породы имеют широкое применение в различных отраслях промышленности. Они используются в производстве изделий строительной, грубой и тонкой керамики, огнеупорных материалов, цемента, для буровых глинистых растворов, в литейном производстве, бумажной, резиновой промышленности, в производстве керамзита и аглопорита, для очистки нефтепродуктов и жиров, в производстве минеральных

486

красок и т.д. Качественная оценка глинистых пород производится в зависимости от области их применения: в производстве керамических изделий - по их керамическим свойствам и химическому составу; для производства керамзита имеет значение их способность к вспучиванию; в других случаях учитывается минеральный и гранулометрический состав, вязкость, кроющая способность и т.д.

По возрасту глины исследованных месторождений относятся к современным и плиоценовым отложениям. Наибольшее распространение имеют глины континентального происхождения.

Среди континентальных отложений выделяются аллювиальные, аллювиально-делювиальные, делювиальные и аллювиально-пролювиальные образования, представленные различными

487

по качеству суглинками. Подстилаются или переслаиваются глины супесью, иногда песком и гравием. Их мощность колеблется от 5 до 50 метров, иногда и более. Разведанная часть глин не превышает 5-10 м.

В производстве изделий строительной керамики используются, в основном, легкоплавкие глины и суглинки (температура плавления до 1350°C), обладающие средней и умеренной, а иногда при полусухом способе формования кирпича и малой пластичностью и связующей способностью.

По химическому составу для керамической промышленности пригодными являются глинистые породы, содержащие 53-81% SiO_2 , 7-23% Al_2O_3 , 2,5-8% Fe_2O_3 и до 15% CaO . Нежелательным является содержание в большом количестве крупных включений карбонатов кальция. Вредным также

488

является повышенное содержание SO_3 (до 2,0%), водорастворимых солей щелочных (до 4-5%) и щелочноземельных (до 2,0%) металлов. Содержание песчаных фракций допустимо до 10%. Глинистых должно быть не менее 30%, т.к. недостаток их может вызвать зыбкость рабочей массы. Вредны каменистые включения, особенно известковые и гипсовые, и фракции крупнее 3 мм.

489

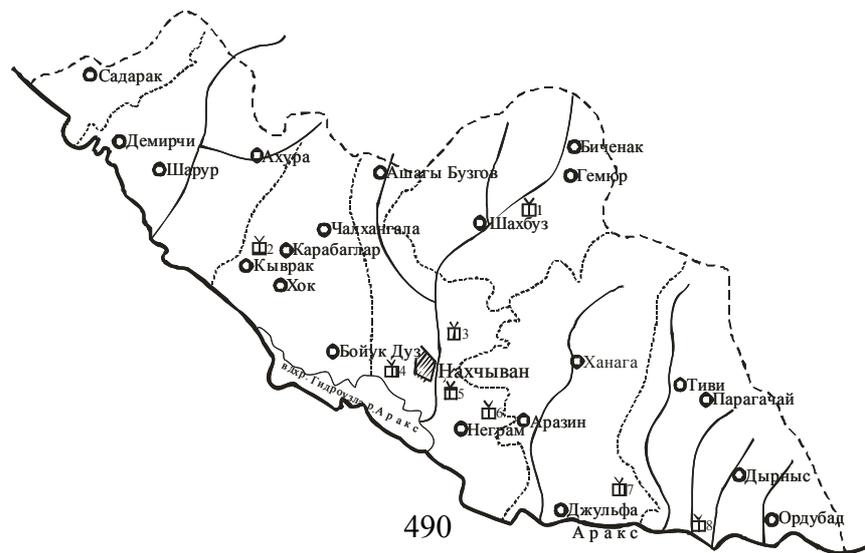


Рис. 10. Схематическая карта расположения месторождений глинистых пород: 1-Шахбузское, 2- Кабуллинское, 3-Кюльтапинское, 4- Бабекское, 5-Нахчыванское, 6-Чешмабасарское, 7-Яйджинское, 8-Дастинское

Основным сырьем для производства аглопорита являются глинистые и песчано-глинистые породы (глины, суглинки, глинистые сланцы, аргиллиты, алевролиты). Химический состав сырья строго не лимитируется, но желательно, чтобы рекомендуемое сырье для производства аглопорита по составу компонентов находилось в следующих пределах: SiO_2 –55-85%; Al_2O_3 -8-20%; Fe_2O_3 - до 8%; $\text{CaO}+\text{MgO}$ – до 20%. Содержание крупнозернистых и карбонатных включений не должно превышать 3% по массе, в том числе зерен размером от 2 до 3 мм не более 1%. Карбонатные включения крупнее 3 мм не допускаются. Количество глинистых частиц размером менее

0,001 мм в сырье должно находиться в пределах 10—35%. Число пластичности сырья должно быть в пределах 2-18.

В качестве сырья для строительной керамики исследованиям подвергались 5, в качестве сырья для производства аглопорита 1 и в качестве заполнителя для отсыпки тела плотины 1 месторождение с суммарными запасами 12 064 тыс. куб.м.

4.3.1. Глины для производства изделий строительной керамики

К таким изделиям относятся кирпич (глиняный обыкновенный, пустотелый, полусухого прессования, пустотелый пластического формования и др.), черепица, керамические камни,

492

керамические фасадные плиты и т.д. В производстве указанных изделий используются легкоплавкие глины и суглинки, реже некоторые разновидности глинистых сланцев.

4.3.1.1. Шахбузское месторождение

Месторождение расположено в пределах Шахбузского района в 2 км к северо-востоку от г. Шахбуз.

Месторождение выявлено в 1988 г. И.А.Мамедовым и А.А.Аскеровым и разведано ими же в 1989-1991 гг..

В орографическом отношении район месторождения принадлежит к высокогорной области южных склонов Даралагезского и юго-западных склонов Зангезурского хребта и охватывает бассейн верхнего течения реки Нахчыванчай.

493

Шахбузское месторождение глин приурочено к аллювиально-пролювиальным отложениям верхнечетвертичного возраста, представленными суглинками и глинами буровато-серого, темно-серого цвета. Контактные отложения представлены чередованием туфогравеллитов, туфоконгломератов, туфобрекчий с редкими прослоями песчаников и аргиллитов, относящихся к биарицкому ярусу среднего эоцена.

В тектоническом отношении район месторождения относится к северной и частично северо-восточной части Аразинской тектонической зоны. Само Шахбузское месторождение глин приурочено к Норс-Тиркешскому прогибу и относится к позднеэоцен-доолигоценным структурным этапам.

Полезная толща представлена суглинисто-глинистым, горизонтально залегающим пластообразным телом. В рельефе

местности суглинисто-глинистые отложения образуют полого-наклонные террасы Нахчыванчая. Они образовались за счет механического разрыхления коренных пород и частично перемещения такого материала на склоне долин.

Под микроскопом установлено, что глины относятся к алевролитовым разностям. Текстура - пористая, структура - алевроито-псамитопелитовая. Порода сложена тонкодисперсной (пелитовой) глинистой массой с примесью известкового материала. В породе обнаружены терригенные обломки, среди которых определяются полуокатанные, окатанные зерна кварца, плагиоклаза, пироксена, листочки хлорита и рудного минерала (магнетита).

Минеральные обломки мелкие и большей частью относятся к алеритовой фракции. Основная масса гиалопелитовая, пилотакситовая.

Термограмма дает возможность предположить, что описываемый глинистый материал – смесь гидрослюды и монтмо-риллонита.

Ниже приводится химический состав пород в сравнении с требованиями ОСТа 21-78-88 «Сырье глинистое для производства керамических кирпича и камней».

496

Таблица 16

**Химический состав пород в сравнении с требованиями
ОСТа 21-78-88**

№№	Наименование показателей	Пределы колебаний, %	
		Шахбuzское месторождение	Требования ОСТ 21-78-88
1	2	3	4
1.	SiO ₂	55,0-58,0	не более 85
2.	Al ₂ O ₃	14,08-14,60	не менее 7
3.	CaO+MgO	6,33-8,14	не более 20
4.	SO ₃	0,12-0,20	не более 2
5.	Fe ₂ O ₃ +FeO	5,65-6,21	не более 14
6.	K ₂ O+Na ₂ O	3,68-4,24	не более 7

497

Как видно из таблицы, по химическому составу глинистые породы полностью отвечают потребностям промышленности. По содержанию глинозема породы относятся к полукислым ($Al_2O_3 > 14\%$), а по содержанию красящих окислов ($Fe_2O_3 + TiO_2$) в прокаленном состоянии относятся к разности с высоким содержанием красящих окислов ($Fe_2O_3 > 3\%$, $TiO_2 < 1\%$).

Ниже приводятся обобщенные данные, характеризующие пластичность и гранулометрический состав полезной толщи по рядовым и керамическим пробам в сравнении с требованиями ОСТа 21-78-88.

Таблица 17

Пластичность и гранулометрический состав

498

полезной толщи

Качество определений	Число пластичности	Гранулометрический состав, %		
		Песчано-алевритовая фракция (>0,01 мм)	Глинистая фракция (<0,01 мм)	В т. ч. собствен. глин (<0,001 мм)
1	2	3	4	5
Требования ОСТ 21-78-88	не менее 7	не регламен.	более 30	более 15
По рядовым пробам	от 11,0 до 24,0	от 26,93 до 52,58	от 33,52 до 74,79	от 16,2 до 29,45
1	2	3	4	5
По лабораторно-технологическим пробам	от 10,4 до 24,0	Не определялся		

499

(керамическим)				
По полузаводской пробе	от 13,5 до 15,3	18,6	50,1	Не опр.

Как видно, качество полезной толщи неоднородно по своему зерновому составу, что характерно для глинистых отложений рассматриваемой территории, однако, что отвечает требованиям ОСТа 21-78-88.

По содержанию тонкодисперсных фракций суглинки относятся к грубодисперсным (содержание частиц <0,001 мм менее 40%). По структурным типам глины относятся к песчано-алевритовым типам. По числу пластичности основная масса глинистых пород относится к средне - и умереннопластичным. Технологические свойства полезной толщи изучены по

500

лабораторно-технологическим пробам. По результатам исследований установлены керамические показатели масс.

До обжига:

1. Водосодержание рабочего теста колеблется от 17,8 до 24,0%.

2. Воздушная усадка колеблется от 5 до 8%,

3. Температура плавления 1170-1190⁰С.

Как видно, породы легкоплавкие, при естественной сушке дефектов на образцах не наблюдалось.

После обжига при температуре 980⁰С:

1. Общая усадка колеблется от 6 до 9%.

2. Водопоглощение от 14,2 до 17,8%

3. Предел прочности при сжатии от 104,1 до 271,2 кгс/см².

501

Из приведенных данных видно, что глины Шахбузского месторождения имеют нормальную огневую усадку и водопоглощение. Механическая прочность не ниже 100 (по ГОСТу 580-80 допустимо не ниже «75»).

Полузаводские исследования проведены на заводе Бакинским комбинатом строительных материалов и результаты показали, что глины Шахбузского месторождения по прочности соответствуют марке «100» по ГОСТу 530-80 «Кирпич и камни керамические».

Месторождение целиком представлено породами с низкой радиоактивностью (до 16 Мкр/час) и пригодны для производства кирпича, который может использоваться без ограничения во всех видах строительства.

502

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения благоприятные.

По всем качественным показателям суглинки и глины Шахбузского месторождения отвечают требованиям ОСТа 21-78-88 и ГОСТа 530-80 и из них могут быть получены кирпичи марки «100».

Подсчитанные запасы глинистого сырья по категории В+С₁ составляют 973540 м³.

4.3.1.2. Нахчыванское месторождение

Расположено в 2,5 км к востоку от г. Нахчыван и, прилегает к дороге Ордубад-Нахчыван в левобережной части р. Нахчыванчай.

503

В 1957-58 гг. Т.М.Сеидовым были проведены геологоразведочные работы. В результате подсчитаны запасы глин в качестве кирпичного производства по категории А+В+С₁ в количестве 3133 тыс. м³. В 1969 г. в связи с истощением запасов глин, Д.А.Исмаиловым была проведена доразведка Нахчыванского месторождения глин. В результате подсчитаны запасы глин в объеме 1793 тыс.м³.

В геологическом строении месторождения принимают участие современные образования, представленные суглинками, глинами и песками шоколадно-бурого и розовато-бурого цвета.

На месторождении выделяются два горизонта полезной толщи горизонтального залегания, отделяющиеся друг от друга двухметровым слоем глинистого песка и гравийно-галечниковых отложений.

504

Мощность полезной толщи первого горизонта 1,8-2,0 м. Средняя мощность всей полезной толщи 4,0 м, мощность легкой вскрыши 0,2 м.

Содержание СаSO_3 колеблется от 18,8 до 22,2% и находится в тонкодисперсном состоянии, что исключает возможность образования «дутиков».

Запесоченность колеблется от 3,1 до 17,2%.

Керамические исследования глин до обжига показали, что они по коэффициенту пластичности относятся к II классу, по коэффициенту чувствительности к сушке – малочувствительным. Воздушная усадка составляет 6,5-8,5%.

Керамические исследования образцов после обжига показали, что они имеют предел прочности при сжатии - 77,4 кгс/см², при изгибе 16,3 кгс/см², водопоглощении – 17,8%.

505

Результаты полузаводских исследований показали, что глины отвечают всем требованиям ГОСТа и пригодны в качестве сырья для производства кирпича марки «75».

Остаточные запасы по категории А+В+С₁ составляют 1513 тыс. м³.

4.3.1.3. Бабекское месторождение

Расположено в пределах Бабекского района и 3 км к северо-западу от г. Нахчыван.

Месторождение выявлено в 1989 г. М.М.Мамедовым и разведано им же в 1990-93 гг. в качестве кирпичного производства.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения нижнего подъяруса среднего миоцена,

представленного чередованием песчаников, глин, гравелитов, алевролитов с редкими прослоями конгломератов, мергелей, включающие прослой и линзы глин.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к ЮЗ крылу Дуздагской синклинали.

Морфологически полезная толща пластообразная залежь, моноклиально залегающая, довольно выдержанная по простиранию и падению по мощности, строению и качеству.

Петрографические породы представлены алевролитами, слабо алевролитистыми глинами и глинами. Последние имеют пелитовую структуру, плотную текстуру. Состоит порода из тонкодисперсной (пелитовой) массы с незначительной примесью известковистого материала. По данным литологического анализа в глине присутствуют нижеследующие минералы: легкая

фракция- кварц, плагиоклаз, карбонатные и кремнистые обломки и обломки глинистых пород (38-52%) и тяжелая фракция - редкие зерна хлорита, биотита, роговой обманки, магнетита, циркона и авгита.

Результаты химического состава глин следующие: SiO_2 - 40-48,0%, Al_2O_3 - 11,3-14,6%, Fe_2O_3 - 3,82-5,83%, TiO_2 - 0,7-0,9%, SaO - 5,79-14,05%, MgO - 0,20-7,50%, SO_3 - 0,10-0,37%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -2,94-4,0%.

Как видно по химическому составу, глинистые породы полностью отвечают потребностям промышленности. По содержанию глинозема породы относятся к полукислым ($\text{Al}_2\text{O}_3 > 14\%$), а по содержанию красящих окислов ($\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$) в прокаленном состоянии к разностям с высоким содержанием красящих окислов ($\text{Fe}_2\text{O}_3 > 3\%$, $\text{TiO}_2 < 1\%$).

508

Физико-механические свойства глин характеризуются следующими показателями: число пластичности от 10 до 21,4, гранулометрический состав: песчано-алевритовая фракция ($> 0,01$ мм) от 13,36 до 74,08%, глинистая фракция ($< 0,01$ мм) от 25,92 до 86,64%, в т. ч. собственная глина ($< 0,001$ мм) от 3,16- до 26,66%.

Как видно, полезная толща неоднородна по своему зерновому составу, что характерно для глинистых отложений рассматриваемой территории, однако соответствует требованиям ОСТа 21-78-88. По числу пластичности основная масса пород относится к умереннопластичным, а в нескольких пробах к среднепластичным. Технологические свойства полезной толщи изучены по лабораторно-технологическим пробам. По

509

результатам исследований установлены керамические показатели масс:

До обжига:

1. Водосодержание рабочего теста колеблется от 17,5 до 23,0%.

2. Воздушная усадка колеблется от 4 до 8%,

3. Температура плавления 1170-1180⁰С.

Как видно, породы легкоплавкие, при естественной сушке дефектов на образцах не наблюдалось.

После обжига при температуре 980⁰С:

1. Общая усадка колеблется от 5 до 9 %.

2. Водопоглощение от 10,7 до 20,4%

3. Предел прочности при сжатии от 81,1 до 175,5 кгс/см².

510

Из приведенных данных видно, что глины Бабекского месторождения имеют нормальную огневую усадку и водопоглощение. Механическая прочность не ниже 100 (по ГОСТу 530-80 допустим не ниже «75»).

Качественные показатели глин Бабекского месторождения очень близки с глинами Шахбузского месторождения. Поэтому на базе данного сырья в заводских условиях можно получить кирпич марки «100» без добавки отощателя.

Месторождение подготовлено к промышленному освоению.

Подсчитанные запасы по категории А+В+С₁ составляют 1150352 м³.

4.3.1.4. Яйджинское месторождение

511

Расположено в 4-4,5 км к северу от села Яйджи Джульфинского района.

Геологоразведочные работы были проведены в 1988-91 гг. Ф.А.Мустафаевым согласно договору с научно-производственным объединением космических исследований.

В геологическом строении месторождения принимают участие пролювиальные, пролювиально-делювиальные отложения четвертичной системы. Морфологически полезная толща представляет собой пластообразную залежь. Глинистые отложения залегают под углом 2-3°.

Полезной толщей являются песчанистые глины мощностью в среднем 4,6 м. Полезная толща довольно выдержана как по мощности (от 4,4 до 4,8 м), так и по качеству. Результаты петрографических исследований показали, что песчаные глины имеют

512

крупнозернистую и алевритовую структуру. Порода состоит из песчаных алевритовых частиц и глинистого материала. Глины дисперсные и цементируют песчаные и алевритовые частицы местами по трещинам, иногда площадное наблюдается гидроокислов железа.

Результаты химического состава глин следующие: SiO_2 – 42,0-49,0%, Al_2O_3 – 11,67-16,17%, Fe_2O_3 – 4,61-11,34%, $\text{CaO} + \text{MgO}$ – 13,54-14,45%, SO_3 - 0,05-0,2%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 3,4-4,38%. Результаты химических исследований подтверждают, что глины Яйджинского месторождения соответствуют потребностям промышленности.

По содержанию глинозема породы относятся, в основном, к кислым ($\text{Al}_2\text{O}_3 < 14\%$).

513

Число пластичности глин колеблется от 6 до 19. По температуре плавления относятся к легкоплавким глинам.

Содержание глинистой фракции колеблется от 31,5 до 60,3%, алевроитовой от 32,7 до 58,2%, песчаной от 6,8 до 10,7%.

По результатам исследований установлено керамические показатели масс:

До обжига:

1. Водосодержание рабочего теста колеблется от 17,00 до 26,0%.

2. Воздушная усадка колеблется от 5 до 7%.

3. Температура плавления 1170-1185⁰С.

Как видно, породы легкоплавкие, при естественной сушке дефектов на образцах не наблюдалось.

После обжига при температуре 980⁰С:

514

1. Общая усадка колеблется от 6 до 9 %.

2. Водопоглощение от 2,3 до 4,8%.

3. Предел прочности при сжатии от 102,5 до 172,0 кгс/см².

Из приведенных данных видно, что глины Яйджинского месторождения имеют нормальную огневую усадку и водопоглощение. Механическая прочность не ниже «100».

Проведенные исследования глинистого сырья Яйджинского месторождения глины в соответствии с требованиями ОСТ 21-78-88 и ГОСТ 530-80 показали их пригодность для производства кирпича марки более «100»

Запасы по категории А+В+С₁ составляют 1,5 млн.м³.

4.3.1.5. Дастинское месторождение

515

Месторождение расположено в пределах Ордубадского района в 1,5 км к западу от села Даста.

Месторождение выявлено в 1988 г. И.А. Мамедовым и А.А. Аскеровым и разведано ими же в 1990-1993 гг.

В геологическом строении месторождения принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста, представленные суглинками и глинами красновато-бурого, кирпичного, местами красного цвета. Полезная толща представлена суглинисто-глинистым, горизонтально залегающим пластообразным телом. В рельефе местности суглинисто-глинистые отложения образуют пологонаклонные террасы (2-3⁰) реки Араз.

По содержанию обломочного материала глины разделяются на ожелезненные известковисто-песчанистые, ожелезненные

516

известковисто-песчаные, ожелезненные известковисто-алевритово-песчанистые и ожелезненные известковисто-алевритистые глины.

Под микроскопом определяется алевропелитовая, псаммопелитовая, слабо тонкочешуйчатая структуры. Состоит порода из глинистого материала с рассеянными в нем точечными зернами карбоната. Помимо глинистой основной части в породе присутствуют обломочные примеси. Среди обломочной примеси обнаружены неокатанные и редкие полуокатанные зерна плагиоклаза, кварца, пироксена, роговой обманки и хлорита. По данным термограмма глинистый материал – смесь гидрослюды и монтмориллонита.

Результаты химического состава глин нижеследующие:
SiO₂ – 43,0-49,0%, Al₂O₃ – 14,72-17,17%, Fe₂O₃ – 5,24-7,16%,

517

CaO + MgO – 11,53-15,98%, CO₃- 0,07-0,2%, Na₂O+K₂O –4,0-4,70%. Результаты химических исследований подтверждают, что глины Дастинского месторождения отвечают требованиям промышленности.

По содержанию глинозема породы относятся к полукислым (Al₂O₃ >14%), а по содержанию красящих окислов (Fe₂O₃+TiO₂) в прокаленном состоянии к разностям с высоким содержанием красящих окислов (Fe₂O₃>3%, TiO₂<1%).

Физико-механические свойства глин характеризуется следующими показателями: число пластичности от 8 до 16, гранулометрический состав: песчано-алевритовая фракция (>0,01 мм) от 34,5 до 60,7%, глинистая фракция (<0,01 мм) от 33,2 до 65,5%, в т. ч. собственная глина (<0,001 мм) от 15,4 до 29,2%.

518

Как видно, качество полезной толщи довольно однородно по своему зерновому составу и соответствует требованиям ОСТа 21-78-88. По содержанию дисперсных фракций суглинки относятся к грубодисперсным, а по структурным типам к песчано-алевритовым типам. По числу пластичности основная масса глинистых пород относится к умереннопластичным. Технологические свойства полезной толщи изучены по лабораторно-технологическим пробам. По результатам исследований установлены керамические показатели масс:

До обжига:

- 1.Водосодержание рабочего теста колеблется от 19,5 до 22,5%.
- 2.Воздушная усадка колеблется от 5 до 7%,
- 3.Температура плавления 1175-1185⁰С.

519

Как видно, породы легкоплавкие, при естественной сушке дефектов на образцах не наблюдалось.

После обжига при температуре 980⁰С:

1.Общая усадка колеблется от 6 до 8%.

2.Водопоглощение от 16,2 до 20,1%

3.Предел прочности при сжатии от 101,1 до 160,1 кгс/см².

Из приведенных данных видно, что глины Дастинского месторождения имеют нормальную огневую усадку и водопоглощение. Механическая прочность не ниже 100 (по ГОСТу 530-80 допустимо не ниже «75»).

Месторождение целиком представлено породами с низкой радиоактивностью (до 16 Мкр/час). Все горные породы (суглинки, глины), слагающие месторождение, пригодны для

520

производства кирпича, который может использоваться без ограничения во всех видах строительства.

По всем качественным показателям суглинки и глины Дастинского месторождения отвечают требованиям ОСТа 21-78-88 и ГОСТа 530-80 и из них могут быть получены кирпичи марки «100».

Подсчитанные запасы глинистого сырья по категории А+В+С составляют 906405 м³.

4.3.1.6. Глины для производства аглопорита

521

Для производства аглопорита пригодны невспучивающиеся или слабо вспучивающиеся разности глинистых пород (легкоплавкие глины, супеси, суглинки, углистые сланцы, алевролиты, аргиллиты и др.), характеризующиеся малым интервалом спекания (менее 50°) и значительным количеством органических примесей. Содержание в них глинистых частиц не должно превышать 22%.

4.3.1.6.1. Чешмабасарское месторождение

Расположено в 12-13 км к юго-востоку от г. Нахчыван и 8-9 км от действующего кирпичного завода.

В 1980 г. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым при проведении поисковых работ были выявлены Чешмабасарское месторож-

522

дение глин для производства кирпича, ленточной черепицы и аглопоритового щебня. В 1981 г. М.К.Алиевым месторождение изучено в качестве для производства аглопоритового щебня. В 1982-83 гг. М.К.Алиевым и Р.М.Агаевым были проведены детальные разведки в качестве для производства кирпича.

В геологическом строении месторождения принимают участие морские, среднемиоценовые отложения караганского горизонта. Характерной особенностью пород караганского горизонта Нахчыванской впадины является повсеместно красновато-бурый цвет.

Полезная толща Чешмабасарского месторождения представлена пачкой слабодислоцированных ($СВ20-25^{\circ}$, угол падения $5-8^{\circ}$), тонко-среднезернистых глин с редкими

523

прослойками песчаников, алевролитов и приурочена к верхней пачке караганского горизонта.

Глина караганского горизонта являются хорошо отмученными. Гранулометрический анализ показал следующее содержание фракций: 0,5-0,25 мм- 0,0-3,42%; 0,25 –0,05 мм –3,27-28,18%; 0,05-0,01 мм-1,84-43,40%; 0,01-0,005 мм- 0,12-24,57% и <0,005 мм-44,25-59,08%. Как видно из приведенных данных, преобладающий размер фракций приходится на долю пылеватой фракции с повышенным содержанием глинистой. Глины по гранулометрическому составу относятся к средне - и низкодисперсным и характеризуются как плотные, трудно размокаемые и умеренно пластичные.

Минералогический состав тяжелой фракции этих глин резко отличается количественным соотношением следующих

524

минералов. Доминирующее значение имеют гидроокислы железа и магнетит (67%), им уступает базальтическая роговая обманка (9%), биотит (6,5%), эпидот (3,5%), обыкновенная обманка (3%) и хлорит (2,5%). Остальные минералы (гранит, циркон, апатит, мусковит, диопсид, барит и доломит) присутствуют в количестве, не превышающем 1,5%. Количество терригенных компонентов в них не превышает 20%.

В глине присутствуют следующие минералы: монтмориллонит, гидрослюда, каолинит, кварц, кальцит, возможен кристоболит.

Результаты химического состава глин следующие: SiO_2 – 43,54-52,38%, Al_2O_3 – 9,17-12,14%, Fe_2O_3 – 5,83-8,62%, CaO – 10,41-12,38%, MgO – 3,88-8,12%, SO_3 -0,07-0,59%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 3,38-3,78%, п.п.п. 11,98-14,74%. По всем химическим

525

показателям глины соответствует требованиям, предъявляемым к сырью для получения аглопорита.

Объемная масса глин колеблется в пределах 1840-2050 кг/м³, плотность 2,48-2,57 кг/см³.

В связи с удовлетворительным результатом лабораторно-технологических испытаний рядовых проб, была отобрана технологическая проба весом 2,5 тонн.

Результаты полупромышленных испытаний показали следующие процессы спекания и физико-механические свойства заполнителя:

- вертикальная скорость спекания -10 мм/мин;
- выход аглопорита -70,0%;
- условная производительность -0,42 м³/м²час;
- насыпная плотность:

526

- щебня - 460,0-572,0 кг/м³;
- песка - 755,0 кг/м³;
- прочность щебня -9,6-12,0 кгс/см²;
- водопоглощение через 24 часа - 28,0%;
- объем межзерновых пустот - 50,0%;
- стойкость против силикатного распада - 0,8%;
- стойкость против железистого распада - 0,8%;
- плотность - 2,4 г/см³.

Как видно, из полученных результатов полупромышленных испытаний глин Чешмабасарского месторождения по всем показателям процесса спекания и физико-механическим свойствам они соответствуют требованиям ГОСТа 11991-76 «Щебень и песок аглопоритовые» и могут быть использованы для производства аглопорита.

527

С целью получения легких бетонов было проведено несколько экспериментов с различным количеством расхода цемента. В результате испытаний были получены следующие физико-механические свойства аглопорито-бетона:

Таблица 18

Физико-механические свойства аглопорито-бетона

№№ п.п.	Расход цемента на 1 м ³ бетона	Расход воды на 1 м ³ бетона	Объемная масса бетона, кг/м ³		Предел прочности, кгс/см ²	
			Свежее изготовленного	В 28 суточном возрасте	При сжатии	При растяжении
1.	199	142	1615	1480	95	8

528

2.	340	279	1762	1517	175	11
3.	456	259	1786	1576	250	12

Как видно из таблицы, существует прямая зависимость между расходом цемента, объемной массой полученных бетонов и физико-механическими свойствами. Таким образом, на основе глин Чешмабасарского месторождения возможно получение аглопоритового щебня и песка, из которого в свою очередь, можно изготовить легкие бетоны марок «100» и «200» с объемной массой 1480-1576 кг/м³. Следует, что обычные бетоны этих марок имеют объемную массу порядка 2000-2400 кг/м³, т.е. на 30-40% тяжелее. Полученные результаты позволяют рекомендовать промышленную разработку Чешмабасарского месторождения глин.

529

Запасы месторождения по категории А+В+С₁ составляют 3434,5 тыс. м³.

В 1986-88 гг. М.К.Алиевым и Э.А.Наджафовым были проведены доизучение этих глин в качестве сырья для производства кирпича.

Результаты испытаний показали, что глины являются малопластичными (от 5,1 до 7,6), низко-среднедисперсными. Следует отметить, что низкая пластичность глины обусловлена не высоким содержанием неглинистых минералов, а плотной ее структурой, при нарушении которой глина приобретает, хорошую формуемость, и как показывают дальнейшие исследования, высокую механическую прочность после обжига.

По лабораторно-технологическим пробам результаты химического состава глин следующие: SiO₂ –43,85-45,93%,

530

Al₂O₃ – 10,94-12,74%, Fe₂O₃ – 4,98-6,11%, CaO – 10,41-12,38%, MgO – 11,28-11,94%, SO₃- 0,10-1,10%, Na₂O+K₂O –3,13-4,10%, п.п.п. 14,14-14,72%.

По данным химического анализа глины однородны и относятся к глинам с высоким содержанием водорастворимых солей. Повышенное содержание CaO и MgO и соответственно потери при прокаливании указывают на содержание доломита, что подтверждается и рентгеноструктурным анализом.

Наличие в Чешмабасарской глине SO₃ (до 1,1%) для готовых изделий опасности не представляет. В соответствии с требованиями, произведены полузаводские испытания, которые показали, что высолы на обожженных изделиях и черная сердцевина не образуются.

531

Содержание песка 1,0-5,2%, водозатворение 20,02-22,20%, воздушная усадка 5,6-6,2%.

Для полужаводских испытаний на Чешмабасарском месторождении была отобрана проба весом 20 тонн. Полужаводские испытания проведены на Бакинском комбинате стройматериалов им. Калинина.

Таблица 19

Средние результаты лабораторных и полужаводских исследований

532

Показатели качества глин	Содержание, в %		
	По рядовым пробам	По лабора- торно- техноло- гическим пробам	По полужаводским пробам
1	2	3	4
I. Химический состав:			
SiO ₂	43,90	43,90	43,21
1	2	3	4
5Al ₂ O ₃	11,84	11,84	13,98
Fe ₂ O ₃	5,55	5,55	7,33
CaO	11,61	11,61	9,58
MgO	7,04	7,04	7,49
SO ₃	0,60	0,60	1,44

533

Na ₂ O+K ₂ O	3,62	3,62	3,71
II. Гранулометрический состав:			
а) фрак. <0,01 мм	63,88	62,90	78,12
б) фрак. <0,005 мм	29,88	27,26	22,72
в) фрак. <0,001 мм	16,92	15,44	16,04
III. Физико-механическое исследование:			
Водопоглощение	13,50	13,50	17,40
Пластичность	6,60	6,20	6,10
Содержание песка	3,40	3,20	2,50
Водозатворение		21,11	20,8
Усадка	8,70	7,70	7,50
Предел прочности при		30,50	13,10

534

сжатии, МПа			
Изгиб		16,90	4,0

По лабораторным данным видно, что глины Чешмабасарского месторождения пригодны в качестве кирпичного производства. Подсчитанные запасы глин в качестве кирпичного производства составляют 3435 тыс. м³.

Гидрогеологические, горнотехнические и инженерно-геологические условия месторождения исключительно благоприятны. В настоящее время месторождение эксплуатируется.

4.3.1.7. Глины для отсыпки тела плотины

535

В качестве заполнителя для отсыпки тела плотины используются в основном, глины, суглинки и супесью.

4.3.1.7.1. Кюльтапинское месторождение суглинисто-глинистых отложений

Расположено в Бабекском районе в 14-15 км и северо-востоку от гор. Нахчыван на левом берегу реки Нахчыванчай, соединяясь с хорошим асфальтированным шоссе Нахчыван-Сираб.

Месторождение впервые было открыто в 1969 г. Т.М.Сеидовым при проведении поисковых работ на глины для производства кирпича и черепицы.

536

В 1982-83 гг. для отсыпки тела плотины Вайхырского водохранилища Азгипроводхоз в районе Кюльтапа проводил детальные геологоразведочные работы на суглинки в качестве заполнителя.

Вайхырское водохранилище находится в 7-8 км к северу от месторождения.

Полезная толща представлена суглинисто-глинистыми отложениями, горизонтально залегающими, пластообразными телами. В рельефе местности суглинисто-глинистые отложения образуют пологонаклонные террасы Нахчыванчая. В толще суглинисто-глинистых отложений на различных интервалах (по мощности) встречаются прослойки буровато-серых гравийно-песчаных отложений, залегающих согласно с вмещающими чистыми глинами и суглинками. Всего внутри полезной толщи

537

отмечено до 3-х таких прослоев. Мощность их составляет от 0,2 до 1,7 м. Суммарная мощность прослоев по отдельным скважинам колеблется от 0,2 до 2,4 м.

Скважинами установлено, что участок имеет следующий литологический разрез (сверху - вниз):

1. Непосредственно на поверхности залегают современные аллювиально-пролювиальные образования, состоящие из суглинков и супесей с многочисленными включениями корней растений. Мощность слоя от 0,2 до 1,09 м.

2. Суглинки и глины плотные, светло-серые, серые, буровато-серые, темно-бурые, тяжелые, нередко жирные, слабо запесоченные, особенно на контакте с перекрывающим их почвенно-растительным слоем. Этот слой составляет полезную толщу и имеет выдержанный состав. В нескольких скважинах на

538

разных интервалах отмечены пропластки песка мощностью 0,2-1,7 м. Суглинки мощностью 4,7-9,0 м.

3. Гравийно-галечниковые отложения с супесчаным и суглинистым заполнителем.

В тектоническом отношении месторождение расположено в Нахчыванской мульде.

С целью установления пригодности суглинков в качестве заполнителя для отсыпки тела плотин все отобранные пробы были подвергнуты физико-механическим испытаниям. По лабораторным данным естественная влажность грунта колеблется от 8,9 до 22,3% при среднем значении 15,6%; объемная масса влажного грунта изменяется в пределах 1,74-2,10 г/см³, в среднем 1,92 г/см³; скелета –1,56-1,81 г/см³, в среднем 1,68 г/см³. Число пластичности грунтов колеблется от 12,9 до

539

23,7. Содержание глинистых частиц в среднем 36,4%; пылеватых-46,6%, песчаных –15%.

Лабораторные исследования глин производились также и на образцах с нарушенной структурой, т.е. в искусственных замесах. По данным анализов получены следующие результаты: оптимальная влажность-19,5%, т.е. близкая к среднему пределу пластичности. Объемная масса скелета $1,65 \text{ г/см}^3$.

Компрессионные испытания показали, что они относятся к набухающим с модулем набухания при нагрузке до $2,0 \text{ кг/см}^2$ и реже до $4,0 \text{ кг/см}^2$. Модуль набухания или осадки в среднем $77,1 \text{ мм/м}$.

Характеристика сопротивления грунта сдвига изучалась на сдвиговых приборах. По данным статической обработки

540

результатов лабораторных исследований расчетное значение угла сдвига равно 13^0 , а сцепление $1,3 \text{ кг/см}^2$.

Содержание гумуса в глинах составляет 0,47-1,0%, при допустимых в таких противодиффузионных сооружениях 2-3%.

Полученные лабораторные данные показали, что суглинисто-глинистые отложения отвечают требованиям «Инструкции по разведке и опробованию минеральных строительных материалов для гидротехнического строительства И-36-66» и могут применяться в качестве заполнителя для отсыпки тела плотины.

Гидрогеологические, инженерно-геологические и горнотехнические условия месторождения весьма благоприятные.

541

Запасы суглинисто-глинистых отложений по категории А+В составляют 1146,8 тыс. м³. Месторождение эксплуатировалось.

4.4. Глины палыгорскитовые

Палыгорскит относится к группе водных алюмомагниевого слоистоленточных силикатов. Разнообразные агрегаты этого минерала получили следующие названия: горная кожа, горная пробка, горное дерево, горная шерсть. Соотношение алюминия и магния непостоянно: разновидности богатые Al_2O_3 с соотношением $Al:Mg \geq 1$ называют палыгорскитом, тогда как бедные Al_2O_3 разновидности, приближающиеся по составу к сепиолиту, именуется пилолитами.

542

Палыгорскитовые глины представляют универсальный вид минерального сырья. Они необходимы для приготовления солевых буровых растворов. Широко используются в сельском хозяйстве ряда зарубежных стран в качестве стабилизирующих добавок в производстве жидких комплексных удобрений, как носитель ядохимикатов, антиклеживатель твердых удобрений и в целях охраны окружающей среды, а также избирательного и фильтрующего сорбента, катализатора, наполнителя.

4.4.1. Кабуллинское месторождение

Расположено в 100 м к востоку от одноименного селения Кабуллу Шарурского района. Месторождение выявлено в 1978-

543

1979 гг. Т.М.Сеидовым, И.А.Мамедовым и О.И.Исмаиловым и разведано в 1983-95 гг. Э.М.Гамидовым.

Кабуллинское месторождение приурочено к отложениям ниже-среднесарматского возраста, которые обнажаются на крыльях Кабуллинской синклинали, расположенной к северо-востоку от села Кабуллу, имеющей северо-западное простирание. Складка ассиметрична, падение юго-западного крыла $20-30^{\circ}$, а северо-восточного крыла $60-70^{\circ}$.

На юго-западное крыле палыгорскитсодержающие отложения литологически представлены красновато-бурыми, желтовато-серыми, зеленовато-серыми, комковатыми, жирными глинами. На северо-восточном крыле наблюдается чередованием бурых глин, песчаников, алевролитов и грубозернистых гравелитов.

544

Обнаженная мощность ниже и среднесарматских отложений составляет 200-250 м.

Продуктивная толща, в основном, приурочена к верхней части разреза и характеризуется переслоиванием хорошо отмученных, шоколадно-бурых, зеленовато-серых палыгорскитсодержащих глин. Обнаженная мощность этих отложений составляет 25-30 м при площади около 10 кв. км. Они узкой полосой (50-200 м, в раздувах до 400м) вытянуты в субширотном направлении в виде эллипса с западным незаполненным концом, слагая оба крыла антиклинали.

Палыгорскитовые глины представлены двумя пачками: в первую входят красновато-бурые, розовато-бурые пелитовые, которые характеризуются хорошей отмученностью, высоким содержанием глинистой фракции 96-98%, во вторую светло-

545

серые плевритистые, загипсованные известковистые глины с содержанием глинистой фракции 82-84%.

Падение слоев СВ 15-20°, угол падения 10-15°.

Под микроскопом часто отмечается реликтивно-туфовая структура. Обломки другого типа остроугольные и призматические. Все обломки замещены параллельно-чешуйчатым агрегатом глинистых минералов, равномерно пронизанных пелитоморфно-тонкозернистым карбонатом. Вмещающая обломки масса карбонатно-глинистая. Обломки представлены сохранившимися зернами кварца, рудного, возможно, полевых шпатов. Темноцветные минералы карбонатизированные, замещены хлоритом и рудным минералом.

546

В зеленовато-серых, желтовато-серых глинах преобладают палыгорскиты в ассоциации со смешанно-слойнными минералами и частично монтмориллонитами.

Под электронным микроскопом наблюдается средне- и высокодисперсные (с преобладанием последних) глинистые частицы, представленные иголочками или волокнами палыгорскита, ассоциирующими с хлопьевидными монтмориллонитами.

Все основные компоненты, слагающие палыгорскит-содержащие глины, поставлялись с продуктами вулканической деятельности. Алюминий высвобождался при разложении вулканического пепла. Магний привносился в составе гидротермальных растворов. Щелочная обстановка, необходимая для хемогенной кристаллизации палыгорскита, возникла под воздействием этих же факторов.

547

Рентгеноструктурный анализ показал, что глинистая фракция большинства образцов представлена смешанно-слоистыми образованиями монтмориллонит-гидролюдастого состава. В качестве примеси присутствуют гидрослюда, хлорит, каолинит.

Результаты гранулометрического состава весьма неоднородны. Однако в целом глины характеризуются довольно значительным содержанием фракция $<0,01$ мм, которая в среднем по скважинам составляет 56,0% (предел колебаний 52-61%) и по канавам 50,91% (42,4-60,1%). Содержание фракции $>0,05$ мм составляет 19,1%, $>0,1$ мм – 0,72%. Это свидетельствует о высокой дисперсности глин. По пластичности глины относятся к пластичным глинам I классов. По пластичности глины относятся к высокопластичным (число пластичности более 25) – 36,6%, к

548

среднепластичным (число пластичности 15- 25) – 61,3% и умереннопластичным глинам (число пластичности 7-15) – 2,1%.

В результате исследований палыгорскитовых глин в институте ВНИИГеолнеруд была установлена, что вязкость 20-21 сек., толщина корки – 0,5 мм, водоотдача – 7-10 см. Это указывает на возможность использования буровых солеустойчивых растворов.

По составу обменных катионов различаются щелочные, щелочноземельные и смешанные глины.

Результаты рентгеноструктурного анализа показывают, что исследуемые глины имеют полимерный состав, сложенный глинистыми и терригенными компонентами. Первые представлены монтмориллонитом, гидрослюдой, палыгорскитой,

549

хлоритой и смешанно сложными образованиями, а вторые - кварцем, полевыми шпатами, кальцитом и гипсом.

На электронномических снимках палыгорскит фиксируется в виде полупрозрачных щепковидных удлинённых агрегатов, Средняя длина волокон 1-2 мкм, Длина превышает ширину в 15-20 раз. Монтмориллонит образует хлопьевидные частицы с нечеткими контурами.

Сумма обменных катионов у глин колеблется от 23,63 до 37,14 мг.экв. на 100 г. породы. Главные компоненты в обменном комплексе катиона магния преобладает натрия.

По огнеупорности эти глины относятся к легкоплавким глинам с температурой плавления ниже 1350⁰.

Эти глины имеют точку спекания только при T= 1150⁰С

550

Глины Кабуллинского месторождения в чистом виде, а также при добавке 5% отобранного гумбина, не вспучиваются.

Результаты набухаемости глин при температуре 20⁰С и после нагревания до 200⁰С приводятся в таблице.

Таблица 20

Определения набухаемости глин

Разновидности глины	Показатели набухания			
	при температуре 20 ⁰ С		при температуре 200 ⁰ С	
	от	до	от	до
светлокоричневые	1,8	3,2	2,0	3,4
светлосерые	1,6	3,2	1,8	3,6
желтовато-серые	2,0	4,8	2,2	5,6

551

Наилучшую набухаемость имеют желтовато-серые глины, что связано с присутствием в них монтмориллонита и палыгорскита.

Высокие показатели набухаемости свидетельствуют о том, что в светло-желтых глинах присутствует значительное количество монтмориллонита и палыгорскита, что дает возможность использовать их не только для изготовления буровых растворов, но и в качестве адсорбента для отбеливания нефтепродуктов, вин и растительных масел.

По лабораторным данным эти глины имеют большую усадку от 11% до 15%, водопоглощение колеблется от 20,1% до 22%.

По гранулометрическому составу глины, в основном, слабо алевролитовые, тонкодисперсные, характеризующиеся

552

содержанием частиц в следующем составе: >0,25 мм-0,64%; 0,25-0,05 мм-24,76%; 0,05-0,01 мм-23,5%; 0,01-0,005 мм- 15,77%; 0,005-0,001 мм-20,63%; <0,001 мм- 14,93%.

Результаты химического состава глин следующие: SiO₂ - 38-40,81%, Al₂O₃ - 10,69-11,26%, Fe₂O₃ - 5,61-6,41%, CaO - 9,71-10,70%, MgO - 8,72-9,71%, SO₃- 0,41-0,66%, Na₂O+K₂O -3,41-3,88%.

По химическому составу глины характеризуются невысоким содержанием SiO₂ и классифицируются как кислые глины. Отличаются они высоким содержанием CaO и MgO и красящих окислов (Fe₂O₃), что указывает на присутствие кальцита и доломита.

По результатам керамических испытаний палыгорскитовые глины характеризуются повышенной усадкой и высоким

553

водопоглощением после обжига при 1000 и 1050⁰С. Уменьшение усадки достигается добавкой отошателя-песка.

Дегидративанную глину приготавливали путем обжига ее при температуре 600-700⁰С с последующим измельчением на бегунах до крупности 1 мм. В результате выяснилось, что добавка к этим глинам в качестве отошателя дегидративанной глины позволяет без особых изменений физико-механических показателей обожженных образцов, значительно уменьшить воздушную усадку.

Палыгорскитовые глины с использованием в качестве отошателя дегидратированной глины могут быть рекомендованы для производства кирпича способом пластического формования.

На основании всесторонних петрографических, минералогических, рентгеновских, электронно-микроскопи-

ческих и лабораторно-технологических исследований эти глины могут быть рекомендованы для производства строительного кирпича, ленточной черепицы, пустотелых блоков, дренажных труб, керамических плиток внутренней облицовки стен и майоликовых изделий.

Они не могут быть использованы в качестве сырья для производства керамзитового гравия.

Лабораторно-технологическими испытаниями указанных глин, проведенными совместно с научно-исследовательским институтом строительных материалов им. С.Дадашева, установлена их пригодность для производства легких заполнителей - аглопорита и получены оптимальные показатели, отвечающие требованиям ГОСТа 11991-76. На аглопорите, изготовленном из этих глин, получен бетон марки «200» при

объемной массе 1545 кг/м^3 . При использовании цемента марки «400», «500» можно получить бетон более высоких марок порядка «300» и «400».

Запасы по категории В+С₁ составляют 1439 тыс. м³.

4.5. Сырье для цементной промышленности

Цементы составляют большую группу гидравлических вяжущих веществ, представляющих собой искусственные порошкообразные материалы, обладающие способностью при смешивании с водой образовывать пластичное тесто, которое после предварительного затвердевания на воздухе может продолжать твердеть и длительно сохранять свою прочность в воде.

556

В состав портландцемента входят цементный клинкер - не менее 82-85%, гипс (от 3 до 7%), вводимый для замедления сроков схватывания цемента, активные минеральные добавки – до 15%.

Ценным природным сырьем являются мергели, в которых тонкодисперсный кальцитовый и глинистый материал находится в нужных для получения цементного клинкера соотношениях, образуя равномерную (гомогенную) смесь. Такие мергели, представляющие собой готовую сырьевую смесь, называются «мергелями-натуралами». Из таких мергелей был получен первый цемент, и они довольно долгое время являлись единственным сырьем для его производства. Однако распространение мергелей-натуралов оказалось ограниченным. В большинстве случаев мергели бывают либо слишком богатыми

557

кальцитовым материалом («высоким»), требующими добавки глинистых пород, или наоборот, слишком глинистыми («низкие» мергели), нуждающимися в добавке известняков или мела и шихтовки (смешения) «высокими» мергелями.

Все виды карбонатных, глинистых и карбонатно-глинистых пород в зависимости от содержания в них окиси кальция условно разделены на карбонатный и глинистый компоненты сырьевой смеси и мергели-натуралы.

На основании вышеизложенного следует, что если карбонатная порода содержит свыше 44% CaO, то она требует добавки глинистого компонента. А при содержании в ней менее 40% CaO она, с точки зрения потребностей цементной промышленности, является уже не карбонатным, а глинистым сырьем, которое не

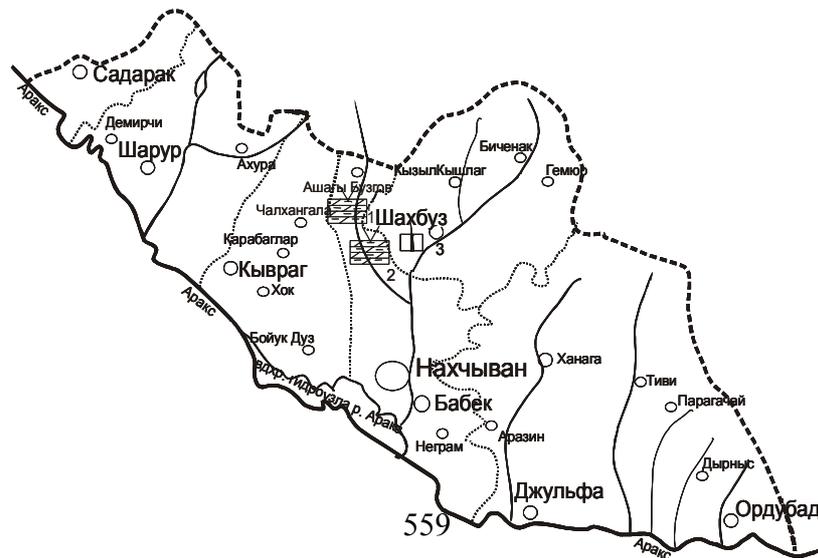


Рис. 11. Схематическая карта расположения месторождений цементного сырья. 1-Лизбиртское, 2-Джагричайское, 3-Саласузское может быть использовано без добавки карбонатной породы с более высоким содержанием СаО.

Карбонатные породы с содержанием СаО от 44 до 40% при благоприятных значениях модулей и допустимом содержании вредных примесей являются мергелем-натуралом.

По данным Гипроцемента (1968 г.), средний расход сырья на 1 *t* клинкера составляет: известняка (при влажности 5%) 1,4 *t*, мела (при влажности 25%) 1,6 *t* и глинистых пород (при влажности 20%) 0,35 *t*, т.е. всего 1,8-2,0 *t*, а при работе заводов на мергелях-натуралах (при влажности 20%) 1,8 *t*.

Кроме сырья цементные заводы применяют еще активные минеральные добавки в количестве до 15% от веса выпускаемого

портландцемента и до 40% от веса пуццоланового цемента, а также от 3 до 7% гипса.

Азербайджанская Республика располагает сырьевыми ресурсами для создания базы цементной промышленности, способной выпускать цемент всех видов и марок и удовлетворять потребности не только Закавказья, но также и вывозить цемент в другие страны.

В настоящее время в Азербайджане действует лишь один Карадагский цементный завод мощностью 1200-1400 тыс. тонн цемента в год. Сырьевой базой этого завода являются карбонатные породы абшеронского яруса и глины акчагыла. Гидравлические и другие добавки завозятся с Кероглинского месторождения трассов и Верхне-Агджакендского месторождения гипса и с месторождений пемзы соседних республик.

4.5.1. Джагричайское месторождение мергелей

Расположено в Бабекском районе на расстоянии 25-30 км к северу от г. Нахчыван вдоль течений по обоим берегам р. Джагричай.

Месторождение выявлено в 1980-1981 гг. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым и разведано в 1983-1995 гг. Ш.М.Салимовым.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения кампанского и сантонского ярусов верхнего мела, представленные известняками, мергелями, известковыми мергелями и глинистыми мергелями. Местами эти отложения

562

перекрываются верхнечетвертичными отложениями. Известняки очень плотные, мелкокристаллического сложения, в преобладающем большинстве молочного цвета, хотя местами попадаются и с розоватым оттенком. Вблизи контакта с мергелями цвет известняков становится более темным, светло-серым и темно-серым.

На этих известняках согласно залегает пачка мергелистых пород кампанского яруса, представленными очень плотными, мелкозернистыми известковистыми мергелями и мергелистыми известняками. В этих мергелях нередко присутствуют прослойки чистых, мелкозернистых известняков серого цвета, мощность которых обычно не превышает 0,2-0,5 м.

563

Эти мергели и известковистые мергели характеризуются ясно выраженной слоистостью, аналогичной известнякам и известнякам мергелистым.

Литологический разрез по юго-западному борту антиклинали представлен в следующем виде (сверху вниз):

1. Пачка чередования серых и буровато-серых мергелей (0,15-0,5 м) и известковых глин (0,1-0,2 м) – 50 м.

2. Пачка чередования серых и темно-серых мергелей, переслаивающихся с глинистыми известняками и мелкозернистыми песчаниками – 20 м.

3. Пачка чередования серых и темно-серых известковых глин, мергелей и глинистых известняков – 50 м.

4. Пачка чередования серых, темно-серых и буровато-серых мергелей и известковых глин (мощностью до 0,5 м) - 80 м.

564

5. Переслаивание темно- и желтовато-серых мергелей (0,5-0,8 м), песчаных и оскольчатых глин (до 0,1 м) и известняков – 75 м.

6. Пачка серых известняков и мергелей с тонкими прослойками известковых глин – 60 м.

В тектоническом отношении здесь намечаются две небольшие складки III порядка (синклиналь и антиклиналь) северо-западного направления. Породы, слагающие юго-западное крыло антиклинали, падают на юг и юго-запад под углом $60-75^{\circ}$, а слагающие северо-восточное крыло падают на северо-восток под углом $20-35^{\circ}$.

Необходимо отметить, что месторождение очень выдержанное и пласты прослеживаются как по простиранию так и по падению.

565

Химический состав мергелей Джагричайского месторождения характеризуется следующими показателями.

Таблица 21

Химический состав мергелей Джагричайского месторождения

№№ скважин	Компоненты, в %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O
13	9,21	1,23	1,24	47,93	1,46	0,05	0,32	0,20
31	12,29	4,66	3,46	48,24	1,48	0,05	0,27	0,07

566

32	12,17	5,20	3,70	49,40	1,54	0,04	0,22	0,06
6	13,62	5,18	3,03	48,14	1,56	0,04	0,30	0,14
34	13,64	4,71	3,33	42,31	1,23	0,04	0,39	0,21
30	14,48	5,11	3,67	46,99	1,24	0,04	0,42	0,22
35	13,78	5,32	4,17	46,66	1,29	0,04	0,42	0,21
33	15,11	5,83	4,10	47,17	1,33	0,04	0,34	0,17
Всего	104,3	37,24	26,7	381,84	11,13	0,34	2,68	1,07
Ср. по мест.	13,04	4,65	3,34	47,73	1,39	0,04	0,33	0,13

Содержание вредных примесей в сильно мергелистых известняках с 45% CaO при содержании в глинистых породах

567

менее 15% CaO не должно превышать следующие величины: MgO- 3,21 (3,0), SO₃- 1,03 (0,5), K₂O+Na₂O- 0,68 (3,0), P₂O₅-0,30 (0,2), TiO₂- не ограничивается (Здесь в скобках указывается содержание окислов в глинистых породах).

Коэффициент насыщения составляет от 0,85 до 1,75, в среднем 1,05, силикатный модуль от 1,45 до 3,73, в среднем 1,63 и глиноземный модуль от 0,99 до 1,71, в среднем 1,39.

Из таблицы видно, что мергели по их химическому составу можно назвать мергелистым известняком. По содержанию вредных примесей мергелистые известняки Джагричайского месторождения находятся в пределах, допущенных техническими условиями, составленными Гипроцементом в 1969 год. Коэффициент насыщения, а также значения силикатного и глиноземного модулей показывают, что мергелистые

568

известняки Джагричайского месторождения пригодны в качестве натурального сырья для производства цемента, для чего необходимы незначительные корректирующие добавки.

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения благоприятные.

Подсчитанные запасы по категории В+С₁ составляют 20980 тыс. м³ или 45946,2 тыс. тонн, по категории С₂ – 356262 тыс. тонн.

4.5.2. Лизбиртское месторождение мергелей

Расположено в 30 км к север и северо-западу от г. Нахчыван в среднем течении р. Лизбиртчай.

569

Месторождение выявлено в 1980-1981 гг. Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым при проведении поисковых работ на цементного сырья.

Месторождение вытянуто в северо-западном направлении, имея неровную поверхность.

Геологическое строение месторождения находится в тесной связи с геологическим строением всего района и на первый взгляд является простым. В строении месторождения принимают участие исключительно отложения кампанского яруса верхнего мела. Местами они перекрываются среднечетвертичными отложениями хазарского яруса.

В тектоническом отношении здесь отмечаются две небольшие складки северо-западного направления.

570

Породы, слагающие северо-восточное крыло синклинали, падают на юго-запад под углом $10-20^{\circ}$, местами до $35-40^{\circ}$. Вблизи контакта с сантонскими отложениями на юго-западном крыле проходят крупные разрывные нарушения, за счет которых падение слоев становится более крутым - $45-65^{\circ}$. В рельефе местности месторождение характеризуется хорошей обнаженностью и лишь местами встречаются наносы, мощность которых обычно варьирует от 0,5 до 2,5м.

В пределах месторождения выделяются три типа мергелей: мергели, мергель известковый и мергель глинистый.

Мергели имеют серый и розовато-серый цвет, характеризуются тонко- и среднеслоистой текстурой и пелитоморфной структурой. Состоят они из тонкодисперсной глинисто - или известково-глинистой массы. Терригенный

571

материал, представленный кварцем и плагиоклазом, встречается редко и в незначительном количестве (не более 5%).

Мергель известковый имеют серый и светлосерый цвет, характеризуется плитчатой текстурой и пелитоморфной структурой, сложен, в основном, кальцитом, глинисто-известковой массой и высокодисперсным кварцем.

Мергели глинистые имеет серый и темносерый цвет, тонкозернистое строение, состоят, в основном, из глинистых и глинисто-алеролитовых частиц известковой массы. Они встречаются на месторождении в виде маломощных прослоек (3-5 см) в редких случаях до 7-10 см.

Химический состав мергелей Лизбиртского месторождения характеризуется следующими показателями:

Таблица 22

572

Химический состав мергелей Лизбиртского месторождения

Содержание	Компоненты, в %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O
от	6,6	0,69	0,57	43,8	0,48	0,07	0,17	0,01
до	3,82	2,97	1,86	50,2	1,93	0,35	0,63	0,32
в сред. по мес.	9,71	1,83	1,21	47,0	1,20	0,21	0,40	0,16

По содержанию вредных примесей мергели Лизбиртского месторождения находятся в пределах, допущенных техническими условиями Гипроцемента в 1969 г.

573

Силикатный модуль в среднем по месторождению составляет 3,19, глиноземный 1,51.

Ниже приводится сравнительный химический состав мергелей, применяемых цементными заводами Российской Федерации с мергелями Лизбиртского месторождения.

Таблица 23

Сравнение химического состава мергелей, применяемых цементными заводами Российская Федерация с мергелями Лизбиртского месторождения

№ №	Заводы	Компоненты, в %
-----	--------	-----------------

574

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
1	Новороссийский:						
1.1	Мергель «высокий»	8,02	1,52	0,44	50,44	0,26	сл.
1.2	Мергель «низкий»	21,32	4,14	1,64	39,32	0,75	-
2	Амвросиевский	15,44	2,73	1,29	44,02	0,64	0,47
3	Подгоренский	12,47	3,59	1,82	44,70	1,21	0,33
4	Алексеевский	10,31	2,55	1,84	46,83	0,90	0,36
5	Лизбиртское	9,71	1,83	1,21	47,0	1,20	0,21

575

При сравнении мергелей Лизбиртского месторождения с Новороссийскими, Амвросиевскими и другими существенной разницы не имеется, кроме несколько высокого содержания окиси магния в Лизбиртских мергелях, но это вполне допустимо, так как предельное содержание MgO в цементе равняется 3,20%.

Подсчитанные запасы по категории C₂ составляют 73646,2 тыс. м³ или 169386 тыс. тн.

4.5.3. Саласузское месторождение глин

Расположено в 0,5 км к западу и северо-западу от села Саласуз Шахбузского района.

Месторождение выявлено и изучено в 1982-83 гг. И.А.Мамедовым и А.А. Аскеровым в качестве сырья для

576

кирпичного производства, а в 1994-1997 гг. разведано Ш.М.Салимовым в качестве сырья для цементного производства.

Месторождение сложено верхнечетвертичными буровато-серыми, слабожирными, местами запесоченными суглинками и глинами. Контактowymi отложениями являются породы приабонского яруса верхнего эоцена. Они представлены чередованием различных глин, аргиллитов, гравелитов с редкими прослоями туфопесчаников.

Результаты химического анализа показывают, что содержание SiO₂ колеблется от 48,00–49,00%, Al₂O₃ от 13,00–16,00%, Fe₂O₃ от 5,60 до 6,00%, TiO₂ от 0,62 до 0,68%, CaO от 8,05 до 9,020%, MgO от 1,40 до 2,70%, SO₃- 0,41-0,66%, Na₂O от 2,20 до 2,24%, K₂O от 2,0-2,52%, SO₃ от 0,09 до 0,34%.

577

Результаты химического анализа показывают, что глины Саласузского месторождения по химическому составу полностью отвечают требованиям действующей инструкции и могут быть использованы в качестве сырья для кирпичного производства.

По содержанию глинозема породы относятся к полукислым ($Al_2O_3 > 14\%$), а по содержанию красящих окислов ($Fe_2O_3 + TiO_2$) в прокаленном состоянии относятся к разностям с высоким содержанием красящих окислов ($Fe_2O_3 > 3\%$, $TiO_2 < 1\%$).

Гранулометрический состав глин характеризуется следующими показателями: содержание частиц $> 0,1$ мм колеблется от 5,4 до 11,5%; 0,1-0,01 мм от 24,3 до 57,00%; 0,01-0,001 мм от 28,1 мм до 48,7%; $< 0,001$ мм от 6,5 до 15,5%. Число пластичности колеблется от 17,5 до 18,1. По структурному типу глина относится к песчанисто-алевритовым типам.

578

В 1994-1997 гг. месторождения изучено в качестве сырья для цементного производства.

Для производства цемента используются, преимущественно, легкоплавкие глины, аргиллиты и глинистые сланцы, которые составляют часть цементной шихты. Единых требований к глинистым породам, применяемым в цементном производстве, не существует. Допустимые содержания полезных и вредных компонентов в глинистых породах зависят от содержания их в карбонатной составляющей.

Для производства обычного портландцемента могут быть использованы породы с силикатным модулем от 2 до 4 и глиноземным модулем от 1 до 3. При отклонении от указанных пределов пригодность глинистых пород зависит от возможности корректирования их химического состава при помощи добавок.

579

По зерновому составу глинистые породы должны отвечать следующему условию: количество фракции крупнее 0,2 мм не должно превышать 10%, фракции крупнее 0,08 мм должно быть не более 20% (включая фракцию крупнее 0,2 мм).

Результаты химического анализа показывают, что содержание SiO_2 колеблется от 45,60–51,10% (в среднем 49,39%), Al_2O_3 от 13,25-15,25% (13,47%), Fe_2O_3 от 1,10 до 6,60% (5,09%).

Средний показатель силикатного модулей по месторождению составляет 2,66 (требования 2,0-4,0), глиноземного модулей 2,64 (требования 1,0-3,0) и полностью соответствует техническим условиям, разработанным Гипроцементом в 1969 г.

580

Сравнение содержания вредных примесей глин Саласузского месторождения с техническими условиями Гипроцемента приводится ниже в таблице.

Таблица 24

Содержание вредных примесей глин Саласузского месторождения

Показатели	Содержание вредных примесей, %				
	MgO	SO ₃	Na ₂ O+K ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂
Технические условия Гипроцемента (CaO ≈ 45%)	< 6,0	< 5,0	< 3,5-4,0	< 0,6	< 2,0

581

Саласузское месторождение	2,52	0,09-0,34	3,89	0,11	0,62-0,68
---------------------------	------	-----------	------	------	-----------

Сравнение химического состава глин, применяемых цементными заводами зарубежных стран, с Саласузским месторождением приводится ниже в таблице.

Таблица 25

Сравнение химического состава глин, применяемых цементными заводами зарубежных стран, с Саласузским месторождением

№	Компоненты, %	
---	---------------	--

582

№	Заводы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	n.n.n
1.	Куйбышевское	50,38	17,66	6,80	5,97	4,09	1,71	19,19
2.	Каспийское	51,67	12,24	4,37	14,23	1,54	0,26	15,43
3.	Рустави	51,64	14,41	7,74	6,13	3,24	2,41	12,45
4.	Волковское	52,43	12,41	6,00	11,17	2,83	0,43	12,86
5.	Рижское	50,04	14,37	5,50	9,40	3,70	2,58	12,46
6.	Карадагское	53,32	11,43	4,65	8,83	2,76	1,33	13,8
7.	Саласузское	49,39	13,47	5,09	10,47	2,52	-	13,24

При сравнении глин Саласузского месторождения с Рижскими, Каспийскими и другими, существенной разницы не имеется, и они могут быть использованы в качестве сырья для цементного производства.

583

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения благоприятные.

Запасы по категории В + С₁ составляют 1067030 м³.

4.6. Минеральное сырье для производства вяжущих материалов

4.6.1. Гипс и гаж

Гипс - водная сернокислая соль кальция из группы сульфатов, отвечает формуле $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (CaO-32,5%, SO₃-46,6%, H₂O-20,9%) и встречается в природе в виде кристаллов толстотаблитчатого, призматического и столбчатого облика, двойников типа «ласточкин хвост» и агрегатов. Одной из модификаций гипса является ангидрит - безводный сульфат

584

кальция, который отвечает формуле CaSO_4 (CaO-41,2%, SO₃-58,8%). В природе они встречаются совместно; первый из них относительно более широко распространен, ангидрит в гипсе образует отдельные прослои и участки, нередко переслаиваясь с гипсом.

Различают крупнокристаллический, листоватый, тонковолокнистый с шелковистым отливом (селенит), крупно - или мелкозернистый и землистый разновидности гипса.

Цвет гипса белый, отдельные кристаллы часто водяно-прозрачные и бесцветные, бывают окрашены в различные цвета в зависимости от цвета захваченных при кристаллизации примесей. Весьма важным в практическом отношении свойством гипса является его способность терять при нагревании воду

585

(полностью или частично - в зависимости от температуры нагрева).

При обжиге в температурном интервале 750-1000⁰С образуется новая модификация гипса, названная эстрих-гипсом, содержащая некоторое количество свободной извести.

В природном виде гипс применяется: в цементной промышленности в качестве добавки при размоле цементного клинкера для регулирования сроков схватывания цемента, в химической промышленности для получения сернистой кислоты, а также при производстве бумаги, пластмасс и красок (в качестве наполнителя), в сельском хозяйстве для гипсования почв.

Обожженный гипс применяется, главным образом, в строительстве при производстве гипсовых вяжущих веществ и гипсолитовых изделий.

При обработке гипса в автоклавах под давлением пара получается высокосортный строительный гипс, применяемый для изготовления гипсовых бетонов, строительных растворов и для производства строительных деталей-досок для обшивки стен, перегородок, потолков.

Чистый кристаллический гипс применяется и в медицине.

В пределах Азербайджана известны два генетических типа месторождений и проявлений гипса: гидротермальные и осадочные.

Гипс гидротермального генезиса имеет ограниченное распространение и относительно больших скоплений его пока не

обнаружено. Гипс нередко встречается в ассоциации с сульфидными минералами колчеданных и полиметаллических месторождений.

Месторождения осадочного генезиса широко распространены и имеют промышленное значение. Осадочные месторождения образовались в результате высыхания соляных озер, изолированных морских лагун и водных бассейнов, богатых сульфатными солями. По условиям отложения сульфата кальция они разделяются на 2 типа: сингенетические и эпигенетические.

Сингенетические месторождения гипса образовались в результате непосредственного отложения из раствора двухводного сульфата кальция $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, а эпигенетические - путем первоначального отложения безводного сульфата CaSO_4 (ангидрита) с последующей его гидратацией при воздействии

588

грунтовых вод. К этому типу относится большинство крупных месторождений гипса (Верхне-Агджакендское и др.).

В Нахчыванской АР месторождения гипса приурочены к соленосной толще миоценового возраста. Гипсоносные слои принадлежат к нижней части разреза караганских отложений, представленных глинами, алевролитами и песчаниками. Отложения гипса и ангидрита получили развитие в восточной части Нахчыванской впадины, расположенной к северу от железно-дорожной линии между станциями Шахтагы и Каргалыг.

Выходы гипса приурочены к расчлененному холмистому гребню (до 100 м), идущему параллельно линии железной дороги Нахчыван – Садарак. Гипс разрабатывался здесь в разное время и периодически разведывается. Однако, до сего времени, вся

589

гипсоносная полоса полностью не разведана. Отдельные участки ее разведывались Г.Ягубяном, затем Д.И.Тавадзе и Т.О.Читая.

Гажа в естественном виде представляет собой тонкозернистую смесь гипса, глины, карбонатных и частично кремнистых минералов. Содержание гипса - 62- 82%, окиси кальция -19-26%, воды- 12-17%. Порода светло-серого цвета, местами с желтоватым или бурым оттенком.

Отложение гажы происходит, в основном, в водоемах. Иной генезис гажы имеют месторождения и проявления в Нахчыванской АР, где они формировались в области развития миоценовой гипсоносной толщи у сел Джуга и Карачуг.

Некоторые сведения о гипсах и гажках Нахчыванской АР имеются в небольших статьях Г.К.Дементьева и Р.И.Гроздовской,

М.Д.Заири и в отчетах Н.Н.Насирова, А.Б.Керимова, Т.М.Сеидова, Р.М.Агаева, А.М.Иманова, Г.Р.Рагимова и др.

Месторождения гажы более подробно и комплексно изучались М.А.Кашкаем, З.А.Нацваловой и И.В.К.Покидиным.

При проведении геологоразведочных работ были изучено три месторождения гипса и одно месторождение гажы.

4.6.1.1. Аразинское месторождение

Расположено в 20 км к ЮВ от г. Нахчыван и 3 км к СЗ от селения Аразин в Джульфинском районе. Площадь месторождения пересечена небольшим оврагом в широтном направлении и разделена на 2 участка, расстояние между которыми 2,0-2,5 км.

Впервые Аразинское месторождение гипса разведывалось в 1957 г., в результате чего были подсчитаны и разведаны запасы гипса в количестве 587364 тонн.

В 1973 г. геологоразведочной экспедицией Министерства строительных материалов Азербайджанской ССР произведена доразведка, в результате подсчитаны запасы в количестве 2103,2 тыс. тонн по категории В+С₁.

За контуром подсчета запасов Аразинского месторождения имеется целый ряд выходов гипсоносных пластов.

Исходя из вышеизложенного, в 1986-88 гг. была проведена доразведка с целью оценки законтуренных выходов гипса, прослеживания их по падению до 10 м глубины.

592

Месторождение сложено песчаниками, алевролитами и глинами тархан-чокракского горизонта среднего миоцена, среди которых встречаются прослой, линзы известняков и гипса.

Гипсоносный пласт моноклиально падает на СЗ под углом 10-12° почти параллельно рельефу. Гипс желтовато-серый с прослоями глин. Мощность полезной толщи –2,6-5,3 м. Мощность поверхностной вскрыши составляет 0,0-3,1 м, промежуточной вскрыши –0,5 м.

Химический состав гипса характеризуются следующими показателями: SiO₂ - 7,98-16,30%, Al₂O₃ - 2,33-5,55%, Fe₂O₃ - 1,47-2,65%, BaO - 29,53-32,79%, MgO - 0,25-2,12%, SO₃ - 39,1-39,57%, CaO - 17,52%, п.п.п.-2,06-9,38%, BaCO₄.2CaO - 62,0-87,0%.

593

Результаты технологических исследований показали, что объемная масса гипса в воздушно-сухом состоянии $-2,1-2,32 \text{ т/м}^3$, удельный вес $-2,2-2,45 \text{ т/м}^3$.

После обжига гипс размалывается до тонкости помола, при котором остаток на сите 900 отв./см^2 не более 15%. Для получения гипса с высокими прочностными показателями следует вывести хлористый натрий $0,1-0,2\%$, при этом предел прочности при изгибе составляет 63 кгс/см^2 .

По лабораторным данным на флангах месторождения содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ колеблется в пределах $73,0-77,0\%$, а в центральной части месторождения в пределах $73,74-87,38\%$, что соответствует третьему сорту согласно ГОСТу 4013-82 «Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов».

594

Содержание SO_3 находится в пределах $34,32-36,43\%$, что ниже допустимого ($37,2\%$) для гипса 3 сорта.

Допустимое содержание серного ангидрита должно быть $44,18\%$ для первого сорта, $41,85\%$ для 2 сорта, $37,2\%$ для 3 сорта. По содержанию SO_3 гипс соответствует 4 сорту.

Гипсовый камень этого месторождения соответствует требованиям РСТ Азербайджанской ССР 501-8 «Гажя сыромолотая и предназначенная для гипсования солончаковых почв в сельском хозяйстве», что дает основание рекомендовать их применение в сельском хозяйстве и для производства гипсового вяжущего.

Суммарные запасы гипса по категории $A+B+C_1$ составляют 2321 тыс. куб. м . Месторождение эксплуатируется. Остаточные запасы по состоянию на $01.01.2009 \text{ г.}$ составляют 1323 тыс. куб. м .

595

4.6.1.2. Шахтактинское (Аджинское) месторождение

Расположено в Кенгерлинском районе в 12-13 км к востоку от железнодорожной станции Шахтакты и в 4,5 км от близлежащего села Хок.

Местность характеризуется расчлененным рельефом, где возвышается гора Тазы-учан (956 м над уровнем моря).

Месторождение представляет собой отдаленную от периферии часть соленосной толщи. Здесь намечается второстепенная (пологая) антиклиналь, ось которой имеет примерно широтное направление и $3СЗ 270-280^0$ падение.

Угол падения западного крыла $8-12^0$, восточное же крыло еще более пологое. Ядро антиклинали смыто.

596

Пласты гипса подвергнуты микротектоническим пликативным дислокациям, чему способствовала пластичность пород.

Изучены 7 пластов на площади 26 га. В изученном районе имеются следующие разновидности:

- 1) зернистый гипс, залегающий пластами;
- 2) гипсовый шпат – крупнокристаллический гипс, имеющий незначительное распространение и залегающий в некоторых местах гнездообразно, непосредственно под пластами гипса в виде скоплений крупных кристаллов («ласточкин хвост», розы и т.д.);
- 3) селенит или волокнистый, жилковатый гипс с очень тонкими прослойками и пропластками в мергелях и глинистых мергелях.

597

Детальному изучению подверглись 1, 2, 4, 5 и 6 пласты, 3 и 7 изучены только поверхностно, так как из-за малой мощности, они промышленного значения не имеют.

Пласт *первый* (сверху) – гипс серого и грязновато-серого цвета, часто брекчиевидный, с включениями мелких кусков глин и крупных кристаллов гипса. Мощность- 0,43-0,6 м.

Ниже первого пласта на 3,1 м залегает *второй* пласт гипса серого, загрязненно-сероватого, а иногда розоватого цвета.

Верхняя половина тонкослоистая, нижняя - более массивная. Нижняя половина иногда переходит в гипсовый шпат.

Мощность пласта от 0,50 до 0,75-0,80 м (в среднем 0,69 м).

Пласт *третий* залегает на 3,98 м ниже второго пласта. Мощность его около 0,2 м.

598

Пласт *четвертый* – наилучший среди описанных пластов. Он залегает на 3,35 м ниже третьего пласта. Гипс розовато-серого и серовато-розоватого цвета, большей частью зернистый. Мощность пласта варьирует от 0,9 до 1,2 м, средняя мощность - 1,1 м.

Пятый пласт залегает на 8 м ниже. Гипс серовато-розовый и розовато-серый, зернистый, местами мягкий, с прослойками глинистого мергеля (1-2 см). Мощность -0,45-0,62 м, в среднем 0,58 м.

Шестой пласт залегает на 1,5 м ниже. Гипс светло-розоватого и розовато-серого цвета, зернистый, кристаллический, иногда более плотный, с прослойками глинистого мергеля (от 1 до 3-5 см). Мощность пласта -0,65-0,75 м, в среднем 0,67 м.

599

На 6 м ниже залегает *седьмой* пласт. Мощность его – 0,2 м. Пласт промышленного значения не имеет.

Гипс под микроскопом в проходящем свете бесцветен с включениями и прослойками буроватого микрозернистого кальцита.

В таблице приведены результаты полных химических анализов гипсов из указанных пластов.

Таблица 26

Результаты полных химических анализов гипсов

№	Полный химический состав, %
---	-----------------------------

600

	Кристаллизационная вода	Гигроскопическая вода	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1,05	16,10	14,72	10,38	2,21	18,46	3,15	31,97
2.	0,35	16,92	7,10	6,89	2,11	26,40	2,40	37,15
3.	0,21	18,90	4,32	2,06	1,01	30,07	0,64	42,27
4.	0,22	18,82	3,82	1,32	1,20	30,02	1,10	42,23
5.	0,15	19,61	3,40	1,00	0,50	30,02	1,07	42,23

Содержание CaSO₄·2H₂O составляет от 79,5 до 93,9 %. Объемная масса гипса составляет 2,18-2,25 т/м, удельный вес от 2,32-2,39 г/см.

601

Таким образом, пласты гипса 4, 5 и 6 удовлетворяют требованиям ОСТа 4862 как добавка к простому и сложному портуландцементу. Из этих же пластов, а также из пласта 2 при соответствующем обжиге, можно получать штукатурный гипс.

Пласт 1 выпадает из числа промышленного ввиду малого содержания гипса. Пласт 2 может при добыче обогащаться за счет пластов 4, 5 и 6 посредством перемешивания гипса из этих пластов.

Подсчитанные по пластам 2, 4, 5 и 6 общие запасы гипса составляют 616056 тонн.

4.6.1.3. Каргалыгское месторождение

602

Находится в 500 м к северу от ст. Каргалыг и в 14 км к юго-востоку от ст. Шахтасты.

Месторождение приурочено к соленосному горизонту. Пропластки гипса на протяжении более 1 км находятся среди мергелей и глин. В этих породах гипс находится в виде пропластков, гнезд, линз, разбросанных кристалликов и прожилок.

Перспективными являются залежи пластовой формы.

В результате геологоразведочных работ В.В.Тихомирова установлены следующие четыре пласта (снизу вверх):

Пласт 1 – гипс в виде пропластков среди глин. Окраска белая, серая, иногда розоватая. Основная масса мелкозернистая, сахаровидная, иногда с жирным блеском. Мощность колеблется от 95 до 120 см. Средняя мощность 116 см.

603

Пласт 2– также в виде пропластков среди глины. В нижней части мощность чисткого пропластка гипса равна 15-35 см, то же самое наблюдается и в верхней части. Мощность 100-130 см.

Между первым и вторым пластами располагается пятиметровая пачка глины, которая отделяет второй пласт от вышележащего третьего пласта, венчающего собой толщу глин. Здесь встречен пропласток гипса мощностью 15 см. Он является маркирующим и может быть использован при разработке месторождения. Выше него на 2,5 м лежит третий пласт.

Пласт 3 – наиболее мощный и в то же время более глинизированный. Мощность его колеблется в пределах 130-175 см, в среднем 140 см.

Расстояние между 3 и 4 пластами гипса 1,6-1,8 м.

604

Пласт 4 имеет наименьшее распространение. Мощность его от 90 до 110 см, в среднем 100 см.

Образование залежи гипса происходило в лагуне морского характера, т.е. в отделившемся от моря заливе при почти непрерывном испарении воды.

Химический состав гипсов по четырем пластам дается в таблице.

Таблица 27

Химический состав гипсов (в %)

№№ пласта	CaO	SO ₃	MgO	Гидравлическая вода
1.	29,46	37,40	2,50	17,1

605

2.	29,15	37,50	2,50	17,2
3.	27,33	33,92	3,13	19,12
4.	28,92	37,19	2,23	19,32

Результаты испытания на временное сопротивление на разрыв (кг/см^2) приводятся в таблице.

Таблица 28

Результаты испытания на временное сопротивление

Добавка	Через 3 дня	Через 7 дней	Через 28 дней
3%	20,1-21,2	18,9-20,0	23,4-25,8
4%	20,4-22,9	18,6-21,4	21,4-23,97
5%	17,3-22,2	19,1-20,8	21,5-26,7

606

Испытание на сжатие (кг/см^2) показало временное сопротивление, приведенное в таблице.

Таблица 29

Испытание на сжатие

Добавка	Через 3 дня	Через 7 дней	Через 28 дней
3%	291-355	385-411	484-530
4%	320-353	355-504	400-504
5%	302-359	369-410	440-479

По заключению цементного завода, гипс Каргалыгского месторождения пригоден как добавка в портланд - и пуццолоновом цементе, хотя и имеется некоторое отклонение от

607

стандарта. Перспективными участками близ Каргалыгского месторождения являются: 1) Исмаиллинский, где вскрыт пласт гипса высокого качества мощностью 3 м; 2) к востоку от горы Тазы-учан пласт гажи мощностью свыше 1 м. По качеству превосходит гипс гипсоносной толщи ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -89,9%); 3) в 2 км к юго-западу от села Хок и в 6,0-6,5 км от линии железной дороги Нахчыван - Садарак. Мощность пласта -1,3-1,5 м. Гипс чистый, почти прозрачный, кристаллический; 4) в местечке Гендере в 5 км от ст. Каргалыг. Мощность пласта до 1,0 м.

Последние два участка разрабатывались.

Всего по месторождению запасы гипса составляют 282722 тонн.

608

4.6.1.4. Гюлюстанское (Джугинское) месторождение гажи

Расположено в 50 км к востоку от г. Нахчыван вдоль железной дороги Ордубад-Садарак около села Гюлюстан Джульфинского района.

В геологическом строении месторождения принимают участие третичные отложения, покрытые четвертичными образованиями. Гажа образует пластообразную залежь.

По данным Н.Пирумова и М.Э.Эфенди, гажа исследована на площади 290x82 м, где средняя мощность ее составляет 3 м. Слой гажи покрыт суглинками, песками и глиной, мощность которых достигает 3,5 м. Она подстилается мелкозернистыми,

609

серыми песками. Все эти образования падают к югу в направлении р. Араз под углом 14-15°.

В химическом составе SiO₂ - 0,52%, K₂O - 0,24%, CaO - 32,84%, SO₃ -47,05%, H₂O+200°- 18,98%.

Гажа светло-желтая, желтовато-серая, серовато-бурая. Содержание гажы доходит до 98,37%. Удельный вес 1,2 т/м³.

Высокое качество гажы Джугинского месторождения и близость железной дороги являются благоприятными условиями для разработки месторождения.

Гажа Джугинского месторождения пригодна в качестве штукатурного материала для строительства, а также в химической промышленности и в сельском хозяйстве.

Прогнозные ресурсы гажы Джугинского месторождения, за вычетом 15% эксплуатационных потерь, составляет 35000 тонн

4.7. Воздушная известь

Азербайджанская Республика располагает значительными ресурсами для производства строительной извести. Практически на всех месторождениях карбонатных пород, где добывается камень-кубик и месторождениях мраморов и мраморизованных известняков, можно организовать производство строительной извести путем обжига отходов. Учитывая, что на карьерах камнепиления отходы составляют, как правило 50% и более, практически все известные месторождения могут рассматриваться как сырьевые базы для производства строительной извести.

Однако, в республике есть и несколько месторождений карбонатных пород, разведанных самостоятельно для производства извести. Все они расположены в благоприятных геолого-экономических условиях и связаны с породами мелового возраста и абшеронского яруса. Из многочисленных трудов по строительным камням для производства извести можно указать работы Т.М.Сеидова, Н.М.Насирова, А.И.Саламова и др.

Для производства воздушной извести пригодны карбонатные породы с содержанием CaCO_3 не ниже 47% и MgCO_3 не выше 5%; для изготовления гидравлической извести - породы, содержащие не менее 72% CaCO_3 и 8% MgCO_3 .

Салам-Меликское месторождение травертинов

612

Расположено в 15 км к ЮВ от г. Ордубад и 0,8 км от железнодорожной станции Салам-Мелик.

Оно выявлено и разведано в 1965 г. Сеидовым Т.М.

Месторождение сложено четвертичными травертинами желтовато-серого цвета. В верхней части разреза до 2 м травертины пористые, слабо уплотненные, тонкослоистые, в нижней части – сильно уплотненные.

В полезной толще отмечены линзовидные прослои слабоцементированного гравия и песка мощностью 0,3-0,5 м. Мощность травертинового покрова 5 м, мощность вскрышных пород 0,2-0,6 м.

Средний химический состав травертинов: SiO_2 -2,52%, Al_2O_3 -0,46%, Fe_2O_3 -0,44%, CaO -53,35%, MgO - 0,65%, SO_3 -0,20%, п.п.п.-42,50%.

613

Физико-механические исследования показали, что объемная масса травертинов-1690-2150 кг/м³, предел прочности в воздушно-сухом состоянии - 159,3-168,0 кгс/см².

Технологические исследования обожженной пробы травертинов показывают, что содержание активной извести – 90,4%. Скорость гашения 7 минут. Максимальное гашение 98⁰С, выход известкового теста 2,38 кг, содержание в извести непогосившихся зерен 4,8%. Согласно исследованиям травертины соответствуют требованиям ОСТа 21-27-76 «Породы карбонатные для производства строительной извести», предусмотренной для получения маломagneзиальной, быстрогасящей и высокоэкзо-термической воздушной извести I сорта.

Горнотехнические условия месторождения благоприятные.

614

Запасы травертинов по категории А+В+С₁ составляют 168 тыс.м³. Месторождение эксплуатируется. Остаточные запасы по состоянию на 01.01.2009 г. составляют по категории А+В+С₁ – 145 тыс.м³. Прирост запасов травертинов имеется в северо-восточном направлении.

4.8. Песчано-гравийные материалы и строительный песок

Гравийно-песчаной материал является ведущим видом сырья в производстве бетонов и в дорожном строительстве. Главными потребителями гравия и песка являются предприятия промышленного, гражданского и дорожного строительства. Крупные камни подвергаются дроблению на дробильно-

615

сортировочных заводах и в виде щебня также применяются в железнодорожном строительстве, в качестве балласта, производстве обычных и специальных бетонов различных марок, железобетона и при строительстве дорог.

Пески широко применяются в строительном деле в качестве заполнителей при изготовлении бетонов, в строительстве и ремонте шоссеиных дорог, при намывке плотин, являются основным сырьем для производства силикатного кирпича и известково-песчаных стеновых блоков. Месторождения гравия и песка Азербайджана по своему происхождению подразделяются на морские и континентальные.

Морские пески и гравийно-галечниковые отложения развиты на всем протяжении побережья Каспия от р. Самур на севере до р. Астара на юге. Однако четвертичное морское

песчано-гравийное сырье ввиду низкого качества получило ограниченное применение.

Континентальные терригенные нерудные полезные ископаемые весьма широко развиты в Азербайджане и подразделяются: аллювиальные, делювиально-пролювиальные, эоловые и флювиогляциальные.

Наиболее широко распространенными являются аллювиальные галечники, гравий и пески, скопления которых приурочены к нижним течениям горных рек. Отложения эксплуатируются в строительных целях и как балластный материал для трассировки полотна железных и шоссеиных дорог.

В Нахчыванской АР их промышленные скопления обнаружены на реках Арпачай, Нахчыванчай, Алинджачай,

Гилянчай, Ордубадчай, Ганзачай и др.. По возрасту большинство из них относится к современным осадкам.

618



Рис. 11. Схематическая карта расположения месторождений гравия и песка. Гравия: 1-Арпачайское, 2-Джагричайское, 3-Нахчыванское II, 4-Нахчыванское I, 5-Алинджанчайское, 6-Азачайское, 7-Акулисское, 8-Гянзачайское, 9-Ордубадское. Песка: 10-Пирджувардюзское

Гравийно-песчаные отложения большинства рек представлены до 70% валунами, гравием и галькой. Вместе с гравием встречается песок от 15 до 35% от общей массы. Они обычно разрабатываются совместно. Состав гравия зависит от состава пород, слагающих соответствующие горные системы. Гравий состоит, в основном, из обломков прочных пород – андезита, гранита, диабазы, кварцита, твердых минералов - кварца и др., нередко в составе крупных фракций содержатся обломки более слабых пород - известняков, песчаников и др.

620

Недостатками песчано-гравийных отложений являются значительное содержание валунов и повышенное содержание глинистых и пылеватых частиц, требующих соответствующего обогащений.

Единой общепринятой классификации обломочных пород по размеру слагающих их зерен и обломков не существует. В данном разделе природный песок и гравий рассматриваются главным образом как строительное сырье, качество которого оценивается по ГОСТу 24100-80. Согласно этому ГОСТу к пескам относятся обломки горных пород и минералов размером 0,05-5 мм, к гравию - обломочный нецементированный галечный материал, состоящий из окатанных обломков горных пород размером от 5- 70 мм и к валунам – более 70 мм.

621

По условиям залегания песчано-гравийные месторождения относятся к горизонтально залегающим пластообразным и плащеобразным залежам

Наиболее крупными месторождениям песчано-гравийных отложений являются р. Нахчыванчай, с которых на строительство поступает основная масса гравийно-песчаного материала.

К настоящему времени разведано 7 месторождений гравия, суммарные запасы которых составляют 77387 тыс. м³. Они обеспечивают промышленное и гражданское строительство республики. Кроме того, было разведано 2 месторождения гравия для отсыпки тела платины суммарными запасами 14375 тыс. м³ и 1 месторождение песка запасами 12366 тыс. м³.

622

В соответствии с ГОСТом 8736-77 пески по модулю крупности разделяют на крупнозернистые (>2,5), среднезернистые (2,5-2,0), мелкозернистые (2,0-1,5) и очень мелкие (1,5-1,0). При одинаковом или близком содержании разных фракций пески называют разнозернистыми.

Месторождение строительных песков делювиально-пролювиального происхождения.

4.8.1. Ордубадское месторождение

Расположено в 0,4 км к северо-западу от железнодорожной станции Ордубад и в 0,3-0,4 км к югу от г. Ордубад в конусе выноса рек Ордубадчай и Кетамчай.

Оно разведано в 1963-1964 гг. Б.Г. Белеменко.

623

В геологическом строении месторождения принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения, представленные смесью валунов, гравия и песчано-глинистого материала.

Разведанная мощность полезной толщи 5,25-5,95 м, мощность вскрышных пород – 0,1-0,2 м.

Гравийно-валунная смесь месторождения характеризуется слабой сортировкой обломочного материала, наблюдается неоднородность, как по вертикальным, так и по горизонтальным положениям, слабая окатанность обломков.

В петрографическом составе преобладают изверженные породы (87-94%), представленные гранодиоритами, порфиритами, андезитами, габбро, андезитовыми порфиритами и осадочными породами (1-4%).

624

Содержание зерен >5 мм в среднем по месторождению 65%, в том числе более 40 мм - 43%, валунов более 200 мм - 15%. Пески очень мелкие и тонкозернистые с большим содержанием пылевато-глинистых частиц – от 4,6 до 26%, в среднем 15%.

Гравийно-галечная составляющая характеризуется следующими физико-механическими свойствами:

Сопротивление удару на копре «ПМ»-64-160 единиц, в среднем 96 единиц, износ в полочном барабане –18-25%, в среднем 23%, дробимость в цилиндрах –8,8-15,8%, в среднем 10,9%. Потери в весе после 5 циклов испытаний в сернокислом натрии не более 3%.

Технологическими испытаниями установлена пригодность щебня для изготовления бетонов марки «200».

625

Гравийно-галечный материал является пригодным сырьем для получения сортированного гравия в качестве балластного слоя железнодорожных путей. Валунны могут быть использованы для изготовления щебню, используемого в качестве добавок к сортированному гравию и отдельно щебню для балластировки железнодорожных путей. Несмотря на повышенную лещадность гравийно-валунный материал может быть использован в качестве добавок в обычный гидротехнический и асфальтобетон марки «200».

Горнотехнические условия месторождения благоприятные.

Месторождение эксплуатируется. Остаточные запасы гравийно-валунной смеси по категории В+С₁ составляют 2921 тыс. м³.

626

4.8.2. Гянзачайское месторождение

Расположено в Ордубадском районе в сухой пойме р. Гянзачай в 0,5 км к востоку-юго-востоку от г. Ордубада.

Месторождение разведано в 1977 г. Т.М. Сеидовым и О.И.Исмаиловым.

Месторождение занимает площадь 1,2 км² и протягивается от слияния р. Гянзачай с р. Араз к северу на расстояние более чем 4 км при ширине от 50-80 до 400-600 м.

Орографически район месторождения охватывает низкогорную и предгорную области юго-западных отрогов Зангезурского хребта.

627

В геологическом строении месторождения принимают участие современные отложения, представленные аллювиально-пролювиальными образованиями.

Полезная толща представлена валунами, отдельными крупными глыбами гравийно-песчаной смесью мощностью 1,1-5,0 м.

Петрографический состав: интрузивные, вулканообломочные и метаморфические породы.

Более 80% пород относятся к фракции 70-20 мм. Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц 0,5-0,9%.

Содержание зерен лещадной и игловатой формы составляет 14-15%. По дробимости гравий соответствует марке «Др-12», морозостойкости «Мрз-25», водопоглощению-0,15%.

628

Испытания в бетоне показали пригодность щебня из гравия для строительного бетона марки не ниже «300».

Пески относятся к группе тяжелых природных песков. Модуль крупности 2,0-2,5, т.е. средний. Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц в песках составляет 14-16%. Отдельные фракции мельче 0,14 мм, промывая их можно получить природный обогащенный песок группы крупных с модулем крупности более 2,5, пригодных для всех видов строительных работ.

Горнотехнические условия месторождения благоприятные. Запасы по категории В+С₁ составляют 5400 тыс. м³.

4.8.3. Акулисское месторождение

629

Расположено в пределах Ордубадского района в 1-2 км юго-западнее от г. Ордубад. В 1 км к юго-востоку от месторождения располагается железнодорожная станция Ордубад. Месторождение находится на левом берегу р. Араз, занимая территорию междуречья и русла левых ее притоков рек Ордубадчай и Акулисчай площадью 46,3 га.

С целью обеспечения сырья дробильно-сортировочной установки для получения щебня балластного слоя железнодорожного пути в 1985-1986 гг. по техническому заданию службы пути Управления Азербайджанской железной дороги государственным институтом по проектированию инженерных сооружений и промышленных предприятий путе-

вого хозяйства и институтом «Гипротранспуть» Министерства путей сообщения были проведены геологоразведочные работы.

Месторождение сложено аллювиально-пролювиальными отложениями нерасчлененного комплекса современных и верхнечетвертичных образований, которые представлены валунно-гравийно-песчаной залежью с более и менее равномерным распределением валунов и гравия и неравномерным пылеватых и глинистых частиц в песчаной составляющей. Валунно-гравийно-песчаные отложения занимают обширную площадь левобережной долины р. Араз, образуя шлейф протяженностью до 10 км. На этом шлейфе располагаются месторождения Гянзачайское, Ордубадское и Акулиское.

Верхняя часть месторождения мощностью 3-4 м является более рыхлой, с большим количеством валунов, особенно

крупных (более 0,5 м). Разделить эти отложения практически невозможно, поэтому вся разведанная толща до уровня грунтовых вод (10-20 м) отнесена к нерасчлененному комплексу верхнего и современного отделов четвертичной системы.

Мощность полезной толщи изменяется по пересечениям от 6,0 м до 20 м, в среднем составляет 14,69 м.

Вскрышные породы на месторождении встречены только в южной его части, их мощность от 0,2 м до 1,1 м и представлены они супесями.

Полезное ископаемое в целом отвечает требованиям ГОСТа 24100-80 как сырье для производства песка, гравия и щебня из гравия для строительных работ. Валун и гравий пригодны для изготовления щебня высокого качества (марки И-20, И-20 М, У-75), отвечающего требованиям ГОСТа 7392-85 для балластного

632

слоя железнодорожного пути. Также этот щебень по качеству частично отвечает требованиям ГОСТов 10260-82 и 10268-80 для строительных работ.

Содержание гравийно-валунного материала (более 5 мм) в толще было определено равным 67,0%, в т. ч. валунов крупнее 60 мм-34,0%.

В песке содержание пылевидных и глинистых частиц 4,6-20,0%, в среднем 14,7%, содержание частиц менее 0,14 мм-12-40%.

Мелкий строительный щебень (фракция 5-10 мм) и при использовании в строительстве путевой щебень фракции 5-25 мм требует промывки водой.

Гравий (фракции 5-70 мм) из-за высокого загрязнения пылеватыми и глинистыми частицами не отвечает требованиям

633

ГОСТа 8268-82 для строительных работ. Песчаный отсев (фракция менее 5 мм) также из-за высокой загрязненности пылеватыми и глинистыми частицами без обогащения (промывки водой) не отвечает требованиям ГОСТов 8736-85 и 10268-80 для строительных работ.

Часть (46%) песков при выборочной добыче может быть использована для дорожно-строительных работ и частично без обогащения для других строительных работ.

Валунно-гравийно-песчаная смесь, из-за большой насыщенности валунами (более 60 мм) и из-за высокой загрязненности пылеватыми и глинистыми частицами не пригодна в качестве гравийного балласта для железнодорожного пути (ГОСТ 7394-85).

634

Вся толща валунно-гравийно-песчаных отложений и песчаный отсев могут быть использованы в качестве дренирующего грунта при строительстве насыпей железных и автомобильных дорог.

Гидрогеологические условия благоприятные, валунно-гравийно-песчаная залежь в контуре подсчета запасов необходима. Грунтовые воды залегают на глубине 8,80-13,50 м на юге и 11,40-16,90 м на северной границе месторождения. На северной границе месторождения до глубины 20 м грунтовые воды не встречены.

Водопритоки в будущий карьер возможны за счет атмосферных осадков, объем которых составляет в контуре месторождения 25,7 м³/час.

635

Запасы полезного ископаемого в контуре карьера по категории А+В+С₁ составляют 6586 тыс.м³. Объем валунно-гравийного материала составляет 5005 тыс.м³.

4.8.4. Азачайское месторождение

Для расширения площадей поливного земледелия с целью использования гравийно-песчаного отложения реки Азачай в строительстве плотин были проведены разведочные работы в русле и на молодых надпойменных террасах.

Месторождение разведано в 1983-1984 гг. О.И.Исмаиловым.

Геологическое строение месторождения гравийно-песчаных отложений является простым. В стратиграфическом отношении

636

здесь фиксируются отложения верхнечетвертичного возраста, часто перекрытые современными отложениями. Четвертичные отложения представлены валунно-галечниково-песчаными отложениями, а современные отложения аллювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями - супесями, суглинками, песками и обломками различных горных пород.

Макроскопически гравийно-песчаные отложения реки Азачай представлены из прочных, крупных разнокалиберных пород. Размеры их от нескольких миллиметров до 1,0 метра. Гранулометрический состав: валунная фракция (более 70 мм)- 9,3-14,6%; гравия и гальки – 49,8-57,4%; разнозернистого песка – 33,1-37,0%. Цвет гравия от светло-серого до черного, в целом составляет темно-серую массу. Сама гравийно-галечниково-валунная масса мощностью до 5,0 метров представлена, в

637

основном, интрузивными породами, хорошо окатанными, округлой формы. По своему составу они представлены андезитами (до 40%), андезит-дацитами (до 30%), дацитами (до 20%), диоритами (до 10%), известняком и кварцевым песчаником (не более 10%). Плоские и лещадные формы почти отсутствуют. Пески, являющиеся заполнителем полезной толщи, по своему составу не выдержаны, хотя и более 50% составляют фракции 0,63 мм. Положительный фактор то, что они мало содержат мелкой (пылевидной) фракции.

Естественная влажность колеблется от 6,1 до 6,9%, в среднем 6,6%. Оптимальная влажность от 1,1 до 1,3%, в среднем 1,2%. Плотность гравийно-песчаной смеси колеблется от 2,62 до 2,70 г/см³, в среднем по месторождению 2,65 г/см³.

638

Количество растворимых солей незначительно и колеблется от 0,09 до 0,15%, в среднем 0,12%. Органических примесей в гравийно-песчаной смеси на месторождении не наблюдается. Коэффициент фильтрации меняется от 4,1 до 5,4, в среднем 4,7. Угол сдвига колеблется от 0,70 до 0,76, в среднем составляет 0,72. Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц составило до 0,5%. Истираемость соответствует марке «И-20», дробимость соответствует «Др-8», морозостойкость марке Мрз-25.

Объемная масса гравийно-песчаной массы в целом составляет 2,0 т/м³. Коэффициент разрыхлений в среднем по месторождению –1,31. По модулям крупности пески относятся к крупнозернистым типам. Модуль крупности 2,68-3,08. Объемно-

639

насыпная масса песков 1,56-1,61 г/см³, плотность 2,60-2,70 г/см³.
Содержание SO₃ колеблется от 0,15 до 0,3%.

Запасы по категории В+С₁ составляют 4374,9 тыс. м³.

4.8.5. Алинджанчайское месторождение

Расположено в Джульфинском районе в пойменной части р. Алинджачай, протягиваясь на 26,5 км при ширине до 250-300 м.

Оно изучено в 1978-79 гг. Т.М.Сеидовым, И.А.Мамедовым и О.И.Исмаиловым и разведано в 1980 г. О.И.Исмаиловым.

Месторождение сложено валунно-песчано-гравийными отложениями аллювиально-делювиального происхождения, состоящими из различных составов эффузивных и интрузивных пород мощностью от 7 до 12 м.

640

Содержание фракций более 70 мм - 3-12%, 5-70 мм - 30-58%, меньше 5 мм-35-56%. Объемная насыпная масса 1610-1700 кг/м³; содержание глинистых, пылевидных и илистых частиц 1,8-3,6%. Органические примеси отсутствуют. Содержание пластинчатых и игловатых частиц колеблется в пределах 7,0-11,3%.

По истираемости гравий относится к марке «И-I», по дробимости «Д-8».

После промывки гравий Алинджанчайского месторождения может применяться во всех видах строительных работ и на строительстве автомобильных дорог.

Содержание песка в среднем по месторождению составляет 42,7% от общей горной массы. Объемно-насыпная масса 1440-1590 кг/м³, пустотность 42-44%. Модуль крупности в пределах

641

2,55-3,38, пески крупные. Содержание глинисто-илистых и пылевидных частиц в песках в среднем по месторождению составляет 3%, что требует их предварительной промывки.

Запасы по категории В+С₁ составляют 18 845 тыс. м³.

4.8.6. Нахичеванское I месторождение

Расположено в Бабекском районе в 1,5-2,0 км к югу от г. Нахчыван в пойме р. Нахчыванчай.

Оно разведано в 1968 г. М.С. Исмаиловым.

В геологическом строении месторождения принимают участие современные отложения представленные аллювием реки Нахчыванчай - смесь валунов, гальки, гравия с песчаным и песчано-илистым заполнителем.

642

Разведанная глубина месторождения до 15 м.

Гравий и валуны представлены андезито-дацитами, диоритами, пелитоморфными известняками, туфопесчаниками и др.

По зерновому составу гравий относится к крупнообломочным: зерна фракции размером более 20 мм составляют 70-90% от общей массы обломков, в том числе размеры: 40-60 мм-54%, валунов-13,8%.

Объемно-насыпная масса гравия в среднем 1375 кг/м³, пористость до 5%, пустотность 43%.

Содержание зерен пластинчатой и игловатой формы находится в пределах 12-35%.

Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц в пределах 1-2%.

643

По дробимости гравий относится к марке «Др-12», «Др-16», а по истираемости к марке «И-І», «И-ІІ». Гравий морозостойкий (Мрз-150), водопоглощение –2,37%, влажность до 1%.

Щебень из гравия по истираемости относится к марке «И-І» и «И-ІІ», по дробимости к марке «Др-12». Объемно-насыпная масса щебня 1330 кг/м³.

Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц 0,15%, содержание пластинчатых и игловатых зерен 12,6%.

Пески полимиктовые, модуль крупности –2,8.

Объемно-насыпная масса в среднем 1477 кг/м³, пустотность 43,5%, влажность до 1%. Содержание песка в песчано-гравийной смеси составляет 26%. Легкая фракция, главным образом, состоит из карбонатов, кварца, хлорита.

644

Гравий и песок должны промываться, после чего можно получать бетон марки до «300». Но при этом необходимо применять фракционированный щебень, получаемый при дроблении гравия размером более 20 мм и валунов.

Запасы гравийно-песчаной смеси по категории В+С₁ составляют 28,7 млн. м³.

4.8.7. Нахчыванское ІІ месторождение

Расположено в Бабекском районе в 10-12 км к северо-востоку от г. Нахчыван. Месторождение занимает надпойменную русловую часть реки Нахчыванчай в ее среднем течении.

645

Оно изучено в 1977 г. Т.М Сеидовым, разведано в 1978-1979 гг. О.И.Исмаиловым и В.Н.Нагиевым.

Протяженность разведанной части месторождения 6,3 км, ширина до 150 м. Разведанная мощность полезной толщи 6,0 м.

Месторождение гравийно-песчаных отложений расположено на стыке трех структур: Нахчыванской наложенной мульдой, Шаруро-Джюльфинской антиклинорией и Ордубадской синклиной.

По геофизическим и гидрогеологическим данным мощность четвертичных отложений более 50 м. Четвертичные отложения в районе месторождения развиты весьма широко и представлены двумя отделами - верхним и современным.

Верхний отдел представлен преимущественно аллювиальными, аллювиально-пролювиальными и делювиальными

отложениями с преобладанием первых. Эти отложения образуют пойму реки Нахчыванчай в виде I надпойменной террасы и подстилают пойменные отложения. Для I надпойменной террасы характерно частое выклинивание. В составе этих отложений преобладают валунно-галечниковые отложения, чередующиеся с песками, глинами и супесями.

По своему характеру они могут быть отнесены к типично аккумулятивным аллювиально-пролювиально-делювиальным образованиям.

Месторождение сложено современными аллювиально-пролювиальными отложениями. Петрографический состав гравийно-галечниково-валунной фракции находится в тесной связи с коренными породами, обрамляющими ложе реки Нахчыванчай в ее верхнем течении. Отложения, в основном,

представлены андезитами, андезито-дацитами и диоритами (до 40%), туфопесчаниками, туфами и туффитами (до 50%) и известняками (до 20%). По зерновому составу гравий относится к мелкообломочному, т.е. фракции 5-20 мм составляет более 60% от общей массы гравия, а 5-40 мм 88-95,5%.

Объемно-насыпная масса гравийной части –1,5-1,6 т/м³, удельный вес – 2,53-2,56 г/см³, пустотность –27-37%. Валунная фракция в среднем по месторождению составляет 8,02%, гравийно-галечниковая - 47,55%, песчаная –44,42%. Содержание в гравии пылевидных, илистых и глинистых частиц от 1,5 до 3,0%.

Содержание игловатых и пластинчатых зерен в пределах требований ГОСТа (не более 15%) и составляет 7-12% от общей

648

массы. Содержание зерен слабых и выветрелых пород в пределах 1-4%.

Органические примеси отсутствуют. Содержание сернистых и сернистых соединений в пересчете на SO₃ в пробах колеблется в пределах 0,01-0,1%.

По дробимости гравий соответствует марке Др-12, по истираемости марке И-І. По испытанию на удар У-50, по испытанию на морозостойкость гравий отнесен к марке Мрз-200.

Гравий Нахчыванского II месторождения может быть применен в качестве заполнителя для обычного, тяжелого и гидротехнического бетона.

Объемная насыпная масса песков 1,45-1,6 г/см³, удельный вес 2,59-2,64 г/см³, пустотность 29-40%. Зерновой состав – остатки на ситах 2,5 мм- 10-18%, 1,25 мм- 25-33%, 0,63 мм 51-

649

68%. Модуль крупности 2,57-2,79. Содержание пылевидных и глинистых частиц 4,5-4,8%.

В соответствии с требованием ГОСТа 8736-77 исследованные пески относятся к группе крупнозернистых.

Пески Нахчыванского II месторождения после промывки могут быть применены в качестве мелкого заполнителя в обычных и гидротехнических бетонах марки «250».

Органические примеси встречены в виде следов. Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 –0,16-0,17%.

Месторождение с глубины 3,0-3,5 м обводнено подрусловым потоком, средняя мощность водоносного горизонта около 15 м, удельный водоприток с будущего карьера, согласно

650

расчетом, составляет $14 \text{ м}^3/\text{сутки}$ на 1 п.м. периметра карьера. Особых осложнений с обводненностью карьера не ожидается.

Запасы гравийно-песчаной смеси по категории В+С₁ составляют 11103,5 тыс. м³, С₂ - 11097,5 тыс. м³.

4.8.8. Джагричайское месторождение

Расположено в непосредственной близости от сел Джагри и Паиз.

Месторождение выявлено в 1982 г. Т.М.Сеидовым, разведано в 1985 г. Г.М.Рамазановым и Б.М.Керимовым по заявке «Азгипроводхоза» для проектируемой плотины на р. Джагричай.

651

Месторождение сложено современными аллювиальными отложениями, представленными валунно-галечниково-гравийно-песчаными фракциями, состоящими из разных осадочных (карбонатных), эффузивных и вулканогенных пород.

В пределах месторождения петрографический состав крупных фракций представлен, в основном, известняками, мергелями и реже порфиритами, туфопесчаниками и туфобрекчиями.

По данным лабораторных исследований средний состав гравийно-галечниковых отложений Джагричайского месторождения составляет следующие проценты в фракциях: 120-80 мм - 1,9%; 80-60 мм - 3,8%; 60-40 мм - 11,9%; 40-20 мм - 18,4%; 20-10 мм - 18,4%; 10-5 мм - 20,1%; 5-2 мм - 3,9%; 2-1 мм -

652

2,7%; 1-0,5 мм - 2,6%; 0,5-0,25 мм - 4,0%; 0,25-0,01 мм - 5,4%; <0,01 мм - 4,1%.

Объемная масса в среднем $1,88 \text{ т/м}^3$, удельный вес $2,58 \text{ т/м}^3$, пустотность 37,35%, естественная влажность от 6,43%, оптимальная влажность 1,22%. Содержание органических примесей отмечается – лишь следами.

Количество растворимых химических солей в водной вытяжке составляет в среднем 0,11%, коэффициент фильтрации в среднем 4,61 м/сут. Тангенс угла внутреннего трения изменяется 0,70 до 0,76, в среднем 0,72.

Суммарные содержания глинистых, илистых и пылевидных частиц колеблются в пределах от 5,7 до 7,3%, в среднем 5,5%. Гравий выдерживает цикл испытаний на замораживание МРЗ-50. Содержание SO_3 в гравии составляет 0,2-0,5%. Содержание

653

гравия лещадных форм 29,9-32,0%, содержание зерен слабых пород 6,5-8,2%, дробимость гравия Др-12, истираемость И-ІІ, морозостойкость МРЗ-50. Испытания технологических проб показали, что из гравия и песка Джагричайского месторождения после предварительной промывки фракции гравия 10-20, 5-10 мм, в количестве 30 и 70% соответственно получается бетон марки не ниже «150».

Пески Джагричайского месторождения относятся к крупнозернистым пескам и имеют модуль крупности 2,55-2,87. Как видно из приведенных испытаний рядовых и технологических проб, гравийно-галечниковая песчаная смесь Джагричайского месторождения соответствует по основным параметрам, к требованиям, предъявляемым к отсыпке в тело плотины.

654

Запасы гравийно-галечниковых отложений по категории С₁ составляют 10 млн. м³. Месторождение подготовлено для промышленного освоения.

4.8.9. Арпачайское месторождение

Расположено в Шарурском районе в 400-500 м к югу от села Диза в пойме реки Восточный Арпачай.

Месторождение разведано в 1971-1972 гг. Т.М.Сеидовым и М.С.Исмаиловым.

С юга месторождение ограничено железной дорогой Ордубад-Садарак. Рельеф месторождения ровный, сглаженный, слабо наклонный на юг по течению реки.

655

В геологическом строении месторождения принимают участие современные четвертичные образования, представленные гравийно-песчано-валунными отложениями. Размеры валунов до 0,5 м в поперечнике, они составляют 8-17% от всей массы гравийно-песчаных отложений.

Полезная толща разведана на глубину до 5 м. В ее составе преобладают кристаллические доломитизированные известняки, габбро-диабазы и другие породы основного состава.

Объемная насыпная масса гравия составляет 1550-1680 кг/м³. Пористость в пределах 25-30%; содержание глинистых и пылевидных частиц колеблется в пределах 1,5-2,5%; содержание зерен пластинчатой и игольчатой формы в пределах 2-7%.

Органические примеси в гравии и песке отсутствуют. Содержание зерен слабых пород находится в пределах 2,0-3,5%.

656

По дробимости гравий относится к классу «Др-8», по сопротивлению удару к марке «У-75», по истираемости к классу «И-1»

Из гравия Арпачайского месторождения после промывки получается бетон марки «225» и «300» при марке цемента «400».

Объемная масса песков 1400-1600 кг/м³, модуль крупности 1,17-2,74. Содержание пылевидных и глинистых частиц 2,5- 10%.

Гравий и песок после промывки пригодны и для производства гидротехнического бетона.

Запасы валунно-песчано-гравийных отложений по категории В+С₁ составляют 10 409 тыс. м³.

4.8.10. Пирджувардюзское месторождение песков

657

Расположено в пределах Бабекского района в 7,0 км к юго-востоку от г. Нахчыван.

Месторождение выявлено Т.М.Сеидовым, О.И.Исмаиловым и И.А.Мамедовым в 1979-83 гг. при проведении поисковых работ на комплекс строительных материалов и разведано в 1984-85 гг Т.М.Сеидовым и И.А.Мамедовым.

Полезная толща представлена, в основном, мелко- и среднезернистыми делювиально-пролювиальными песками средне - и верхнечетвертичного возраста. Вдоль юго-восточной и восточной части месторождения тянутся сложные сочетания разнообразных холмов, в строении которых участвуют тонко- и мелкозернистые песчаники зеленовато-серого цвета среднечетвертичного возраста. Толща песчаников на СЗ и запад под углом $5-8^{\circ}$, иногда 10° . В северо-западной части

658

месторождения наблюдаются многочисленные гальки и редкие валуны размером более 70 мм.

Морфологически полезная толща представляет собой пластообразное тело с невыдержанным строением и качеством. Полезная толща по гранулометрическим особенностям расчленяется на две пачки:

1. Мелко - и среднезернистый песок верхнечетвертичного возраста.

2. Тонко - и мелкозернистый, слабо сцементированный, зеленовато-серый песчаник среднечетвертичного возраста.

Литологический разрез пород, слагающих месторождение, сверху-вниз по скважинам следующий:

659

1. Почвенно-растительный слой, представлен мелким, комковатым суглинком буровато-серого цвета с корнями растений и мощностью от 0,15 до 0,3 м.

2. Супеси и суглинки светло-серого цвета, легкие, тяжелые, уплотненные, местами пылеватые, мощностью от 0,5 до 6,0 м.

3. Мелко-средне и крупнозернистые пески. Определенной закономерности в отношении их залегания не наблюдается, по мощности слоя песка часто наблюдается переслаивание всех разностей. Залегание полезного слоя песков горизонтальное, мощность достигает 23,0 м.

4. Слабо сцементированные, мелкозернистые, зеленовато-серые песчаники. Мощность от 3,0 до 16,0 м.

5. Глина красновато-бурого цвета, подстилает все выше перечисленные породы месторождения, мощность слоя 8,0 м.

660

При изучении под микроскопом пески представляют собой рыхлые, средне-крупнозернистые породы, состоящие из преобладающих полуокатанными и окатанными обломки андезитов и дацитов. Встречаются также единичные окатанные обломки известняков, характеризующиеся пелитоморфными алевритисто-тонкозернистыми структурами.

Пески Пирджувардюзского месторождения имеют следующую характеристику:

1. Объемная насыпная масса- 1,56-1,62 т/м³.

2. Плотность (удельный вес)-2,57-2,62 г/см³.

3. Модуль крупности –1,94-2,40.

4. Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц- 3,5-10,8%.

5. Содержание зерен пород свыше 5 мм –0,1-15,4%.

661

6. Пустотность-30-43%.

7. Органические примеси и сернистые содержания отсутствуют.

Некоторые пробы имеют повышенное содержание зерен пород свыше 5 мм, в единичных пробах отличаются отдельные гальки размером до 10-15 мм, что вызывает необходимость предварительного грохочения.

Содержание илистых, глинистых и пылевидных частиц выше норм, поэтому пески перед использованием необходимо промывать. С целью изучения пригодности песков для приготовления тяжелых бетонов, из них приготавливалась бетонная смесь в соответствии с методикой ВНИИГеолнеруд. В качестве крупного заполнителя использовалась крошка из тешенитов дробленная, до фракции 40-100 мм и с пределом прочности 900-

662

950 кгс/см². Цемент марки «400» использовался из Карадагского цемзавода. Результаты испытания приведены в таблице 24.

Таблица 30

Результаты испытания песков для приготовления бетонов

№№	Расход материалов				Средний предел прочности после 24-суточного твердения
	Цемент, кг	Песок, кг	Крупный заполнитель, кг	Вода, л	
1	3	4	5	6	7
1.	28,5	76,3	68,7	19,0	117,3

663

2.	36,0	66,7	71,5	18,0	166,9
3.	42,5	58,8	74,7	17,0	225,5

Из таблицы видно, что пески Пирджувардюзского месторождения после предварительной промывки можно применять для приготовления бетонов маркой прочности не менее «200».

При применении щебня фракций 20-10 мм возможно получение бетона более высоких марок.

С целью изучения пригодности песков в других отраслях народного хозяйства отобранные пробы были подвергнуты сокращенному химическому анализу.

Проведенными исследованиями установлено, что содержание SiO_2 колеблется в пределах от 5,00 до 62,5%, Al_2O_3 от

14,00 до 16,25%, Fe_2O_3 от 6,14 до 7,76%, CaO от 5,18 до 8,92%, MgO от 1,37 до 4,75%, н.п.п. от 4,45 до 10,25%.

Из приведенных данных видно, что пески Пирджувардюзского месторождения по химическому составу пригодны для изготовления обычного и тяжелого бетона.

Месторождение безводное и каких-либо осложнений по гидрогеологическим причинам при горно-эксплуатационных работах не предвидится.

По нормам радиационной безопасности пески соответствуют требованиям НРБ и могут быть использованы во всех видах строительства без ограничений.

Запасы месторождения по категории В+С₁ составляют 12366 тыс.м³.

4.9. Строительные камни

Строительные камни в Азербайджанской Республике исключительно многообразны, особенно богата ими юго-западная часть страны в пределах Малого Кавказа. Качество и применение их в промышленности не одинаково.

Наиболее важными строительными камнями являются известняки, пользующиеся довольно широким распространением в пределах Малого Кавказа, Абшеронского полуострова и южного склона Главного Кавказского хребта.

По возрасту они относятся от девона до четвертичного времени включительно. Палеозойские известняки развиты в западной части Нахчыванской АР, мезозойские встречаются во

666

всех перечисленных регионах за исключением Абшеронского полуострова.

В республике разведано сравнительно мало месторождений строительного камня из изверженных пород. Они отличаются широким распространением и большой мощностью. Многие изверженные и метаморфические породы обладают высокими физико-механическими свойствами, в значительной мере превышающими таковые карбонатных пород, что дает основание использовать их в особо ответственных сооружениях, а щебень - для бетонов высоких марок и балластировки пути.

Весьма перспективной для выявления месторождений строительного камня из изверженных пород представляется Нахчыванская АР, где среди интрузивных пород Мегри-

667

Ордубадского плутона есть участки с благоприятными геолого-экономическими условиями и породами высокой прочности.

Щебень не должен содержать зерен пластинчатой и игловатой формы более 35% по массе, пылевидных, глинистых и илистых частиц более 3%, в том числе глины в комках более 0.25%, зерен слабых пород более 10% (в щебне марок 200 и 300 допускается содержание зерен слабых пород до 15%).

4.9.1. Ордубадское месторождение известняков

Расположено в 5-6 км к западу от г. Ордубад и 4-5 км к СЗ от железнодорожной станции Ордубад.

Месторождение разведано в 1977 г. Сеидовым Т.М. и Исмаиловым О.И.

668

Площадь месторождения 0,15-0,20 кв. км с шириной 260-300 м и длиной 600 м.

В геологическом строении месторождения принимает участие мощная нерасчлененная карбонатно-терригенная серия дат-палеоцена, литологически сложенная ритмичным чередованием известняков и подчиненных песчаников с отдельными маломощными (0,3-2,8 м) прослоями черных аргиллитов. Породы падают на З-ЮЗ 255-265⁰ под углом 15-20⁰.

Месторождение разбито системой разрывных нарушений северо-западного взбросового характера, а также многочисленными трещинами.

По обрывам восточного склона мощность толщи достигает 170-210 м. С поверхности полезная толща прикрыта чехлом рыхлых элювиально-делювиальных отложений мощностью 1,0-

669

2,5 м. На западе полезная толща погружается под вулканогены нижнего эоцена.

Известняки слоистые и тонкослоистые, плотные, кремнистые, пелитоморфные, мелкозернистые, серовато-кремовые, розовые. Песчаники известковистые мелко-тонкозернистые, плотные, кремнистые. Аргиллиты не пригодны для производства щебня и отнесены к промежуточной вскрыше.

Физико-механические исследования характеризуются следующими показателями: предел прочности в воздушно-сухом состоянии 490-647 кгс/см², в водонасыщенном состоянии 456-619 кгс/см².

Щебень из известняков пригоден лишь для асфальтобетонов нижнего слоя двухслойных покрытий.

670

По дробимости в цилиндре щебень относится к марке «800» и пригоден для нижнего слоя двухслойных покрытий.

Испытания на морозостойкость прямым замораживанием дали марку «25», а сернокислого натрия «15».

Технологические исследования показали, что известняки пригодны для изготовления асфальтобетона и могут служить облагораживающей добавкой щебня.

Запасы известняков в качестве облагораживающей добавки к щебню по категории А+С₁ составляют 1752,9 тыс. м³.

671

СПИСОК ЛИТЕРАТУРІ

Аббасов Н.А. Особенности размещения и условия формирования медно- и молибден-порфировых месторождений Ордубадского рудного района. Автореф. Канд. Дисс. Баку. 2003.

Абдуллаев Р.Н. Мезозойский вулканизм СВ части Малого Кавказа. Изд.-во АН Азерб. ССР, Баку. 1963, 227 с.

Абрамович Е.Л. Генезис доломитовых формаций центральных Каракумов. Изд. «ФАК» Узб. ССР, Ташкент, 1972.

Авидон В.П. Предварительные испытания глин в полевых условиях. Москва, «Недра», 1968.

Азадалиев Дж.А. Плутоногенно-триединные процессы контактово-термального метаморфизма, скарнового рудогенеза и медно-порфирового оруденения (на примере Малого Кавказа). Автореф. Докт. Дисс., Баку, 1998.

672

Азадалиев Дж. А. Интрузия и контактово-термальный метоморфизм., Азербайджан., Б.1993.

Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Москва, Госгеолтехиздат, 1961.

Азизбеков Ш.А., Бекташи С.А. Контактный метаморфизм Мегри-Ордубадского гранитоидного батолита. Изв. Ан Азерб.ССР, сер. Геол., 1961.

Азизбеков Ш.А., Гухман Н.Е., Керимов А.Д. Гюмушлугское свинцово-цинковое месторождение. В кн.: Геология Азербайджана. Рудные полезные ископаемые. Изд.-во АН Азерб. ССР, Баку. 1961, с.219-228.

Альмухаметов Б.Я., Гончарова Т.Е. и др. Методические рекомендации по изучению трещиноватости и блочности горных пород на месторождениях облицовочного и стенового камня. Казань, 1985 г.

Ахундов В.Д., Зейналов М.Б., Мамедов Э.А. Некоторые данные о составе и генезисе верхнепалеозойских бокситовых проявлений

673

Приараксинской зоны Малого Кавказа. В сб.: Геология и генезис месторождений цветных металлов Азербайджана. Изд.-во АГУ, Баку, 1984, с.67-70.

Ахундов В.Д., Халифазаде Ч.М. К генезису проявлений бокситов Нахчыванской АР. В сб.: Вопросы геологии месторождений полезных ископаемых Азербайджана. Изд. АГУ, Баку, 1981, с. 62-71. ,

Ахундов Ф.А. Доломиты. Геология СССР, том 47. Полезные ископаемые. Недр, М., 1976.

Баба-заде В.М., Агасиев М.А., Рамазанов В.Г. Типовые геолого-генетические модели медно-порфировых месторождений Малого Кавказа. Сб. АГУ, 1989.

Баба-заде В.М., Махмудов А.И., Рамазанов В.Г. Медно-молибден-порфировые месторождения Азербайджана. Азгосиздат, Баку. 1990, 376 с.

Баба-заде В.М., Насибов Т.Н. Заманов Ю.Д. Ртутные, сурьмяные и мышьяковые месторождения Азербайджана. Баку, 2001.

674

Баба-заде В.М., Заманов Ю.Д., Насибов Т.Н., Мусаев Ш.Д., Рамазанов В.Г. Золотоносные россыпи Азербайджана. Nafta-Press. Баку, 2001.

Баба-заде В.М., Мусаев Ш.Д., Насибов Т.Н., Рамазанов В.Г. Золото Азербайджана. Баку, 2003.

Бекдаши С.А. Металлогения палеоген-неогеновых гранитоидных формаций Малого Кавказа. Автореф. Докт.Дисс. Баку, 1970.

Беликов. Б.П. О методе изучения трещинной тектоники месторождений строительного и облицовочного камня. Москва, 1953.

Бейте Р.Л. Геология неметаллических полезных ископаемых. Москва, «Мир», 1965.

Борзунов В.М. Месторождения нерудных полезных ископаемых, их разведка и промышленная оценка. Москва, «Недра», 1969.

Борзунов В.М. Гелого-промышленная оценка месторождений нерудного сырья. Москва, «Недра», 1971.

675

Борзунов В.М., Гроховский Л.М. Поиски и разведка месторождений минерального сырья для промышленности строительных материалов. Москва, «Недра», 1977.

Борзунов В.М., Гроховский Л.М. Поиски и разведка месторождений минерального сырья для химической промышленности. Москва, «Недра», 1978.

Борзунов В.М. Разведка и промышленная оценка месторождений нерудных полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1982.

Вахромеев С.А. Месторождения полезных ископаемых, их классификация и условия образования. Москва, Госгеолтехиздат, 1961.

Викторов А.М. Строительная петрография. Москва, Изд. «Высшая школа», 1968.

Виноградов С.С. Оценка месторождений при поисках и разведках. Доломиты. Москва, Госгеолтехиздат, 1957.

Виноградов С.С. Требования промышленности к качеству минерального сырья, Известняки, Москва, 1961.

676

Гальянов Г.В. Методические рекомендации по применению требований к качеству песков при разведке и геолого-экономической оценке месторождений. Москва, ВИЭМС, 1985.

Геология СССР. Том 47, Полезные ископаемые Азербайджанской ССР, Москва, «Недра», 1976.

Геология Азербайджана – Нерудные полезные ископаемые. Изд. Академии Наук Азербайджанской ССР, 1957.

Геология Азербайджана Том VI– Полезные ископаемые. Изд. «Nafta-Press», 2003.

Григорович М.В. Оценка месторождений облицовочного камня при поисках и разведке. Москва, «Недра», 1970.

Григорович М.Б., Немировская М.Г. Минеральное сырье для промышленности строительных материалов и его оценка при геологоразведочных работах. Москва, «Недра», 1974.

677

Григорович М.Б., Блоха Н.Т. Словарь по минеральному сырью для промышленности строительных материалов. Москва, «Недра», 1976.

Гроховский Л.М. Методические указания по производству геологоразведочных работ на неметаллические полезные ископаемые. Стекольное сырье. Москва, «Недра», 1974.

Дистанов У.Г., Кринари А.И. и др. Неметаллические полезные ископаемые СССР. Москва, «Недра», 1984.

Дунямалиев Ф.А., Мухтаров Г.Г. и Ширинов Ю.Р. Основы производства бентонитов Азербайджана. Адильоглы, Баку, 2004.с. 378.

Жузе Б.П., Халил-Заде В.К. Каменная соль. Геология СССР. Том 47, Азерб. ССР. Полезные ископаемые. Недр, М., 1976. с.301-333.

Зейналов М.Б. Геолого-структурные особенности полиметаллических месторождений Нахичевани. Автореф. Канд.Дисс. Баку, 1963.

678

Зейналов М.Б. Фосфориты. Геология СССР, том 47. Азерб. ССР. Полезные ископаемые. Недр, М., 1976.

Кашкай М.А., Бабаев И.А., Мустафаев Ф.А. Об алунитовых метасоматитах в Ордубадском районе Азербайджанской ССР. Уч.зап.АГУ, сер.геол.-геогр. Наук, 1972.

Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. Москва, «Высшая школа», 1983.

Красулин В.С. Справочник техника-геолога. Москва, «Недра», 1967.

Коровников. Б.Д. Строительные материалы. Москва, «Высшая школа», 1974.

Киевленко Е.Я., Чупров В.И., Драмшева Е.Е. Декоративные коллекционные минералы. Москва, «Недра», 1987.

Кузнецов А.В., Шаманский И.Л. и др. Формовочные и стекольные пески СССР. Москва, «Недра», 1981.

679

Исмаилова. М.А. Глины Азербайджана. Азнефтеиздат, Баку, 1957.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям карбонатных пород. Москва, 1983.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям глинистых пород. Москва, 1983.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям песка и гравия. Москва, 1983.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям ископаемых солей. Москва, 1984.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям каолинов. Москва, 1984.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям гипса и ангидрита. Москва, 1984.

Левен Э.Я. О бокситах в Нахичеванской АССР и их возраст. Изв. Вузов, сер. Геология и разведка, 1973, 12, с.172-173.

680

Мамедов И.А. Доломиты. Геология Азербайджана, том VI. Полезные ископаемые. Изд. «Nafta-Press», Баку, 2003, с.369-373.

Мамедов И.А. Месторождение строительных материалов. Геология Азербайджана, том VI. Полезные ископаемые. Изд. «Nafta-Press», Баку, 2003, с.458-498.

Махмудов А.И. Новые данные о минералогии сульфидных месторождений Ордубадского рудного района Нахичеванской АССР. Уч. зап. АГУ, геол. сер. 1978.

Методическое руководство по петрографо-минералогическому изучению глин. Госгеолтехиздат, Москва, 1957.

Методические указания по поискам и перспективной оценке месторождений цветных камней. Декоративно-облицовочные камни. Москва, 1977.

Методические рекомендации по комплексному изучению и оценке качества карбонатных пород. Москва, ВИЭМС, 1976.

681

Методические рекомендации по разработке технико-экономических докладов целесообразности детальной разведки месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев) и обоснованию временных кондиций. Мингео СССР, ВИЭМС, Москва, 1986.

Мусаев А.Н. Россыпная золотоносность территории Азербайджанской республики (на азерб.яз.). Госкомпания «Азербгизыл», Баку, 1999.

Мустафабейли М.А., Мустафабейли Ф.В. Агдаринское полиметаллическое месторождение. В кн. Геология Азербайджана, рудные полезные ископаемые. Баку, 1961, т.6. С.228-231.

Мустафаев Г.В. К классификации рудных районов Азербайджана. Труды Ин-та геологии АН Азерб., 1995, 25, с.181-186.

Мустафаев Г.В. К металлогеническому районированию Азербайджана. Изв. АН Азерб.ССР, сер. Наука о Земле. 3, 1981, с. 71-77.

682

Мустафаев Г.В. Мезозойские гранитоидные формации СВ части Малого Кавказа и особенности их металлогении. Автореф. Докт. Дисс. Баку, 1974.

Мустафаев Г.В. Мезозойские гранитоидные формации Азербайджана и особенности их металлогении. Элм, Баку, 1977.

Мустафаев Г.В. Основные черты металлогении Азербайджана. Нафта- пресс, Баку, 2002, 231 с.

Nağıyev V.N. Qiymətli və rəngli daşlar. B., Azərənəşr, 1966.

Нагиев В.Н. Полезные ископаемые Нахичеванской АССР. Изд. АН Азерб. ССР. Б., 1979.

Нагиев В.Н. Закономерность размещения месторождений молибденово-меднопорфировой формации Араксинской зоны. Тезисы докл. IV Всесоюзного петрографического совещания по Кавказу. Тбилиси, Мецниграба, 1983.

683

Нагиев В.Н. Эксплозивно-генетический тип медных месторождений Араксинской металлогенетической зоны. Сборник трудов, посвященный 80-летию академика Ш.А.Азизбекова. Баку, 1986.

Нагиев В.Н. и др. Атлас комплекс карт Нахичеванской АССР. Б., Изд. ВНИИгеофизика, 2000.

Нагиев В.Н. Рудные месторождения Азербайджанской Республики. Баку, Элм, 2007, с.596.

Nağıyev V.N. Kiçik Qafqazın səpinti qızıl yataqlarının yerləşmə qanunauyğunluqları. Bakı, Elm, 2007, 104 səh.

Наседкин В.В. Методические указания по производству геологоразведочных работ на неметаллические полезные ископаемые. Заполнители для легких бетонов (вулканогенные породы). Москва, «Недра», 1974 .

Нечаев. Г.А. Поиски, разведка и промышленная оценка месторождений цементного сырья. Москва, «Недра», 1971.

684

Нечаев. Г.А., Г.В.Гальянов. Правила для геологов по применению требований различных отраслей народного хозяйства к качеству карбонатных пород. Москва, 1980.

Паффенгольц К.Н. Геологический очерк Нахичеванской АССР, АЗФАН, Баку, 1940.

Паффенгольц К.Н. Геологический очерк Нахичеванского месторождения каменной соли. Ереван, 1932.

Паффенгольц К.Н. Геологический очерк Нахичеванской АССР, АЗФАН, Баку. 1940, 140 с.

Попов К.Н., Шмурнов И.К. Физико-механические испытания строительных материалов. Москва, «Высшая школа», 1984.

Рамазанов Ю.А. Геологическая характеристика полиметаллических месторождений и проявлений Ордубадской тектономагматической зоны. Изв. АН Азерб. ССР, сер. Наука о Земле, №4, 1968.

685

Романович И.Ф., Коплус А.В., Тимофеев И.Н. и др. Промышленные типы месторождений неметаллических полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1982.

Романович И.Ф. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1986.

Рустамов М.И., Алиев А.А. Проявление полиметаллических руд в Лякатагской кальдере. Изв. АН Азерб. ССР, сер. Наука о Земле, №6, 1980.

Самсонов Я.П., Туринге А.П. Самоцветы СССР. Москва, «Недра», 1984.

Смирнов В.И. Драгоценные и цветные камни как полезное ископаемое. Москва, «Недра», 1973.

Страхов Н.М. Общая схема осадкообразования в современных морях и озерах малой минерализации. В книге «Образование осадков в современных водоемах». Москва, Изд. АН СССР, 1954.

686

Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Том III, Москва, Изд. АН СССР, 1962 г.

Фролов В.Т., Пакрышкин В.И. Условия образования фосфоритов северной части Аравийско-Африканской провинции и Средней Азии, кн. Литология и генезис фосфатоносных отложений СССР, Изд. «Наука», Москва, 1980.

Халифазаде И.М., Гюльяхмедова З.Г. К познанию генезиса соленосной толщи Нахичеванской АССР. В сб. Вопросы минералогии и литологии. Баку, 1984.

Халифазаде Ч.М. К вопросу о генезисе соленосной толщи Нахичеванской впадины. В кн.: Вопросы минералогии и литологии. Азнефтехим. Баку, 1984.

Халифазаде Ч.М., Гюльяхмедова З.Г. Вещественный состав и генезис галлопелитов Неграмского месторождения каменной соли. Литология и полезные ископаемые, 1989.

687

Чернышев С.Н. Трещиноватость горных пород и ее влияние на устойчивость откосов. Москва, «Недра», 1984.

Шванов В.Н. Песчаные породы и методы их изучения. Ленинград, «Недра», 1969.

Шекинский Э.М. Минерально-сырьевая база Азербайджана. Сов. Геология, 1977.

Якшин А.А. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Москва, Госгеолтехиздат, 1959.

Nacılı R.Ə. Mineral yarışdırıcı maddələrin texnologiyası. Bakı, 1999.

Рукописная литература (отчеты):

Алиев И.Г. Отчет о поисковых работах на фосфориты в Ильичевском районе Нахичеванской АССР за 1987-90 гг. Баку, АзТГФ, 1990 г.

688

Байрамов М.Д. Отчет о предварительной разведке Сирабского месторождения арагонита за 1972 г. Баку, АзТГФ, 1972 г.

Белименко А.Г. Отчет о детальной разведке с подсчетом запасов Ордубадского гравийно-валунного месторождения за 1960-64 гг. Гипротранскарьер. Ростов-на – Дону. 1964 г.

Гухман Н.Е., Кадымова Г.К. Отчет о детальной разведке Неграмского месторождения доломитов за 1974-76 гг. Баку, АзТГФ, 1976 г.

Жузе Б.П. Отчет о детальных геологоразведочных работах на Нахичеванском месторождении каменной соли за 1948-50 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1960 г.). Баку, АзТГФ, 1956 г.

Жузе Б.П. и Ростовцев К.О. Отчет о детальных геологоразведочных работах на Нахичеванском месторождении каменной соли за 1955-56 гг. (промежуточный). Баку, АзТГФ, 1956 г.

689

Исмаилов М.С., Кадымова Г.К. Отчет о поисковых работах на фосфориты в Ильичевском районе Нахичеванской АССР за 1965-67 гг. Баку, АзТГФ, 1967 г.

Исмаилов М.С., Мухтаров Ф.Р. Отчет о детальной разведке Нахичеванского месторождения гравия и песка за 1968 г. Баку, АзТГФ, 1968 г.

Исмаилов М.С., Сеидов Т.М. Отчет о детальной разведке Арпачайского месторождения гравия и песка за 1971-72 г. Баку, АзТГФ, 1972 г.

Исмаилов О.И., Нагиев В.Н. Отчет о результатах детальной разведки II Нахичеванского месторождения гравия и песка в качестве инертных заполнителей с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1979 г. Баку, АзТГФ, 1979 г.

Кадымова Г.К., Исмаилов М.С., Гамзаев О.Д. Отчет о детальной разведке Уля-Норашенского месторождения облицовочных известняков за 1966-68 гг. Баку, АзТГФ, 1968 г.

690

Кадымова Г.К., Исмаилов М.С. Отчет о детальной разведке Азнабуртского месторождения туфов за 1966-68 гг. Баку, АзТГФ, 1968 г.

Кадымова Г.К., Сеидов Т.М. Отчет по результатам предварительной разведки Гюмушлугского месторождения кварцитов за 1973-75 гг. Баку, АзТГФ, 1975 г.

Кренцель Г.М. Отчет о детальных геологоразведочных работах на Нахичеванском месторождении каменной соли за 1966-67 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1970 г.). Баку, АзТГФ, 1970 г.

Мамедов И.А., Аскеров А.А. Отчет о проведении поисковых работ на каолино-огнеупорные глины в качестве фарфоро-фаянсового сырья в пределах Шахбузского района за 1985-88 гг., Баку, АзТГФ, 1988 г.

Мамедов И.А., Аскеров А.А. Отчет о результатах предварительной и детальной разведки Шахбузского месторождения

691

глинистого сырья для производства кирпича за 1989-91 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1991 г). Баку, АзТГФ, 1991 г.

Мамедов И.А., Аскеров А.А. Отчет о результатах предварительной и детальной разведки Дастинского месторождения глинистого сырья для производства кирпича за 1990-93 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1993 г), Баку, АзТГФ, 1993 г.

Мамедов Ш.А. Отчет о геологоразведочных работах на Халачском месторождении мраморизованных известняков за 1972-73 гг. Баку, АзТГФ, 1973 г.

Миргейдарзаде М.Б. Отчет о поисковых работах на фосфориты в Ильичевском районе Нахичеванской АССР за 1968-69 гг. Баку, АзТГФ, 1969 г.

Морозов Ю.А. Отчет Дуздагской партии о детальных геологоразведочных работах на Нахичеванском и Сустинском месторождениях каменной соли за 1955-59 гг. (подсчет запасов по

Нахичеванскому месторождению на 01.01.1963 г., по Сустинскому участку на 01.01. 1963 г.). Баку, АзТГФ, 1960 г.

Рустамов С.Я. Отчет по результатам поисково-разведочных работ на Сирабском проявлении арагонита за 1971 г. Баку, АзТГФ, 1971 г.

Сеидов Т.М. Отчет о геологоразведочных работах на Нахичеванском месторождении кирпично-черепичной глины за 1957-58 гг., Баку, АзТГФ, 1958 г.

Сеидов Т.М. Отчет о геологоразведочных работах на Салам-Меликском месторождении травертинов за 1959 г., Баку, АзТГФ, 1959 г.

Сеидов Т.М., Исмаилов О.И. Отчет о геологоразведочных работах на Ордубадском месторождении монцонитов за 1973—76 гг., Баку, АзТГФ, 1976 г.

Сеидов Т.М., Исмаилов О.И. Отчет о поисковых работах на высокопрочный щебень, проведенных в Ордубадском районе Нахичеванской АССР (по работам Саламмаликского отряда за 1975—76 гг.), Баку, АзТГФ, 1976 г.

Сеидов Т.М., Исмаилов О.И. Отчет о результатах детальной разведки Гянзачайского месторождения гравийно-песчаного материала и Ордубадского месторождения известняков в Ордубадском районе Нахичеванской АССР в качестве сырья для производства высокопрочного щебня, пригодного для дорожно-строительных работ, с подсчетом запасов по состоянию на 01 июля 1977 г., Баку, АзТГФ, 1976 г.

Сеидов Т.М. Отчет о предварительной разведке Сальвартинского месторождения опалосодержащих пород для стекольного производства за 1979-80 гг., Баку, АзТГФ, 1980 г.

Сеидов Т.М., Мамедов И.А. Отчет о результатах доразведки и доизучения Бузговского месторождения травертинов в качестве облицовочного камня в Бабекском районе Нахичеванской АССР за 1979—81 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1982 г.), Баку, АзТГФ, 1982 г.

694

Сеидов Т.М., Мамедов И.А. Отчет о детальных поисковых работ на сырье для цементного, аглопоритового и керамзитового производства в Бабекском районе Нахичеванской АССР за 1980—81 гг., Баку, АзТГФ, 1982 г.

Сеидов Т.М., Мамедов И.А. Отчет о результатах доразведки и доизучения Неграмского месторождения доломитов в качестве стекольного сырья в Бабекском районе Нахичеванской АССР за 1981—83 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.09.1983 г.), Баку, АзТГФ, 1983 г.

Сеидов Т.М., Мамедов И.А. Отчет о результатах предварительной и детальной разведки Пирджувардюзского месторождения строительных песков за 1984-85 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.06.1985 г.), Баку, АзТГФ, 1994 г.

Сеидов Т.М., Мамедов И.А. Отчет о результатах детальной разведки Карадашского месторождения тешенитов в Бабекском районе Нахичеванской АССР в качестве сырья для облицовочных целей за

695

1985-86 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1987 г.), Баку, АзТГФ, 1987 г.

Сызранов К.И. Отчет о детальной разведке Карабагларского месторождения травертинов за 1973-74 гг. Баку, АзТГФ, 1974 г.

696

**Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
Milli Geoloji Kəşfiyyat Xidməti**

Vasif Nağı oğlu Nağıyev
Azərbaycan Respublikasının
əməkdar mühəndisi,

İlman Əsdan oğlu Məmmədov

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ
FAYDALI QAZINTILARI
(rus dilində)**

Bakı-Şirvanəşr-2009

697

Kompüter icraçısı
Cəmilə Akifqızı
İstehsalat müdiri **Nərmin İsabəyli**
Çapçı **Aygün Qismətqızı**
Texniki işçi **Xədicə Akifqızı**
Çapa imzalanıb **05.08.2009**
Formatı **60x84 1/16**
Fiziki çap vərəqi **17,25**

698

Sayı 100

Спонсор: компания «Матанат А»

**Авторы выражают искреннюю благодарность и
признательность спонсором данной книги президенту
компании «Матанат А» глубокоуважаемому Э.Г.Баширову.**

В.Н.НАГИЕВ, И.А.МАМЕДОВ

699

**ПОЛЕЗНЫЕ
ИСКОПАЕМІЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ**

700

**АВТОНОМНОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

701

