

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Экз. № 198

Э. А. ХАЧАТУРЯН

Генетические типы железорудных
месторождений Армянской ССР
и перспективы их освоения

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1953

553.31. (043)

Экз. № 198

Э. А. ХАЧАТУРЯН

Генетические типы железорудных
месторождений Армянской ССР
и перспективы их освоения

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1953



Печатается по распоряжению
Президиума Академии наук Армянской ССР
Президент В. А. Амбарцумян

130

11

ВСТЕПЕНИЕ В ПРАВО НАХОДИТСЯ В РАССЯДКЕ
1988 МАЯ 11

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
В в е д е н и е	5
<i>I. История исследования железорудных месторождений Армянской ССР</i>	6
<i>II. Краткая геологическая характеристика Армянской ССР</i>	9
1. Стратиграфический очерк	9
2. Тектонические фазы и основные черты структуры	15
3. Магматические циклы и описание интрузивных пород	18
<i>III. Описание железорудных месторождений</i>	31
1. Железорудные месторождения контактовой зоны Кохбского интрузива	32
Месторождение Цакери-дош	32
Месторождение Мисхана	48
Месторождение Бовери-гаш	54
Карцахское месторождение	62
2. Железорудные месторождения бассейна р. Марцигет	64
Месторождение Сот (Магазимат)	65
Месторождение Сари-булах	67
Месторождение Джангарлу	67
3. Железорудные месторождения Маманской надвиговой зоны	68
Судагянское месторождение	69
Агавнадзорское месторождение	74
Меггадзорское месторождение	76
Месторождение Мисхана	79
Месторождение Дебаклу	83
Моллакишлагское месторождение	85
4. Агаршинское месторождение магнетитовых песчаников	87
5. Капутанское месторождение	94
6. Калакарское месторождение	101
7. Прочие месторождения и проявления железа	103
Месторождение Тлоги-джур	103
Месторождение Сисамадан	104
Месторождение Черемша	105
Месторождение Медная гора	106

Месторождение Лернашен	107
Шихкертское месторождение	108
<i>IV. Закономерности в локализации оруденения</i>	108
1. Магматический фактор	108
2. Структурный фактор	110
3. Литолого-стратиграфический фактор	111
<i>V. Типы руд</i>	112
1. Магнетит-апатитовые руды	113
2. Титаномагнетитовые руды	113
3. Скарновые руды	114
а) Скарновый железорудный подтип	114
б) Скарновый железорудный подтип с участками мед- ных или медно-молибденовых руд	115
4. Кварц-магнетитовые руды	116
5. Кварц-гематитовые руды	117
6. Магнетитовые песчаники	117
<i>VI. Генетические типы железорудных месторождений Армянской ССР и пути их освоения</i>	118
1. Магматический тип	119
2. Контактново-метасоматический (скарновый) тип	120
3. Гидротермальный тип	121
4. Осадочный тип	121
<i>VII. Сравнение месторождений Армянской ССР с сходными железорудными месторождениями Советского Союза и зарубеж- ными</i>	123
1. Магматические месторождения	123
2. Контактново-метасоматические или скарновые месторождения	125
3. Гидротермальные месторождения	130
4. Осадочные месторождения	132
<i>VIII. Основные научные и практические выводы</i>	134
Литература	139

В В Е Д Е Н И Е

Изучением железорудных месторождений Армянской ССР автор настоящей работы занимается начиная с 1946 г. В настоящей работе подведены итоги четырехлетних (1946—1949 гг.) исследований, проведенных на территории республики.

В период экспедиционных работ нашими исследованиями были охвачены железорудные месторождения различных масштабов и генетических типов, расположенные в Ноемберянском, Алавердском, Кироваканском, Дилижанском, Ахтинском и Котайкском районах Армянской ССР.

Основные задачи исследований сводились к следующему: выяснить закономерности локализации железорудных месторождений в зависимости от магматических, структурных и литологических факторов, изучить минералогический, элементарный состав руд, установить генетические типы концентраций железа и определить промышленную ценность и пути освоения отдельных месторождений.

Попутно с проведением геологических исследований на отдельных месторождениях (Цакери-дош, Мисхана, Капутан, Агарцин, Судагян) производились также магнитометрические работы.

Так как сводной работы по железорудным месторождениям Армении не имеется, данная работа имеет целью на основании синтеза материалов по железорудным месторождениям Армении восполнить этот пробел и одновременно дать направление для разведки и промышленного освоения наиболее перспективных объектов.

Основой данной работы являются материалы, собранные и обработанные автором, начальником железорудной экспедиции ИГН АН Армянской ССР. В состав экспедиции входили

геолог Г. О. Пиджян (1947 г.), геофизики Ц. Г. Акопян (1947 г.) и Э. А. Арутюнян (1947—1949 гг.).

При описании железорудных месторождений Цакери-дош и Судагян использованы также данные разведки.

Главной целью темы является: на основании комплексного геологического и геофизического изучения железорудных месторождений установить геологические условия концентраций железных руд и наметить направления геолого-поисковых и разведочных работ на наиболее перспективных участках.

Основной упор в работе сделан на описание отдельных месторождений, на микроскопическое изучение руд и выяснение генетических особенностей месторождений.

В период обработки материалов много труда было вложено химиками ИГН А. А. Петросян, Э. А. Кюрегян (хим. анализы руд), И. И. Мелик-Агамаловым (микро-фото руд).

Ценные советы и консультации действительных членов АН Армянской ССР К. Н. Паффенгольца и И. Г. Магакьяна принесли большую пользу автору.

I. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР

Интересные сведения по истории железного производства в Закавказьи находим в работе Б. Е. Деген-Ковалевского (25), где он указывает на существование двух главнейших центров железного дела в Закавказьи: восточного—кахо-армянского и западного—имеро-мегрело-абхазского. Первый центр представляется более ясным: Дашкесанское, Чатахское, Борчалинское, Инжирлийское и другие месторождения и остатки древних разработок, хотя бы в том же Чатахе и Борчало, указывают на наличие древнейшего центра железного производства, по времени относящегося к доклассовому обществу. Следует отметить, что в больших количествах железо плавилось и в пределах древнего государства Урарту (VIII и IX века до н. э.).

Отдельные отрывочные сведения о полезных ископаемых Армении приводятся иностранными и русскими путешественниками, посетившими Кавказ в конце XVIII и начале XIX столетий.

Первым исследователем геологического строения Армении был Г. Абиx, в многочисленных работах которого приводятся ценные сведения по геоморфологии, стратиграфии, интрузивным породам, тектонике и полезным ископаемым почти всей Армении. Г. Абиx впервые отметил тесную связь оруденения с молодыми гранитами и описал древний рудник меди и железа (гематита) Сисимадан (2).

Ценные сведения по полезным ископаемым, в том числе и по железу, всего Кавказа приведены в сводках В. Меллера (41) и Г. М. Смирнова (52).

Начиная с 1923 г., детальной геологической съемкой и изучением месторождений Малого Кавказа занялся К. Н. Паффенгольц, который детально закартировал почти всю территорию Армянской ССР, впервые для Малого Кавказа разработал стратиграфию вулканогенных толщ и обосновал возраст интрузивных пород, играющих большую роль в металлогении Малого Кавказа.

Известно, что на железорудных месторождениях Ноемберянского района (Мисхана, Бовери-гаш) в период с 1900 по 1914 гг. отдельными частными предпринимателями производились разведочные работы небольших масштабов, о чем свидетельствуют сохранившиеся штольни на месторождениях Мисхана и Бовери-гаш. Кроме этих выработок, в районе месторождений повсеместно имеются более древние выработки и ямы с наличием обширных отвалов и скоплений шлаков плавки железных руд. Такое широкое распространение шлаков и наличие древних выработок наводят на мысль, что эти месторождения были известны и разрабатывались еще в древности.

Впервые геологию и полезные ископаемые Ноемберянского района обстоятельно описал К. Н. Паффенгольц (45), отметивший в своей работе наличие шлаков на г. Большой Геогдаг. Позднее, в 1939 г., В. Г. Грушевой (24) заснял крупную интрузию кварц. диорита у с. с. Шнох и Кохб и описал весьма кратко древние ямы участков Цакери-дош, Мисхана, Карцах и кварц-гематитовые жилы на г. Бовери-гаш. В. Г. Грушевой отметил значительный масштаб оруденения и высказал мнение о целесообразности постройки на базе Цакеридошского и соседнего

Боверигашского месторождений металлургического завода у ст. Айрум. Месторождение Мисхана было осмотрено и вкратце описано в 1941 г. Ю. А. Араповым.

Первые сведения об Агарцинском месторождении магнетитовых песчаников в Дилижанском районе находим у Г. М. Смирнова (52), который еще в 1907 г. исследовал и описал ближайший участок выхода пластов магнетитовых песчаников в 1 км от устья р. Агарцин; два других участка выходов руды, оставшиеся ему неизвестными, были осмотрены и описаны в 1947 году И. Г. Магакьяном.

В Ахтинском районе у с. Мисхана известны небольшие месторождения железных руд, местами с примесью меди и молибдена. На этих месторождениях в 1913—1914 гг. велись разведочные работы на медь и молибден. Затем в 1930 г. эта группа месторождений (Мисхана, Ближний и Дальний Дамирмагара) была охвачена поисковыми работами, после чего под руководством В. Н. Котляра были начаты разведочные работы. Эти месторождения подробно описаны В. Н. Котляром. Им же описаны вкратце месторождения Моллакишлаг и Дебаклу в Кироваканском районе.

О месторождениях Капутан и Судагян имелись лишь отрывочные сведения. В 1947—1948 гг. эти месторождения были осмотрены и описаны И. Г. Магакьяном и автором. Начиная с 1948 г., металлогенией и изучением руд Армении занимается И. Г. Магакьян. В 1944 г. экспедицией № 1 ИГН под его руководством и с участием автора были осмотрены наряду с другими и железорудные месторождения Кохб-Иджеванского рудного района. На основании полученных данных был сделан вывод о том, что эти месторождения заслуживают внимания и более детального изучения с производством геофизических и предварительных разведочных работ.

В дальнейшем, начиная с 1946 года, систематическим изучением всех железорудных месторождений Армянской ССР занимается автор. В 1946 году нами изучались месторождения Ноемберянского района, в 1947 г. Котайкского и Алавердского, наконец, в 1948 и 1949 гг. Дилижанского, Кироваканского и Ахтинского районов Армянской ССР.

В результате исследований институтом были обоснованы и выдвинуты под разведку перспективные месторождения железных руд (Судагян и Цакери-дош), которые в течение 1950—51 гг. разведывались Армянским геологическим управлением.

II. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРМЯНСКОЙ ССР

1. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В этом разделе использованы в основном работы К. Н. Паффенгольца с дополнением новыми данными, полученными автором за время экспедиционных исследований железорудных месторождений Армянской ССР.

Геологический разрез Армении представляется следующим образом:

Докембрий и нижний палеозой представлены мощной толщей метаморфических сланцев, прослаиваемых линзами мраморов и доломитов в районе с. с. Арзакан, Ахта, Ахпара, Мисхана и др. Эта толща прерывается разновозрастными интрузиями плагиогранитов, граносенитов, гранитов, кварц. диоритов, габбродиоритов, гранитогнейсов и др.

В контактовой зоне третичных гранитоидов с мраморами этой толщи расположены небольшие железорудные скарновые месторождения Мисхана, Ближний и Дальний Дамир-магара, а в метаморфических сланцах—Меградзорское месторождение кварц-магнетитовых руд.

Силур и нижний девон. Предположительно к ним относят метаморфизованные (мраморизованные) известняки и вулканогенную толщу с прослоями рифовых известняков. Вся эта толща мощностью свыше 1 км налегает на свиту метаморфических сланцев кембрия-докембрия и перекрывается известняками верхнего девона (С. С. Мкртчян). Эта толща развита в районе с. Шишкерт, далее она протягивается на СЗ в бассейн р. р. Охчи и Гехи и далее И. Г. Магакьяном прослежена на северном склоне Баргушатского хребта, где к линзам мраморо-

ризованных известняков этой толщи приурочены небольшие контактовые месторождения магнетитовых (Лернащен) и медно-молибденовых (Мичимат) руд.

Девон. Средний и верхний девон представлены толщей темносерых известняков, прослаиваемых песчаниками, песчано-глинистыми сланцами и кварцитами, с фауной: *Calceola sapdalina* Zam. *Spirifer verneuili* Murch. и др., эта толща широко развита в бассейне р. р. Веди и Арпа, а также в хребте Зинжирлу и в районе Волчьих Ворот.

Подобные же отложения встречены С. С. Мкртчяном в бассейне р. Шшкерт, где известняки верхнего девона подстилаются мощной толщей конгломератов.

Карбон. Нижний отдел представлен темносерыми, средне- и толстослойстыми известняками, нередко битуминозными, мощностью до 800 м, с остатками фауны: *Productus intermedius* Ab., *Fusulina F. verneuili* Möll. и др.

Нижний карбон развит в бассейне р. р. Веди и в среднем течении Арпа; средний и верхний карбон, по данным Р. А. Аракеяна, отсутствует.

Пермь. Мергелистые и песчанистые известняки перми мощностью от 5 до 400 м и больше встречаются в бассейне р. Веди и в Джульфинском ущельи, где несогласно налегают на известняки нижнего карбона.

Триас. Нижний и средний представлены среднеслоистыми тонкоплитчатыми известняками в основании толщи и доломитизированными известняками в ее верхах.

Верхний триас лежит трансгрессивно и представлен песчано-глинистыми отложениями с прослоями углистых сланцев с фауной и богатой флорой. Общая мощность отложений триаса в Армении достигает 300—400 м.

Юра. Представлена всеми тремя отделами и широко развита в СВ районах Армении (Алаверди, Кохп, Шамшадин), а также на ЮВ в Кафанском рудном районе.

Лейас. Нижний и средний представлены перемежающейся толщей порфиритов различной основности, их туфов и брекчий, туфогенных песчаников с редкими прослоями известняков. Верхний лейас представлен кварцевыми порфирами, их брек-

чиями и туфами. Встречаются также редкие пачки туфопесчаников. Мощность образований всего лейаса 1,5—2 км.

Доггер. Толща порфиритов, их туфов, туфобрекчий, туфогенных песчаников, песчаников, сланцев, известковистых песчаников мощностью около 2 километров имеет широкое развитие в СВ части Армении. Эта толща фаунистически хорошо охарактеризована следующими видами: *Parkinsonia parkinsoni*, *Garantia garanti* Sow., *Perisphinctes martinsi* d'Orb (байос), *Cosmoceras* sp. *Gervillia acuta* sow и др. (бат).

Келловей. Толща туфогенных песчаников, туфобрекчий и порфиритов келловейя трансгрессивно перекрыта лузитанскими известняками с микрофауной и мшанками. Мощность образований келловейя—до 400 м.

Лузитан. Широко развит на хребте Иджеван (Дали-даг) и представлен серыми известняками, местами кремнистыми и доломитизированными. Мощность доходит до 500 м.

Интересно отметить, что в качестве рудовмещающих для железных руд наибольший интерес представляют эпидотизированные порфириты и их туфы доггера и, частично, подчиненные им линзы известняков (верхн. доггера—нижн. мальма). К этим горизонтам приурочены железорудные месторождения Цакери-дош, Мисхана, Карцах и др.

В средне-верхнеюрских известняках нами была найдена микро- и макрофауна (рис. 1). Из микрофауны, кроме мшанок, старшим палеонтологом Ленинградского нефтяного института Е. В. Мятлюк в шлифах были определены фораминиферы: *Textularia* sp. и *Glomospira* sp. скорее верхнеюрского облика (?). Микрофауна, по беглому осмотру акад. Д. В. Наливкина и проф. В. И. Бодылевского, представляет собой *Terebratulla* и *Rhynchonella* тоже верхнеюрского облика (?). А. Т. Асланян эти известняки считает рифовыми и относит к оксфордскому ярусу.

Можно подчеркнуть также, что крупнейшее в Закавказьи Дашкесанское железорудное месторождение (в Азербайджанской ССР) приурочено к висячему боку верхнеюрских известняков, перекрытых туфами.

Мел. Нижний мел развит слабо и только в СВ и ЮВ районах Армении. Известняки верхнего баррема мощностью до 200 м залегают трансгрессивно на различных горизонтах юр-

ских отложений и перекрыты трансгрессивно же светлосерыми мергелями, песчаниками и конгломератами апта. Отложения апта перекрываются мергелями и песчаниками альба мощностью до 200 м. Отложения верхнемелового возраста развиты гораздо шире. Сеноман представлен разнообразными песчаниками, мергелями и известняками мощностью 200—600 м, лежит всюду резко трансгрессивно и начинается конгломератами. Турон выражен в вулканогенной фации (туфобрекчии, туфы, порфириты, редкие пачки туфопесчаников). В верхах турона встречаются белые известняки, которые согласно переходят в мергельно-известняковую толщину сенона.



Рис. 1. Псевдооолитовый известняк с остатками микрофауны.
М-ние Цакери-дош. Ув. 60.

Мощность туронских отложений—до 1 км, а сенонских—до 200 м.

К известнякам и мергелям турона и сенона на участках их, прорванных гранитоидами, приурочены контактово-метасоматические железорудные месторождения Судагян, Агавнадзор, Молла-кишлаг, Дебаклу, Сисимадан и др.

Эоцен. Широко развит на территории Армении. Местами эоцен залегает согласно на сеноне, местами же—трансгрессив-

но на более древних толщах и начинается конгломератами, известняковыми песчаниками и мергелистыми известняками с фауной нуммулитов лютетского яруса.

В Приереванском районе весь эоцен выражен в песчанико-мергельно-глинистой фации, в Памбакском районе и Даралагезе нижний эоцен выражен в вулканогенной фации, в Алавердском и Степанаванском районах развит лишь средний эоцен, выраженный также в вулканогенной фации. К карбонатным породам низов толщи приурочены железорудные месторождения бассейна р. Марцигет (Сот, Джангарлу и др.). В туфогенных известковистых песчаниках низов среднего эоцена расположено Агарцинское месторождение магнетитовых песчаников.

Олигоцен. Имеет широкое распространение в пределах Армении, представлен двумя фациями: вулканогенной и мергельно-глинистой. Вулканогенная толща представлена базальтами, андезито-базальтами, липаритами и обсидианами. Мощность толщи до 2—2,5 км. Капутанское месторождение магнетит-апатитовых руд залегает в андезитах этой толщи.

Миоцен. Сюда условно относят «Герюсинскую» толщу туфобрекчий мощностью до 500 м. Местами эти туфобрекчии переслаиваются андезитами и туфо-осадочными породами.

Плиоцен. На основании определений флоры сюда относят диатомитовую толщу Сисианского района мощностью до 200 м, угленосные, песчано-глинистые отложения Мегринского района мощностью до 40 м и толщу андезитов и андезито-базальтов г. Ишхан-сар (Ишихлы) мощностью в 600 м.

Постплиоцен. Представлен русловыми и террасовыми аллювиальными отложениями, отложениями озер, травертинами, а также обширными покровами лав, туфов и пемз.

На основании изложенного материала можно прийти к выводу, что в определенные геологические периоды и в определенных литолого-стратиграфических горизонтах происходила максимальная концентрация железных руд. Для наиболее перспективных месторождений Армянской ССР рудовмещающими являются карбонатные породы и туфы доггера и верхнего мела; менее перспективные месторождения залегают среди пород докембрия, нижнего эоцена и олигоцена (рис. 2).

Сводная стратиграфическая колонка Армянской ССР
 (с показом приуроченности отдельных типов железорудных месторождений к интрузивным породам и горизонтам определенного возраста)

Составил Э. А. Хачатурян

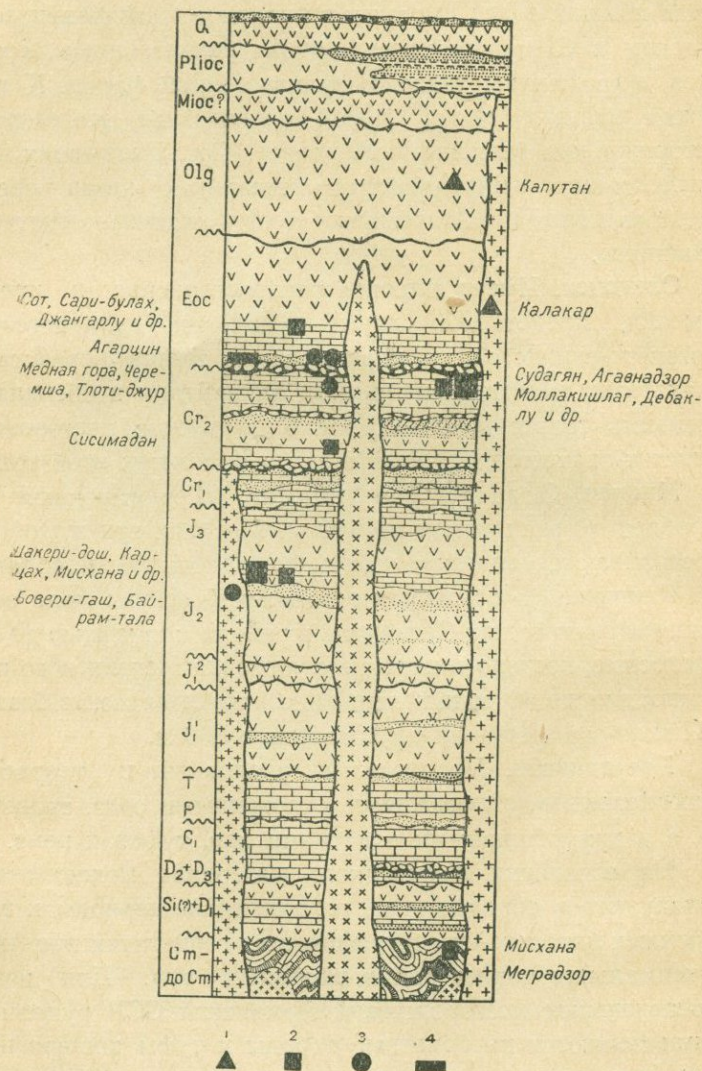


Рис. 2. Генетические типы месторождений: 1. Магматический. 2. Контактно-метасоматический. 3. Гидротермальный. 4. Осадочный (кластический).

2. ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ФАЗЫ И ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРУКТУРЫ

В пределах Малого Кавказа К. Н. Паффенгольц отмечает ряд орогенических фаз различной интенсивности.

Движения, происходившие на границе кембрия-докембрия, с которыми связано внедрение серых гранитов, предположительно относятся им к каледонской фазе.

По данным Р. А. Аракеяна, в серии осадков от девона до среднего триаса включительно отсутствуют отложения среднего и верхнего карбона. Нижний же карбон трансгрессивно перекрывается отложениями перми. Отсутствие среднего и верхнего карбона объясняется движениями, происходящими в судетскую фазу орогенеза.

Довольно слабо выражены следующие фазы: древнекиммерийская (несогласное залегание нижней юры на древних толщах), донецкая (несогласие между кварц. порфирами верхнего лейаса и порфиритами доггера), андийская (несогласное залегание титонских известняков на вулканогенную толщу доггера) и юнокиммерийская (несогласие между верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями).

Наиболее крупные движения происходили в досеноманское и предолигоценное время. Интенсивно проявлена австрийская фаза, хорошо выраженная в СВ районах Армении и на Малом Кавказе в целом, где сеноман резко трансгрессивно перекрывает более древние отложения. С этой орогенной фазой можно связывать внедрение Кохбской и Шамшадинской группы интрузий кварц. диоритов, плагиогранитов и кварц. порфиров.

Наблюдается согласный переход от верхнего мела к эоцену, но не повсеместно. Местами средний эоцен несогласно налегает на более древние породы (ларамийская фаза).

В предолигоценное время имели место довольно крупные движения. Пиренейская фаза выразилась несогласием между олигоценом и эоценом, а также между олигоценом и более древними толщами. Эта фаза интенсивно проявилась только в СВ районах Армении; на юге она выражена слабо, и вулканогенная толща эоцена постепенно сменяется кверху вулканогенной же толщей олигоцена. К этой фазе относят внедрение

офиолитов Севана (К. Н. Паффенгольц) и большинства гранитоидных интрузий северной Армении (В. Н. Котляр).

С крупными движениями, имевшими место в миоцене, связано внедрение разнообразных по составу гранитоидов. Относительно интенсивности отдельных фаз—савской, штирийской, аттической—мнения исследователей расходятся. К. Н. Паффенгольц наиболее интенсивно выраженной считает штирийскую фазу, а внедрение гранитоидов связывает с более ранней—савской фазой.

Более молодые движения происходили в плиоцене и постплиоцене и выражались в общем постепенном поднятии всего Малого Кавказа.

На основании анализа структурных форм, фаций и мощностей осадков В. П. Ренгартен и К. Н. Паффенгольц в пределах Малого Кавказа выделяют следующие геотектонические зоны: Аджаро-Триалетскую складчатую зону, Сомхетско-Кировабадскую полого-складчатую зону, складчатую зону Армении и Нахичеванскую тектоническую зону.

Необходимо отметить, что при изучении металлогении Армении И. Г. Магакьяном на основе анализа структуры, магматизма и особенностей металлогении в границах Армении были выделены следующие подзоны: Кохб-Шамшадинская и Алавердская внутри Сомхетско-Кировабадской, Севанская, Чкнах-Базумская (Чибухлы-Геджалинская), Кафанская, Памбакская, Айоцзорская (Дзралагезская) и Зангезурская (Конгуро-Алангезская) в пределах складчатой зоны Армении.

Наши работы по изучению железорудных месторождений Армении охватили часть Сомхетско-Кировабадской зоны и почти целиком складчатую зону Армении.

Сомхетско-Кировабадская пологоскладчатая зона. Располагается к Ю и ЮВ от Аджаро-Триалетской. В целом для этой (Сомхетско-Ганджинской, Кировабадской, или Сомхетско-Азербайджанской, как она именуется в литературе) зоны характерны крупные пологие складки мезо-кайнозойских толщ (юра, верхний мел и эоцен), подстилаемые жестким субстратом (кристаллические сланцы и граниты нижнего палеозоя и докембрия); широко развиты вулканогенные толщи лейаса и доггера мощностью до 3 км, вулканогенный турон мощностью

до 1 км и мергельно-известковая толща сенона мощностью свыше 1 км. Менее развиты вулканогенные отложения эоцена, вулканогенные и карбонатные отложения верхней юры и сеномана.

Кохб-Шамшадинская подзона. Слагается вулканогенными толщами лейаса и доггера и, частично, известняками верхней юры. Местами на юрских отложениях резко несогласно налегает песчано-известковая толща сеномана, туфогенная толща турона и мергельно-известняковая толща сенона. Основная структура района была сформирована в австрийскую фазу складчатости, более поздние фазы проявились слабее. Смятие верхнемеловых отложений нужно отнести к этим более поздним фазам.

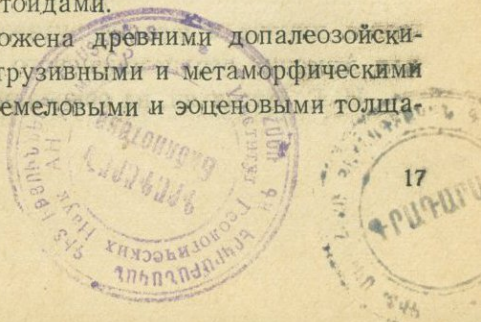
Интрузии, связанные с австрийской фазой складчатости, представлены кварц. диоритами, плагиогранитами и кварц. порфирами. В контактовой зоне крупной Кохбской интрузии кварц. диорита располагаются железорудные месторождения Цакери-дош, Мисхана, Карцах и др.

Алавердская подзона. Граница ее условно проводится по р. Дебед и водоразделу р. р. Марцигет и Агстев. В основном в этой подзоне развита вулканогенная толща эоцена, которая смята в пологие складки СЗ-ЮВ простирания. В бассейне р. Марцигет известны выходы третичных гранитоидов, прорывающих толщу эоцена. С этими интрузиями следует связывать небольшие месторождения железных руд бассейна р. Марцигет.

Складчатая зона Армении. Эта зона весьма неоднородна по своему геологическому строению. Вдоль СВ побережья оз. Севан выделяется Севанская подзона, где верхнемеловые отложения сильно смяты в изоклиналиные складки СЗ-ЮВ простирания и прорваны интрузиями верхнеэоценового возраста.

К югу от этого пояса расположена Чкнах-Базумская подзона—область развития интенсивно смятого эоцена, прорванного верхнеэоценовыми гранитоидами.

Памбакская подзона. Сложена древними допалеозойскими и нижнепалеозойскими интрузивными и метаморфическими породами, перекрытыми верхнемеловыми и эоценовыми толщами.



ми, расположена параллельно Чкнах-Базумской области к ЮЗ от нее.

Пологоскладчатая подзона Айоцзора. Расположена в бассейне р. Арпа и сложена вулканогенными толщами эоцена и олигоцена, прорванными гранитоидами миоценового (?) возраста.

Наконец, далее на ЮВ расположена Зангезурская подзона. Здесь отложения палеозоя, мезозоя, эоцена и олигоцена интенсивно дислоцированы и прорваны гранитоидами аттичской (?) фазы.

Железородные месторождения располагаются главным образом в пределах двух тектонических подзон:

1) Кохбской, где к контактовому ореолу крупной кварц-диорит-гранодиоритовой интрузии приурочены месторождения Цакери-дош, Карцах, Мисхана, Бовери-гаш и др. и

2) Памбакской, где, в тесной связи с гранитоидами, вдоль Маманской надвиговой зоны находятся контактовые месторождения Судагян, Агавнадзор, Меградзор, Мисхана, Моллакишлаг, Дебаклу, Алавар, а среди олигоценых андезитов Капутанское месторождение магнетит-апатитовых руд.

Небольшие месторождения железных руд располагаются в Алабердской подзоне (Медная гора, Черемша, Сот, Джангарлу), в Чкнах-Базумской подзоне (Сисимадан, Агарцин) и в Зангезурской (Калакар, Лернашен и др.).

3. МАГМАТИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ И ОПИСАНИЕ ИНТРУЗИВНЫХ ПОРОД

Интрузивные породы в пределах Армении имеют довольно широкое развитие и весьма различны как по составу, так и по возрасту; они представлены кислыми и основными дифференциатами и связаны с определенными тектоническими зонами.

Впервые возраст большинства интрузивов Малого Кавказа был обоснован работами К. Н. Паффенгольца. Затем В. Н. Котляр, на основании собранных данных, выделил несколько новых циклов и фаз интрузивов, подчеркнув большую роль для Армении верхнеэоценового интрузивного цикла.

И. Г. Магакьян, на основании собранного им фактического

материала, для территории Армении выделил два интенсивно проявленных третичных цикла: верхнеэоценовый в северной Армении и миоценовый в Памбакском хребте, Айоцдзоре и Зангезуре и высказал предположение относительно более древнего, чем третичный, предсеноманского возраста Кохбской интрузии. На основании всех данных, полученных им при изучении металлогении Армении, выделены следующие возрастные комплексы интрузивов:

- а) древние (допалеозойские и палеозойские);
- б) предсеноманские;
- в) верхнеэоценовые;
- г) миоценовые.

а) **Древние (допалеозойские и палеозойские интрузии).**

К. Н. Паффенгольц к этой группе относит основные интрузии (габбро, габбро-амфиболиты, серпентиниты) района с. с. Арзакан и Мисхана, приуроченные к метаморфическим сланцам кембрия-докембрия. Условно к интрузиям палеозойского возраста отнесена Агверанская интрузия кварц. диорита, а также прорывающие ее интрузии плагиогранитов и граносиенитов.

О заслуживающих внимания концентрациях железных руд в связи с древними интрузиями пока ничего не известно.

б) **Предсеноманские интрузии.** В эту группу включены крупная Кохбская интрузия кварц. диорита-гранодиорита и ряд интрузивов плагиогранитов, кварц. диоритов и кварц. порфиров Шамшадинского района.

Кохбская интрузия, известная в литературе также под названием Кульп-Шнохского массива, изучена К. Н. Паффенгольцем и подробно описана В. Г. Грушевым (24), а позднее, в связи с оценкой железорудных месторождений, изучалась также И. Г. Магакьяном и автором.

Кохбский интрузивный массив расположен в СВ части Алавердского рудоносного района, в горной местности с абсолютными отметками 900—1700 м, имеет сложную конфигурацию выхода с общей вытянутостью в СВ направлении и занимает площадь около 90 кв. км. Интрузия прорывает вулканогенную толщу средне- и верхнеюрских порфиритов, дацитов и их туфобрекчий с линзами светлосерых известняков, распо-

ложенных в верхах этой толщи и содержащих остатки фауны. К СВВ от выхода интрузии, всего на расстоянии 200—300 м от контакта, обнажается известняково-песчанистая толща сеномана, трансгрессивно налегающая на вулканогенную юрскую толщу. Интрузия ориентирована параллельно шарниру антиклинальной структуры, которая, по А. Т. Асланяну (7), сформировалась в австрийскую фазу тектогенеза.

По петрографическому составу породы интрузии представлены главным образом кварц. диоритами; на отдельных участках массива наблюдаются гранодиориты. Отсутствие резких изменений в составе пород, в пределах массива, объясняется тем, что первоначальная магма интрузии была однородной, а ее дифференциация довольно слабой.

Кварц. диориты представляют собой серого цвета средне-редко-крупнозернистые породы. При выветривании породы принимают буровато-желтую, иногда зеленоватую окраску. Под микроскопом порода средней части интрузии имеет гипидиоморфную структуру и состоит из плагиоклаза, кварца, ортоклаза и темноцветных компонентов—биотита и роговой обманки. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, сфеном и цирконом. Из вторичных минералов встречаются серицит, хлорит, эпидот и глинистые продукты.

Плагиоклаз обычно образует более или менее изометричные и короткостолбчатые зерна. Полисинтетические двойники выражены четко, часто встречаются зерна с ясно выраженной зональностью (рис. 3). Плагиоклаз относится к олигоклаз-андезиновому ряду, хотя и встречаются и крайние разности, приближающиеся к альбиту и основному андезину.

Данные, полученные при измерении констант плагиоклазов, приводятся ниже:

Шлиф № 58	$Ng = 78^\circ$,	$Nm = 14^\circ$,	$Np = 84^\circ$
двойниковый закон	$\perp (010)$		№ 28
Шлиф № 9	$Ng = 76^\circ$,	$Nm = 15^\circ$,	$Np = 85^\circ$
двойниковый закон	$\frac{\perp [100]}{(010)}$		№ 35
Шлиф № 36	$Ng = 70^\circ$,	$Nm = 20^\circ$,	$Np = 85^\circ$
двойниковый закон	$\perp (010)$		№ 50

Из данной таблицы видно, что плагиоклаз в кварц. диорите представлен олигоклаз-андезином от № 28 до № 35. Основной андезин № 50 встречен лишь в образцах, взятых из краевых частей интрузивного массива. Следовательно, можно заключить, что Кохбский кварц. диоритовый-гранодиоритовый массив обладает хорошо выраженными краевыми фациями, причем в центральных частях массива порода более кислая, чем в краевых.

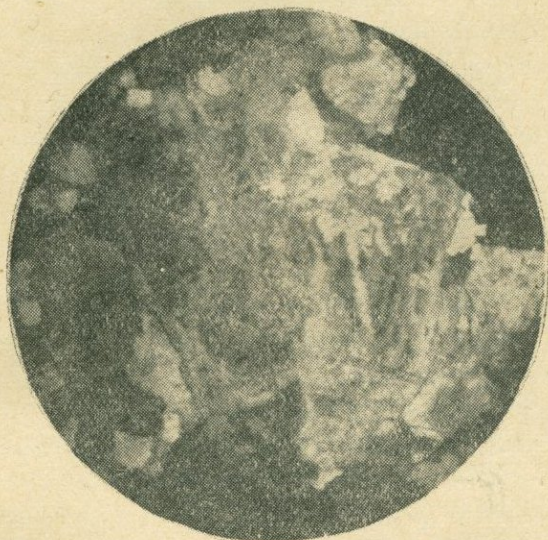


Рис. 3. Кварцевый диорит-гранодиорит с зональным плагиоклазом.
Ник. скр. Ув. 36.

Темноцветные минералы представлены биотитом и роговой обманкой; часто они разложены с образованием яркозеленого хлорита, эпидота и окислов железа. Количество темноцветных минералов в породе колеблется в пределах 5—15%.

Апатит, сфен, циркон встречаются редко. Химизм интрузии характеризуется приводимыми анализами, выполненными в хим. лаборатории ИГН АН Армянской ССР А. Петросян и Э. Кюрегян (колл. Э. А. Хачатуряна, 1946 г.)—см. стр. 22.

В разных частях массива встречаются небольшие дайки гранодиорит-порфировых и диабазовых пород, а также жилы

пегматита. Контактное воздействие Кохбской интрузии на боковые породы выражается в окварцевании и пиритизации вулканогенной толщи юры, а также скарнообразования за счет

SiO ₂	62,15	Параметры по А. Н. Заварицкому a = 8,8; c = 6,0; b = 14,8; s = 70,5
TiO ₂	0,15	
Al ₂ O ₃	20,3	Порода ближе всего к кварц. диориту.
Fe ₂ O ₃	2,05	
FeO	3,57	
MgO	2,24	
CaO	4,94	
Na ₂ O	3,06	
K ₂ O	1,50	
H ₂ O	0,19	
П. пр. прок.	0,60	
<hr/>		
Сумма	100,08	

SiO ₂	62,50	Параметры по А. Н. Заварицкому a = 8,8; c = 7,4; b = 13,1; s = 72,6
TiO ₂	0,17	
Al ₂ O ₃	18,97	Порода занимает промежуточное по- ложение между гранодиоритом и кварц. диоритом.
Fe ₂ O ₃	2,65	
FeO	3,91	
MgO	1,72	
CaO	6,02	
Na ₂ O	2,21	
K ₂ O	1,27	
H ₂ O	0,25	
П. пр. прок.	0,80	
<hr/>		
Сумма	100,47	

туфовых прослоев и известняков верхов этой толщи. Местами встречаются ороговикованные порфириды и вторичные кварциты, содержащие андалузит. Интенсивность изменения боковых пород убывает по мере удаления от контакта интрузии.

Вопрос о возрасте Кохбской интрузии до сих пор является спорным. Относительно возраста этой интрузии в основном оуществуют две точки зрения: часть исследователей считает ее третичной, а другая часть—последверхнеюрской-предсено-

манской. К. Н. Паффенгольц (45), детально изучивший геологическое строение района Армутлы-Кульп, впервые высказал мнение о третичном возрасте Кохбской интрузии. Он пишет: «Возраст Кульпской интрузии, судя по тому, что породы ее интродировали в отложения мелового возраста, а родственные ей породы в районе с. Кариндж и с. Атан интродировали в отложения среднего эоцена, следует считать, по аналогии с Ганджинским районом и бассейнами оз. Гокчи (Севан) и верховья р. Тертер,—послеолигоценовым».

В полном соответствии с К. Н. Паффенгольцем эту интрузию к третичному возрасту относит и О. С. Степанян.

Кохбский интрузивный массив детально изучен и описан В. Г. Грушевым (24), который на основании синтеза полученных им данных эту интрузию относит к послесреднеюрскому возрасту. Его доводы за послесреднеюрский возраст Кохбского плутона сводятся к следующему: «Повсюду, где обнаженность позволяет произвести наблюдения, интрузивные породы контактируют только с среднеюрской порфиритовой толщей, что не оставляет сомнений в послесреднеюрском возрасте плутона».

Необходимо отметить, что группа геологов МГРИ, производившая в районе Кохбской интрузии исследования летом 1944 г., пишет в своем отчете: «На северной окраине массива у с. Юхари-Керпилу наблюдалось трансгрессивное налегание верхнемеловой серии осадков на породы гранодиоритового типа, являющиеся, по видимому, краевой фацией этого большого массива. В конгломератах, представляющих собой аркозый песчаник, находятся гальки, представленные гранодиоритами. Вероятно предполагать доверхнемеловой возраст интрузии».

Небольшое обнажение конгломератов было отмечено нами в 1 км к ЮВ от с. Ноемберян у грунтовой дороги. Эти конгломераты подстилают сеноманскую толщу и состоят из включений (галеk) различного состава. Среди них наибольший интерес представляют гальки интрузивного состава, представленные кварц. диоритом, гранодиоритом, габбро-диоритом, а из жильных пород—аплитом, гранит-аплитом и др. Эти гальки изучались В. Н. Котляром, О. С. Степаняном, А. Т. Асланяном и нами. Просмотр и сравнение шлифов пород Кохбской интрузии со шлифами пород галеk из конгломератовой толщи привели

В. Н. Котляра и О. С. Степаняна к заключению, что по петрографическому составу гальки сильно отличаются от кварцевых диоритов данной интрузии и, вероятно, являются продуктом выветривания и переноса другой, более кислой интрузии. Следовательно, по их мнению, возраст Кохбской интрузии нельзя определить по включениям галек интрузивного состава в конгломерате, подстилающем сеноманскую вулканогенную толщу.

По мнению В. Н. Котляра, данные о наличии валунов и галек интрузивного состава в сеноманском базальном конгломерате в районе Кохбской интрузии еще не решают вопроса о предсеноманском возрасте интрузии в силу того, что, во-первых, данная интрузия и вообще интрузии Сомхетско-Кировабадской пологоскладчатой зоны прорывают туронские отложения (К. Н. Паффенгольц, Ю. А. Азизбеков, И. Н. Ситковский), а, во-вторых, в верхнемеловых конгломератах этой и смежных областей нередко встречаются и гальки более древних интрузий. В. Н. Котляр пишет: «Все рудопроявления Кохб-Иджеванской рудной области находятся в юрской вулканогенной толще туфопорфиритового состава, или в эпиконтактовой зоне интрузии. В породах верхнего мела рудопроявлений не имеется, за исключением марганцевых проявлений осадочного генезиса. Все это, вместе взятое, указывает все же на возможность понижения возраста интрузии и связанного с ней металлогенеза».

И. Г. Магакьян Кохбскую интрузию считает предсеноманской и послеверхнеюрской. Он пишет: «Возраст интрузии предсеноманский и послеверхнеюрский, а с учетом резкой трансгрессии в сеномане и формирования структур в связи с австрийской фазой, с последней можно связать и внедрение Кохбской интрузии».

Изучение галек интрузивного состава из конгломератовой толщи привело А. Т. Асланяна и нас к следующим выводам: среди пород галек интрузивного и жильного состава наряду с отличающимися по своему составу от Кохбской интрузии имеются и породы, совершенно подобные этой интрузии (кварц-диорит, аплит, гранит-аплит и др.).

Это говорит за невозможность отнесения Кохбской интрузии к третичному возрасту. Кохбский интрузивный массив

прорывает среднеюрскую вулканогенную толщу порфиритов и лизы известняков оксфорда (?), а контактового воздействия в сеноманской толще нигде не наблюдается. Контактным воздействием среднеюрские порфириты превращены в эпидотизированные, окварцованные, ороговикованные породы, а известняки оксфорда (?)—в темносерые эпидог-магнетит-гематитовые скарны. Железородные месторождения и другие рудопроявления, связанные с данной интрузией, расположены только в вулканогенной толще средней юры и, частично, в известняках оксфорда (?), и, наоборот, в сеноманской толще не отмечено никаких признаков оруденения. Вторичные, андалузитовые кварциты г. Кондох несомненно образовались за счет среднеюрских кварцевых порфиров путем контактового воздействия Кохбской интрузии. Все вместе взятое не оставляет сомнения, что Кохбскую интрузию следует отнести, в полном соответствии с выводами И. Г. Магакьяна и А. Т. Асланяна, к послеверхнеюрскому (послеоксфордскому) и предсеноманскому возрасту.

В Шамшадинскую группу интрузий входят до десятка мелких выходов интрузий по р. р. Ахум и Хндзорут и одна более крупная (30 кв. км площади)—Тавушская интрузия. Эти интрузии интродуцируют вулканогенные толщи нижней и средней юры; внедрение их связано с австрийской фазой тектогенеза.

По данным И. Н. Ситковского, интрузии имеют лакколитообразную форму, реже встречаются небольшие штоки с крутыми контактами. В петрографическом отношении породы интрузий представлены плагиогранитами, кварц. диоритами, переходящими в интрузивные кварцевые порфиры с крупными вкрапленниками кварца. В породах преобладает плагиоклаз (слигоклаз-андезин), в подчиненном количестве присутствуют щелочной полевой шпат (анортоклаз) и кварц, из цветных присутствуют авгит, амфибол и биотит. Контактное воздействие на боковые породы выражено слабо. Сильнее выражены процессы гидротермального изменения пород (окварцевание, каолинизация, пиритизация).

О возрасте Шамшадинской группы интрузий имеются различные мнения. И. Г. Магакьян эти интрузии считает мело-

выми на основании синтетоничности интрузий и структур австрийской фазы, а также их сходства с Кохбской интрузией.

С интрузиями Шамшадинской группы связаны небольшие месторождения медных и полиметаллических руд.

в) Верхнеэоценовые интрузии. Верхнеэоценовый возраст основных и ультраосновных пород Армении хорошо обоснован К. Н. Паффенгольцем (44). В эту возрастную группу входят многочисленные небольшие основные и ультраосновные интрузии, развитые вдоль СВ побережья оз. Севан, в Чкнахском (Чибухлинском) хребте и в Амасийском районе, а также кислые интрузии, развитые в Алавердском и Степанаванском районах, в Чкнахском и Базумском хребтах. Эти интрузии секут верхнемеловые и среднеэоценовые отложения и трансгрессивно перекрываются толщей олигоцена. Севанский комплекс основных и ультраосновных пород прослеживается вдоль СВ побережья оз. Севан и через Чкнахский хребет переходит в Амасийский район. Интрузии вытянуты параллельно осям антиклинальных структур, сложенных вулканогенными толщами верхнего мела и среднего эоцена, с которыми дают активные контакты. По составу среди интрузий выделяют габбро, пироксениты, перидотиты и дуниты. С дунитами связаны скопления хромитовой руды. По форме интрузии представляют лакколиты, дайки, хонолитоподобные тела. Интрузии офиолитового пояса детально описаны К. Н. Паффенгольцем, А. С. Гинсбергом, А. Н. Соловкиным и другими исследователями.

Чкнах-Базумская группа интрузий кварц-монцититового-гранодиоритового состава вытянута параллельно оси антиклинальной структуры, в СЗ направлении. Располагаются эти интрузии в пределах Чкнахского и Базумского хребтов, прорывая вулканогенную толщу среднего эоцена. Интрузии Чкнахского хребта представляют небольшие пластообразные тела гранодиоритов. Монцититовые интрузии Базумского хребта представлены двумя штоками площадью в 15—20 кв. км каждый. Контактное воздействие интрузий на боковые породы выражается в образовании скарнов за счет известняков и вторичных кварцитов, за счет кварц-порфиров и порфиритов.

С интрузиями Чкнах-Базумской группы тесно связаны

месторождения медно-гематитовых руд (Сисимадан, Антониевское) и серного колчедана (Чибухлы).

Леджанская группа интрузий располагается на г. Леджан, представлена небольшими штоками лейкократового гранита—кварц-диорита. Площади отдельных выходов—0,1—2 кв. км. Третичный возраст этих интрузий определяется тем, что они прорывают вулканогенную толщу среднего эоцена.

С Урутской интрузией лейкократового гранита связано Мец-дзорское месторождение медно-мышьяковых оловосодержащих руд, в то время, как небольшие месторождения медно-гематитовых (г. г. Медная, Черемша) и полиметаллических (Ягдан) руд связаны со штоками кварц. диорита.

Лалварская, или Алавердская группа интрузий расположена на склонах г. Лалвар и представлена крупной Банушской интрузией (площадью около 50 кв. км) гранита и гранодиорита и несколькими десятками мелких интрузивных тел гранодиоритов, кварц. порфиров и альбитофиров. Вопрос относительно возраста интрузий этой группы является спорным. В. Г. Грушевой, на основании интрузивного контакта с фаунистически определенными известковистыми песчаниками среднего эоцена на г. Лалвар, относит интрузии к третичным (послесреднеэоценовым).

В связи с работами А. Т. Асланяна возникает некоторое сомнение в отношении послесреднеэоценового возраста этой группы интрузий. А. Т. Асланяном в основании среднеэоценовой толщи была обнаружена галька альбитофиров, а песчаники г. Лалвар он считает не среднеэоценовыми, а верхнеюрскими.

С малыми интрузиями этой группы тесно связаны месторождения колчеданных руд—Алаверди, Шамлуг и Ахтала.

Кафанская группа малых интрузий располагается среди вулканогенных толщ нижне- и среднеюрского возраста. По петрографическому составу интрузии подобны Алавердским и представлены гранодиоритами, кварц. порфирами и кварц. альбитофирами, приуроченными к своду антиклинальной структуры.

г) Миоценовые (?) интрузии. В эту группу входят интрузивные породы Памбакского хребта и всей системы Зангезур-

ского хребта. Интрузии прорывают местами вулканогенную толщу олигоцена и трансгрессивно перекрыты диатомитами и песчано-глинистыми отложениями плиоцена, на основании чего И. Г. Магакьяном отнесены к миоценовой возрастной группе. В этой возрастной группе выделяются следующие комплексы интрузий: Зангезурский, Баргушатский, Айоцзорский, Памбакский.

Зангезурский комплекс интрузий занимает площадь в 800 кв. км и представлен самой крупной неинтрузией всего Кавказа, наиболее интересной в отношении металлонности. Зангезурский массив вытянут в СЗ направлении согласно направлению структур этого района.

Выделяются четыре фазы внедрения пород.

Первая фаза—породы пироксенитового состава.

Вторая фаза—монциты с переходами в сиениты, сиенито-диориты и габбро. Породы этой фазы занимают 2/3 всей площади интрузива.

Третья фаза—порфировидные граниты, гранодиориты и сиениты, развитые в западной части массива.

Четвертая фаза—щелочные и нефелиновые сиениты.

Главные медно-молибденовые месторождения этого рудного района связаны с порфировидными гранитами, гранодиоритами и сиенитами третьей фазы, а небольшие месторождения медно-молибденовых, медных и железных руд—с гранодиоритами, кварц. диоритами, монцонитами и сиенито-диоритами второй фазы.

Баргушатская группа интрузий расположена по северному и южному склонам Баргушатского хребта. По южному склону в бассейне р. Гехи, расположены три интрузивных массива, которые прорывают вулканогенно-осадочные толщи палеозоя и эоцена. По форме эти интрузивы представляют штоковые и дайкообразные тела, простирающиеся вдоль зон разломов СЗ простирания.

Интрузии южного склона представлены гранитами, гранодиоритами и граносиенитами. Контактное воздействие интрузий на боковые породы выражается в процессах скарнирования известняков и в ороговиковании вулканогенных толщ.

С этими интрузиями тесно связаны небольшие медно-молибденовые и полиметаллические месторождения.

Интрузивные массивы северного склона хребта, расположенные в Сисианском районе, изучались В. Н. Котляром, А. Н. Соловкиным и И. Г. Магакьяном; последний установил и оконтурил ряд ранее неизвестных небольших выходов интрузивных пород и в связи с ними обнаружил медно-молибденовые месторождения, представляющие значительный практический интерес. Наиболее крупными среди интрузивов северного склона хребта являются Ахлатян-Дарабас-Лернашенский (70 кв. км) и Аравус-Бнунисский (45 кв. км) массивы. Остальные в виде небольших штоков и сателлитов, площадью 0,1—5 кв. км каждый, расположены к Ю и ЮЗ от крупных интрузий. Интрузии секут вулканогенные толщи палеозоя, юры, эоцена и олигоцена, выходы их вытянуты в широтном СЗ—ЮВ направлении. Породы разнообразны по составу и представлены: гранодиоритами, кварц. монцонитами и монцонитами, габбро, граносиенитами и сиенитами.

Медно-молибденовые, небольшие железорудные, полиметаллические и мышьяковые (реальгаровые) месторождения тесно связаны с гранодиоритами и кварц. монцонитами.

В Айоцзорскую группу входят небольшие штоки интрузивных пород, обнажающиеся в бассейне р. Арпа и рвущие вулканогенно-осадочные толщи эоценового и олигоценового возраста. Эти интрузии детально изучались В. Н. Котляром и А. В. Кржечковским.

Интрузии по своему петрографическому составу весьма разнообразны и представлены монцонитами, габбро и габбро-диоритами, сиенито-диоритами, граносиенитами, диоритовыми порфиритами и гранодиоритами. В результате контактового воздействия интрузий на боковые породы развиваются андалузитовые и турмалиновые роговики. Гидротермальные изменения выражаются в окварцевании и каолинизации, местами широко развивается алунитизация вулканогенных пород.

Небольшие полиметаллические и медные месторождения района находятся в тесной локальной связи с этими интрузиями.

Памбакский комплекс интрузивных пород, представленный

гранодиоритами-монцонитами, порфиоровидными гранитами, щелочными и нефелиновыми сиенитами, детально описан В. Н. Котляром и Г. П. Багдасаряном и отнесен ими к верхнеэоценовому возрасту.

И. Г. Магакьян, в отличие от В. Н. Котляра и Г. П. Багдасаряна, рассматривает этот участок в тектоническом отношении как СЗ продолжение антиклинальной структуры, протягивающейся сюда из Зангезура и Айоцдзора, и относит интрузивный комплекс к миоценовому возрасту, принимая во внимание, что состав пород и характер металлогении памбакских интрузий отличается от верхнеэоценовых и, наоборот, имеет ряд общих черт с миоценовыми интрузиями юга Армении.

Интрузии Памбакского комплекса представлены штокообразными телами, обнажающимися на площади в десятки кв. км. В скарновых зонах, образовавшихся в результате контактового воздействия интрузий гранодиорит-кварц. диоритового состава на вмещающие породы, располагаются медно-молибденовые и железорудные месторождения. Среди вулканогенных пород заключены серноколчеданные месторождения и проявления барита, полиметаллов и реальгара.

В ЮВ части выходов интрузивных пород этой группы около с. Неркин Ахта обнажается небольшой шток гранодиорит-кварц. диорита размером 1—1,5 кв. км. Эта интрузия прорывает вулканогенно-известняковую толщу кембрия-докембрия и верхнего мела и расположена между г. Судагян и с. Атарбемян. Состав интрузивной породы: плагиоклаз средней основности (олигоклаз-андезин), часто зональный, в незначительном количестве присутствуют ортоклаз и кварц, из цветных—амфибол. Аксессуарные представлены сфеном, реже апатитом и магнетитом. Из вторичных минералов встречаются сосюрит, хлорит и серицит.

Известняки верхнего мела контактовым воздействием превращены в эпидот-гранат-магнетитовые скарны. Судагянское месторождение магнетитовых руд, представляющее практический интерес, локально тесно связано с этой интрузией и приурочено к контакту ее с известняками и мергелями, которые подверглись скарнированию.

Химизм породы виден из приводимого анализа, выпол-

енного аналитиком А. Петросян (хим. лаборатория ИГН АН Армянской ССР) из образцов автора.

SiO ₂	62,60	
TiO ₂	0,45	
Al ₂ O ₃	17,85	Параметры по А. Н. Заварицкому
Fe ₂ O ₃	2,57	a = 10,6; c = 7,2; b = 7,0,
FeO	3,15	s = 75,0
MgO	0,91	Порода ближе всего к гранодиориту.
CaO	5,65	
Na ₂ O	3,20	
K ₂ O	2,08	
H ₂ O	0,40	
П. пр. прок.	0,70	
<hr/>		
Сумма	99,56	

Из вышеизложенного видно, что наиболее активными для концентрации железа являются интрузии умеренно-кислого состава, кварц. диориты-гранодиориты различного возраста, но главным образом предсеноманские и верхнетретичные. С гранитами, сиенитами, нефелиновыми сиенитами, а также с габбро и ультраосновными породами, сколько-нибудь значительных концентраций железа не наблюдается.

С габбродиоритами связаны некоторые месторождения титанс-магнетитовых и магнетит-апатитовых руд (Калакар и предположительно Капутан).

III. ОПИСАНИЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В настоящей главе описываются железорудные месторождения Армянской ССР.

В основу описания положена группировка месторождений по единым геологическим комплексам и интрузивным телам, с которыми локально и генетически связаны концентрации железа, крупным тектоническим нарушениям, вдоль которых создавались благоприятные условия для внедрения интрузий и образования железорудных месторождений и т. п.

В соответствии с вышеизложенным железорудные месторождения Армянской ССР разбиты на следующие группы:

1. Железорудные месторождения контактовой зоны Кохбского интрузива.
2. Железорудные месторождения бассейна р. Марцигет.
3. Железорудные месторождения Маманской надвиговой зоны.
4. Агарцинское месторождение магнетитовых песчаников.
5. Капутанское месторождение.
6. Калакарское месторождение.

1. ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОНТАКТОВОЙ ЗОНЫ КОХБСКОГО ИНТРУЗИВА

В эту группу входят месторождения Цакери-дош, Мисхана, Бовери-гаш, Карцах, Шнох, Шлоркут и др. Все они расположены в пределах Кохбской подзоны Сомхетско-Кировабадской структуры, в Кохбском рудном районе.

В геологическом отношении район сложен вулканогенными толщами лейаса и доггера, частично осадочными породами (известняками) мальма. На юрских отложениях резко несогласно налегает песчано-известняковая толща сеномана, туфогенная толща турона и мергельно-известняковая толща сенона. Основная структура района была сформирована в австрийскую фазу тектогенеза. Интрузии, связанные с этой фазой складчатости, представлены кварц. диоритами-гранодиоритами. Крупный Кохбский интрузив предсеноманского возраста прорывает юрские толщи и перекрывается верхнемеловыми отложениями. К этому интрузиву локально и генетически приурочены перечисленные выше железорудные месторождения.

Месторождение Цакери-дош

Общие данные. Месторождение известно с давних времен и разрабатывалось в древности, о чем свидетельствуют древние ямы с отвалами и частое нахождение шлаков плавки железной руды. Месторождение осмотрено отдельными геологами в 1939—1944 гг. попутно с геологической съемкой. Автором в 1946 г. составлена геологическая карта района месторождения в масштабе 1:10000, а в 1947 г. произведена съемка участка

месторождения в масштабе 1:2000. В 1945 г., затем повторно в 1947 г. на участке месторождения производились детальные магнитометрические работы.

С 1950 года Цакеридошское месторождение разведывается Ноемберянской геолого-разведочной партией под руководством геолога А. М. Арутюняна.

В течение 1950—51 гг. пройдены 34 шурфа, десяток канав, четыре штольни со штреками и две буровые скважины; составлена геологическая карта участка месторождения в масштабе 1:1000.

Месторождение Цакери-дош расположено к западу от вершины г. Вартигюх на площади около 10 га, на склоне водораздельного хребта между р. р. Дебед и Кохб у перевала колесной дороги со ст. Айрум в с. Кохб, в 3 км к СЗ от с. Кохб и в 5 км от ж. д. ст. Айрум. Со станцией Айрум месторождение связано грунтовой дорогой протяжением 16—18 км, годной для проезда автомашины; до ст. Айрум имеется также кратчайшая колесная дорога протяжением 5—6 км.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Месторождение расположено в экзоконтакте крупного Кохбского интрузива кварц. диорита-гранодиорита, который на участке месторождения прорывает средне-верхнеюрскую порфиритовую толщу с линзами кристаллического известняка (рис. 4). Известняки простираются в СЗ направлении и своей наибольшей мощности достигают вне участка месторождения, в местности Кацани-чал.

Под микроскопом известняк состоит из мелких зерен кальцита с незначительной примесью кварца, иногда хлорита и рудных минералов; в шлифах заметны остатки микрофауны, которые образуют овальные и округлые включения. Структура известняка псевдооолитовая. На участке месторождения контактовым воздействием интрузии известняки превращены местами в темносерые эпидот-магнетит-гематитовые скарны.

Структурным контролем оруденения в основном является контактовая зона интрузии кварц-диорита и средне-верхнеюрских порфириров, их туфов и известняков.

Схематическая геологическая карта участка месторождения
Цакери-дош

Составил Э. А. Хачатурян

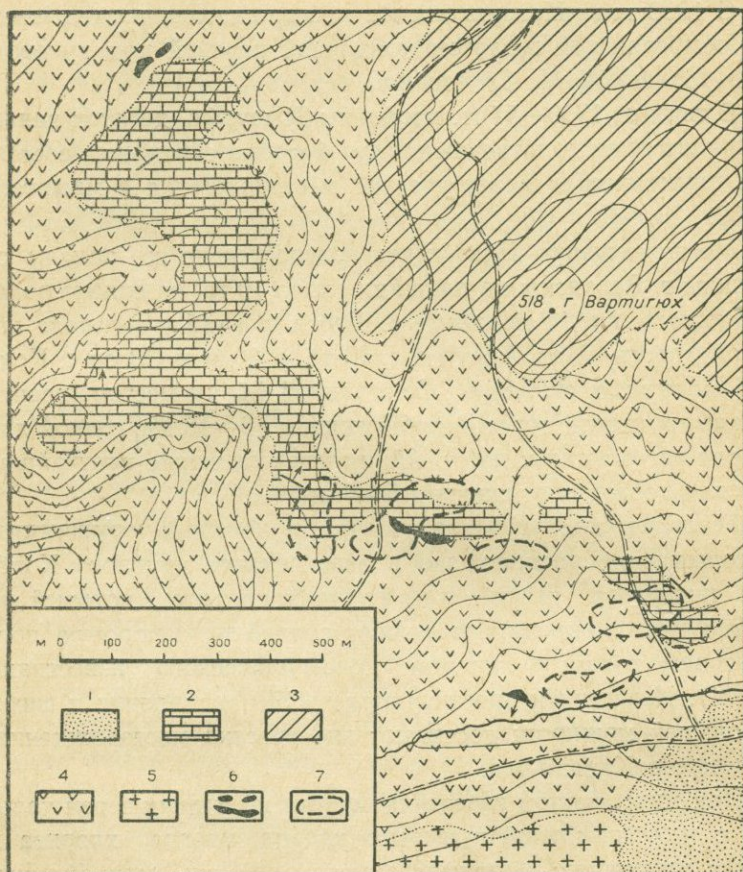


Рис. 4. 1. Аллювиально-делювиальные отложения. 2. Верхняя юра (?). Светлосерые известняки. 3. Средняя юра. Кварц. порфириты и дациты. 4. Средняя юра. Порфириты, их туфобрекчии и туфы. 5. Кварц. диориты-гранодиориты предсарматского возраста. 6. Коренные выходы железных руд. 7. Контуры интенсивных магнитных аномалий.

С геологическими данными хорошо увязываются результаты магнитометрических работ; надо отметить при этом, что к

верхнеюрским известнякам приурочиваются небольшие по интенсивности и размерам аномалии, и, наоборот, большие и интенсивные аномалии отвечают контактово-измененным среднеюрским порфирирам и их туфам. Все аномалии простираются в ЮЗ направлении, вдоль экзоконтакта интрузии кварц. диорита-гранодиорита.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Вдоль склона гребня, обращенного к с. Кохб, на площади, сплошь заросшей мелким густым лесом, расположены многочисленные ямы и несколько наклонных выработок. Склон горы, где расположены эти древние ямы, так сильно изрыт, что образует заметные уступы. Вся эта полоса ям простирается с СВ на ЮЗ примерно на 700—800 м при ширине до 150—200 м. Судя по направлению полосы ям и магнитных аномалий, рудная зона вытянута с СВ на ЮЗ.

Около заваленных ям и в отвалах встречаются куски богатой магнетитовой и гематитовой руды, а также скарнированного известняка с магнетитом, гематитом и эпидотом.

На участке месторождения Цакери-дош известно несколько коренных выходов руды. Одно из рудных тел представлено эпидот-гематит-магнетитовым скарном, местами с незначительными примазками медной зелени и сини. Этот коренной выход руды расположен в лежачем боку линзы известняка в контакте с порфиритом. Рудное тело представляет линзу, видимой мощностью до 2 м, прослеживается по простираению на 4—5 м (уходит под наносы) падает на север, подобно падению известняков (рис. 5).

На этом участке известняки, следовательно, и линза, простираются на ЮЗ 260° , падают на СЗ под углом $25-30^{\circ}$.

В 100 м к ЮЗ от этого выхода, в густом лесу, заметны следы старой наклонной выработки. В настоящее время эта выработка завалена и недоступна. Эта наклонная выработка очевидно была задана по простираению гематитового жилоподобного тела, которое, судя по коренному выходу руды, приурочено к контакту порфиритов и сильно измененных заохранных пород. Гематитовая жила простирается на СЗ— 290° , падает на СВ под углом 50° .

В отвале этой наклонной выработки было обнаружено много обломков гематитовой и магнетитовой руды.

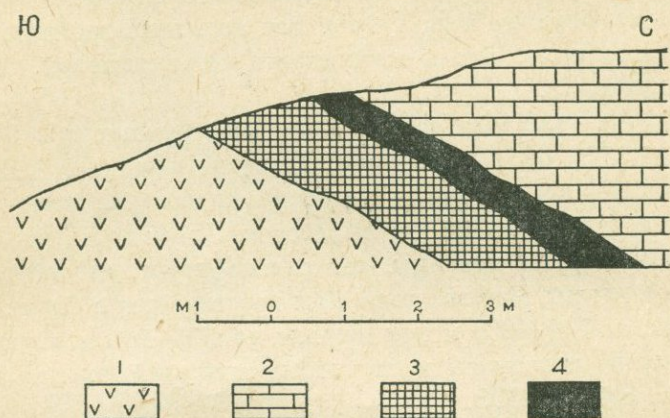


Рис. 5. Зарисовка коренного выхода магнетитовой руды. М-ние Цакери-дош. 1. Измененные порфириты. 2. Светло-серые известняки. 3. Эпидот-гематит-магнетитовый скарн. 4. Магнетитовая руда.

Следующий коренной выход железной руды расположен в 200 м восточнее полосы ям, над грунтовой дорогой в местности Вартигюх. Жилоподобное рудное тело эпидот-гематитового состава приурочено к контакту линзы скарнированного известняка и эпидотизированных порфиритов. Сохранилась старая наклонная выработка, заданная по простиранию жилы (СВ 55—60°). Падение жилы СЗ под углом 30° (рис. 6).

Рудное тело в основном состоит из маломощных прожилков мелкочешуйчатого и сыпучего гематита с медной зеленью в эпидотовом скарне. Общая мощность рудного тела 1—1,5 м.

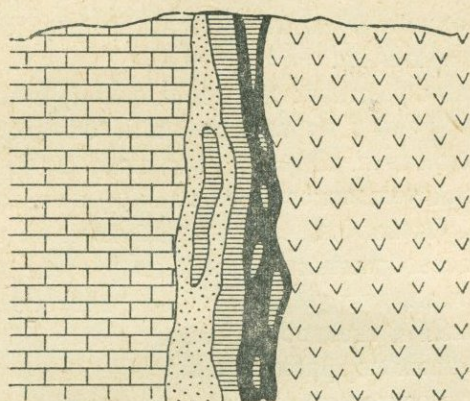
Небольшое линзообразное тело, заключенное в среднеюрских порфиритах, обнажается в 300 м к западу от Вартигюхской жилы, в правом борту грунтовой дороги, ведущей на ст. Айрум. Руда представлена эпидот-гематит-магнетитовым скарном, проникнутым мелкими прожилками кальцита. Видимая мощность выхода около 0,5 м.

Среди порфиритов средней юры в местности Мец-Ракуна, в 1,5 км к северу от полосы ям, имеются небольшие линзы и

гнезда мелкочешуйчатого гематита. Полоса оруденения по простиранию прослеживается на 60—70 м. Размеры отдельных линз и гнезд не превышают 10—15 см. Руда гематитовая, убогая, характер оруденения на глубину неясен.

СЗ

ЮВ



М 1 0 1 2 3 М

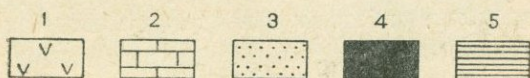


Рис. 6. Зарисовка Вартигюхской жилы. М-ние Цакери-дош.

1. Измененный порфирит. 2. Скарнированный известняк. 3. Сыпучая гематитовая руда. 4. Гематитовая жила. 5. Мелкочешуйчатый гематит с медной зеленью.

Судя по объекту древних разработок и вынудой породы, по расположению ям в шахматном порядке, можно заключить, что здесь залегали небольшие линзообразные и гнездообразные тела, которые были объектом разработки в древности примитивным способом и на небольшую глубину.

Анализы магнитометрических данных привели к такому предположению, что рудные тела по форме представляют целую серию параллельных пластообразных залежей. Из кривых

магнитных профилей Za и ΔH видно, что мощность рудных пластов значительно больше, чем безрудных пропластков между ними. Заметный переход от положительных значений ΔH к отрицательным—по направлению с СВ на ЮЗ связан с простиранием рудных тел. Сопоставление сглаженных кривых по Za и ΔH показывает, что совокупность отдельных пластов по основной аномалии можно представить как одну большую рудную зону.

Результаты разведки показали, что рудоносный участок, вскрытый шурфами и штольнями 1 и 2, совпадает с контурами магнитной аномалии. Однако предположение относительно формы рудных тел, основанное на геофизических данных, не оправдалось. Оказалось, что выдержанных по простиранию и падению пластообразных залежей на участке месторождения не имеется. Магнетит-гематитовое оруденение представлено линзообразными и гнездообразными телами, распределенными среди измененных порфиритов с вкрапленным оруденением.

Вопрос относительно глубины распространения оруденения следует считать пока неразрешенным, так как штольня 4, пройденная с этой целью на 30—35 м гипсометрически ниже горизонта штолен 1 и 2, не дала эффективного результата.

Разведочными работами в пределах месторождения оконтурено 4 рудоносных участка. По данным А. М. Арутюняна, размеры главного, или центрального участка составляют 460×65 м; он оконтурен штольнями 1 и 2 и рассечками из штреков. Второй участок, площадью 120×30 м, вскрыт шурфами и скважиной. Небольшими размерами обладают третий и четвертый участки, вскрытые шурфами.

Минералогический и химический состав руд. Руды в основном состоят из магнетита, гематита, мушкетовита, эпидота, хлорита и небольшого количества кварца, кальцита, пирита, халькопирита.

Под микроскопом руда состоит из мелких, хорошо образованных кристалликов магнетита, чешуек и пластинчатых агрегатов гематита, довольно часто мушкетовита (псевдоморфоз магнетита по чешуйкам гематита), реже встречаются отдельные кристаллы пирита, халькопирита, иногда широко раз-

вит лимонит. Из нерудных присутствуют эпидот, хлорит, кварц, кальцит.

Магнетит часто занимает от 20 до 30% площади полированного шлифа, реже до 40—50%, представлен в разрезе мелкими ромбиками размерами 0,01—0,05 мм, иногда 0,1—0,2 мм, рассеянными среди силикатов или образующими агрегаты диаметром в 2—3 мм и больше. Иногда магнетит заполняет промежутки между более крупными чешуйками гематита. Нередко по краям и по трещинкам спайности магнетитовых полей наблюдается образование вторичного (гипергенного) гематита,

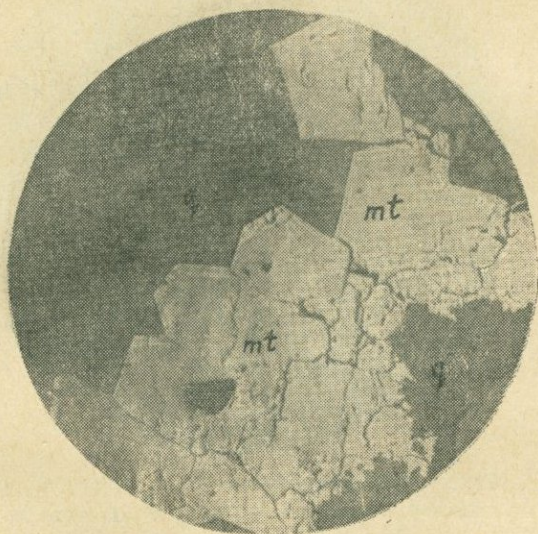


Рис. 7. Выделения илиморфных кристаллов магнетита (mt) в жезде кварца (q). М ние Цакери-дош. Ув. 130.

т. е. происходит процесс мартитизации, и местами возникает микрорешетчатая текстура замещения. Из первичных текстур наряду с массивной, пятнистой и вкрапленной наблюдается жеодовая текстура, где пустоты заполнены частично кварцем, а по стенкам образуются панидиоморфнозернистые кристаллы магнетита (рис. 7).

Гематит. Отдельные полированные шлифы сплошь состоят из гематита с кварцем. Гематит обычно образует чешуйчатые

агрегаты в тесном сростании с эпидотом или единичные удлиненные чешуйки размерами 0,3—0,5 мм. Радиально-лучистые и чешуйчатые агрегаты часто образуют поля диаметром до 3 мм, в которых нередко наблюдается сростание гематита с магнетитом. Гематит в виде пластинок и чешуек размерами 0,03—0,1 мм рассеян также в нерудной массе скарна.

Мушкетовит. Следует отметить, что магнетит Цакери-дошского месторождения нередко встречается не в типичных

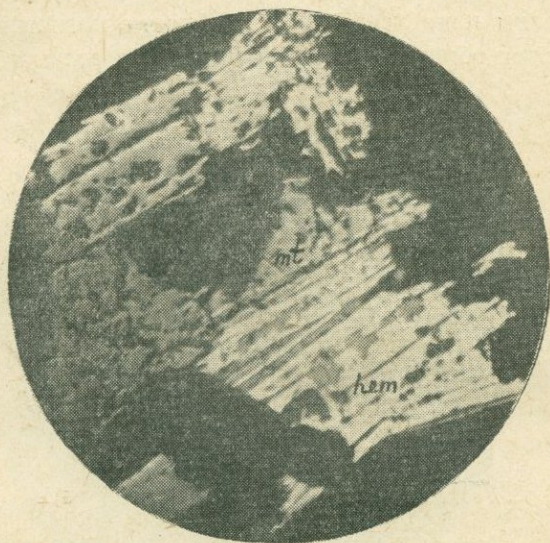


Рис. 8 Псевдоморфоз магнетита (mt) по гематиту (hem). Образование мушкетовита. М-ние Цакери-дош. Ув. 200.

для него октаэдрических формах, а образует псевдоморфозы по пластинкам гематита. Такая разновидность магнетита Е. С. Федоровым названа «мушкетовитом».

По опытам С. Ф. Парка, гематит может переходить в магнетит в восстановительной среде при температуре от 200 до 450° С.

Мушкетовит в полированных шлифах встречается довольно часто и образует поля диаметром до 3—5 мм и более, с размерами чешуек обычно не более 0,1—0,3 мм (рис. 8).

Пирит образует изометричные зерна размерами 0,1—0,2 мм,

иногда до 1—4 мм. Зерна пирита обычно располагаются или в полях магнетита, или же в промежутках между мелкими зернами магнетита. Иногда наблюдаются мелкие каплевидные включения халькопирита в пирите. По разъеденным зернам пирита, встречающимся в полях магнетита, можно заключить, что пирит образовался раньше магнетита, впоследствии был разъеден и замещен магнетитом. Часто наблюдается структура остатков от замещения пирита магнетитом (рис. 9). Местами



Рис. 9. Структура замещения пирита (Py) магнетитом (mt). М-ние Цакери-дош. Ув. 44.

же наблюдаются скелетные образования пирита, замещенного лимонитом (рис. 10).

Халькопирит в виде мелких неправильных выделений встречается среди агрегатов гематита и магнетита и нерудных минералов. Нередко в полях лимонита наблюдаются остатки халькопирита (рис. 11).

Лимонит иногда занимает до 5—10% площади шлифа, давая колломорфные образования переотложенного лимонита или поля с остатками сульфидов пирита и халькопирита.

Ковеллин встречается в незначительном количестве и редко в тесной связи с халькопиритом.

Эпидот является главным жильным минералом руд, образует агрегаты округлых зерен размерами 0,1—0,3 мм, в тесной смеси с рудными минералами и хлоритом. Выделяется одновременно и частью раньше магнетита и гематита.

Хлорит типа железистого клинохлора образует сферолиты и скопления чешуек, тесно смешанных с рудными минералами.

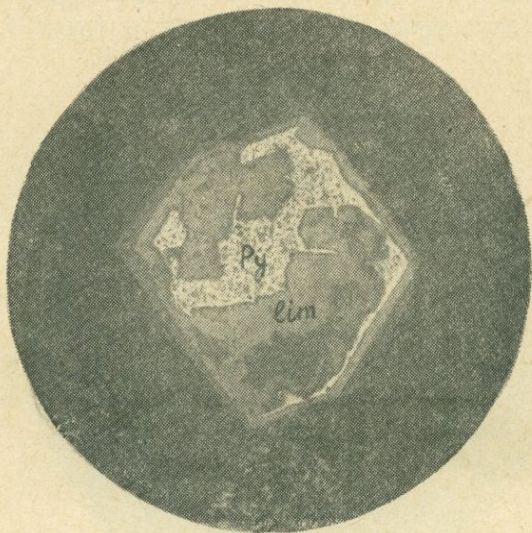


Рис. 10. Скелетная структура кристалла пирита (Py), замещенного лимонитом (lim). М-ние Ша-кери-дош. Ув. 130.

Кварц заполняет промежутки между зернами и агрегатами рудных минералов. Иногда заполняет жеоды, где на кварце нарастают мелкие кристаллики магнетита.

Кальцит заполняет пустоты между чешуйками мушкетовита. Местами заполняет промежутки между агрегатами гематита; реже образует мелкие секущие прожилки.

Анализы некоторых средних проб руд, выполненные в химической лаборатории ИГН АН Армянской ССР аналитиками А. А. Петросян и Э. А. Кюрегян, показали следующие результаты в процентах (см. таблицу 1).

Из таблицы видно, что содержание меди в некоторых пробах довольно высокое. Объясняется это тем, что в рудах иногда

присутствуют халькопирит или водные карбонаты меди—малахит и азурит.

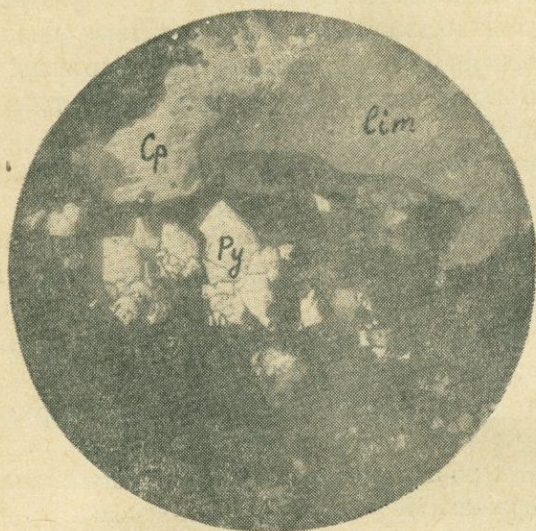


Рис. 11. Зерна пирита (Py) и остатки халькопирита (Cp) в полях лимонита (lim). М-ние Цакери-дош. Ув. 130.

Таблица 1

№№ проб	Fe	SiO ₂	Cu	S	P
1	60,81	13,60	0,38	0,15	—
2	40,33	25,19	1,50	0,11	—
3	54,92	—	Нет	0,08	0,06
4	53,32	—	—	0,07	0,03
5	58,10	—	—	0,15	0,01
6	61,02	—	—	0,02	0,04
7	40,33	25,19	1,50	0,11	—

Типы руд. Принимая за основу минералогические ассоциации и характер оруденения как по коренным выходам, так и по отвалам, руды Цакеридошского месторождения можно разделить на следующие типы:

1. Сыпучие гематитовые руды с рассеянной вкрапленностью мелких чешуек гематита в эпидотовых скарнах.

2. Плотные магнетит-гематитовые руды, состоящие почти из равного количества магнетита, гематита и эпидота.

3. Магнетитовые руды, состоящие из массивного магнетита, имеющего раковистый излом; руда этого типа встречена только в отвалах.

4. Магнетитовые руды—магнетит с эпидотом, хлоритом с небольшим участием пирита и кварца.

Переходы между отмеченными типами очень часты; преобладают 2-й и 4-й типы, а на участках Вартигюх и Мец-Ракуна—1-й тип.

В зависимости от содержания железа руды можно разбить на три сорта:

1. Богатые массивные магнетит-гематитовые руды с содержанием Fe 45—60%

2. Средние по качеству пятнистые и густовкрапленные руды, где содержание Fe колеблется в пределах 35—40%.

3. Убогие руды, представленные эпидот-хлоритовым скарном с редкими вкрапленниками рудных минералов. Содержание Fe в убогих рудах колеблется в пределах 25—30%.

Геофизиками были определены магнитные свойства пород и руд месторождения Цакери-дош, причем выяснилось, что ни вмещающие породы, ни гематитовые руды не могут создать значительную аномалию порядка 80—90 мэ, следовательно, явления магнитной аномалии безусловно вызваны магнетитовыми рудами, залегающими на глубине.

Генезис месторождения. Судя по расположению месторождения в туфогенно-известняковой толще средней и верхней юры, в экзоконтакте Кохбского интрузивного массива, метасоматическому развитию рудных минералов и большой роли эпидота и хлорита, можно заключить, что руда образовалась за счет туфогенных прослоев и частью в результате замещения (метасоматоза) известняков.

Залегание рудных тел в контакте известняков и порфириров вблизи интрузии кварц, диорита, наличие эпидот-магнетит-гематитовых скарнов позволяют отнести месторождение к контактово-метасоматическому типу.

Однако массивный характер и мелкозернистость магнетитовых руд, обилие хлорита и кварца, выделение магнетита, позднее кристаллов пирита, отсутствие высокотемпературного минерала—граната—все это, вместе взятое, дает И. Г. Магакьяну и нам основание считать, что месторождение в основном формировалось в гидротермальных условиях.

Тектоника участка имела немаловажную роль в генезисе месторождения. Рудоподводящими каналами вероятно явились трещины в туфопорфиритовой толще, а также контакт между известняками и порфиритами и особенно между туфопорфиритами и интрузивным массивом, вдоль которых восходили гидротермальные растворы.

Из указанных наблюдений следует, что железорудное месторождение Цакери-дош формировалось в два этапа: в первый—более ранний и высокотемпературный—происходило изменение боковых пород—порфиритов, их туфов и частично известняков—в эпидотовый скарн с редкими выделениями магнетита и гематита. Во второй—при более низких температурах и в результате циркуляции гидротермальных растворов образовались массивные и вкрапленные мелкозернистые руды магнетита с гематитом, пиритом, халькопиритом с значительной ролью хлорита, кварца.

Главное значение в концентрации промышленных руд имел второй этап.

Перспективы и пути освоения месторождения. Впервые в 1945 г. на месторождении Цакери-дош была проведена площадная магнитометрическая съемка, с целью выяснения площади распространения железных руд и промышленных перспектив месторождения. В результате этих работ была выявлена довольно широкая аномальная зона, вытянутая почти прямолинейно в ЮЗ направлении на 350 м при ширине в среднем 60 м и параллельно ей вторая аномалия значительно меньших размеров. Однако площадная магнитометрическая съемка в 1945 г. не была доведена до конца. Требовалось продолжение съемки к западу и ЮЗ, что и было выполнено уже в 1947 г.

Для детальной магнитометрической съемки участок месторождения Цакери-дош был разбит на 19 профилей по направлению магнитного меридиана. Разбивка производилась с по-

мощью теодолита, очень тщательно. Расстояние между профилями было принято в 50 м. Длина же профилей почти одинакова и равна 600 м. Шаг точек наблюдений по профилям был установлен в 10 м. Всего на площади съемки (около 0,6 кв. км) было произведено свыше 1000 наблюдений.

Из полученных результатов стало ясно, что в районе месторождения вырисовываются по размерам несколько больших и ряд малых аномалий:

1. Самая большая по размерам аномалия наблюдается между профилями +IV— +X; она простирается в ЮЗ направлении на 300 м при ширине 60 м.

О распространении аномалии на глубину можно судить по отзыву А. А. Логачева о работе Э. А. Арутюнян и Ц. Г. Акопяна, где Логачев пишет: «Установлено, что рудная зона содержит ряд отдельных рудных тел, повидимому крутого падения и значительного распространения на глубину, превышающего горизонтальные размеры зоны в целом».

2. Вторая большая аномалия находится между профилями —III—+III, простирается параллельно основной (большой) аномалии в ЮЗ направлении и прослеживается по длине на 250 м при мощности 50 м.

3. Другая, представляющая интерес аномалия расположена между профилями +II — +VI и простирается в том же направлении как предыдущие. Размеры аномалии: длина 200 м, ширина 40 м.

Кроме больших, наблюдается ряд мелких аномалий, повидимому вызванных отдельными небольшими телами, быстро выклинивающимися по падению.

Суммарные ориентировочные запасы месторождения, по данным магнитных аномалий, составляют 18—20 млн. т руды.

Относительно перспектив месторождения А. А. Логачев отмечает, что они по месторождению Цакери-дош могут быть оценены лишь после того, как будут произведены первые буровые работы, причем первые скважины должны пересечь всю аномальную зону.

Значительные по размерам и интенсивности аномалии, высокое содержание железа в руде, почти полное отсутствие

фосфора и невысокое содержание серы, благоприятные экономические условия (5 км от ж. д. ст. Айрум и 80—90 км от Закавказского металлургического комбината, обеспеченность района лесом и водой) вызвали необходимость разведки Цакеридошского месторождения. Разведочные работы были начаты в начале 1950 года.

Запасы месторождения, подсчитанные геолого-разведочной партией, по состоянию на 1/1—1952 г. по категориям $B+C_1+C_2$ выразились цифрой 1.157.280 тонн, причем ВКЗ были утверждены только 620 тыс. тонн руды по категориям C_1+C_2 . Ограничивать промышленную ценность Цакеридошского месторождения на данном этапе его разведанности не приходится, так как комиссия геологов, посетившая месторождение летом 1950 года, оценила запасы участка между штольнями 1 и 2 в 3,2 млн. тонн, а запасы всей рудоносной зоны, при коэффициенте рудоносности 0,5—в 20 млн. т руды.

В заключение следует отметить, что подсчет перспективных запасов произведен ориентировочно, и для обоснования этой цифры (18—20 млн. тонн) необходима серьезно поставленная и многолетняя разведка Цакеридоша и всех соседних прилегающих к нему участков. В случае, если запасы Цакеридоша окажутся не столь значительными, то они могут быть компенсированы запасами целого ряда месторождений, расположенных в контактовой зоне Кохбского интрузивного массива и территориально тяготеющих к Цакеридошу.

Мец-Ракуна. Это небольшое гематитовое проявление находится в 2 км к северу от месторождения Цакеридош.

Местность сложена порфиритами и их туфами среднеюрского возраста. Рудная зона простирается на 100 м при неясной мощности. Среди этой зоны руда образует маломощные линзочки и прожилки гематита, сопровождаемого кварцем.

Генетически проявление связано с интрузией кварц. диорита и представляет высоко-среднетемпературное гидротермальное образование.

Проявление самостоятельно практического интереса не представляет.

Месторождение Мисхана

Общие данные. Месторождение известно с давних времен. Автором в 1946 г. составлена геологическая карта месторождения в масштабе 1:10000, а в 1947 г. здесь производились магнитометрические работы. В 1950 г. Армянским геологическим управлением месторождение изучалось наземными горными работами.

Интересно отметить, что на этом и соседнем Боверигашском месторождениях разновременно в период с 1900 до 1914 гг. отдельными частными предпринимателями (Тахтаджяном, инж. Гриневым, Хизановым) производились разведочные работы небольших масштабов. Некоторые разведочные штольни на месторождениях Мисхана и Боверигаш до сих пор сохранились и вполне доступны для осмотра. Кроме них сохранились ямы—свидетели древней разработки.

Месторождение находится в 3 км к западу от с. Джуджеванк на левом берегу р. Улханы, в 8—9 км от райцентра Ноябрьян, с которым связано проселочными дорогами. От месторождения до ж. д. ст. Айрум 30 км по автодороге.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Район месторождения сложен средне- и верхнеюрскими порфиритами с прослоями известковистых туфов и линзами известняков, которые прорваны крупной (Кохбской) интрузией кварц. диорита и ее производными—дайками кварц. диорит-порфира.

Южнее вершины г. Мисхана коренные выходы серых известняков образуют маломощные прослои и линзы в порфиритах.

Структурным контролем оруденения являются трещины, расслабленные зоны в порфиритах и контакт известняков и известковистых туфов с кварц. диоритами.

Условия залегания, форма и размеры рудной зоны. На участке месторождения сохранились четыре разведочные штольни. В штабелях штолен и в делювии над ними встречаются глыбы богатой крупночешуйчатой гематитовой руды.

Штольни расположены вправо от грунтовой дороги, веду-

щей на зимовку Мисхана, и описываются по направлению с севера на юг.

Штольня № 1 в настоящее время полузаваленная, пройдена в правом борту ущелья рч. Пучур-джур.

Участок сложен измененными порфиритами средней юры, в которых и задана штольня. Она пройдена по азимуту ЮЗ—220°, на четвертом метре направление меняется на ЮЗ—195° и так продолжается до забоя. Длина штольни 17—18 м; ни в штольне, ни в отвалах кусков руды не обнаружено.

Штольня № 2 задана в 300 м к ЮВ от штольни № 1 на склоне, спускающемся к рч. Улханы, у дороги, в сильно измененных, окварцованных порфиритах. Порфириты пересечены многочисленными прожилками кальцита и кварца.

Первые 8 м пройдены по направлению СЗ—290°, затем азимут меняется на СЗ 345° и, наконец, с 15-го м штольня принимает широтное (западное) направление и так продолжается до забоя. Общая длина штольни 19—20 м. Здесь констатируется оруденение, которое появляется на 7—8-ом м и выражено густой вкрапленностью крупночешуйчатого гематита в боковой породе. Местами гематит образует отдельные гнезда или крупные скопления, которые прослеживаются до забоя штольни. Здесь же отмечена маломощная (30—35 см) жила, состоящая из железной охры с примазками малахита. Жила простирается на СЗ—340°, падает на ЮЗ под углом 35—40°.

Штольня № 3 пройдена в измененных, осветленных порфиритах в 50 м к югу от предыдущей штольни. Направление штольни № 3 СЗ—290°; нами осмотрены первые 20 м, дальше идти не было возможности из-за завала. По устному сообщению местного жителя Н. Гишьяна, длина штольни около 70—80 м и на 25-ом м она рассечена штреками. На осмотренном нами участке штольни оруденения не наблюдается.

Штольня № 4 задана в 20—30 м гипсометрически ниже штольни № 2. Пройдена в измененных, осветленных, сильно разрушенных породах. Длина штольни 7—8 м. Для осмотра она недоступна, затоплена. В устье штольни коренных выходов руды не обнаружено, но в отвалах встречаются куски мелкочешуйчатой гематитовой руды.

На ЮВ склоне г. Мисхана, у зимовки, на площади свыше 0,5 кв. км встречаются большие скопления шлаков плавки железной руды, свидетельствующие об имевшей место разработке и плавке железной руды.

Участок месторождения интенсивно изрыт сетью ям и траншей. Эти многочисленные древние выработки, расположенные в лесу на склоне, прослеживаются с СВ на ЮЗ на протяжении 500 м при ширине полосы в 100—150 м. В отвалах ям встречается много крупных обломков богатой, крупночешуйчатой гематитовой, а также смешанной брекчиевидной гематит-магнетитовой руды, эпидотизированных порфириров с магнетитом и мелкие обломки известняка и интрузивных жильных пород.

Наблюдается некоторая закономерность в распространении кусков железной руды: магнетит и смешанные магнетит-гематитовые руды большей частью встречаются в ЮЗ части, а чисто гематитовые—в восточной части месторождения.

Относительно условий залегания руд, морфологии и размеров рудных тел приходится судить по наблюдениям над отвалами и, частично, по тем немногочисленным коренным выходам руды, которые имеются в штольне № 2. Судя по многочисленным древним ямам, здесь богатые магнетитовые и гематитовые тела имеют форму жил, гнезд и небольших линз.

Разведочными работами в 1950 г. здесь были вскрыты два линзообразных тела железных руд со средним содержанием Fe 25—45% и Cu 0,1—0,5%.

В результате проведенных исследований на Мисхане были о контурены две полосы слабых, но резко выраженных аномалий: между профилями +VI— —I + VII — + V, причем зона этих аномалий совпадает с площадью старых выработок и ям.

Интенсивность Z_a на площади съемки в максимуме достигает +20 мэ, а для ΔH — +12 мэ. Можно прийти к выводу, что эти аномалии по всей вероятности вызваны мелкими рудными телами, а понижение интенсивности аномалий, по сравнению с таковыми на участке Цакери-дош, объясняется изменением характера оруденения (преобладанием гематитовых руд).

Минералогический и химический состав руд. Изученные под микроскопом образцы руд состоят из крупночешуйчатых агрегатов гематита (рис. 12) с примесью изометрических зерен магнетита, пирита, незначительного количества халькопирита, лимонита, кварца, хлорита. Судя по остаткам сульфидов в полированных шлифах, лимонит образовался за счет пирита и халькопирита. В других образцах среди кварц-хлорит-эпидотовой породы встречаются гематит и магнетит почти в равных количествах.

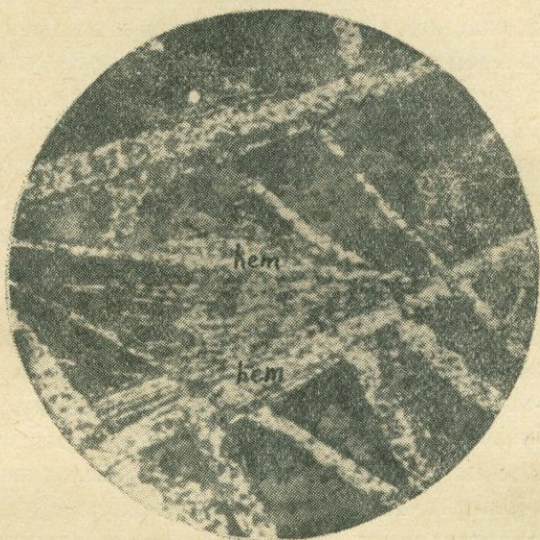


Рис. 12. Крупночешуйчатые агрегаты гематита (hem) в нерудной массе. М-ние Мисхана.
Ув. 44.

В штучной пробе, взятой из отвалов, оказалось Fe — 62,19%, SiO₂ — 8,70%, S — 0,11% и Cu — 1,10% (аналитики А. Петросян и Э. Кюрегян, хим. лаборатория ИГН АН Армянской ССР). Значительное содержание меди в руде обусловлено присутствием гипергенных медьсодержащих минералов: малахита и азурита.

В рудном штуче, взятом В. Г. Грушевым, кроме Fe и Cu, оказалось еще 0,03—0,1% Co (спектрально).

Типы руд. Принимая за основу минералогический состав и промышленную ценность, руды Мисханского месторождения можно подразделить на следующие сорта:

- 1) богатые, мономинеральные, магнетитовые или гематитовые руды с содержанием Fe 45—65%;
- 2) средние по качеству руды—скарны с гематитом и магнетитом с содержанием Fe 30—45%;
- 3) убогие вкрапленные руды (Fe —20—30%).

Соображения о генезисе. Учитывая геологическое строение участка, состав руд, широкое развитие хлорит-эпидот-магнетитовых пород, скарнированных известняков и магнетитовых руд в ЮЗ части месторождения и гематит-магнетитовых и чисто гематитовых руд в СВ части месторождения, можно заключить, что ЮЗ часть месторождения представляет метасоматические скарновые магнетитовые гнезда и залежи в контакте известковистых пород и порфириров и аналогична по типу месторождению Цакери-дош, а СВ часть, где развиты гидротермальные жилообразные гематитовые тела, является аналогом Боверигашского месторождения.

Из сказанного явствует, что Мисханское месторождение по условиям образования относится к переходному типу от контактово-метасоматического к гидротермальному.

Перспективы и пути освоения. В 1947 г. на месторождении впервые были поставлены геофизические исследования. Магнитометром Тиберга-Талена на площади около 0,2 кв. км была произведена детальная съемка. Вся площадь была разбита на 13 профилей через 50 м с точками наблюдений через 10 м на каждом. Длина профилей в среднем 300 м, общее число точек наблюдений 450.

В результате этих работ выявились слабые, но резко выраженные аномалии. А. А. Логачев высказывает мнение, что «аномалия представляет несомненный интерес и подлежит дальнейшей разведке на тех же основаниях, как и Цакери-дошская. Из таблицы магнитных свойств пород и руд Мисханского участка следует, что здесь и нельзя ожидать сильных аномалий, слабые же аномалии представляют несомненный практический интерес. Этих данных достаточно для постановки разведочных работ на месторождении в небольшом масштабе».

Следует отметить, что действительно для гематитовых руд магнитометр Тиберга-Талена малоэффективен, и в таких случаях необходимо применять более чувствительные приборы, как, например, весы Шмидта.

Относительно перспектив Мисханского месторождения можно сказать следующее: руда высокого качества, железа в ней до 55—65%, серы немного, часто встречаются почти мономинеральные гематитовые (50—70 и более процентов гематита) или магнетитовые (40—60 и более процентов магнетита) руды, район месторождения обеспечен лесом и водой; магнитометрические и геологические данные позволяют проектировать разведочные работы.

Мисханское месторождение по своему масштабу оруденения меньше, чем Цакеридошское, однако вместе с ним и Бове-ригашским месторождением оно становится объектом, заслуживающим внимания.

Практические предложения сводятся к следующему:

1. Рекомендуются проведение геофизических работ с помощью весов Шмидта;

2. Необходимо проектировать поисково-разведочные работы, задать шурфы в местах старых ям, продолжить заброшенные в 1913 году старые штольни и задать новые, учитывая, что в одной из них отмечена оруденелая зона, а предварительными разведочными работами оконтурены линзообразные тела.

Шлоркутское проявление гематитовых руд впервые было осмотрено автором в 1946 году. Здесь, в небольшой боковой ложбине рч. Шлоркути-джур, под наносами был установлен погребенный «продуктивный слой» и слой шлаков мощностью 0,3 м. В «продуктивном слое» были найдены обломки разбитой глиняной посуды, части горна, глиняные трубы и другие, что несомненно представляет большой интерес для истории развития горнорудного дела в Закавказьи.

Шлоркутское проявление расположено в 10 км к ЮЗ от месторождения Мисхана и в 2 км к ЮЗ от г. Большой Геогдаг, по левому притоку р. Аксибара. С районным центром Ноемберян оно связано проселочными дорогами протяжением 18—20 км.

Участок сложен измененными, заохренными, среднеюрскими порфиритами и их туфами. Оруденение приурочено к порфиритам и в основном к туфовым прослоям. Среди заохренных порфиритов имеются небольшие гнезда железного блеска. Размеры этих гнезд незначительные, 10—20 см в диаметре.

На участке имеются следы древних выработок. Склон сильно изрыт, образует уступы, на них заметны следы отвалов, в настоящее время сильно размытых.

По рч. Шлоркути-джур встречаются отдельные крупные куски и скопления шлаков плавки железной руды.

Из рудных минералов встречается только железный блеск; нерудные минералы представлены эпидотом, кварцем и кальцитом.

Оруденение этого участка в целом убогое, район расположен вдали от ж. д. (20—25 км по воздушной линии), экономические условия тяжелые. С целью окончательного выяснения перспектив этого проявления, необходима постановка поисков с производством мелких горных работ и применением геофизических методов съемки.

Большой Геогдаг. Проявление расположено на северном склоне одноименной горы, в 2 км к северу от Шлоркутского проявления.

Участок сложен среднеюрскими порфиритами и верхнеюрскими известняками. На этом участке коренных выходов руды не обнаружено. Встречено несколько десятков ям, в отвалах которых много обломков гранат-эпидот-магнетитового скарна, а ниже по склону встречаются шлаки.

По геологической обстановке и характеру оруденения проявление следует отнести к скарновому типу.

Проявление большого практического интереса не представляет, однако было бы целесообразно поставить здесь магнитометрическую съемку.

Месторождение Бовери-гаш

Общие данные. Месторождение известно с давних времен, оно разрабатывалось еще в древности, о чем свидетельствуют

старые выработки и распространение шлаков. В дореволюционное время месторождение немного разведывалось.

Месторождение находится в 3,5 км к ЗЮЗ от с. Кохб, на северном склоне г. Бовер. От ж. д. ст. Айрум оно находится на расстоянии 5—6 км и связано с ней колесной дорогой.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Участок месторождения в целом сложен интрузией кварц. диорита, которая местами пересекается жилами и дайками гранит-аплита, аплита и др. (рис. 13).

Оруденение контролируется трещинами СВ и меридионального простирания.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Месторождение представлено трещинными кварц-гематитовыми жилами, залегающими среди измененных кварц. диоритов. По простиранию жилы прослеживаются на десятки и сотни метров при мощности в среднем 1—2 м.

Нами осмотрено 10 жил, некоторые из них разведывались, сохранились траншеи и штольни, вполне доступные для осмотра.

Жила № 1 обнажается в 3 км к ЮЗ от с. Кохб, в 200 м выше зимовки Бовер, у родника Бовери-лич. Представляет мощную кварц-гематитовую зону среди измененных окварцованных кварц. диоритов. Мощность зоны доходит до 10—15 м и по простиранию она прослеживается на 50—60 м, дальше уходит под наносы. Падение зоны ЮВ 150° , под уг. $55-60^{\circ}$. Зона вскрыта расчисткой, руда кварц-гематитовая (рис. 14). Здесь же пройдена штольня. В штабелях руда богатая, кварц-гематитовая, гематит крупночешуйчатый, образует розетки. В небольшом количестве в виде примеси присутствует пирит.

Жила № 2. В 100—120 м гипсометрически выше жилы № 1 среди измененных кварц. диоритов и дайки аплита по простиранию кварц-гематитовой жилы ($ЮЗ-250^{\circ}$) пройдена траншея, около которой встречаются отдельные куски богатой кварц-гематитовой руды. Гематит местами массивный, часто образует крупные чешуйки. Жила падает на ЮВ 160° , под углом $80-85^{\circ}$; по простиранию она прослеживается на 4—5 м при мощности 1 м.

Геологическая карта месторождения Бовери-гаш

Составил Э. А. Хачатурян

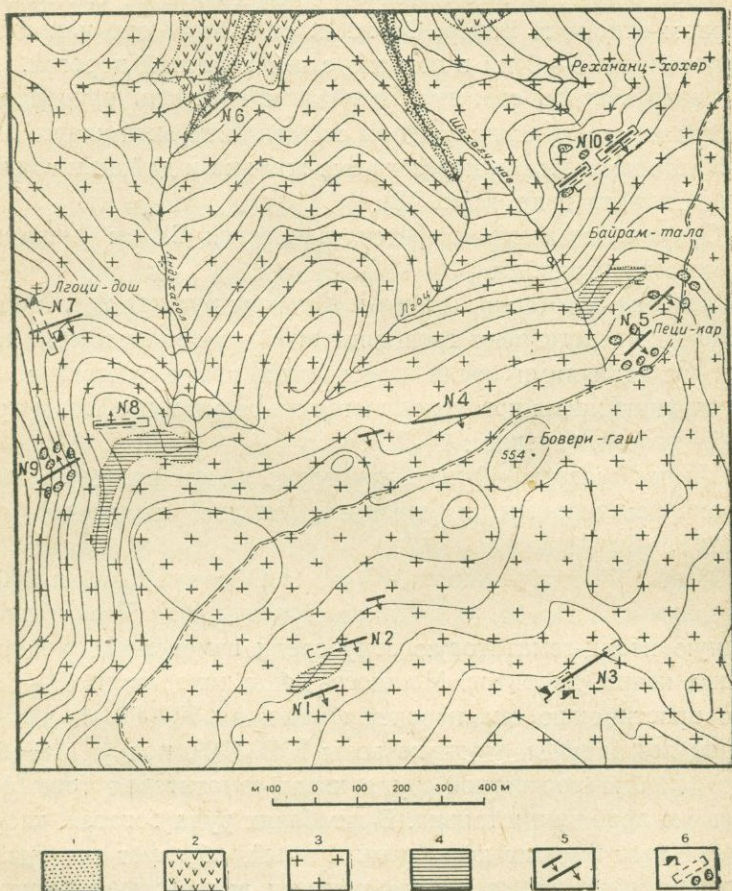


Рис. 13 1. Осыпи. 2. Средняя юра. Порфиры, их туфобрекчии, туфы. 3. Кварц-диориты-гранодиориты предсенноманского возраста. 4. Дайки гранодиорит-порфира, аплита. 5. Кварц-гематитовые жилы. 6. Старые выработки.

Жила № 3. В 3 км к ЮЗ от с. Кохб близ родника Бовери-лич, в лесу, где у самой дороги сохранились старые наклонные выработки, прослеживается кварц-гематитовая жила. Мощность жилы в обнажениях доходит до 1,5 м, в забое же наклон-

ной выработки она уменьшается до 0,8 м. Простираение жилы СВ 60, падение ЮВ 150°, угол 75°. Прослеживается она на 50—60 м. Здесь нижняя выработка, которая находится в 10—15 м гипсометрически ниже верхней, пройдена всего на 2—3 м вкрест простираения жилы, вероятно с целью подсечь ее. Руда богатая, гематит крупночешуйчатый с небольшой примесью пирита.

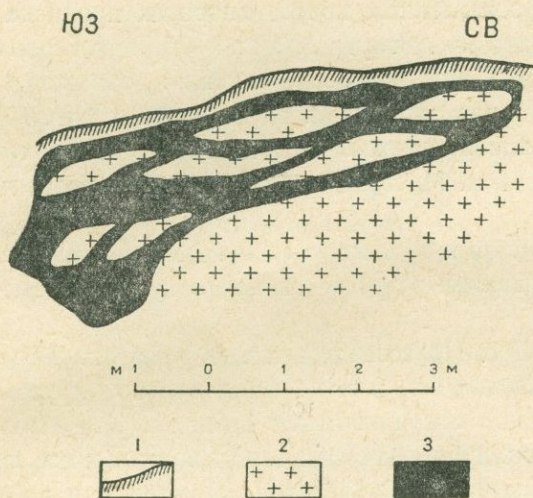


Рис. 14. Зарисовка кварц-гематитовой жилы №1. М-ние Бовери-гаш. 1. Наносы. 2. Измененные кварц. диориты-гранодиориты. 3. Кварц-гематитовая жила.

Жила № 4. В 300 м к ССЗ от вершины г. Бовери-гаш, на склоне, у опушки леса, обнажается кварц-гематитовая жила мощностью до 2 м. Она вскрыта траншеей и по простираению прослеживается на 140—150 м. Падение ЮВ 170°, угол 70°. Руда состоит из плотного гематита с кварцем.

Жила № 5. В 3,5—4 км к западу от с. Кохб, на вершине Печи-кар, в лесу, в 2—3 ряда расположены старые траншеи и ямы, диаметром 5—10 м, при глубине 3—4 м. Число ям доходит до 20—25. Около ям и в самих ямах встречаются штуфы богатой гематитовой руды.

Среди мелкозернистого кварц. диорита обнажается дайка

светлорозового аплита. В одной из траншей имеется выход кварц-гематитовой жилы, простирание которой СВ 50° , падение ЮВ 140° , угол 80° . Жила мощностью в 1 м по простиранию прослеживается на 5—6 м. Руда представлена мелкочешуйчатым гематитом.

Жила № 6. На северном, крутом склоне г. Бовери-гаш, в местности Лгоц, в лесу, около родника Андзха-голи-ажпюр, в измененных осветленных кварц. диоритах пройдена штольня, которая задана по азимуту ЮЗ 230° (по простиранию жилы) и имеет 13 м длины. В кровле штольни обнажается кварц-гематитовая жила, падающая на СЗ 320° , под уг. 70° . По простиранию жила прослеживается на 12—13 м при мощности в среднем 0,8—1 м. Местами наблюдаются раздувы, достигающие до 2,5 м.

Руда бедная и состоит из мелких чешуек гематита в кварце. Около штольни встречается много кусков кварц-гематитовой руды.

Жила № 7. На северном склоне хребтика Бовери-гаш, в местности Лгоци-дош, в лесу, на довольно крутом склоне, имеется хорошо сохранившаяся штольня. Эта штольня была пройдена инж. Гриневым еще в дореволюционное время и по его имени называется Гриневской. Штольня задана в измененных, сильно окварцованных кварц. диоритах, имеет около 27—28 м длины и на 15—16-ом м пересекает рудную жилу мощностью 2—2,5 м. Падение жилы ЮВ— 160° , уг. 45° — 50° . Руда кварц-гематитовая, довольно богатая.

В 10 м гипсометрически выше Гриневской штольни пройдена шахта, сейчас заваленная. Здесь кварц-гематитовая жила прослежена по простиранию траншеями на 40 м при незначительной мощности в 0,2—0,4 м.

Жила № 8. Находится в 200—250 м гипсометрически выше Гриневской штольни, в местности Лгоци-дош. Рудная жила вскрыта траншеями, которые расположены в два параллельных ряда. Вся эта полоса имеет широтное направление падает на север под уг. 60° — 65° . В отвалах встречаются обломки плотного массивного гематита.

Жила № 9. На склоне хребта, спускающемся к с. Личкадзор, в 20 м ниже дороги, ведущей на г. Бовери-гаш, расположена жила № 9. Она вскрыта траншеями и по простиранию

прослежена на 60—70 м. Мощность жилы до 1 м, падение на СЗ 300° угол 85° .

Руда кварц-гематитовая, довольно богатая. В траншеях много кусков богатой руды.

Участок Байрам-тала расположен в 0,7—1 км к СЗ от вершины Пеци-кар. Местность сложена интрузией кварц. диорита и ее производными дайками жильных пород.

Жила № 10. Расположена в местности Байрам-тала и вскрыта ямами и траншеями, которые заданы по направлению ЮЗ 245° . Одна из траншей вскрывает кварц-гематитовую жилу с падением на ЮВ 170° под углом $50—60^{\circ}$. Мощность жилы около 1 м. В траншеях и ямах много обломков богатой кварц-гематитовой руды. На этом участке кварц. диориты секутся дайками розового гранит-аплита и аплита.

У зимовки Бовер, среди картофельных полей, на площади свыше 0,2 кв. км широко распространены куски кварц-гематитовой руды и скопления шлаков.

Минералогический и химический состав руд. Руды месторождений Бовери-гаш и Байрам-тала в основном кварц-гематитовые.

Под микроскопом, кроме гематита, в незначительном количестве в виде мелких зерен встречается магнетит: присутствует пирит, который часто почти нацело замещен лимонитом. Очень редко встречаются зерна халькопирита.

Гематит образует чешуйчатые агрегаты, где отдельные крупные чешуйки достигают размера 1—5 мм и крупнее, а также радиально-лучистые агрегаты в кварце (рис. 15). Местами гематит представлен мелкочешуйчатой вкрапленностью в нерудной массе. Заметны тесные срастания гематита с пиритом и лимонитом. Соотношение количества кварца и гематита в полированных шлифах колеблется: местами гематит преобладает над кварцем и, наоборот, нередко кварц над гематитом.

Магнетит присутствует в незначительном количестве в виде примеси и образует отдельные мелкие зерна, располагаясь между крупными чешуйками гематита.

Пирит, чаще всего в виде изометрических зерен, образует поля в промежутках между агрегатами гематита. Размер зерен пирита 0,1—0,5 мм до 2—3 мм; часто наблюдаются реликты зерен пирита в полях лимонита (рис. 16).

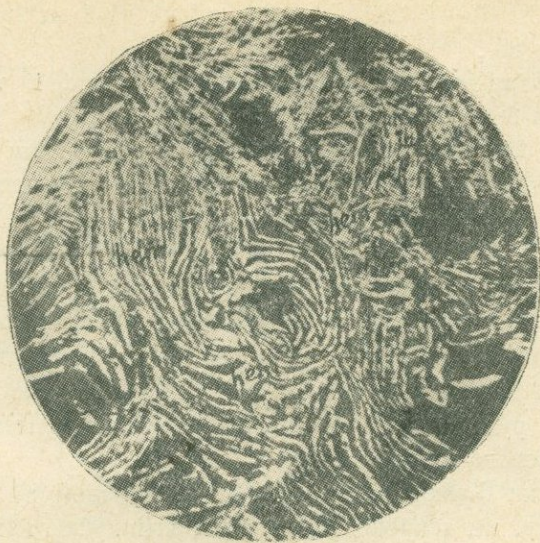


Рис. 15. Спутанно-волокнистые агрегаты гематита (hem). М-ние Бовери-гаш. Ув. 44.

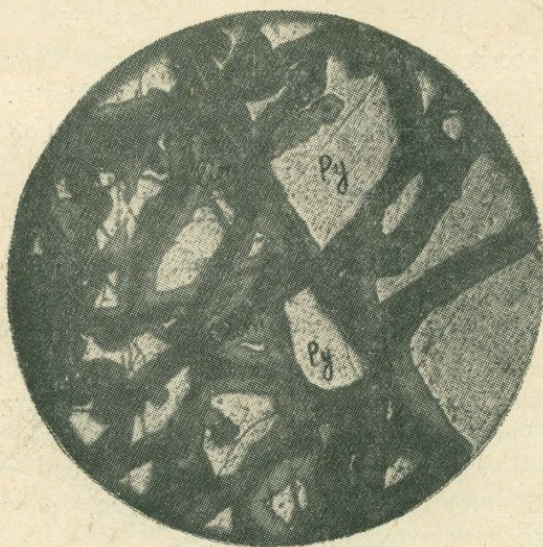


Рис. 16. Остатки от замещения пирита (Py) в полях лимонита (lim). М-ние Бовери-гаш. Ув. 44.

Лимонит образует поля размером 1—3 мм, иногда отдельные крупные зерна по пириту (результат полного замещения пирита лимонитом).

Халькопирит в виде незначительной примеси образует очень мелкие (0,01—0,05 мм) зерна в кварце.

Из нерудных минералов кварц часто занимает 40—60% площади шлифа.

Анализы некоторых штучных проб, выполненные в хим. лаборатории ИГН АН Армянской ССР аналитиками А. Петросян, Э. Кюрегян, показали следующие результаты:

Таблица 2

№№ проб	Fe	SiO ₂	Cu	S
1	54,65	22,62	--	0,12
2	56,91	17,58	0,11	0,53

Типы руд. Руды месторождения Бовери-гаш чаще всего представлены тесной смесью гематита и кварца.

Иногда кварц и гематит располагаются полосами, образуя полосчатую текстуру. Характер оруденения для различных частей месторождения различный: встречаются почти мономинеральные гематитовые руды, кварц-гематитовые с пиритом и вкрапленные гематитовые руды в кварцевой массе.

Генезис месторождения. Месторождение Бовери-гаш, как уже было отмечено, представлено трещинными кварц-гематитовыми жилами, расположенными в ССЗ части Кохбского кварц-диоритового массива. Нет сомнения, что эти жилы представляют гидротермальные высоко-среднетемпературные образования, связанные генетически с глубинным очагом Кохбской интрузии.

Перспективы и пути освоения. На месторождении Бовери-гаш магнитометрические работы не производились вследствие того, что магнитометр Тиберга-Талена недостаточно чувствителен для гематитовых руд.

Считаем необходимым рекомендовать проведение здесь геофизической съемки с помощью чувствительных приборов (весы Шмидта, потенциометр).

Как самостоятельное жильное месторождение, оно является менее перспективным, чем другие объекты описанного рудного района, однако благоприятные экономические условия месторождения, его расположение в 5—6 км от ж. д. и всего в 1,5—2 км от месторождения Цакери-дош, высокое качество руд (содержание железа в руде в среднем 45—50%), выдержанность жил по простиранию и падению заставляют обратить серьезное внимание на это месторождение.

При проектировании дальнейших геолого-разведочных работ на месторождении Цакери-дош необходимо включить в план работ и соседнее, Боверигашское месторождение.

Разведочные работы на месторождении Бовери-гаш можно вести штольнями вкрест простирания жил и мелкими горными выработками: шурфами и канавами.

Карцахское месторождение

Общие данные. Месторождение находится в 5—6 км к югу от с. Техут на северном склоне г. Карцах. От ж. д. отстоит на расстоянии 14 км. В административном отношении входит в Алавердский район.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Участок месторождения представляет ЮЗ периферию крупного Кохбского интрузивного массива и сложен плотными зелено-вато-серыми эпидотизированными порфиритами и их туфами. Возможно, что в этой толще были также прослои известняков или известковистых туфов, легко подвергшиеся метасоматозу.

Условия залегания и форма рудных тел. Местность лесистая и сильно задернована, коренных выходов руды не обнаружено. Ниже дороги, идущей на кочевку, на крутом склоне в лесу, на площади около 500 кв. м расположено более 20 ям, в отвалах которых встречаются обломки эпидотизированных порфиритов, эпидот-магнетитовой руды, иногда с небольшой примесью пирита. Судя по этим отвалам, можно заключить, что здесь проходит целая зона оруденения скарнового типа. Склон интенсивно изрыт, полоса ям простирается на 100—120 м.

В 1 км к северу от месторождения по дороге в с. Техут встречаются скопления шлаков плавки железной руды.

Минералогический и химический состав руд. Под микроскопом руда представляет кварц-эпидотовую породу с участками и прожилками мелкозернистого магнетита, часто преобладающего над нерудными. В виде примеси встречается пирит.

Магнетит является главным рудным минералом и образует мелкие изометричные зерна, размером 0,1—0,3 мм, или агрегаты, состоящие из таких зерен. Наблюдаются также прожилки магнетита в кварц-эпидотовой массе.

Часто по трещинкам спайности зерен магнетита развивается вторичный гематит (процесс мартитизации).

Пирит встречается в виде примеси в сростках с магнетитом и образует зерна в 0,1—0,5 мм величиной. Часто зерна пирита разъедены и замещены магнетитом и лимонитом.

Лимонит встречается в виде колломорфных образований, развивается по пириту.

Руда Карцахского месторождения довольно хорошего качества. Хим. анализы двух штучных проб показывают следующие результаты:

Таблица 3

№№ проб	Fe	SiO ₂	S	P
1	35,40	24,72	0,19	Нет
2	51,40	14,84	0,48	Следы

Соображения о генезисе. Руды Карцахского месторождения сходны по типу с рудами Цакеридошского месторождения и ЮЗ участка месторождения Мисхана.

Месторождение по своему генетическому типу является переходным от контактово-метасоматического к гидротермальному (высокотемпературному).

Перспективы и пути освоения. На участке месторождения геофизиками были оконтурены небольшие аномалии СВ простираения, приуроченные к экзоконтактовой полосе Кохбской интрузии.

Месторождение заслуживает внимания и постановки геолого-поисковых работ. Руды промышленные, содержание Fe в них колеблется в пределах 35—50%, S мало, P отсутствует.

Шнохское проявление кварц-гематитовых руд находится у с. Шнох, Алавердского района Армянской ССР.

Рудовмещающими породами являются кварц. диориты, широко развитые на этом участке.

Морфологически рудные тела представляют сложные ветвящиеся жилы с общим простираем на СВ и падением на ЮВ. Генетически проявление следует отнести к гидротермальному типу. Масштаб оруденения и перспективы этого проявления небольшие.

Проявление Гедак-Бурун находится у восточной окраины территории Ахтальского дома отдыха.

Участок сложен порфиритами и известняками средней и верхней юры, которые прорваны Кохбской интрузией кварц-диорита. К контакту интрузии с вмещающими породами приурочены небольшие гнезда магнетита. По простираению оруденелая зона прослеживается на 10—15 м при мощности 1—2 м.

Генетически проявление тесно связано с интрузией кварц-диорита и относится к скарновому типу.

По масштабу это проявление небольшое, но заслуживает изучения с производством поисковых и магнитометрических работ.

Ахтальское проявление магнетитовых руд расположено в 2—3 км к северу от ж. д. ст. Ахтала, среди порфиритов средней юры, прорванных Кохбской интрузией.

Рудные тела представляют небольшие магнетитовые гнезда. Масштаб оруденения небольшой. Проявление заслуживает более детального изучения.

2. ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАССЕЙНА р. МАРЦИГЕТ

Бассейн р. Марцигет входит в состав Алавердского рудного района, Сомхетско-Ганджинской пологоскладчатой зоны.

Район сложен эффузивным комплексом, представленным лабрадоровыми и авгитовыми порфиритами, а также диабазо-

выми порфиритами, которые переслаиваются с кварц. порфирами, их туфами и лавами, а также с туфопесчаниками.

В верховьях р. р. Джангарлу и Сари-булах среди этих вулканогенных и туфогенных отложений эоцена обнажаются серые кристаллические известняки в виде линз, вытянутых в широтном направлении. Известняки, судя по обнажениям, протягиваются на несколько километров по простиранию при мощности в десятки метров. Вулканогенно-осадочная толща эоцена прорвана небольшими интрузиями гранитоидов, а также интрузивными штоками и пластовыми залежами порфирированного оливинового диабаза.

Месторождения района, в том числе и железорудные, вытянуты в полосу СЗ-ЮВ простирания и приурочены к гидротермально и контактово-измененным породам эоцена. Вероятно предполагать наличие здесь сравнительно крупных интрузивных тел, вытянутых в СЗ-ЮВ направлении и не вскрытых эрозией.

Железорудные месторождения бассейна р. Марцигет локально связаны с линзами известняков, приурочены к контакту известняков и порфиритов эоцена и представлены гранат-магнетитовыми гнездами.

Месторождение Сот (Магазимат)

Первые сведения о старом руднике Магазимат и шлаках по р. р. Сари-булах и Джангарлу встречаем в отчете В. Н. Котляра, где и рудник и шлаки упомянуты, видимо со слов местных жителей, как полиметаллические.

Месторождение Сот расположено по рч. Магазимат в 6 км к ЮВ от с. Лорут, в глухом лесу, в 500 м выше слияния двух составляющих р. Куртик (рис. 17). С ближайшей ж. д. ст. Туманян (Колагеран) месторождение связано частью выючной, частью колесной дорогой, протяжением 22—25 км.

Участок месторождения сложен порфиритами, туфами и известняками эоцена. Оруденение приурочено к контактовой зоне порфиритов и известняков.

Морфологически месторождение представлено рудной зоной, простирающейся в СВ направлении на сотни метров. Сре-

ли рудной зоны эпидот-гранат-магнетитовые скарны образуют отдельные линзы и гнезда, размерами 0,5—1 м в диаметре.

На участке месторождения осмотрены 5 наклонных штолен и целый ряд древних выработок (ям). Штольни совершенно завалены и задернованы. В отвалах этих выработок встречаются куски богатой магнетитовой руды, иногда с примесью пирита и халькопирита. В рудах главным рудным минералом является магнетит, в подчиненном количестве встречается гематит, в незначительном количестве—пирит и халькопирит. Из

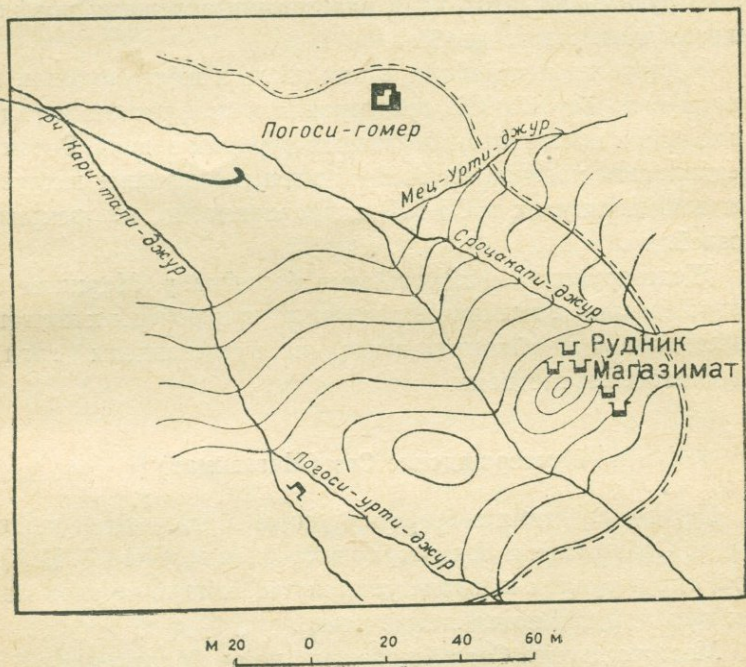


Рис. 17. Схема района старого рудника Магазимат.

нерудных минералов присутствуют гранат, эпидот, кварц.

Судя по характеру изменения вмещающих пород, вещественному составу руд, месторождение генетически относится к скарновому типу и связано с не вскрытой интрузией.

По масштабу месторождение небольшое, однако заслуживает детального изучения, проведения поисковых и геофизических работ. После проведения предлагаемых работ можно судить о перспективах этой рудной зоны в целом.

Месторождение Сари-булах

Месторождение расположено в 2—3 км к северу от фермы с. Лорут, по рч. Сари-булах и в прошлом разрабатывалось, о чем свидетельствуют старые заваленные выработки.

Участок сложен порфиритами и известняками эоцена.

Коренные выходы руды здесь пока остаются неизвестными, но, судя по геологическому строению участка, можно предположить, что оруденение контролируется контактом известняков и порфиритов эоцена. В нескольких местах на этом участке встречены скопления шлаков. В анализах двух образцов шлаков оказалось: в одном 67,07%, в другом—73,20% Fe_2O_3 и в обоих случаях 0,12% S.

Месторождение является полным аналогом месторождения Сот и относится к скарновому типу.

Месторождение Джангарлу

В 4 км к северу от фермы с. Лорут, у слияния р. р. Джангарлу и Сари-булах, в местности Чахмахлы встречаются старые ямы и траншеи, свидетельствующие о разработке месторождения.

Участок сложен эоценовыми порфиритами и известняками, к контакту которых приурочено магнетит-гематитовое оруденение, представленное небольшими гнездами и прожилками. Прожилки по простиранию прослеживаются от 1 до 10 м, мощность их 0,1—0,2 м.

Руда состоит из магнетита и подчиненного количества гематита. В генетическом отношении месторождение является контактовым—полным аналогом месторождений Сот и Сари-булах. Масштаб оруденения небольшой.

Ахнидзорское гематитовое проявление находится в верховьях рч. Джангарлу, у кочевок с. Шамут и в 4,5 км к югу от с. Ахнидзор. Оно обнаружено благодаря оползнию. Весь этот участок задернован.

Рудопроявление представлено почти сплошным слоем в 1—1,5 м мощностью темносерых порфиритов эоцена, пропитанных гематитом. Среди этого слоя встречаются включения

сплошной массивной гематитовой руды с примесью магнетита, кварца и полевого шпата. Рудное тело представляет жилу, висячий бок которой слагает порфирит, а лежащий—измененная карбонатная порода.

Содержание Fe в руде значительное, согласно хим. анализам в среднем 47—50%. Кроме Fe в руде присутствуют много Si и немного Al, которые связаны с полевыми шпатами и кварцем.

Судя по характеру оруденения, рудопроявление следует отнести к гидротермальным образованиям.

Для выяснения перспектив рудопроявления следует провести исследования с помощью легких разведочных и магнитометрических работ.

Ачеркути-глух. Это проявление кварц-гематитовых руд находится в 4—5 км к северу от с. Лорут.

Участок сложен порфиритами, туфами и туфобрекчиями эоцена. Коренных выходов руды не обнаружено; в делювии встречены глыбы гематита.

Генетически проявление вероятно связано с нескрытой интрузией гранитоидов.

Участок заслуживает более детального изучения.

3. ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАМАНСКОЙ НАДВИГОВОЙ ЗОНЫ

Маманская широтная надвиговая зона, прослеженная в ущельи р. Маман от Судагына у с. Ахта на востоке до низовьев р. Кара-Чобан на западе, представляет единую структуру, которой подчинены гранитоидные интрузии третичного возраста и приуроченные к последним железорудные месторождения.

Маманский надвиг у г. Дебаклы образует ряд разветвлений, между которыми зажаты участки древних сланцев и пород верхнего мела; далее надвиг сочленяется с Мисханским разломом и протягивается по р. Маман. У с. Меградзор по этому надвигу приведены в соприкосновение древняя сланцевая толща и вулканогенные породы эоцена. Далее надвиг поворачивается к ЮВ, проходит по Агавнадзорскому отрогу и опять принимая широтное направление, проходит далее вдоль

р. Маман. Падение надвига северное при уг. 40—60°. В общем в данном надвиге надвинутым является северное крыло.

Вдоль Маманской надвиговой зоны вытянуты гранитоидные интрузии третичного возраста. К контакту третичных интрузий с вмещающими породами (древние сланцы и мрамор, верхнемеловые и эоценовые известняки и др.) приурочены железорудные месторождения и проявления Маманской надвиговой зоны.

Судагянское месторождение

Общие данные. Краткие сведения о наличии железной руды и древних выработок в районе г. Судагян приводятся В. Меллером и др. в сводке по полезным ископаемым Кавказа. В этом описании нет данных о масштабе оруденения, качестве руды, относительно геологического строения участка и генетического типа месторождения. Месторождение выдвинуто к изучению и осмотрено в 1948 г. Г. П. Багдасаряном и И. Г. Магакьяном.

В 1948—1949 гг. автором на этом месторождении производились геолого-съёмочные и магнитометрические работы. В 1950 г. месторождение разведывалось Армянским геологическим управлением, были заданы шурфы, канавы и одна штольня.

Месторождение расположено близ шоссейной дороги Ереван—Севан (в 0,5—0,7 км к западу от шоссе), в 1,5 км от окраины с. Неркин Ахта, на холмах под общим названием Судагян. От г. Ереван месторождение находится в 49—50 км по магистральной автодороге.

Геологическое строение и контроль оруденения. В геологическом отношении район месторождения сложен метаморфическими сланцами палеозойского возраста, которые перекрываются известняками, известковистыми сланцами и песчаниками верхов верхнего мела. Все эти образования прорваны интрузией кварц. диорита-гранодиорита третичного возраста. Интрузивное тело несколько вытянуто в СЗ направлении, и выход его занимает площадь около 1,5 кв. км. Контакт интрузии с верхнемеловыми породами прослеживается почти в широтном направлении, падает на ЮЗ 220° под уг. 30—35°.

Небольшой выход кварц. диорита-гранодиорита оконтурен также на г. Саланок, в 1 км к ЮЗ от вершины г. Судагян.

Порода Судагянской интрузии мелкозернистая, светло-серого до серого цвета. Под микроскопом наблюдается присутствие зонального плагиоклаза (андезин-олигоклаз), кварца, небольшого количества ортоклаза. Из темноцветных присутствуют роговая обманка, биотит, авгит. Акцессорные представлены серицитом, соссиоритом, сфеном, хлоритом и др.

Контактовое воздействие интрузии на боковые породы выражается в образовании эпидот-гранат-хлоритовых скарнов с магнетитовым оруденением.

Магнитометрические работы установили аномалию большой интенсивности. Наиболее интенсивная аномалия приурочивается к ЮВ части месторождения, где склон изрыт ямами, в которых много обломков магнетитовых руд, и вскрыты коренные выходы оруденелых скарнов. Аномальная сила Z достигает до 100, а ΔH доходит до 140 мЭ.

Следует отметить, что из всех изученных месторождений пока нигде, кроме Судагяна, не отмечена такая повышенная сила порядка 100—140 мЭ (на Цакери-доше аномальная сила порядка 80—90 мЭ).

Аномалия вытянута в широтном направлении. В этом же направлении простирается контактовая полоса интрузии с вмещающими породами, выраженная скарновой зоной с магнетитовым оруденением.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Рудоносная полоса прослеживается непосредственно в экзоконтакте интрузии почти в широтном направлении на 1,2 км при ширине 200—300 м и выражена изрытостью рельефа и обилием ям. Особенно много ям встречено в СЗ и ЮВ частях этой полосы. Оруденение по своему характеру является контактовым, на поверхности выражено линзами и гнездами магнетита размерами 1 м×2 м до 2 м×4 м, а также вкрапленниками магнетита среди эпидот-гранат-хлоритовых скарнов. Мощность скарновой полосы составляет около 150—200 м, мощность же отдельных рудных тел, обнажающихся в обрывах и бортах ям, 1—2 м.

Общая мощность интенсивно оруденелой полосы составляет 25—30 м.

Следует отметить, что с глубиной характер оруденения меняется, среди сплошной магнетитовой руды встречаются отдельные гнезда безрудных скарнов, наблюдается чередование рудных и безрудных участков.

По данным геологов Т. А. Цоголакян и Г. Е. Пироева, оруденение выражено небольшими жилообразными и пластообразными телами, линзами, гнездами и вкрапленностью магнетита в скарнах. Мощность рудных тел колеблется от 1 до 5—6 м. Отдельные рудные тела по простиранию прослеживаются на 20—25 м.

В пределах скарновой зоны рудные тела локализованы в основном на 4 участках. В северной части юго-восточного участка был заложен шурф, глубиной 20,6 м. Шурф сначала прошел по вкрапленному оруденению, а с 12 м—по массивной магнетитовой руде. Из-за притока воды шурф приостановлен в руде.

Второй участок характеризуется двумя магнетитовыми жилами, простирающимися на 35—40 м мощностью 4,5 м. На третьем участке вскрыты три жилообразных тела. Четвертое расположено в северо-западной части месторождения и вскрыто штольной глубиной 54 м. В штольне оруденение неравномерное, отмечается чередование рудных и безрудных участков.

Минералогический и химический состав руд. Под микроскопом в полированных шлифах главным рудным минералом является магнетит, в небольшом количестве встречается вторичный гематит (мартит), из нерудных основное место занимают эпидот, гранат, кальцит и др.

Магнетит обычно занимает от 50 до 60% площади полированного шлифа и образует мелкие зерна размерами 0,2—0,02 мм, чаще всего 0,1—0,2 мм. Кроме отдельных неправильной формы зерен, встречаются цепочки и поля магнетита. В магнетитовых полях по мелким трещинкам наблюдается образование вторичного гематита (процесс мартитизации)—рис. 18.

Руда богатая, содержание Fe в ней в среднем 40—45%, (до 60—65%), S 0,03—0,1%, P почти отсутствует.

Типы руд. По характеру оруденения руды Судаганского

месторождения можно подразделить на следующие типы:

- 1) Массивные сплошные магнетитовые руды.
- 2) Пятнистые руды, где в гранат-эпидотовом скарне магнетит образует округлые и овальные агрегаты размерами от 0,5 до 1 см в диаметре.

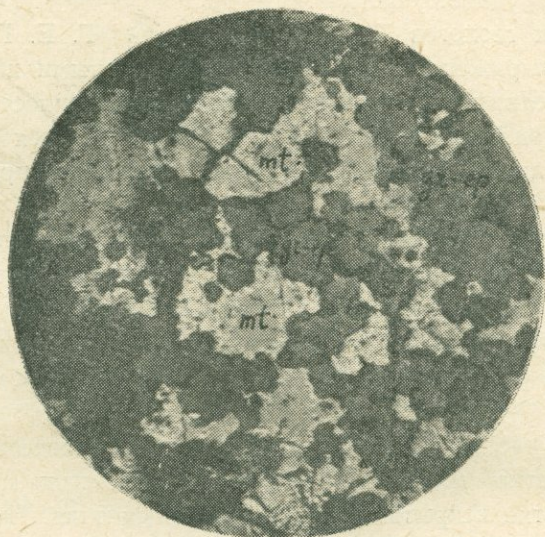


Рис. 18. Ангедральные выделения магнетита (mt) в гранат-эпидотовом скарне (gr—ep). По краям магнетитовых зерен наблюдается процесс мартитизации. М-ние Судагян. Ув. 130.

3) Полосчатые руды, где в гранат-эпидотовом скарне магнетит располагается в виде отдельных параллельных полосок.

4) Вкрапленные руды, где в скарновой массе магнетит образует мелкие вкрапленники.

С точки зрения промышленной классификации руды Судагянского месторождения представлены четырьмя разными сортами:

1) Богатые руды, где содержание Fe в руде колеблется в пределах 45—60%. Такие руды встречаются, главным образом, в ЮВ и СЗ частях месторождения.

2) Руды среднего качества содержат 30—45% Fe, встречаются в центральной части месторождения.

3) Вкрапленные руды с содержанием Fe 20—30%, встречаются в СЗ и центральной частях месторождения.

4) Убогие скарновые руды с содержанием Fe ниже 20%, развиты вдоль всей скарновой зоны.

Генезис. Месторождение Судагян по характеру оруденения, минералогическому составу руд, геологическому строению является характерным представителем контактово-метасоматических месторождений железа. Оно генетически и локально тесно связано с интрузией кварц. диорита-гранодиорита.

Перспективы и пути освоения. По масштабу месторождение можно отнести к средним. Геологические запасы с учетом магнитометрических данных оцениваются в 15—20 млн. т руды.

По ориентировочным подсчетам Судагянской поисково-разведочной партии запасы месторождения составляют 5 млн. тонн руды. В подсчет запасов введены 32 рудных тела, при этом глубина распространения оруденения для массивных руд принята равной 50 м, а для вкрапленных—100 м.

Руды легко обогатимы (измельчение и магнитная сепарация), месторождение можно разрабатывать открытым способом.

Значительная по размерам и интенсивности аномалия, промышленное содержание в руде железа (45% в среднем), отсутствие вредных примесей, благоприятные экономические условия (месторождение расположено в 0,7 км от магистральной шоссейной дороги Ереван—Севан), обеспеченность района электроэнергией, строящаяся жел. дорога Ереван—Севан—все это говорит в пользу Судагянского месторождения и за необходимость продолжения разведочных работ и промышленного освоения его.

Практические мероприятия по данному месторождению представляются нам следующим образом:

1) Необходимо провести широкие поисковые работы как в районе месторождения, так и за его пределами, принимая за поисковый критерий контакты небольших интрузивных тел умеренно-кислого состава с карбонатными породами, как наиболее перспективные в отношении локализации оруденения.

2) В связи с тем, что в результате предварительной разведки месторождения недостаточно выяснены основные зако-

номерности распределения оруденения, глубина его распространения и промышленная ценность месторождения, необходимо продолжить геолого-разведочные работы на Судагяне.

Агавнадзорское месторождение

Месторождение известно давно. В разное время попутно с геологической съемкой оно осматривалось геологами. Автором осмотрено в 1949 г.; им составлена глазомерная геологическая карта месторождения в масштабе 1:2000 и произведена магнитометрическая съемка.

В 1950 г. Судагянской партией на участке месторождения велись поисковые и разведочные работы.

Агавнадзорское месторождение расположено в 0,3 км к СЗ от с. Агавнадзор и в 13 км к СЗ от с. Неркин Ахта, с которым связано грунтовой дорогой, годной для проезда автотранспорта.

Участок месторождения сложен верхнемеловыми известняками и вулканогенными породами эоцена, прорванными интрузией кварц. диорита (рис. 19). В контакте с интрузией верхнемеловые известняки почти нацело превращены в гранат-пироксен-эпидот-магнетитовые скарны. Магнетитовое оруденение приурочено к этому контакту и расположено в скарнах. Зона оруденения простирается в СЗ направлении на 300—350 м при ширине 80—100 м. В этой зоне магнетит образует линзы, гнезда, иногда прожилки и вкрапленность в гранат-пироксен-эпидотовой породе.

Как отмечают Т. А. Цоголакян и Г. Е. Пироев, канавы и разведочная штольня, заложенные на участке месторождения, подтвердили данные геофизической съемки. Штольня с глубины 17 м прошла по рудоносным скарнам с вкрапленностью магнетитовой руды. По мере углубления штольни отмечается улучшение качества железной руды, от вкрапленного к сплошному оруденению.

Главным рудным минералом является магнетит, местами в небольшом количестве встречаются примазки медной зелени. Нерудные минералы представлены гранатом, пироксеном, амфиболом, эпидотом и кварцем.

Схематическая геологическая карта месторождения Агавнадзор

Составил Э. А. Хачатурян

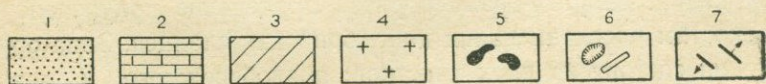
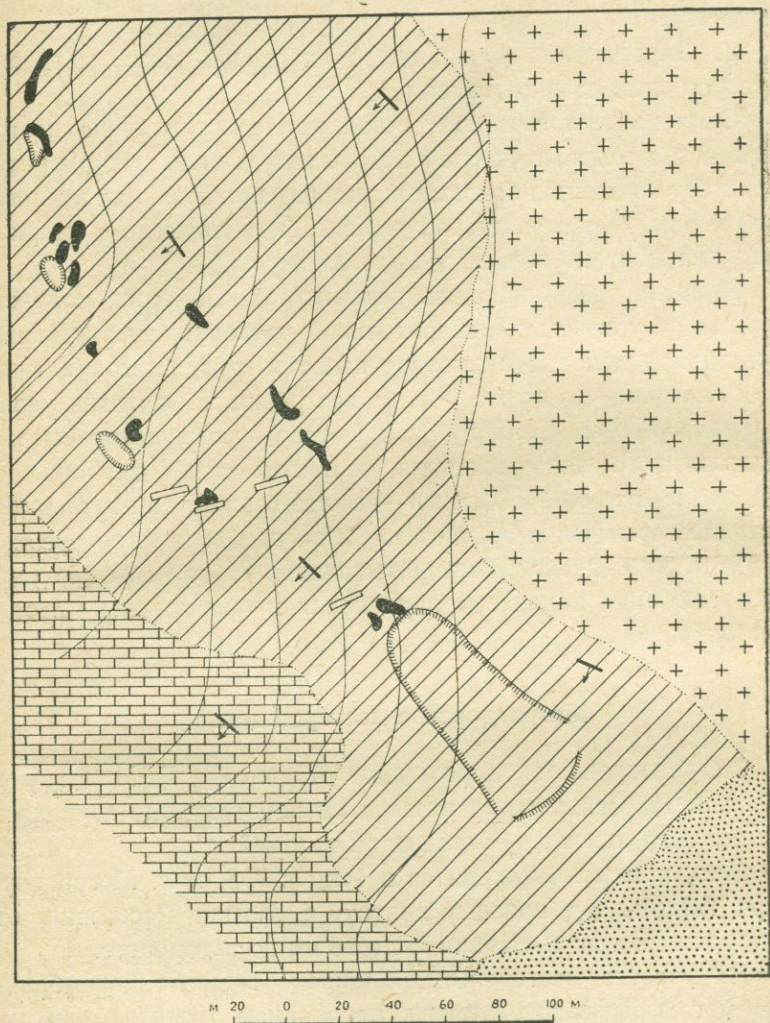


Рис. 19. Аллювиально-делювиальные отложения. 2. Известняки сеновского возраста. 3. Гранат-эпидот-пироксеновые скарны. 4. Кварц-диориты-гранодиориты. 5. Коренные выходы железных руд. 6. Старые выработки. 7. Падение и простирание пород.

Среди руд Агавнадзорского месторождения по характеру оруденения выделяются два основных типа:

1) Массивные магнетитовые руды, сплошь состоящие из магнетита.

2) Вкрапленные руды, где в скарновой массе магнетит образует мелкую вкрапленность.

Судя по геологической обстановке, расположению месторождения в экзоконтактовой полосе интрузии кварц. диорита, характеру изменения боковых пород (превращению их в типичные скарны), месторождение должно быть отнесено к скарновому или контактово-метасоматическому типу.

Наличие здесь довольно интенсивной аномалии, положительные результаты предварительной разведки, значительная площадь оруденения и высокое качество руд, благоприятные экономические условия с учетом постройки ж. д. ветки через Агавнадзор, Ахта-Такярлу, для вывоза алюминиевого сырья Такярлинского месторождения, территориальное тяготение к Судагянскому месторождению—все это говорит за перспективность месторождения Агавнадзор и за необходимость организации дальнейших поисково-разведочных работ с целью полного выяснения характера оруденения и перспектив месторождения.

Меградзорское месторождение

Меградзорское месторождение открыто А. Г. Мидяном в 1949 г. В 1950 г. мелкими наземными работами оно изучалось Судагянской поисково-разведочной партией.

Месторождение находится в 1 км к ЮЗ от с. Меградзор, по рч. Айдин-дзор, правому притоку р. Маман. Расстояние от месторождения до с. Неркин Ахта 18 км по автодороге.

На участке месторождения широко развиты докембрийские метаморфические сланцы, прорванные третичной интрузией кварц. диорита-гранодиорита. Оруденение приурочено к плоскостям рассланцевания докембрийских сланцев. Зона оруденения состоит из двух участков: правобережного и левобережного. На обоих склонах имеются обнажения сланцев с магнетитовым оруденением. Прожилки и прослои магнетита с

кварцем и вкрапленность магнетита установлены на значительной площади. Отдельные обнажения магнетитовых сланцев имеют следующие размеры: от 5×2 до $1 \times 0,5$ м.

Кроме коренных выходов руды, широко распространены скопления шлаков и кусков магнетитовых сланцев.

Магнетит почти всегда сопровождается кварцем, редко встречаются желваки магнетита без кварца. Кроме магнетита и кварца, местами встречается небольшое количество эпидота и граната.

Анализы некоторых штучных проб показали, что содержание Fe в руде колеблется в очень широких пределах, от 20 до 60%, в зависимости от степени насыщенности сланцев магнетитом.

По минералогическому составу руда относится к кварц-магнетитовому типу и в соответствии с изменением количества того или другого минерала в руде можно выделить три разных сорта:

- 1) Богатые руды, где количество магнетита преобладает над кварцем. Содержание Fe в руде 40—60%.
- 2) Руды среднего качества, где кварца несколько больше, чем магнетита. Fe содержится 30—40%.
- 3) Убогие руды, где количество кварца резко преобладает над магнетитом. Содержание Fe 20—30%.

Геологическая обстановка участка месторождения, характер и минералогический состав оруденения, почти полное отсутствие скарных минералов и обилие высокотемпературного кварца—все это дает основание месторождение отнести к высокотемпературным гидротермальным образованиям. Благоприятными факторами для оруденения, циркуляции гидротермальных растворов и замещения явились рассланцевание и наличие карбонатных прослоев в сланцах. Последние легко замещались кварцем и магнетитом.

Оруденение установлено на значительной площади (700×200 м), что подтверждается также магнитометрической съемкой, руды месторождения представлены кварц-магнетитовым типом, экономика благоприятная, выемку руды можно производить открытым способом, однако проверка месторождения канавами показала, что кварц-магнетитовые жилы и про-

жилки маломощны и весьма ограничены по простиранию. Они разбросаны на большой площади в толще метаморфических сланцев. На основании изложенного можно прийти к выводу, что промышленные перспективы месторождения ограничены.

Улашикское проявление железной руды находится в 1 км к СЗ от с. Улашик. Участок сложен мраморизованными известняками докембрия, которые прорваны интрузией нефелиновых сиенитов верхнетретичного возраста.

Оруденение, представленное гранат-эпидот-магнетит-гематитовыми скарнами, приурочено к контакту мраморизованных известняков с интрузией нефелиновых сиенитов. Полоса скарнов, включающая гнезда и жилки магнетит-гематитовой руды, простирается на 10—20 м при мощности 0,5 до 2,3 м. Кроме магнетита и гематита, в руде в подчиненном количестве присутствует халькопирит, а в небольшом количестве — сфалерит. Скарновые минералы представлены гранатом и эпидотом.

Проявление генетически связано с интрузией нефелиновых сиенитов, практического интереса не представляет.

Сары-Кая. Небольшое железорудное проявление Сары-Кая было осмотрено автором в 1949 году. Оно находится в 2,5—3 км к В-СВ от с. Мисхана на ЮВ склоне г. Сары-Кая.

Участок сложен докембрийскими метаморфическими сланцами, вулканогенной толщей турона и известняками сенона, прорванными небольшой интрузией кварц-диорит-гранодиорита.

Оруденение представлено скарновой зоной, приуроченной к лежащему боку известняков сенона. Зона оруденения по простиранию прослеживается на 30—40 м при мощности 10—20 м. В делювии встречаются массивный магнетит и куски кварц-гематитовой руды с незначительной примесью халькопирита.

Главными рудными минералами являются магнетит, гематит; второстепенными — халькопирит, пирит, лимонит, малахит. Нерудные минералы представлены гранатом, амфиболом, эпидотом и кварцем.

Генетически Сарыкаинское проявление относится к контакт-метасоматическому типу с последующим наложением гидротермальных процессов.

Магнитометрической съемкой здесь оконтурена небольшая аномалия, вероятно вызванная коренными магнетитовыми рудами. Проявление заслуживает детального изучения с производством мелких горных выработок.

Месторождение Мисхана

Общие данные. Месторождение было известно и разрабатывалось греками еще в прошлом столетии. В 1931—32 гг. разведывалось В. Н. Котляром.

Мисханское месторождение находится в верховьях р. Маман, впадающей у с. Атарбемян в р. Раздан, и расположено у с. Мисхана. От с. Неркин Ахта месторождение находится в 34 км и связано с ним асфальтовой дорогой, годной для проезда автомашин.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Район месторождения сложен мощной толщей метаморфических сланцев докембрийского возраста, прорванных палеозойскими лейкократовыми плагиогранитами. Сланцы представляют собой эпидот-амфиболовые и амфибол-полевошпатовые разности, перемежающиеся с прослоями мрамора. Весь этот древний комплекс пород прорван крупной интрузией третичных кварц. диоритов. Все указанные породы перекрыты покровами андезитовых лав олигоцена. Контактное воздействие лейкократовых гранитов на древнюю толщу выразилось в метаморфизации и ороговикании вулканогенных пород, а также в мраморизации известняков. Образование гранатовых скарнов, тремолитовых скоплений и эпидотизация вызваны уже контактовым воздействием третичных интрузий.

Месторождение расположено в северной части крупной Мисхано-Арзаканской антиклинали, оконтуривающейся образованиями верхнего мела и эоцена. Эта антиклиналь усложнена многочисленными разрывами, один из которых проходит через Мисханское месторождение. Этот разрыв, так называемый Мисханский надвиг, вероятно был образован до окончательного формирования месторождения и представлен тектоническими брекчиями со слабым оруденением.

Месторождение приурочено к контакту древних метамор-

фических сланцев, мрамора с третичной интрузией кварц-диорита. Этот контакт имеет широтное простирание и почти совпадает с проходящим здесь Мисханским надвигом.

Месторождение состоит из трех основных участков, расположенных вдоль контакта интрузии: Главного, Ближнего Дамир-магара и Дальнего Дамир-магара.

Главный непосредственно примыкает к с. Мисхана. Ближний Дамир-магара находится в 1,5 км к западу и Дальний Дамир-магара—в 2,5 км в том же направлении от Главного участка. На всех трех участках оруденение приурочено к гранатовым скарнам, вблизи которых имеются небольшие остатки мрамора.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Наиболее крупные размеры имеет Главный участок, площадью около 10.000 кв. м. Остальные два участка имеют удлиненную форму и меньшие размеры, составляющие по длине 150—180 м при ширине 12—25 м.

Рудные тела представлены лимонитизированными скарнами со скоплениями магнетита и гематита, особенно обильных на участке Дальний Дамир-магара. Нередко в скарнах заметна текстура сланцев, указывающая на их образование за счет последних (Ближний Дамир-магара).

Минералогический состав руд. Наиболее интенсивное проявление лимонитизации наблюдается на Главном участке. Нередко среди лимонитизированных выходов наблюдаются пиритизированные участки с налетами малахита, азурита и мелкими скоплениями халькозина. На Главном участке наблюдается хорошо выраженная зона окисления.

Полоса кремнистых пород содержит гематит, пирит, халькопирит и молибденит. Гранатовые скарны несут незначительную вкрапленность халькопирита и молибденита. Главное сульфидное оруденение заключено в зоне окисленных руд.

Участок Ближний Дамир-магара на глубину разведан только штольнями. Оруденение представлено скарнами, интенсивно пересеченными топкими кварцевыми жилами с халькопиритом и молибденитом.

Участок Дальний Дамир-магара на глубину разведан штольней, заданной вкрест простирания. В штольне встречена

полоса брекчий Мисханского надвига с остатками мрамора, в контакте с которыми образовались скарны. Здесь встречено значительное скопление гематита и магнетита.

Типы руд. По минералогическому составу руды этой группы месторождений можно подразделить на следующие типы:

1) Магнетитовые руды с примесью меди и молибдена. Этот тип широко развит на Главном участке и на участке Ближний Дамир-магара.

2) Магнетитовые руды с примесью меди. Встречаются на участке Ближний Дамир-магара.

3) Магнетит-гематитовые руды, широко развитые на участке Дальний Дамир-магара.

Генетические особенности месторождения. Формирование Мисханского месторождения происходило в течение продолжительного времени. В. Н. Котляр выделяет 6 фаз минералообразования. К первой фазе относят минеральные образования, происшедшие в результате контактового воздействия интрузии кварц. диоритов на мрамор. Эту фазу можно назвать контактовой, минералы представлены гранатом, эпидотом, магнетитом, гематитом, халькопиритом, пиритом, кальцитом.

К более поздней, второй фазе относится образование преимущественно кварцевых жил с некоторым содержанием магнетита.

Третья фаза минералообразования относится ко времени после формирования густой системы мелких трещин широтного направления, которые были выполнены кварцем, молибденитом, халькопиритом и незначительным количеством пирита.

Выполнение секущих трещин СВ направления кварцем, халькопиритом и пиритом относится к четвертой фазе минералообразования. Первая стадия формирования Мисханского надвига происходила в пятую фазу. За исключением первой, все последние четыре фазы минералообразования связаны с гидротермами.

Шестая фаза супергенная и выражена окислами, гидроокислами, карбонатами и сульфатами. Минералы этой последней фазы представлены лимонитом, гидрогематитом, гематитом, ярозитом, малахитом, азуритом, халькозином, борнитом, молибденитом, кальцитом и др.

Минералы первой, второй и шестой фаз имеют наиболее широкое развитие на месторождении.

Главными благоприятными факторами в рудоотложении являлись пологие участки контакта интрузии кварц. диоритов и скарнов; в некоторой степени процессу рудоотложения благоприятствовали и тектонические разломы.

Месторождение генетически тесно связано с интрузией кварц. диоритов и относится к переходному от контактового к более интенсивно проявленному гидротермальному (высоко-среднетемпературному) типу.

Перспективы и пути освоения. Все три участка по масштабу оруденения, по своим запасам относятся к группе небольших месторождений.

Проведенные в 1949 г. на участках Ближний и Дальний Дамир-магара магнитометрические работы не дали положительных результатов. В районе этих участков оконтуриваются небольшие аномалии слабой интенсивности.

Необходимо в районе провести широкие поисковые работы, принимая за поисковый критерий контакты древних сланцев, мрамора и известняков с молодыми интрузиями кварц. диорит-гранодиорита. Желательно поиски вести с производством комплексных геофизических работ.

Казнахлы. Железорудное проявление Казнахлы было открыто и осмотрено автором в 1949 г. Проявление находится в 2—2,5 км к СЗ от с. Мисхана, по правому притоку рч. Толк.

Участок сложен докембрийскими метаморфическими сланцами и плагиогранитами. Метаморфические сланцы часто включают крупные прослои белого мрамора.

По сухому логу Казнахлы, почти на всем его протяжении, среди делювия встречаются глыбы и куски богатой магнетитовой руды. Магнетит массивный, сплошной. Выше по логу, на водораздельном хребтике, среди запаханного поля встречаются куски гранат-эпидотовых скарнов с магнетитовым оруденением. Зона оруденения Казнахлинского проявления по всей вероятности является восточным продолжением месторождения Ближний Дамир-магара, а в генетическом отношении полным его аналогом.

Проявление практического интереса не представляет.

Кем-дараси. Проявление скарных руд расположено в верховьях р. Кем-дараси, левого притока р. Маман. От ближайшего населенного пункта с. Мисхана проявление находится в 8—9 км на север.

Участок сложен сенонскими известняками и эффузивной толщей эоцена, которые прорваны интрузией щелочных сиенитов третичного возраста. Оруденение приурочено к контакту сенонских известняков с щелочными сиенитами. Зона оруденения включает в себе отдельные небольшие гнезда магнетита или магнетит-эпидот-гранатовых скарнов. Главным рудным минералом является магнетит, нерудные представлены гранатом и эпидотом.

Судя по минералогическому составу руд и геологической обстановке участка, проявление связано с интрузией щелочных сиенитов и генетически должно быть отнесено к скарновому типу. Масштаб оруденения небольшой. Перспективы проявления ограничены.

Месторождение Дебаклу

Общие данные. Месторождение известно давно. В дореволюционное время оно разведывалось, о чем свидетельствуют сохранившаяся штольня, развалины построек и выючная дорога к месторождению. В 1949 г. месторождение было осмотрено автором.

Месторождение расположено в 2,5—3 км к ЮВ от с. Моллакишлаг, в верховьях р. Бойдак. От с. Моллакишлаг к месторождению имеется выючная дорога. От ж. д. месторождение находится в 20 км.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Район месторождения Дебаклу сложен разнообразными по возрасту породами (докембрийскими, сенонскими и эоценовыми), которые крупными сбросами СЗ направления смещены друг относительно друга. На участке месторождения главным образом развиты сенонские известняки и порфириды эоцена. Все эти образования интродированы мелкими штоками гранодиоритов-кварц. диоритов, в контакте которых наблюдаются контактово-гидротермально-измененные породы с магнетит-

гематитовым оруденением. На Дебаклинском месторождении оруденение контролируется контактом сенонских известняков и эоценовых порфиритов (рис. 20).

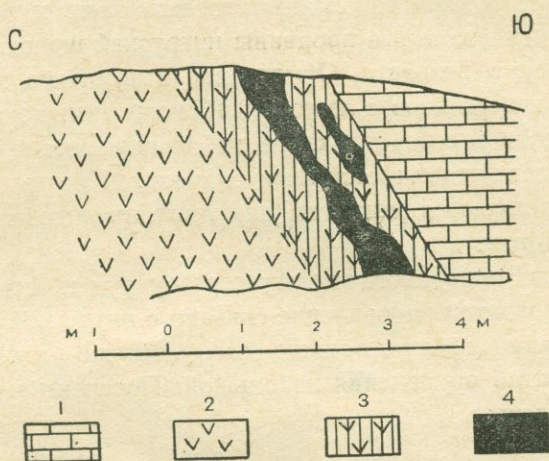


Рис. 20. Зарисовка коренного выхода гематитовой руды. Дебаклинское м-ние. 1. Серый известняк. 2. Порфирит. 3. Измененный порфирит. 4. Гематитовая руда.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Оруденелая полоса приурочена к скарнированным сенонским известнякам, расположенным вблизи крупной зоны разлома, простирающейся на СЗ 280° и падающей на СВ 10° под уг. 60° .

Скарновая залежь с гнездами гематитовых руд с примесью магнетита простирается почти в широтном направлении, прослеживается на 100 м при мощности 1—5 м. Оруденение в основном представлено скоплениями гематита в скарнях. Главными минералами являются гематит, гранат, эпидот; второстепенными—магнетит, кварц; в небольшом количестве в виде примеси встречаются пирит, реже халькопирит и медная зелень. Следует отметить, что вкрапленность пирита и халькопирита отмечена в эпидотизированных порфиритовых туфах. Содержание окиси железа в одной штучной пробе доходит до 70%.

Соображения о генезисе. Дебаклинское, как и большинство

железорудных месторождений Маманской надвиговой зоны, по своему генетическому типу относится к контакт-метасоматическим или скарновым месторождениям. Генетически месторождение связано с гранитоидами.

Перспективы месторождения. По масштабу оруденения месторождение является небольшим. Магнитометрические данные почти отрицательные, что объясняется наличием гематитовых руд. Перспективы месторождения ограниченные.

Моллакишлагское месторождение

Общие данные. Месторождение известно с давних времен.

В разное время посещалось отдельными геологами. Автомобилем осмотрено в 1949 г. и произведены предварительные магнитометрические работы.

Моллакишлагское месторождение находится в 1 км к СЗ от с. Моллакишлаг по левому притоку р. Бойдак, в местности Дамир-Далики. От ж. д. месторождение находится в 17 км. В административном отношении входит в Кироваканский район.

Геологическое строение и контроль оруденения. В геологическом отношении участок месторождения сложен сенонскими известняками и эоценовыми порфиритами и их туфами, которые прорваны третичной интрузией кварц. диорит-гранодиоритового состава. Оруденение приурочено к контакту известняков сенона с интрузией гранитоидов.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Оруденение представлено скарновой зоной с гнездами магнетита и гематита. Простираение зоны почти меридиональное, падение крутое, западное. По простиранию зона прослеживается на 150—170 м при мощности 20—30 м. Скопления магнетита приурочены к двум концевым частям скарновой зоны, где ранее были пройдены штольни, теперь совершенно заваленные. Мощность магнетитового оруденения составляет в среднем 3,5—4 м. Кроме гнезд, встречаются линзы и жилы магнетит-гематитовой руды, по простиранию прослеживающиеся на 80—100 м.

Минералогический состав руд. Руда представляет собой скопления магнетита и гематита. Кроме них, встречаются мел-

кие вкрапленники халькопирита и примазки медной зелени. Скарновые нерудные минералы представлены гранатом, эпидотом, хлоритом, пироксеном и кварцем.

Генезис. Геологическое строение месторождения, наличие скарнов, минералогический состав руд не вызывают сомнений, что месторождение генетически должно быть отнесено к скарновому типу.

Перспективы и пути освоения. Месторождение по масштабу оруденения относится к средним. Магнитометрические работы дали довольно положительные результаты: оконтурена небольшая по размерам, но интенсивная магнитная аномалия, вытянутая в ССЗ направлении. Месторождение заслуживает постановки детальных геофизических и предварительных разведочных работ.

Алавар. У с. Алавар, в 1 км к западу от него, расположено небольшое проявление магнетитовых руд. Скарновая зона с гнездами магнетита приурочена к контакту сенонских известняков с третичной интрузией гранодиоритов. Кроме магнетита, в руде встречаются гранат и эпидот. Руда скарнового типа. Генетически проявление связано с интрузией гранодиорита и представлено скарновым типом. Масштаб оруденения небольшой, проявление мало перспективное.

Кара-Чобан. Небольшое Карачобанское проявление расположено в Кироваканском районе, в 4 км к ЮЗ от с. Макарашен (Гаджикара). Проявление от ж. д. отстоит в 8—9 км. Участок сложен известняками сенона, которые прорваны интрузией гранодиорита. Оруденение, представленное скарновой зоной, приурочено к этому контакту. Скарновая зона простирается на ЮВ 130° , прослеживается на 40 м при мощности 1—3 м (уходит под наносы). Руды магнетит-гематитовые с примесью пирита и халькопирита. Скарновые минералы следующие: эпидот, гранат, кварц.

Генетически и локально проявление связано с интрузией гранодиорита и представлено скарновым типом. Проявление по масштабу небольшое, но заслуживает детального изучения и разведки вместе с Моллакишлагским месторождением.

4. АГАРЦИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ МАГНЕТИТОВЫХ ПЕСЧАНИКОВ

Общие данные. Первые краткие сведения о месторождении находим в статье геолога Г. М. Смирнова (52), который еще в 1907 году при исследовании геологии и полезных ископаемых бывшего Казахского уезда посетил и описал это месторождение. Согласно его краткому описанию месторождение представлено тремя пластами железной руды 0,6—1 м мощности каждый, залегающими среди песчаников и туфов бурого и зеленого цветов. В этом описании не затронуты вопросы генезиса и перспектив месторождения магнетитовых песчаников.

Позднее никто не посещал это месторождение, и только в 1947 г. оно очень бегло было осмотрено И. Г. Магакьяном, причем им описан новый, ранее неизвестный участок Берды-гаш, расположенный в 3—3,5 км от устья р. Агарцин. Другой новый участок в местности Гавахкут был установлен автором в 1948 г.

Агарцинское месторождение находится в Дилижанском районе Армянской ССР, в низовьях р. Агарцин, левого притока р. Агстев. Экономические условия месторождения благоприятные: район обеспечен водой, лесом, рабочей силой, а месторождение связано с ж. д. (ст. Акстафа) шоссейной автодорогой протяжением около 60 км, из коих 57—магистральная дорога и 1—3 км грунтовая автодорога к месторождению.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Район месторождения сложен среднеюрскими вулканогенными породами (порфириды, плагиоклазовые порфириды и др.) и буровато-зелеными туфопесчаниками и туфоконгломератами эоцена, которые смещены друг относительно друга крупными сбросами СЗ направления (рис. 21). В районе месторождения туфогенные породы эоцена образуют полосу СЗ простирания, заключенную между тектоническими нарушениями (взбросами).

Как отмечает К. Н. Паффенгольц, Муровдагский надвиг переходит во взброс, который вдоль правого борга р. Тарсагет прослеживается далее к СЗ, проходит через с. Куйбышев (Джархедж) и древний монастырь Агарцин, где по нему вулканогенная толща эоцена уходит под отложения средней и

верхней юры и верхнего мела, амплитуда разрыва здесь не менее 1 км.

Геологическая карта участка Агарцинского месторождения

Составил Э. А. Хачатурян

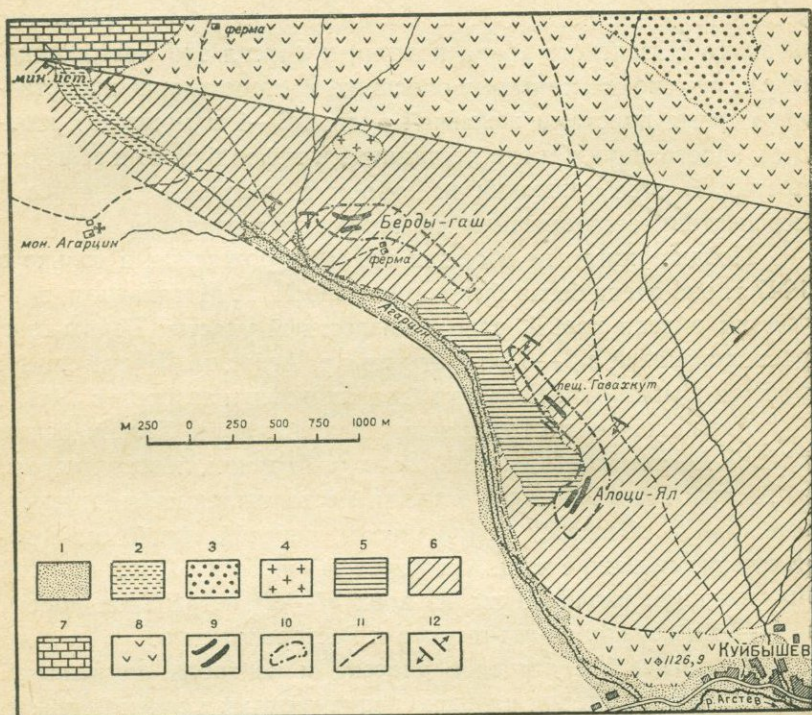


Рис. 21. 1. Аллювиально-делювиальные отложения. 2. Травертины. 3. Древние осыпи. 4. Монцитоны верхнеэоценового возраста. 5. Эоцен (средн.-нижн.). Зеленые песчаники. 6. Эоцен (средн.-нижн.). Буровато-серые песчаники. 7. Средняя юра. Известняки. 8. Средняя юра. Вулканогенная толща. 9. Коренные выходы магнетитовых руд. 10. Контуры интенсивных магнитных аномалий. 11. Линии тектонических нарушений. 12. Падение и простирание пород.

В 0,5 км к СВ от участка Берды-гаш в местности Берд автором установлен небольшой выход монцитонитовой интрузии, прорывающей здесь туфогенные образования эоценового возраста. Это небольшое тело монцитонитовой интрузии приурочено

к тектоническому разлому СЗ направления, вытянуто вдоль него в том же направлении и занимает площадь около 250 кв. м.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Установлено, что рудные пласты подчинены толще туфопесчаников эоцена. Два-три рудных пласта с перерывами прослеживаются на 2—2,5 км при мощности 1,5—2 м каждый. Месторождение состоит из трех основных участков: Алоци-ял, Гавахкут и Берды-гаш.

Алоци-ял находится в 5 км к СЗ от с. Куйбышев (Тахта-Керли) на водораздельном хребтике между р.р. Агарцин и Миракиджур. На этом участке установлены три параллельных

ЮВ

СЗ

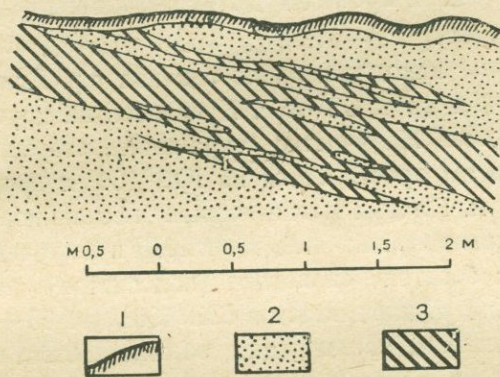


Рис. 22. Зарисовка пласта магнетитового песчаника. М-ние Агарцин. 1. Наносы. 2. Серый песчаник. 3. Пласт магнетитовой руды с прослоями песчаника.

пласта железной руды с простиранием СВ 50° , падением СЗ 320° , угол падения 35° . Пласты состоят из чередующихся прослоев туфопесчаника, богатых бурым железняком и более бедных—лимонитизированных прослоев мощностью 5—10 мм. В висячем и лежачем боку рудных пластов наблюдается постепенный переход руды к туфопесчаникам (рис. 22).

Склон горы, где расположены пласты магнетитовых песчаников, изрыт ямами и траншеями. Около ям, диаметр которых

достигает 5—10 м, а глубина до 2 м, встречаются куски полосчатой магнетитовой руды и туфопесчаников. Кроме ям, сохранились траншеи, которые заданы по простиранию рудных пластов. Вся полоса оруденения имеет 600—700 м длины и 150 м ширины. В штучной пробе, взятой на этом участке определены: Fe—41,92%, SiO₂—18,04%, TiO₂—4,6%, V₂O₅—0,23% и S—0,30%.

Гавахкут расположен в 0,5 км к СЗ от участка Алоци-ял. Здесь сохранились старые заваленные ямы, небольшие наклонные выработки и одна штольня, в устье которой обнажается пласт мелкозернистой магнетитовой руды. Падение рудного пласта ЮЗ 220°, уг. 25—30°. Рудный пласт прослеживается на 80—100 м при мощности 1,5—2 м. Наблюдается постепенный переход от рудных прослоев к туфопесчаникам. В штучной пробе оказалось: Fe—34,70%; SiO₂—17,80%; V₂O₅—0,11%.

Берды-гаш находится около слияния р.р. Агарцин и Спитак-джур, в 7,5 км к СЗ от с. Куйбышев на крутом склоне, покрытом лесом. На участке сохранились старые заваленные ямы. Полоса ям простирается на ЮВ 100° и прослеживается на 300—350 м. Пласты магнетитовых песчаников мощностью 2—2,5 м вскрыты траншеями, висячем и лежащем боку которых имеется богатая слоистая (полосчатая) магнетитовая руда. Падение рудных пластов ЮЗ 195°, уг. 55—60°. Рудные пласты аналогичны предыдущим, обычно состоят из чередующихся прослоев магнетитовой руды и безрудных туфопесчаников. Рудные пласты по простиранию прослеживаются на 350—400 м.

Таблица 4

№№ проб	Fe	SiO ₂	TiO ₂	V ₂ O ₅	S
1	45,64	16,96	6,7	0,25	0,09
2	24,39	—	—	0,16	0,29
3	47,21	13,12	—	0,26	—
4	36,49	15,00	—	0,09	—

Хим. анализы некоторых штуфных проб участка Бердыгащ, выполненные в лаборатории ИГН АН Армянской ССР, приведены в таблице 4.

Как видно из таблицы, содержание железа в руде колеблется от 24 до 47%, следовательно, руда нуждается в обогащении. Кремнезем присутствует в значительном количестве, содержание титана и пятиокси ванадия сравнительно высокое.

Минералогический состав руд. Под микроскопом руда состоит из магнетита, титаномагнетита, лимонита; в виде редких и мелких вкрапленников встречаются зерна пирита, из вторичных минералов присутствует мартит; цемент состоит из кварца, полевых шпатов и хлорита.

Магнетит образует мелкие, хорошо окатанные и отсортированные зерна размерами от 0,1 до 0,3 мм, но часто их размеры не превышают 0,15—0,2 мм (рис. 23). Часто в зернах магнетита в виде мелких пластинок присутствует ильменит (рис. 24). В таких случаях наблюдается пластинчатая структура распада твердого раствора. Нередко наблюдается процесс мартитизации, иногда до полного замещения магнетита гематитом.

Титаномагнетит наблюдается в форме мелких шестоватых зерен, размерами 1—2 мм в длину, или их агрегатов. В количественном отношении титаномагнетит иногда преобладает над магнетитом.

В кварц-полевошпатовом цементе содержится хлорит, иногда в виде мелких единичных зерен встречается пирит.

Типы руд. Строение рудных пластов на всех трех участках неоднородно. Руды по содержанию магнетита также различны: встречаются руды массивные, состоящие нацело из мелкозернистого магнетита, руды полосчатые, состоящие из чередующихся прослоев магнетита и туфопесчаника, а, наконец, бедные вкрапленные руды, состоящие из вкрапленников магнетита в туфопесчанике.

Соображения о генезисе. По мнению И. Г. Магакьяна и нашему, Агарцинское месторождение генетически относится к осадочному типу ископаемых магнетитовых песчаников прибрежной полосы эоценового моря. Источником рудных минералов нужно считать, главным образом, вулканогенные толщи

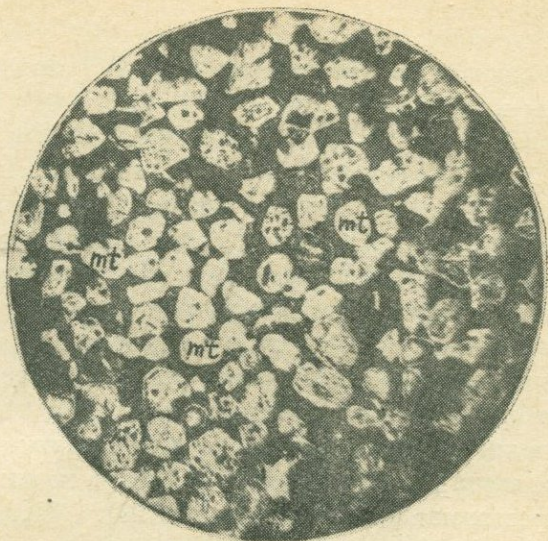


Рис. 23. Окатанные зерна магнетита (mt) в кварц-полевошпатовом цементе. М-ние Агарцин. Ув. 44.

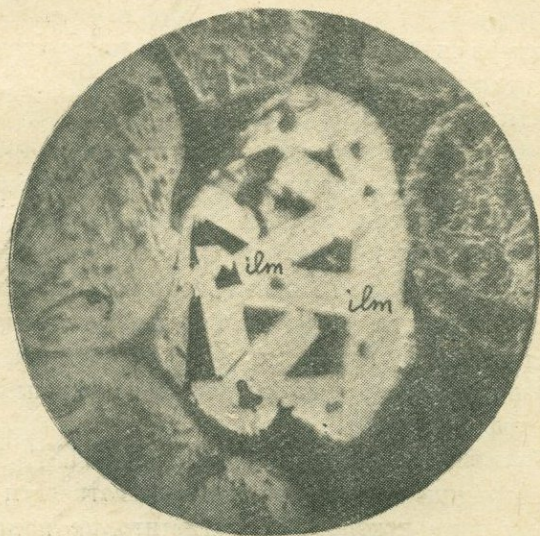


Рис. 24. Короткостолбчатые зерна ильменита (ilm) в песчанике. М-ние Агарцин. Ув. 360.

мезозойского возраста, содержащие рассеянные вкрапленники магнетита и титаномагнетита, которые подверглись сносу и отлагались в прибрежной полосе эоценового моря в зоне приобья. Некоторую роль в образовании ископаемых магнетитовых песчаников играли также коренные месторождения железных руд различного генезиса.

Перспективы и пути освоения. Содержание железа в руде колеблется в широких пределах, от 25 до 47%, составляя в среднем 35—37%, содержание титана и особенно ванадия придает рудам повышенный интерес.

В обогатительной лаборатории ИГН АН Армянской ССР (обогатитель инж. М. С. Саакян) на концентрационном столе был произведен опыт обогащения магнетитовых песчаников Агарцинского месторождения. После обогащения способом магнитной сепарации из трех проб в среднем выход концентрата составил 70%, из них 43% магнитной фракции с содержанием Fe—48,25%, TiO_2 —4,5%, 26,5% электромагнитной фракции с содержанием Fe—14,5% и 0,5% немагнитной фракции.

Обилие древних ям, траншей, наклонных выработок и карьер свидетельствует о разработке месторождения в довольно широком масштабе.

В 1948 г. детальной магнитометрической съемкой были охвачены все три участка. В результате магнитометрической съемки установлены несильные по интенсивности, но довольно хорошо выраженные (особенно на участке Берды-гаш) узкие аномалии, направление которых на всех участках почти совпадает с простиранием пластов магнетитовых песчаников.

Значительные по интенсивности аномалии, кондиционное содержание железа в руде, легкая ее обогатимость, присутствие ценных примесей (титана и ванадия), благоприятные экономические условия—все это вызывает интерес к месторождению.

Из всего сказанного следует, что Агарцинское месторождение является объектом, заслуживающим серьезного внимания разведочных организаций, следовательно, необходимы разведочные работы с целью вскрытия пластов магнетитовых песчаников по падению, на глубину и по простиранию.

5. КАПУТАНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Общие данные. Проявление магнетита у с. Капутан (Котайкский район) было известно давно и упоминается в сводке В. Меллера. Затем при геологической съемке К. Н. Паффенгольца встречал здесь обломки магнетита в делювии.

Однако коренные выходы магнетита оставались неизвестными геологам, или во всяком случае неописанными. Эти коренные выходы были осмотрены и описаны И. Г. Магакьяном, а затем и автором. В 1947 г. геофизиками были подтверждены данные о наличии довольно интенсивной аномалии по западному склону г. Атис у с. Капутан.

Капутанское месторождение находится у ЮЗ окраины с. Капутан и расположено в 30 км к СВ от г. Ереван, будучи связано с последним магистральной шоссейной дорогой Ереван—Севан на отрезке до с. Элар. От с. Элар до с. Капутан имеется грунтовая дорога, годная для проезда автомашин.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. В районе месторождения широко распространены эффузивные породы третичного возраста, которые перекрыты четвертичными базальтовыми лавами (рис. 25).

Стратиграфический разрез района г. Атис по работам К. Н. Паффенгольца представляется в следующем виде: самыми древними породами являются эффузивные образования, которые представлены андезито-базальтами, андезитами, липарито-дацитами, липаритами, обсидиановыми туфобрекчиями.

Андезиты представляют собой светлосерую, плотную эффузивную породу, на глаз заметны крупные порфириовидные выделения роговой обманки. Под микроскопом роговая обманка темная, базальтическая и окаймлена опацитовой каемкой, что говорит о частичном плавлении с распадом роговой обманки и с заменой ее в этой каемке стеклом.

Олигоценая вулканогенная толща перекрывается четвертичными лавами типа базальта, залегающими горизонтально и отличающимися своей свежестью и столбчатой отдельностью. Олигоценые образования довольно сильно дислоцированы. На ЮЗ склоне г. Атис наблюдаются две антиклинальные и две

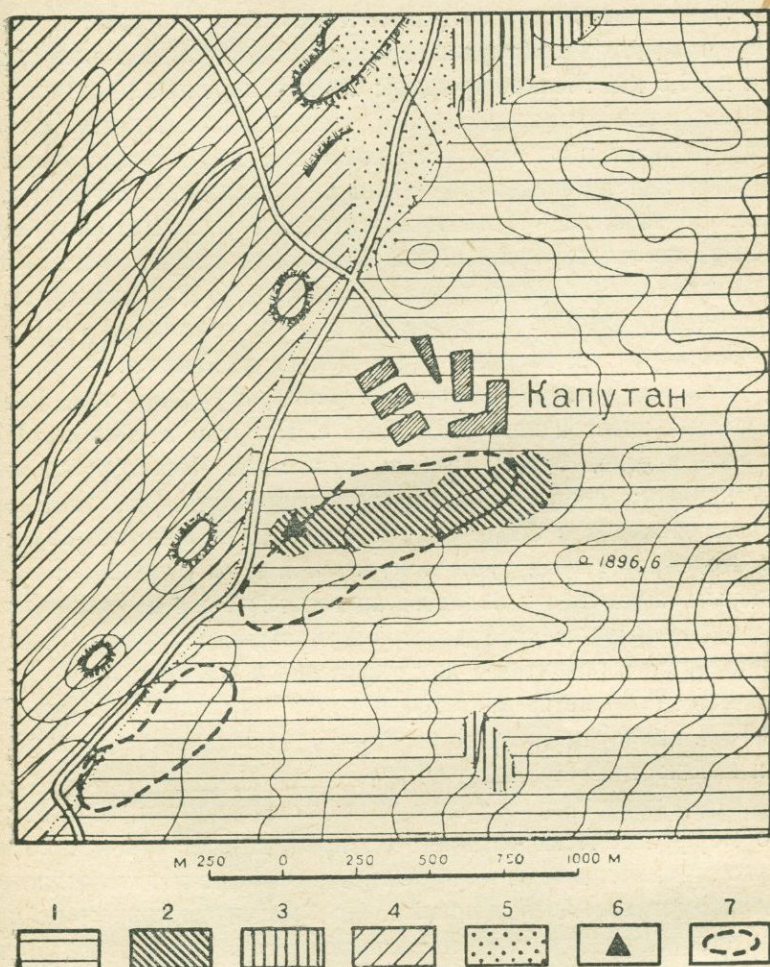


Рис. 25. 1 Олигоцен. Андезиты и андезито-базальты. 2. Олигоцен (?). Измененные андезиты. 3. Липарито-дациты и липариты. 4. Четвертичные базальты. 5. Аллювиально-делювиальные отложения. 6. Коренные выходы магнетит-апатитовых руд. 7. Контуры интенсивных магнитных аномалий.

синклинальные складки северного и северо-восточного простирания с углом падения от 30 до 40°.

Зона тектонического разлома местного значения прослеживается около с. Капутан, простирается в СВ-ЮЗ направлении на 1,5 км. Мелкие трещины почти широтного простирания наблюдаются на правобережном участке месторождения. Вдоль этого разлома и по этим трещинам внедрялась рудная магма, образуя целую сеть параллельных и взаимопересекающихся жиллообразных тел магнетит-апатитовой руды. Месторождение состоит из двух участков: левобережного и правобережного. Интенсивная аномалия, установленная на этих участках, простирается в СВ-ЮЗ направлении и почти совпадает с простиранием коренных выходов руды и зоны дробления.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Левобережный участок находится близ с. Капутан в 0,3 км к ЮЗ от него, в левом берегу небольшого лога. Участок сложен измененными светлосерыми андезитами олигоцена, которые выше переходят в более свежие андезиты и андезито-базальты. Коренной выход руды приурочен к этим измененным светлосерым андезитам и является эпигенетическим по отношению к ним. Измененность андезитов в контакте с рудным телом выражается в развитии в них пироксена и эпидота.

Выход магнетит-апатитовой руды простирается на СВ 50—60°, падает на ЮВ под уг. 20—25°, прослеживается на 10 м при мощности 1—2,5 м (рис. 26).

По имеющимся выходам руды можно прийти к выводу, что морфологически рудное тело представляет собой залежь, резко ограниченную от вмещающих пород. Это подтверждается магнитометрическими данными. По магнитометрическим наблюдениям, рудное тело представляет собой пластообразную залежь, вытянутую в СВ направлении и падающую полого на ЮВ.

Второй (правобережный) коренной выход находится напротив первого, по правому борту лога. Геологическая обстановка аналогична левобережному. Оруденелая полоса представляет собой сеть взаимопересекающихся магнетитовых жил и прожилков. Кроме магнетитовых прожилков, здесь наблюдается жиллообразная апатитовая полоса, мощностью 0,4—

0,5 м. Падение жил и прожилков на ССВ 5° под уг. $45-50^{\circ}$. Рудные жилы и прожилки прослеживаются на 5—6 м при мощности 2—5 до 25—30 см каждая. Рудные жилы имеют резкие зальбанды и являются секущими по отношению к вмещающим андезитам.

СЗ

ЮВ

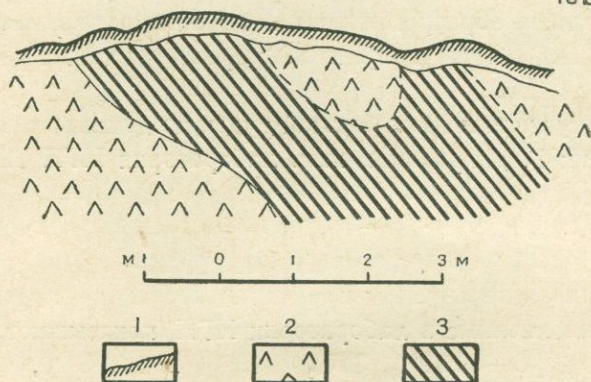


Рис. 26. Зарисовка коренного выхода железной руды М-ние Капутан. 1. Наносы. 2. Измененный андезит. 3. Магнетит-апатитовая руда.

Кроме коренных выходов руды на площади около 0,2—0,3 кв. км, прилегающей к с. Капутан, в делювии встречены обломки и глыбы магнитного железняка, причем верхняя граница распространения обломков резкая и проходит в 50 м гипсометрически выше селения.

Минералогический и химический состав руд. В просмотренных под микроскопом полированных шлифах главным рудным минералом является магнетит, в небольшом количестве в виде примеси встречается ильменит, а из жильных основное место занимает апатит.

Магнетит часто занимает всю площадь полированного шлифа или образует отдельные поля, состоящие из крупнозернистых выделений магнетита, в промежутках которых в виде цепочек вытянуты мелкие, величиной 0,1—0,3 мм, изометричные зерна магнетита. Иногда магнетит образует мелкие

раздробленные бесформенные зерна. В промежутках между полями магнетита нередко встречается апатит (рис. 27).

Ильменит встречается в виде второстепенного рудного минерала в тесном сростании с магнетитом, а также в виде включений в полях последнего (рис. 28).

Апатит (фтор-апатит) является главным жильным минералом и часто образует отдельные удлиненные зерна величиной 0,2—0,3 мм. Вместе с апатитом встречается также фиолетовый флюорит.

В штучных пробах богатой руды, по данным хим. анализа (аналитик Г. Джрбашян, хим. лаборатория ИГН АН Армянской ССР), содержатся: Fe 42—65%, TiO₂ 0,15—0,3%, S 0,1—0,2% и P₂O₅ 5,0—15,0% в отдельных штуфах содержание P доходит до 25%.

Химические анализы проб правобережного коренного выхода, выполненные в лаборатории ИГН, показывают содержания: Fe 44,38—55,10%, TiO₂ 0,19—0,28%, S 0,1% и P₂O₅ 5—15%.

Типы руд. Руда Капутанского месторождения богатая, массивная, по минералогическому составу относится к магнетит-апатитовому типу (тип Кируны), в штуфах руды в виде полосок ясно выделяются крупные изометричные кристаллы медово-желтого апатита.

Генетические особенности. Предварительные соображения о генезисе Капутанского железорудного месторождения приведены в статье И. Г. Магакьяна. В полном соответствии с ними наши фактические данные подтверждают, что руды этого месторождения относятся к своеобразному магнетит-апатитовому типу, который образуется в позднемагматическую (гистеромагматическую) стадию из остаточных рудных магм, богатых железом, фосфором, фтором, причем два последних являются минерализаторами.

Можно предполагать, что это месторождение генетически связано с глубинным интрузивным телом, не вскрытым эрозией.

Перспективы и пути освоения. Магнитометрическая съемка в районе с. Капутан в основном велась на двух смежных, наиболее перспективных участках. Наблюдения производились

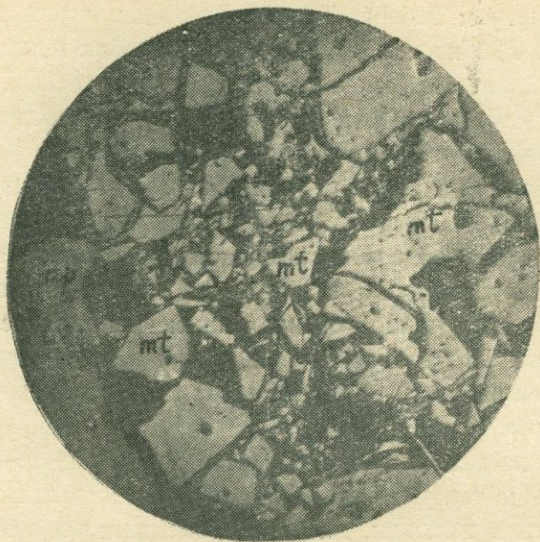


Рис. 27. Раскрошенные зерна магнетита (mt)
с апатитом (ap). Месторождение Капутан.
Ув. 130.

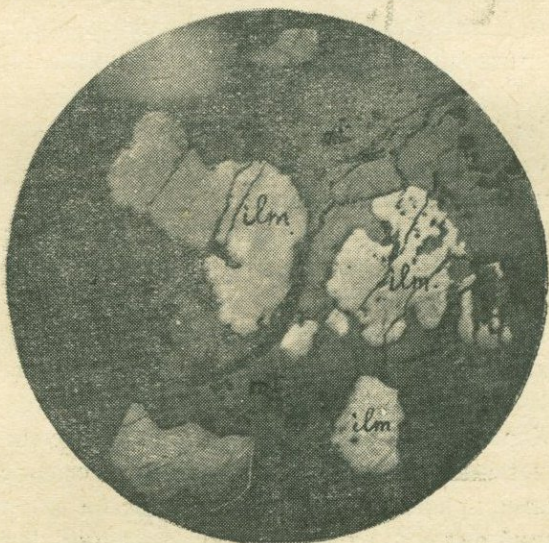


Рис. 28. Выделения ильменита (ilm) в полях
магнетита (mt). М-ние Капутан. Ув. 200.

магнитометром Тиберга-Талена. Всего детальной съемкой было охвачено 0,25 кв. км с 460 пунктами наблюдений.

А. А. Логачев в своем отзыве о работе Ц. Г. Акопяна и Э. А. Арутюнян пишет: «Совершенно необходимо продолжить исследование магнитного поля на продолжении установленной оси аномалии как в СВ направлении за с. Капутан, так и в ЮЗ направлении за дорогой. Повидимому исследованию подверглась случайно обнаруженная часть рудоносной зоны, и если данное месторождение заслуживает внимания, то прекращение работ в случайно установленных границах не может быть оправдано. Это тем более важно, что может оказаться, что в настоящее время обнаружена не наиболее важная часть месторождения».

Что касается перспектив месторождения, то значительная площадь магнитной аномалии и распространения обломков магнетита в делювии, высокое процентное содержание железа в руде, легкодоступность рудных участков (всего 30 км от г. Еревана по автодороге, столько же по строящейся жел. дороге), их расположение недалеко от перспективных месторождений Маманской надвиговой зоны говорят в пользу месторождения и за необходимость продолжить работы на нем.

Практические предложения и мероприятия сводятся к следующему:

1) Необходимо произвести детальную магнитометрическую съемку участков к востоку и северу от с. Капутан и уже выявленной перспективной площади.

2) Небольшими разведочными работами (шурфы, канавы, расчистки) необходимо вскрыть и проследить коренные выходы руды по простиранию.

3) Если учесть, что для такого типа месторождений (Шведская Лапландия) характерна выдержанность оруденения на глубину, то рекомендуется производство буровых работ.

4) Характерной особенностью магматических месторождений является их генетическая и локальная связь с глубинными интрузиями, причем подводщими каналами для рудной магмы и эманаций являются тектонические трещины. Геофизическими методами следует попытаться выяснить местонахождение таких

трещин с целью правильного проектирования дальнейших разведочных работ.

Говорить о запасах Капутанского месторождения до проведения разведочных работ не представляется возможным, но в случае значительных запасов магнетит-апатитовые руды Капутана, кроме сырья для черной металлургии, дадут ценное фосфористое удобрение для сельского хозяйства республики.

6. КАЛАКАРСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Общие данные. Магнетитовая руда Калакарского месторождения в древности добывалась, о чем свидетельствует наличие шлаков плавки железной руды. В частности эти шлаки встречаются на левом склоне левого ущелья р. Калакар у перевала в бывшее с. Малев.

Месторождение магнетит-апатитовых руд расположено в Мегринском районе, к СЗ от ст. Алидара, в верховьях р. Каравгет в районе г.г. Калакар (Каладаш) и Пальчихлу. С ж. д. станцией месторождение связано выючной тропой, протяжением 18 км.

Геологическое строение участка и контроль оруденения. Район г. Калакар в основном сложен комплексом интрузивных пород, среди которых преобладают сиенито-диориты и диориты. Вмещающая интрузию толща представлена крупными участками вулканогенных и осадочных пород. Вулканогенные породы представляют собой темные зеленовато-серые, часто зеленоватые порфириты с подчиненным количеством туфов и туффитов, в то время как осадочные представлены известняками.

Участок месторождения сложен сиенито-диоритами и пироксенитами, среди которых наблюдаются шлировые выделения, скопления и прожилки магнетита, вытянутые полосой ЮВВ простирания. Эта полоса прослеживается по простиранию до 1 км при ширине 160—400 м.

Полоса сиенито-диоритовых и пироксенитовых пород далее прослеживается на восточном склоне водораздельного хребта между р. р. Калакар и Алидара; отдельные выходы аналогичных пород с магнетитом имеются к ЮЗ от развалин с. Абгяз.

Взаимоотношение магнетита и силикатных минералов по-

роды показывает, что главная масса магнетита затвердела уже после выделения силикатов.

Условия залегания, форма и размеры рудных тел. Магнетит во вмещающих породах образует довольно густую сеть секущих жилков от 1—2 до 20—30 см мощности; иногда в породе наблюдается ряд параллельных магнетитовых жилков, расположенных на расстоянии 7—10 см, не выдержанных до падения и простирающую. Наиболее богатые выходы железной руды имеются по правому верховью р. Калакар. Здесь, на протяжении 250—300 м, порода рассечена сетью магнетитовых жилков; кроме магнетита, в тесной связи с ним присутствует апатит.

Типы руд. Во взаимоотношении железного оруденения и вмещающих пород наблюдается некоторая закономерность: руды, заключенные среди сиенито-диоритов, состоят из магнетита и апатита с небольшой примесью других минералов (шпинель), в то время как руды, сконцентрированные среди пироксенитов, представлены титаномагнетитом и пироксеном и небольшой примесью халькопирита, борнита.

Генезис. По минералогическому составу и условиям образования это месторождение относится к магматическому (позднемагматическому) типу и генетически тесно связано с сиенито-диоритами (магнетит-апатитовые руды) и пироксенитами (титаномагнетитовые руды).

Перспективы и пути освоения. Перспективы Калакара можно выяснить после проведения широких геолого-поисковых и магнитометрических работ.

Практические мероприятия нам представляются следующим образом:

1) Необходимо произвести в районе месторождения детальные съемочные и геолого-поисковые работы.

2) Учитывая, что магнитометрия на магнетитовых месторождениях дает вполне удовлетворительные результаты, рекомендуется постановка магнитометрических работ, сначала маршрутных, а затем, при положительных результатах, производство детальной площадной съемки.

В результате проведения предлагаемых работ можно составить полное представление о промышленной ценности Калакарского месторождения.

Апкесское проявление магнетит-апатитовых руд находится на водоразделе р.р. Калакар и Малев, к ЮВ от с. Апкес, Мегринского района.

Здесь, среди сиенито-диоритов третичного возраста, имеются прожилки магнетит-апатитовых руд широтного простирания, мощностью от 1—2 до 20 см. Кроме магнетита и апатита, в руде присутствует пироксен.

Генетическая и локальная связь оруденения с интрузией сиенито-диорита очевидна. Проявление относится к позднемагматическому типу. По масштабу оруденение небольшое. Заслуживает детального изучения с производством геофизических работ.

7. ПРОЧИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

В различных районах Армянской ССР, кроме описанных, имеется ряд месторождений и проявлений железных руд. В этих месторождениях и проявлениях, однако, часто главными рудными минералами являются медный и серный колчеданы, а не гематит или магнетит, и такие объекты представляют ценность как месторождения медных, а не железных руд.

Месторождение Тлоти-джур

На месторождении Тлоти-джур сохранились полуразваленные выработки (штольни), пройденные до 1917 г. французами во время разведочных работ. По рассказам местных старожилов, руда здесь добывалась и плавилась на Шагали-Эларском медеплавильном заводе.

Это месторождение расположено в 1—2 км в ССЗ от Анкадзорского (Шагали-Эларского, Кироваканский район), по р. Тлоти-джур и приурочено к приконтактной полосе серых кристаллических известняков верхнего мела и порфиритов, кварц. порфиров и их туфов среднего эоцена с перекрывающими их кератофирами, вероятно верхнеэоценового возраста.

В отвалах и штабелях в основном встречены руды следующих типов: гематитовая, медно-серноколчеданная и серноколчеданная. В отвалах одной штольни преобладают штуфы

крупночешуйчатого гематита. По р. Тлоти-джур в коренных обнажениях имеются заохренные, пиритизированные зоны мощностью в 1—2 м с падением СВ 40° под уг. 70° . Над одной из заваленных штолен среди измененного туфа обнажается жилородное рудное тело с падением на ЮВ 120° под уг. 45° .

Под микроскопом руда состоит из эпидотизированного туфа с вкрапленностью, прожилками и гнездообразными скоплениями халькопирита и пирита с примесью сфалерита и магнетита. Местами количество магнетита преобладает над халькопиритом, причем магнетит встречается в виде чешуйчатых псевдоморфов по гематиту.

Месторождение Сисимадан

Это месторождение было известно и интенсивно разрабатывалось на медь и железо еще с давних времен.

Месторождение находится в 3 км к ЮВ от ж. д. ст. Шагали и связано с последней аробной дорогой.

Рудные тела представлены небольшими гнездами, линзами гематитовых руд со значительной и постоянной примесью пирита и халькопирита, расположены в экзаконтакте интрузии кварц-монзонита и приурочены к контакту скарнированных известняков с измененными порфиритами и кварцитами. Некоторые гнезда состоят из мономинеральных скоплений серного и медного колчеданов или же гематита. Из нерудных минералов в руде встречаются кварц, эпидот, гранат, хлорит, кальцит, моноклинный пироксен, сфен.

Необходимо отметить, что над старыми шахтами Осман и Бозастан в известняковом карьере канавой вскрыты гематитовые руды. Все подземные выработки почти недоступны, и о характере оруденения и качестве руды приходится судить по отвалам.

Руды Сисимаданского месторождения—различных типов; макроскопически можно подразделить на следующие типы:

- 1) Гематитовые, состоящие из чешуек гематита с небольшой примесью пирита, халькопирита, магнетита.
- 2) Медно-гематитовые.
- 3) Медно-серноколчеданные.

Порядок выделения минералов в рудах следующий: гранат, эпидот, пирит-гематит, магнетит-халькопирит.

Сисимаданское месторождение генетически связано с интрузией кварц. монцонита и относится к контактовому типу, но, вероятно, месторождение окончательно сформировалось в гидротермальных условиях. Перспективы месторождения в отношении железа небольшие. Месторождение разведывалось на медь.

Месторождение Черемша

Месторождение медно-гематитовых руд в древности разрабатывалось на медь и железо. Находится в Степанаванском районе Армянской ССР, в 3 км к востоку от с. Привольное. Участок месторождения сложен известковистыми туфопесчаниками эоцена, которые пересечены гранитоидами верхнего эоцена.

Рудные тела морфологически представляют линзы, гнезда и вкрапленность во вмещающих породах. Зона оруденения по простиранию прослеживается на десятки метров, мощность ее до 1,5 м. Руда представлена пиритом, халькопиритом, гематитом. В подчиненном количестве присутствуют сфалерит и галенит. Нерудными минералами являются кварц и хлорит.

Судя по минералогическому составу руд и геологической обстановке участка, месторождение следует отнести к типу высоко-среднетемпературных гидротермальных образований. Месторождение немного разведано, перспективы ограниченные.

Верхняя Черемша. Небольшое проявление медно-гематитовых руд находится в верховьях р. Черемшинки, в ЮВ от месторождения Черемша.

Геологическое строение аналогично таковому месторождения Черемша. Район сложен известковистыми туфопесчаниками эоцена, прорванными гранитоидами верхнего эоцена.

Рудное тело представлено линзообразной залежью, заключенной в туфопесчаниках и имеющей мощность до 1 м. Руда состоит из кварца, гематита, халькопирита, хлорита, пирита, сфалерита и галенита.

Генетически проявление относится к высоко-среднетемпературному типу гидротермальных месторождений. Руды этого проявления не представляют практического интереса.

Месторождение Медная гора

Месторождение разведывалось в древности на медь и железо, о чем свидетельствуют сохранившиеся старые выработки. В административном отношении месторождение входит в Степанаванский район и находится в 2 км к СВ от с. Привольное.

Месторождение состоит из 6 небольших оруденелых пластов СВ простирания, прослеженных на 30—50 м, мощностью 0,1—1 м и заключенных среди эоценовых известковистых туфопесчаников. Рудные минералы образуют гнезда и вкрапленники. Состав руды в убывающем порядке следующий: кварц, гематит, халькопирит, хлорит, медная зелень, пирит, сфалерит и галенит.

Месторождение генетически связано с гранитоидами верхнего эоцена и относится к высоко-среднетемпературным образованиям. Перспективы месторождения ограниченные.

Саджигатанское проявление. В 10 км к югу от с. Навур-Шамшадивского района Армянской ССР, находится небольшое проявление магнетитовых руд. Магнетит образует небольшие гнезда в порфиритах средней юры. Генетически проявление вероятно связано с невоскрытой интрузией гранитоидов. Практическое значение неясно.

Гелькендское проявление. В административном отношении находится в Красносельском районе, в 1,5 км к северу от с. Гелькенд.

Магнетит и гематит в среднеюрских порфиритах образуют вкрапленность, гнездышки, прожилки мощностью до 15 см. Проявление вероятно связано с невоскрытой интрузией гранитоидов. Практическое значение Гелькендского проявления неясно.

Демирчи-даг. Проявление магнетитовых руд находится в 2,5 км к югу от с. Нор Башгюх, в административном отношении входит в Красносельский район.

Участок сложен верхнеюрскими известняками. Коренные выходы руды неизвестны. Среди делювиальных отложений встречаются глыбы магнетита до 20 см в диаметре и более. По масштабу проявление небольшое, генетически относится к скарновому типу. Этот участок заслуживает постановки магнитометрических и поисковых работ.

Амулсарское железорудное проявление находится к северу от перевала Кочбек, на границе Азизбековского и Сисианского районов Армянской ССР.

Участок сложен каолинизированными и алунизированными андезитами олигоцена. Гидротермальное изменение олигоценых андезитов связано с интрузией гранитоидов. Морфологически рудные тела представляют жилы и гнезда. Мощность отдельных жил до 1 м, по простиранию прослеживаются на 20—50 м. Руды состоят из гематита, кварца и лимонита. Генетически проявление относится к гидротермальному, высоко-среднетемпературному типу. Масштаб оруденения небольшой, перспективы ограниченные.

Месторождение Лернашен

Месторождение обнаружено в 1945 году экспедицией № 1 ИГН АН Армянской ССР, находится в 2 км к ЮЗ от с. Лернашен, Сисианского района.

Район месторождения сложен известняками девона, которые прорваны гранитоидами третичного возраста. Оруденение приурочено к контакту известняков с интрузией гранодиоритов.

Руда представлена магнетит-гематитовым скарном, образующим прожилки и гнезда в полосе СВ простирания с падением на СЗ под уг. 80° . По простиранию полоса оруденения прослеживается на 30 м, мощностью 2—3 м. Кроме магнетита и граната, в руде в небольшом количестве присутствуют гематит и эпидот.

Месторождение генетически связано с интрузией гранодиорита и относится к скарновому типу. Перспективы месторождения ограниченные.

Шишкертское месторождение

Месторождение в древности разрабатывалось на железо, о чем свидетельствуют сохранившиеся старые ямы и скопления шлаков.

В административном отношении месторождение находится в Кафанском районе, в верховьях р. Шишкерт.

Участок сложен сланцами и известняками девона. Небольшие коренные выходы магнетитовой руды представлены гнездами в метаморфических породах. Кроме коренных выходов, встречаются крупные глыбы магнетита. Предположительно месторождение относится к скарновому типу. Масштаб оруденения небольшой, однако участок заслуживает детального обследования и изучения с применением геофизических методов съемки.

Кроме описанных железорудных месторождений и проявлений, на территории Армянской ССР известен ряд других точек, среди которых заслуживают внимания Качачкутдзорское, Мгартское, Дальбантлинское проявления медно-гематитовых руд.

IV. ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ЛОКАЛИЗАЦИИ ОРУДЕНЕНИЯ

На основании собранного по железорудным месторождениям Армении фактического материала можно наметить определенные закономерности в концентрации железа в зависимости от магматических, структурных и литолого-стратиграфических условий данного участка.

Наиболее значительные концентрации железных руд образуются при благоприятном сочетании указанных трех факторов.

1. МАГМАТИЧЕСКИЙ ФАКТОР

В этой главе в основном рассматриваются закономерность концентрации и характера оруденения в зависимости от состава интрузивных комплексов, значение формы массивов и характера контактов для интенсивности оруденения и вопрос об источнике оруденения.

Большинство известных железорудных месторождений и

проявлений Армении находится в тесной и локальной связи с интрузивными комплексами. Месторождения обычно располагаются в экзоконтактах этих комплексов.

Наблюдается определенная закономерность в составе и интенсивности оруденения в связи с различными интрузивными комплексами. Так, например, с предсенноманским Кохбским массивом кварц. диоритов тесно связаны железорудные месторождения Кохбского рудного района; с небольшими выходами габбро, диоритов и сиенито-диоритов связаны магматические месторождения железа (Калакар, предположительно Капутан), в экзоконтакте интрузий кварц. монцонитов верхнеэоценового возраста расположены медно-гематитовые руды Кироваканского района. В контактовых зонах миоценовых (?) гранитов, гранодиоритов и частично нефелиновых сиенитов Маманской надвиговой зоны образуются месторождения магнетита, иногда с небольшой примесью меди и молибдена.

Приуроченность магнетит-апатитовых и титаномагнетитовых руд к габбро и пироксенитам в магматических месторождениях говорит определенно за тесную связь месторождений и магматических пород, вмещающих рудные тела. Тесная локальная приуроченность контактовых и гидротермальных месторождений железных руд к кварц. диоритам, гранодиоритам, кварц. монцонитам также говорит за генетическую связь месторождений железа и соответствующих дифференциатов магматического очага.

Главные железорудные месторождения локально и, вероятно, генетически связаны с умеренно-кислыми гранитоидами: кварц. диоритами-гранодиоритами (особенно это справедливо для скарновых и высоко-среднетемпературных гидротермальных месторождений). С основными и щелочными интрузивными породами связаны лишь незначительные гидротермальные и контактовые проявления, но среди основных (габбро, габбро-диоритов и сиенито-диоритов) расположены магматические месторождения магнетит-апатитовых и титаномагнетитовых руд.

Таким образом, определенные типы железорудных месторождений приурочены к определенным по составу интрузивным породам, причем наиболее благоприятными являются умеренно-кислые интрузии.

Наиболее значительные месторождения железа связаны с меловыми (предсенноманскими) и верхнетретичными интрузиями. Так, с меловыми интрузиями связаны перспективные железорудные месторождения Кохбского рудного района, а с верхнетретичными—месторождения железа Маманской надвиговой зоны (Судагян и др.). С нижнетретичными (эоценовыми) интрузиями связаны лишь небольшие месторождения медно-гематитовых руд северной Армении.

Интересно отметить, что концентрации железа в окисной форме (магнетит и гематит) обычно приурочены к интрузивам, застывшим на умеренных до значительных глубин (Кохб, Судагян, Мисхана). Что касается интрузий малых глубин, то с ними также связаны громадные количества железа, но в другой форме—в виде сульфидов, что находится в связи с высоким парциальным давлением паров серы.

2. СТРУКТУРНЫЙ ФАКТОР

Зависимость оруденения от тектонического строения отдельных участков является одним из решающих факторов формирования железорудных месторождений.

Благоприятными рудовмещающими структурами являются антиклинальные поднятия, зоны разломов, дробления, межформационных подвижек и др.

Максимальные тектонические напряжения, выражающиеся в растрескивании, раздроблении, расслоении пород, приурочены к сводовым частям антиклиналей, где таким образом создаются благоприятные условия для внедрения интрузий и проникновения рудоносных растворов (железорудные месторождения Маманской надвиговой зоны).

Немаловажную роль в локализации оруденения имеют зоны разломов, дробления, как наиболее расслабленные участки, создающие благоприятные условия для проникновения рудных магм (Капутанское и Калакарское месторождения) или циркуляции рудоносных растворов (Мисханское и Бовери-гашское месторождения).

Важную роль играют контакты интрузивных пород с вулканогенно-осадочными и контакты известняков с порфиритами,

а также межформационные подвижки между этими породами, обладающими различными физическими свойствами.

Форма интрузий и характер контактов их с вмещающими породами часто влияют на интенсивность оруденения; более крупные концентрации железа приурочены к пологим контактам интрузий (Судагян, Цакери-дош и др.).

Взаимосвязь между дайками гранит-аплита и жилами кварц, гематитового состава наблюдается на Боверигашском месторождении.

Относительно зональности оруденения можно сказать, что слабо выраженная горизонтальная зональность в распределении оруденения наблюдается вокруг Кохбского интрузива: среди массива и в непосредственном контакте его расположены железорудные месторождения, дальше от контакта—меднорудные и баритовые.

3. ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Литологический состав пород и определенные стратиграфические горизонты имеют немаловажное значение в локализации железного оруденения.

Наиболее интересные и крупные железорудные месторождения Армении представлены скарновым типом, образование которых происходило путем замещения карбонатных пород (известняки, мергели, туфопесчаники с цементом карбонатного состава, известковистые туфы). Решающая роль этих пород в локализации железа объясняется их свойством легкого замещения, следовательно, они являются важным фактором—коллектором железных руд.

Железорудные месторождения приурочены к определенным стратиграфическим горизонтам. Наиболее перспективные и крупные железорудные месторождения приурочены к порфиритам, их туфам, известнякам средней-верхней юры (бай-осу-бату-оксфорду) и известнякам, известковистым сланцам, мергелям верхнего мела (сенона-турона). С юрскими породами связаны железорудные месторождения контактовой зоны Кохбского интрузивного массива, а с меловыми—Маманской надвиговой зоны. Небольшие месторождения и проявления железа приурочены к мрамору и метаморфическим сланцам

докембрия (Мисхана, Меградзор, Улашик и др.). С нижне-эоценовыми туфопесчаниками связаны небольшие месторождения и проявления медно-гематитовых руд (Медная гора, Черемша и др.), а в основании туфопесчаников прибрежной зоны эоценового моря расположено Агарцинское месторождение ископаемых магнетитовых песчаников. В олигоценовых андезитах расположено магматическое месторождение Капутан.

Наиболее крупные, представляющие практический интерес концентрации железных руд сформировались при благоприятном сочетании рассмотренных факторов локализации: магматического, структурного, литолого-стратиграфического.

Действительно, условия образования двух наиболее интересных групп месторождений—Кохбской и Маманской—следующие:

Кохбская—связана с крупным массивом умеренно-кислых гранитоидов (магматический фактор), располагается в контактовой зоне интрузива и по трещинам в массиве (структурный фактор) среди вулканогенных и карбонатных пород средне- и верхнеюрского возраста (литолого-стратиграфический фактор).

V. ТИПЫ РУД

На основании изучения железных руд, их минералогического состава—ассоциации рудообразующих минералов, парагенетических соотношений рудных и нерудных минералов, тесной генетической связи с определенными породами, принадлежности месторождений к определенным генетическим типам—железные руды Армении можно подразделить на следующие типы:

- 1) Магнетит-апатитовый.
- 2) Титаномагнетитовый.
- 3) Скарновый с подтипами:
 - а) Скарновый железорудный.
 - б) Скарновый железорудный с участками медных или медно-молибденовых руд.
- 4) Кварц-магнетитовый.
- 5) Кварц-гематитовый.
- 6) Магнетитовые песчаники.

1. МАГНЕТИТ-АПАТИТОВЫЕ РУДЫ

В пределах Армении известны два месторождения магнетит-апатитовых руд—Калакар и Капутан.

Рудные тела имеют жиллообразную и линзообразную формы, залегают среди интрузивных пород (Калакар) или среди андезитов (Капутан) и генетически связываются нами с верхнетретичными интрузивными породами сиенито-диоритового до габбро-диоритового состава. Главные составляющие руд—магнетит и апатит—встречаются всегда совместно, в различных количественных соотношениях—от почти мономинеральных магнетитовых руд до подтипов, где резко преобладает апатит.

Руды крупнозернистые, размеры отдельных кристаллических зерен магнетита составляют обычно 1—3 мм, столбчатых кристаллов апатита—от 1—3 мм до 1—2 см; в незначительном количестве присутствует ильменит, а также флюорит.

Руды этого типа богаты железом (до 60—65%), содержат несколько процентов P_2O_5 ; в некоторых жиллообразных телах, обогащенных апатитом, содержание P_2O_5 доходит до 25%.

Месторождения магнетит-апатитовых руд относятся по генетическому типу к позднемагматическим (гистеромагматическим), в формировании которых главная роль принадлежит остаточному расплаву, богатому Fe, F, P.

По условиям формирования и составу эти руды являются аналогом знаменитых, громадных по масштабам месторождений Северной Швеции—Кирунавара, Люоссавара, Гелливарара и др., а также менее крупных месторождений Гренсберг в Центральной Швеции и Лебяжинского рудника на Урале.

2. ТИТАНОМАГНЕТИТОВЫЕ РУДЫ

Участок вкрапленных титаномагнетитовых руд с примесью халькопирита и борнита установлен И. Г. Магакьяном в 1946 г., в западной части г. Калакар, сложенной габбро и пироксенидами.

Руды крупнокристаллические, с размерами отдельных зерен в 2—3 мм; из нерудных минералов главную роль играет авгит, представленный хорошо образованными кристаллами, в

промежутках которых расположены зерна титаномагнетита (магнетита с решеткой распада в нем ильменита). В тесном сростании с титаномагнетитом наблюдаются редкие неправильные выделения халькопирита и борнита. Борнит гипогенный, выделяется несколько раньше халькопирита и содержит пластинки последнего—результат распада твердого раствора. Структура руды сидеронитовая, генетический тип—позднемагматический (гистеромагматический).

Практическое значение руд этого типа в Армении пока неясно, ввиду небольшого масштаба единственного месторождения, вкрапленного характера руд и низкого содержания в них Fe, Ti и Cu.

3. СКАРНОВЫЕ РУДЫ

Руды этого типа образуются в контактовых зонах гранитоидных интрузий различного состава и возраста. Благоприятным фактором для образования в этих условиях значительных концентраций железных руд является наличие среди толщ, прорванных интрузиями, прослоев карбонатных пород (известняков, доломитов, известковистых туфов и др.). Такие условия имеют место в Кохбском районе (месторождения Цакери-дош, Мисхана, Карцах), в Алавердском районе (Сот и Джангарлу), в Кироваканском районе (Сисимадан, Моллакишлаг, Дебаклу), в Ахтинском районе (Судагян, Мисхана) и др.

Надо подчеркнуть, что в пределах Армении этот тип железных руд широко развит и дает концентрации, представляющие значительный интерес.

Среди скарновых руд можно выделить два подтипа:

- а) скарновый железорудный (Судагян, Сот, Джангарлу),
- б) более распространенный скарновый железорудный с участками медных или медно-молибденовых руд (все остальные скарновые месторождения железа).

а) Скарновый железорудный подтип

Руды сложены скарновыми минералами—гранатом, эпидотом, пироксеном, хлоритом с магнетитом и гематитом, обра-

ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВ РУД ЖЕЛЕЗА АРМЯНСКОЙ ССР

Таблица 5

№ п/п	Типы руд	Формы рудных тел	Минералогический состав			Элементы, имеющие промышленное значение	Главные месторождения
			главные минералы	второстепенные минералы	минералы-примеси		
1	Магнетит-апатитовый	Залежи, жильобразные тела, гнезда	Магнетит, апатит	Силикаты изверженных пород	Ильменит, флюорит	Fe, P	Капутан, Калакар
2	Титаномагнетитовый	Вкрапленность	Магнетит, ильменит	Силикаты габбро-пироксенита	Халькопирит, борнит	Fe (Ti, Cu)	Калакар, западная часть
3	Скарновый						
а)	Руды железа	Гнезда, жильобразные и линзообразные тела, вкрапленность	Эпидот, гранат, магнетит	Кварц, хлорит	—	Fe	Судагян, Сот, Джангарлу
б)	Руды железа с примесью меди и молибдена	Гнезда, жильобразные и линзообразные тела	Эпидот, гранат, магнетит	Халькопирит, пирит, молибденит, гематит, кварц, пироксен, хлорит	Халькозин, лимонит, малахит, азурит	Fe (Cu, Mo)	Цакери-дош, Мисхана (Кохбская), Карцах, Моллакишлаг, Дебаклу, Сисимадан, Мисхана, Дамир-магара
4	Кварц-магнетитовый	Прожилки, прослои, вкрапленность	Кварц, магнетит	Эпидот, гранат	—	Fe	Меградзор
5	Кварц-гематитовый	Жилы	Кварц, гематит	Магнетит, пирит, лимонит	Халькопирит	Fe	Бовери-гаш, Байрамтала, Мисхана (Кохбская)
6	Магнетитовый песчаник	Пласты	Магнетит, ильменит	Кварц, хлорит, полевые шпаты	—	Fe (Ti, V)	Агарцин

зующими гnezда-линзы и более или менее густую вкрапленность среди силикатной породы. Такие руды особенно ценны благодаря их чистоте, очень низкому содержанию в них сульфидов и, следовательно, вредной примеси—серы.

Руды этого типа образуют значительные концентрации на месторождении Судагян и более мелкие в бассейне р. Марцигет (Сот, Джангарлу). Содержание Fe в рудах этого типа колеблется от 30 до 60%, вредных примесей (в том числе серы) мало.

б) Скарновый железорудный подтип с участками медных или медно-молибденовых руд

Отличается от предыдущего наложением на скарновые руды железа более позднего и более низкотемпературного этапа сульфидного (медного и медно-молибденового) оруденения. Господствующими рудными минералами являются повсеместно магнетит и гематит, за исключением месторождения Сисимадан, где медноколчеданные руды приобретают самостоятельное значение.

Магнетит-гематитовые руды характеризуются присутствием: силикатов скарна, магнетита, гематита, мушкетовита (псевдоморфоз магнетита по чешуйкам гематита), мартита с примесью пирита, халькопирита, кварца. Силикаты скарна представлены эпидотом, хлоритом с подчиненным обычно количеством граната и пироксена.

Магнетит представлен агрегатом хорошо образованных кристалликов размерами 0,01—0,1 мм в тесных срастаниях с эпидотом и кварцем. Гематит присутствует в различных количествах—от незначительной примеси до преобладающего над другими минералами количества. Гематит представлен чешуйчатой разностью; чешуйки его тесно срастаются с силикатами скарна и с магнетитом. В рудах довольно широко распространен мушкетовит, образовавшийся в результате разъедания и замещения гематита магнетитом. Нередко наблюдается процесс мартитизации (по краям агрегатов магнетита и по трещинам спайности). Пирит представлен хорошо образованными кристаллами (гексаэдрами) размерами 0,1—2 мм в попе-

речнике. Кристаллы пирита рассеяны в руде и часто разъедены магнетитом, который выделился позднее. Часто наблюдаются псевдоморфозы лимонита по пириту. Халькопирит в форме ангедральных выделений в значительном количестве присутствует в рудах. Иногда прожилки кварца с пиритом и халькопиритом пересекают участки скарных магнетитовых руд.

Руды кристаллические, часто мелкозернистые, образование скарных магнетит-гематитовых руд происходило в контактовых условиях (силикаты скарна) и гидротермальных—высоко-среднетемпературных (рудные минералы). Руды содержат от 40—50 до 60% Fe, 0,1% S, P составляет сотые доли процента или совсем отсутствует.

Этот тип руд представляет интерес, как источник железных руд (месторождения Цакери-дош, Мисхана, Карцах, Моллакишлаг и др.), в одном случае также меди (Сисимадан) и в одном (Мисхана, Ахтинского района) меди и молибдена. Руды Мисханского месторождения сложены скарновыми минералами (гранатом, пироксеном, эпидотом, хлоритом) с магнетитом и гематитом и на отдельных участках содержат медный колчедан и молибденит. Скарные магнетитовые руды и медно-молибденовые разобщены в пространстве и во времени. Магнетитовые руды представлены здесь гнездами небольших размеров, расположенными среди гранат-пироксен-эпидотовых скарнов. Среди силикатов скарна обособляются богатые магнетитовые руды с примесью гематита и иногда прожилками сульфидов. На участках Ближний и Дальний Дамир-магара на магнетитовые руды также накладываются прожилки кварца с медным колчеданом и молибденитом.

4. КВАРЦ-МАГНЕТИТОВЫЕ РУДЫ

Кварц-магнетитовый тип руд является главным для вновь открытого в 1949 г. Меградзорского месторождения, где прожилки и прослои магнетита с кварцем и вкрапленность магнетита установлены на значительной площади среди докембрийских сланцев.

Главными минералами являются магнетит и кварц, к которым местами примешиваются небольшие количества эпидота

и граната. Содержание Fe колеблется в очень широких масштабах, от 20 до 60%, в зависимости от степени насыщенности сланцев прожилками, прослоями (метасоматического характера) и вкрапленностью магнетита.

5. КВАРЦ-ГЕМАТИТОВЫЕ РУДЫ

Этот тип имеет ограниченное распространение в Ноемберянском районе и представлен кварц-гематитовыми жилами месторождения Бовери-гаш, залегающими среди интрузии кварц. диорита, и подобными же жилами месторождения Мисхана (Ноемберянская) в измененных юрских порфиритах, в зоне экзоконтакта той же интрузии.

В составе руд главная роль принадлежит кварцу и гематиту. Кроме них, в небольшом количестве присутствуют магнетит, пирит, халькопирит, хлорит и эпидот.

Гематит представлен крупночешуйчатой разновидностью—железным блеском с размерами чешуек от 1—3 до 10 мм. Эти чешуйки рассеяны среди кварца или образуют спутанные агрегаты. На Мисханском месторождении встречаются более плотные, мономинеральные гематитовые руды.

В промежутках между чешуйками гематита располагаются зерна пирита, магнетита, изредка халькопирита.

Кварц-гематитовые руды образовались в условиях переходных от высоко- к среднетемпературным, отлагались по трещинам из растворов, богатых кремнеземом и железом, которые поднимались из глубинных частей Кохбской интрузии.

Гематитовые руды содержат 40—60% Fe, много SiO_2 , 0,5—1% S, P отсутствует.

Руды этого типа не имеют большого практического значения, но могут разрабатываться на участках, где они ассоциируются со скарновыми рудами, попутно с ними.

6. МАГНЕТИТОВЫЕ ПЕСЧАНИКИ

К этому типу относятся руды пока единственного на территории Армении осадочного месторождения Агарцин, представленного пластами магнетитовых песчаников в основании

вулканогенно-осадочной толщии эоценового возраста. Первоисточником рудных минералов являлись вулканогенные толщии мезозойского возраста, в процессе разрушения которых сносились и переотлагались в мелководных прибрежных условиях рудные минералы—магнетит, титаномагнетит, ильменит, присутствовавшие в эффузивных породах в виде вкрапленников.

Магнетит представлен мелкими, хорошо окатанными и отсортированными зернами размерами от 0,1 до 0,3 мм.

Эти зерна заключены в кварц-хлорит-полевошпатовый цемент. Нередко в зернах магнетита наблюдаются пластинки ильменита, т. е. минерал относится к титаномагнетиту; в подчиненном количестве встречаются окатанные зерна ильменита и гематита (мартита). В незначительном количестве в виде редких включений внутри более крупных зерен магнетита и ильменита встречены мельчайшие выделения сульфидов.

Содержание Fe в руде колеблется в широких пределах—от 25 до 47%, Ti 3—7%, V 0,1—0,3%. Содержание титана и ванадия придает рудам этого типа особую ценность и вызывает к ним повышенный интерес.

VI. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР И ПУТИ ИХ ОСВОЕНИЯ

Все изученные нами железорудные месторождения и проявления Армянской ССР относятся к различным генетическим типам эндогенных месторождений, тесно связанных с интрузивными породами мелового и третичного возраста. Единственным исключением является Агарцинское месторождение магнетитовых песчаников—экзогенное образование осадочного, кластического типа, связанное с разрушением магнетитсодержащих вулканогенных пород.

По условиям образования среди железорудных месторождений Армянской ССР можно выделить ряд генетических типов, краткая характеристика которых приведена в таблице 6.

Таблица 6

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР
(по условиям образования)

№№ п/п	Генетический тип	Минералогическая ассоциация	Локальная и генетическая связь с интрузивными породами	Вмещающие породы	Структурный контроль	Морфология рудных тел	Примеры месторождений
1	Магматическ. (позднемагматический) тип Кируны	Магнетит, апатит	Сиенито-диориты и габбро	Сиенито-диориты, габбро; андезиты олигоцена	Нарушения СВ и ЮЗ простираания	Залежи, жиллообразные тела, гнезда, прожилки	Капутан, Калакар
6)	Кусинский тип	Магнетит, ильменит, халькопирит, борнит	Габбро-пироксениты	Габбро-пироксениты	Не ясен	Вкрапленность	Калакар, западная часть
2	Контактово-метасоматический (скарновый)						
a)	Руды железа	Гранат, эпидот, пироксен, магнетит, гематит	Кварц. диориты, кварц. монциты, гранодиориты	Известняки и мергели сенона + турона, эоцена	Контакт интрузивных пород с известняками и порфиритов с известняками	Гнезда, линзы, жиллообразные тела, вкрапленность	Судагян, Сот, Джангарлу
6)	Руды железа местами с медью или медью и молибденом	Гранат, эпидот, пироксен, магнетит, гематит, халькопирит, пирит, молибденит, лимонит, малахит, халькозин	Кварц. диориты, гранодиориты, кварц. монциты	Известняки и известковистые туфы средне-верхнеюрского возраста, известняки и мергели сенона, мрамор докембрия	Контакт интрузивных пород с известняками	Гнезда, жиллообразные тела, вкрапленность	Цакери-дош, Карцах, Мисхана (Кохбская) Моллакишлаг, Дебаклу, Мисхана, Дамир-магара и др.
3	Гидротермальный						
a)	Высокотемпературный	Кварц, магнетит, эпидот, гранат	Кварц.диориты	Сланцы докембрия	Тектоническая зона широтного простираания	Прожилки, прослои, вкрапленность	Меградзор
6)	Высоко-среднетемпературный	Кварц, гематит, пирит, магнетит, халькопирит, лимонит, малахит	Кварц.диориты	Кварц. диориты	Трещины СВ и широтного простираания	Жилы	Бовери-гаш, Байрам-тала, Мисхана (Кохбская)
4	Осадочный (магнетитовые песчаники)	Магнетит, ильменит, хлорит, кварц, полевые шпаты	Источником рудных минералов являются вулканогенные толщи мезозойского возраста	Туфопесчаники эоцена	Прибрежная полоса эоценового морского бассейна	Пласты	Агарцин

1. МАГМАТИЧЕСКИЙ ТИП

К этому типу нами отнесены Капутанское месторождение в северной Армении и Калакарское и Апкесское на юге, в Зангезуре.

Перечисленные месторождения образовались в конечные стадии дифференциации магматического очага, в результате обособления рудной магмы, богатой железом и минерализаторами (фтором, хлором, фосфором и, в одном случае, титаном), и внедрения этой магмы по трещинам застывших интрузивных массивов (Калакар, Апкес) или эффузивных пород кровли (Капутан).

Таким образом, по времени обособления рудного вещества месторождения относятся к позднемагматическим (гистеромагматическим).

По связи с интрузивными породами различного состава и различиям в минералогическом составе руд хорошо устанавливаются два типа:

а) тип Кируны (название—по крупнейшему месторождению Северной Швеции), представленный апатит-магнетитовыми рудами и тесно связанный с сиенито-диоритами; руды этого типа характеризуются высоким содержанием фосфора и фтора (в апатите) и обычно высоким содержанием железа в массивных рудах, образующих жилообразные тела и линзы среди сиенито-диоритов (Калакар, Апкес) или андезитов (Капутан);

б) Кусинский тип (по характерному месторождению на Урале), представленный титаномагнетитовыми рудами, тесно связанными с габбро-пироксенитами; руды этого типа содержат Fe, Ti и немного Cu (в виде борнита и халькопирита), образуют вкрапленность в пироксенитах западной части г. Калакар.

Магматические месторождения Армянской ССР изучены пока очень слабо; только на Капутанском месторождении проведены небольшие магнитометрические работы, давшие положительные результаты.

Наиболее перспективным среди месторождений этого типа представляется сейчас Капутанское с его продолжением к

с. Мгуб; здесь необходимо продолжить магнитометрическую съемку и площади оконтуренных аномалий разведать горными выработками и скважинами.

2. КОНТАКТОВО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЙ (СКАРНОВЫЙ) ТИП

К этому типу относится большая часть изученных месторождений и проявлений Армении и среди них наиболее интересные в практическом отношении Судагянское и Цакеридошское.

Месторождения образовались в контактовых зонах умеренно-кислых гранитоидных интрузий мелового (Кохбская группа), эоценового (Марцигетская группа, Сисимадан, Степанаванская группа) и миоценового (Маманская группа) возрастов и представлены гнездами, жилообразными телами и вкрапленностью магнетита и гематита среди гранат-эпидотовых или хлорит-эпидотовых скарнов. Рудные скарны представляют результат переработки карбонатных пород, отчасти интрузивных и эффузивных пород зон экзо- и эндоконтакта газами и горячими (термальными) растворами, выносившими железо и другие металлы из глубинных частей магматического очага.

Обилие в рудах некоторых месторождений (Цакеридош, Мисхана, Карцах) эпидота, хлорита, кварца, отсутствие граната, мелкозернистость руд приводят к выводу о большой роли термальных растворов (а не газов); такие месторождения являются переходными к гидротермальным.

По составу руд выделяются:

а) скарновые руды железа (месторождения Судагян, Сот, Джангарлу) и

б) скарновые руды железа с медью или медью и молибденом, которые представлены сульфидами, наложенными на окисные руды железа (месторождения Кохбской группы, Моллакишлаг, Дебаклу, Сисимадан, Мисхана).

Скарновые руды, особенно первого типа (без сульфидов), характеризуются высоким качеством и отсутствием вредных примесей (S и P). Руды второго типа несколько хуже, что находится в связи с наличием в руде сульфидов (пирита,

халькопирита, молибденита) и, следовательно, серы; для некоторых месторождений этого типа наряду с железом практический интерес представляет медь (Сисимадан) или медь и молибден (Мисхана).

3. ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ ТИП

Месторождения тесно связаны с умеренно-кислыми гранитоидами и располагаются либо среди интрузивных массивов (Бовери-гаш, Мисхана), либо в их экзоконтактовой зоне (Меградзор).

Характерно обилие кварца, что выражается в окварцевании вмещающих пород, развитии кварцевых прожилков и мощных кварцевых жил, вмещающих гематитовое или магнетитовое оруденение.

По температуре образования гидротермальные месторождения Армянской ССР подразделяются на два типа:

а) высокотемпературные месторождения, представленные кварц-магнетитовыми рудами с незначительной примесью граната и эпидота в древних сланцах (Меградзор) и

б) высоко-среднетемпературные, представленные кварц-гематитовыми жилами в периферической части Кохбской интрузии (Бовери-гаш, Байрам-тала), а также кварц-гематитовыми линзами и жилами с примесью сульфидов в туфопесчаниках эоцена (Черемша, Медная гора, Дальбантлы и др.).

Масштаб гидротермальных месторождений обычно небольшой.

4. ОСАДОЧНЫЙ ТИП

В пределах Армянской ССР известно только одно—Агарцинское месторождение ископаемых магнетитовых песчаников эоценового возраста. Кроме магнетита, в рудах этого месторождения присутствуют ильменит, хлорит, кварц, полевые шпаты в виде окатанных мелких зерен.

Образование месторождения происходило в прибрежной полосе эоценового моря, в зоне приобья, за счет железных минералов, поступающих при разрушении вулканогенных пород.

Руды Агарцинского месторождения содержат, кроме Fe, значительное количество Ti и заметное V, что придает им большую ценность и позволяет рассматривать как природно легированные.

Обобщая изложенный материал, можно сделать следующие выводы: среди железорудных месторождений Армении в промышленном отношении наиболее перспективными являются скарновые или контактово-метасоматические и, в частности, Цакеридошское и Судагянское месторождения, к разведке которых уже приступило Армянское геологическое управление. Рудные поля этих месторождений обладают каждое перспективными запасами в несколько млн. т железных руд высокого качества, легко поддающихся обогащению, удобно расположены возле ж. д. линий и могут разрабатываться открытым способом.

На базе руд месторождений Судагян, Цакери-дош и др., тяготеющих к ним, может работать металлургический комбинат, и может быть организовано производство специальных сортов стали.

Из других месторождений Армянской ССР объектами для постановки разведочных работ являются позднемагматическое Капутанское месторождение, скарновое Моллакишлагское и осадочное Агарцинское.

На Капутанском месторождении особенно важно проследить аномальную зону по простиранию и выяснить ее связь с Мгубской аномалией, а также разведать выявленные аномалии на глубину.

В зависимости от результатов детальной разведки будет решаться вопрос относительно путей освоения Капутанского месторождения: в случае сравнительно небольших запасов руды они поступят как дополнительное сырье на Судагянский участок, если же запасы окажутся значительными (десятки млн. т), может встать вопрос об организации Томасовской плавки руды с попутным получением ценного для удобрения фосфористого Томас-шлака.

Агарцинское месторождение, где оруденение хорошо выдерживается по простиранию, необходимо разведать по падению рудных пластов, ибо запасы месторождения можно пол-

считать после выяснения поведения пластов по падению. Руды Агарцинского месторождения могут быть использованы как сырье для получения качественных (титановых и ванадиевых) сталей. На месте, в ущельи Агарцин, следует построить обогатительную фабрику, а концентраты возить на один из действующих металлургических заводов.

VII. СРАВНЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР СО СХОДНЫМИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫМИ МЕСТОРОЖДЕНИЯМИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И ЗАРУБЕЖНЫМИ

В этой главе, на основании литературных данных, описываются сходные с месторождениями Армении союзные, частично зарубежные железорудные месторождения. При сравнении армянских месторождений с союзными и зарубежными в основу положено сходство этих месторождений по условиям образования, минералогическому составу и типам руд.

Месторождения железа магматического типа (Капутан, Калакар) можно сравнить с Лебяжинским на Среднем Урале и месторождениями Кирунавара, Люоссавара, Гелливар в Северной Швеции, скарнового типа (Цакери-дош, Карцах, Судагян, Моллакишлаг, Дебаклу и др.) с г. Магнитной, Дашкесан, Тельбес, Темир-Тау, Банат (в Румынии), гидротермального типа (Бовери-гаш) с месторождениями Чатах и некоторыми уральскими, о. Эльба и, наконец, осадочное Агарцинское месторождение по своему генетическому типу приближается к магнетитовым песчаникам Азербайджанской ССР и Узбекской ССР и к современным магнетитовым пескам побережья Черного моря, Италии и Японии.

1. МАГМАТИЧЕСКИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Характеризуются пространственной и тесной генетической связью с сиенитами, сиенито-диоритами и габбро-пироксенитами. Крупные концентрации железа возникают в позднемагматическую стадию, в результате обособления железа в остаточных магмах вместе с летучими (фтором, хлором, фосфором);

роль летучего элемента играет и титан в основных и ультраосновных магмах.

Рудные тела дайкообразные и жилообразные. Руды, связанные с сиенитами, сложены, главным образом, магнетитом, с довольно значительной примесью апатита (фтор-apatита), руды, связанные с габбро-пироксенитами, сложены титаномагнетитом. Руды высокого качества, содержание железа колеблется в пределах от 50 до 70%; в них довольно много фосфора, иногда до 4—5%, и поэтому долгое время эти руды не находили применения в промышленности. Только после изобретения Томасовского способа плавки эти руды нашли широкое применение.

Лебяжинский рудник находится в 4,5 км к СВ от г. Высокой на водоразделе р. Тагил и ее правого притока р. Лебяжинки. Месторождение расположено в зоне контакта сиенитового массива с осадочно-эффузивной толщей нижнего девона. Интрузия сиенитов прорывает здесь горизонт известняков. Сиениты в приконтактной зоне подверглись сильному эндоконтактовым изменениям. Последние проявляются в развитии диопсида, граната, кальцита, сфена, апатита.

На г. Лебяжьей, согласно описанию В. И. Станкевича (9), выделяются два пояса оруденения, Восточный и Западный, разделенные толщей эндоконтактовых сиенитов. В Западном поясе преобладают вкрапленные руды и скарны, в Восточном—развиты почти исключительно фосфористые магнитные железняки (магнетит-apatитовые руды), с содержанием апатита от 2 до 6%.

Длина по простиранию всего рудного комплекса Восточного пояса около 800 м, ширина до 50 м. Контакт рудного тела с покрывающей порфирито-туфо-сланцевой толщей резкий. Среднее содержание железа в руде равно 47%, фосфора 0,8—1%. Этот пояс разрабатывается тремя выработками.

Месторождения Северной Швеции. В провинции Норботтен имеется несколько весьма значительных по масштабу магнетитовых месторождений, связанных генетически с сиенитовой магмой. Запасы крупнейших из них—Кирунавара, Люоссавара, Гелливарара и др.—оцениваются в несколько миллиардов тонн. Месторождение Кирунавара представляет собой огромную

жилообразную (дайкообразную) залежь магнетита, протягивающуюся на 4—5 км при мощности от 20 до 150 м. Простирание рудного тела меридиональное, падение крутое на восток, причем в висячем боку руды залегают кварц, порфиры, в лежачем—сиенитовые порфиры. Руда представлена магнитным железняком с некоторым количеством апатита. Незначительными примесями являются авгит, роговая обманка, биотит, турмалин, циркон. Апатит в руде распределен неравномерно, руда часто имеет полосчатую или слоистую текстуру.

Месторождение Люосавара является северным продолжением Кируны и полным аналогом его.

Руды этих месторождений высокого качества, содержание Fe 55—70%, P от 2—4% до 10—20%.

Некоторые рудные залежи прослежены на глубину до 1 км, а согласно геофизическим данным должны простираться до глубины свыше 2 км.

Месторождение Гелливара расположено южнее Кируны, в горах Мальбергет. По своему строению оно сходно с месторождением Кируны, с той лишь разницей, что приурочено к гнейсовой толще.

В отличие от месторождения Кируны, рудные залежи Гелливара в контакте с боковыми породами дают зоны скарна, состоящего из роговой обманки, авгита, слюды, графата, кальцита и флюорита. Руды сложены магнетитом и гематитом с различным количеством апатита, достигающим местами до 20%. Наиболее крупная залежь тянется по простиранию на 4 км и в глубину разведана на 500 м.

Общие запасы месторождений Северной Швеции достигают 5 миллиардов тонн руды. Это одно из крупнейших месторождений железа в мире и самое крупное скопление магнетитовой руды.

2. КОНТАКТОВО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ИЛИ СКАРНОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вмещающей является силикатная порода, которая носит название скарна. Скарны обычно сложены различными гранатами, пироксеном, эпидотом, волластонитом и рудными минералами. При этом обычными минералами железа в скарном

типе являются магнетит и реже гематит, которые присутствуют в виде вкрапленников, образуют гнезда и пластообразные залежи, иногда очень крупные.

Скарновые месторождения тесно связаны с умереннокислыми породами—кварц. диоритами, кварц. монцонитами и гранодиоритами. Это—широко распространенный тип, имеющий на территории СССР целый ряд крупных представителей: г. Магнитная, г. Благодать, г. Высокая на Урале, Дашкесан в Азербайджанской ССР, Темир-Тау, Тельбес и Абаканское в Западной Сибири и др. Из зарубежных можно назвать месторождение Банат в Румынии.

Руды этого типа характеризуются высоким качеством и содержанием железа—обычно в 30—65%. Из вредных примесей здесь имеется сера (иногда до 1%) за счет примеси сульфидов, которые в описанной зоне выщелочены. Нередко в руде присутствует ценная примесь кобальта.

Масштаб месторождений измеряется десятками миллионов, реже сотнями миллионов тонн руды.

Гора Магнитная. Месторождение расположено на южном Урале, в 60 км к востоку от хр. Урал-Тау.

Г. Магнитная представляет собой небольшую возвышенность, расположенную среди степной равнины южного Урала, и состоит из четырех основных, крестообразно расположенных частей. Массив г. Магнитной слагают главным образом интрузивные породы кислой магмы: граниты, гранодиориты и кварц. диориты. К ЮЗ и к востоку от г. Магнитной развиты известняки нижнекаменноугольного возраста, контактирующие в пределах месторождения с указанными выше интрузивными породами. Дальше на восток проходит широкая полоса эффузивных порфириновых пород и еще дальше—полоса среднедевонских яшм.

Рудоносные участки сложены скарнами, образовавшимися за счет известняков каменноугольного возраста под влиянием эманаций гранитоидной магмы. Среди скарнов заключены гнезда, линзообразные и пластообразные залежи магнетита и участки вкрапленной руды.

Месторождение детально изучено и описано академиком А. Н. Заварицким (27), который на г. Магнитной отличает сле-

дующие основные типы скарнов: гранатовые, пироксено-гранатовые, везувииано-гранатовые, слюдяно-гранатовые, гранатовые с эпидотом, хлоритом, слюдой, роговой обманкой и другими минералами, роговообманковые, эпидотовые, гранато-эпидотовые и, наконец, хлоритовые.

Мощность всей рудоносной толщи меняется от 0 до 100 м по восточному полю и от 0 до 200 м и более по западному полю. Мощность рудных тел меняется от нескольких см до 40 и даже 70 м. Первичным рудным минералом является магнетит; в некоторых участках наряду с ним встречается первичный гематит. Из сульфидов присутствуют пирит, редко халькопирит, сфалерит, галенит, арсенипирит. В зоне окисления руды представлены мартитом с примесью лимонита, возникшего за счет окисления сульфидов. Содержание железа в промышленных рудах колеблется от 30 до 67%, содержание серы 2—3%, фосфора 0,01—0,07%.

Указанные выше соотношения между изверженными и осадочными породами, развитие мощных скарновых зон и связь с ними линзообразных залежей магнитного железняка указывают на то, что г. Магнитная представляет собой одно из самых характерных контактово-метасоматических или скарновых месторождений.

Дашкесанское месторождение находится в Азербайджанской ССР и расположено в 35 км к ЮЗ от гор. Кировабад, в районе селения Дашкесан, в сильно расчлененной местности.

Схематический геологический разрез месторождения, по Е. Г. Багратуни (9), следующий: внизу разреза залегает мощная толща туфогенных пород, порфиритов и их туфов среднеюрского возраста, выше следует свита серых коралловых известняков верхнеюрского возраста, перекрытая в свою очередь мощной толщей порфиритов, туфов и туфогенных пород того же возраста. Вся эта серия пород образует пологую синклиналичную складку широтного простирания, в ядре которой расположена гранодиоритовая интрузия.

Месторождение магнитного железняка приурочено к висячему боку верхнеюрских известняков и представляет собой пластообразные залежи, заключенные в гранатовой породе. Рудоносные скарны образовались в результате воздействия

эманаций гранодиоритовой интрузии на указанные известняки, которые или нацело, или частью превратились в скарновую породу, состоящую, главным образом, из граната, магнетита и отчасти железного блеска, кальцита, кварца, а также эпидота, хлорита, актинолита, пироксена, пирита и др.

Руды представлены почти исключительно магнетитом, смешанным с гранатовой породой, и образуют или линзовидные скопления, богатые магнетитом, или представляют неравномерную смесь граната и магнетита, или, наконец, представляют неравномерно распределенные гнезда магнетита в массе магнетито-гранатовой породы. Магнетит во всех типах руд почти всегда мелкозернистый, с размерами зерен 0,5—0,1 мм.

Долиной р. Кочкар-чай и широтной гранодиоритовой интрузией Дашкесанское месторождение разделяется на четыре участка: два северных и два южных.

Наиболее крупное значение по размерам оруденения имеют оба северных участка и значительно меньшее—южные. Руда высокого качества, содержание железа колеблется в пределах 40—60%, серы 0,05—0,3%, фосфора от 0,90 до 0,039%. Следует отметить наличие в районе месторождения кобальтового оруденения.

Дашкесанское месторождение считается основной базой черной металлургии Закавказья.

Тельбесское месторождение находится в 60—70 км от гор. Кузнецка в Западной Сибири и расположено в бассейне р. Тельбес, правого притока р. Кондомы, впадающей в р. Томь.

По А. А. Васильеву (9), древнейшими породами района являются различные метаморфические сланцы, частью образовавшиеся за счет кислых эффузивных пород или туфов, и кристаллические известняки. Эти породы слагают длинные и неширокие полосы и линзы СВ простирания. По периферии этих древних образований, очень характерных для всего Кузнецкого Ала-Тау, в северной части района залегает красноцветная осадочно-эффузивная толща пород верхнедевонского возраста.

В районе распространены интрузии адамеллитовой магмы, слагающие небольшие тела, приуроченные к контакту древних и девонских пород. С этими интрузиями и связаны магнетитовые месторождения этого района.

Магнетитовая руда образует штокообразные и трубообразные массы различной величины, от нескольких метров в поперечнике до крупных тел. Эти рудные массы окружены оболочкой скарновых пород, главными составными частями которых являются геденбергит, андрадит, актинолит, эпидог и иногда серицит и хлорит. Источником металлоносных эманаций считается адамеллитовая магма.

Среди магнетитовых месторождений можно различить два типа: первый тип представляет месторождение Темир-Тау. Характеризуется это месторождение непосредственной связью магнетитовых масс с телом адамеллитовой интрузии и сопровождением рудных масс серицито-пироксеновым скарном. Руда в этом типе месторождений имеет крупнозернистое сложение, сильно обогащена скарновыми минералами, среднее содержание железа—46,5%, местами повышается до 63%.

Во втором типе месторождений, к которым относится собственно Тельбесское месторождение, руда залегает в древних порфиритах; скарновую зону в них слагают амфиболо-гранатовые породы, в которых заключаются рудные тела. Содержание железа в руде Тельбесского месторождения сильно колеблется—от 30 до 60%.

Месторождение Темир-Тау расположено на водоразделе между р.р. Тельбес и Мундыбаш, на вершине плоской горы Темир-Тау. От Тельбесского месторождения Темир-Тау находится в 12 км к ЮВ.

Генетически месторождение относится к типу контактово-метасоматических. Рудные тела залегают непосредственно в адамеллитовой интрузии, метасоматически измененной в пределах рудоносной полосы в пироксеновый и пироксено-серицитовый скарн.

В пределах рудоносной площади имеется четыре рудных тела. По качеству руда месторождения Темир-Тау делится на три категории в зависимости от разубоживания ее скарновыми минералами. Содержание железа в руде колеблется от 35 до 60%, серы до 2,5%.

Кроме ранее известных месторождений Хакассии (Тейское, Абаканское) и Тельбесской группы (Тельбесское), в 30—40 гг. в Горной Шории были открыты крупные месторождения

Кондомской группы (Таштагол, Шерегеш, Шалым и др.). Геологическая обстановка этих месторождений определяется их тесной генетической связью со среднепалеозойскими интрузиями гранитоидной магмы. Рудовмещающими породами являются контактово-измененные палеозойские эффузивы, туфогенно-осадочные образования, а также мергелистые сланцы, содержащие прослой известняков.

Разведанные запасы магнетитовых руд этих новых месторождений достигают значительной цифры.

Банат. Месторождения Баната находятся в ЮЗ части Румынии, между р.р. Дунаем и Темесом.

Район развития рудных месторождений представляет собой синклиналиную впадину, вытянутую в меридиональном направлении и сложенную породами палеозойского и мезозойского возраста. Палеозойские породы представлены песчаниками и глинистыми сланцами с прослойками угля и относятся к каменноугольному и пермскому возрастам. Мезозойские породы представлены известняками юрского и мелового возрастов. По западной окраине этой синклинали проходит крупный сброс, по которому интродуцирована банатитовая интрузия.

Известняки в контакте с банатитами превращаются в мрамор, обогащенный контактными минералами. Здесь появляются гранат, волластонит, везувиан, тремолит, актинолит, авгит, эпидот, кварц.

Среди руд в северной части преобладает магнитный железняк, а в южной части—месторождения сульфидов меди, цинка и свинца. Все рудные залежи находятся в контактовых зонах.

Магнетитовые рудные тела имеют гнездовую и штокообразную форму мощностью до 80 м. Главнейшими месторождениями магнитного железняка являются: Богсан, Васко, Логнаска, Моравица, Чашка, Чиклова и др.

Руда высокого качества, содержит 55% железа; месторождения обладают значительными запасами.

3. ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

По температуре образования гидротермальные месторождения можно разделить на высокотемпературные и среднетем-

пературные. Руды высокотемпературных месторождений представлены почти исключительно магнетитом, среднетемпературных — сидеритом и гематитом.

Среднетемпературные месторождения по форме делятся на а) жильные и б) метасоматические залежи в известняках и других карбонатных породах.

Чатахское месторождение находится в Грузинской ССР и расположено в 80 км к ЮЗ от г. Тбилиси и 7—8 км к югу от с. Болниси, у слияния р.р. Поладаури и Локис-Цхали.

В южной части Чатахского района, полосой широтного направления, обнажается кристаллический массив, состоящий из серии разновидностей гранита: мусковитовых, биотитовых, роговообманковых. Этот интрузив пересечен многочисленными жилами диабаз.

На кристаллическом массиве залегают темносерые слюdistые песчаники и сланцы нижнеюрского возраста. Выше залегают нижнемеловые кристаллические известняки. Севернее распространены меловые песчаники, еще севернее огромное развитие приобретают туфы и туфогенные породы.

Руда Чатахского месторождения представлена гематитом плотным, мелко- и крупночешуйчатым, иногда мелкозернистым. Местами присутствуют бурый железняк и магнетит. Сопровождающими руду минералами являются актинолит, кальцит, эпидот и хлорит. Пирит и халькопирит в качестве первичных рудных минералов местами сопровождают железную руду.

Оруденение приурочено почти исключительно к туфогенным породам (туфоконгломератам). Рудные тела образуют штоки, гнезда, пластообразные залежи неправильной формы. Содержание железа в чатахской руде до 45—50%, вредных примесей мало.

По вопросу о генезисе месторождения железной руды в Чатахском районе существуют различные взгляды.

Комиссия в составе Е. Г. Багратуни, В. Г. Грушевого и др. (10) заключила, что в генезисе месторождения играют роль не только изверженные породы, но огромное значение имеет и тектоника района. Гематитовый состав рудных тел, сравнительно небольшая их мощность, присутствие ряда других высокотем-

пературных минералов—все это указывает на возможность пневматогидатогенового происхождения (путем сублимации или обменных реакций).

Наличие антинолита, кварца, эпидота указывает на дальнейший гидротермальный характер процессов рудоотложения вдоль трещин разрыва или расслоения пород в туфо-осадочной толще.

Из жильных (гидротермальных) месторождений Урала следует отметить Вишерский железорудный район, расположенный на западном склоне Уральского хребта, в верхнем и частью среднем течении р. Вишеры, притока р. Камы. В южной части Вишерской железорудной полосы находится Кутимское месторождение железного блеска.

Кутимское месторождение расположено по левому берегу р. Кутим, в 4 км выше ее впадения в р. Улс. В ЮЗ части района развиты слабо измененные осадочные породы, представленные доломитами, кварцевыми конгломератами и кварцитами. В СВ части распространены метаморфические сланцы, прорванные во многих местах дайками и жилами основных изверженных пород диабазового типа.

Рудные тела здесь представлены жилами и пластообразными залежами, расположенными вблизи контакта доломитов со сланцами. Вблизи контакта с рудой доломит оталькован. В верхних горизонтах рудного тела руда представлена железным блеском с жеодами кварца и включениями талька; в нижних горизонтах преобладает магнетит с значительной примесью пирита. Магнетит часто образует псевдоморфозы по пластинчатому железному блеску (мушкетовит). Из нерудных минералов следует отметить кварц, тальк и реже хлорит.

Генезис Кутимского месторождения считается гидротермальным. Вначале поднимающиеся снизу термальные железистые растворы и кремнекислота, во взаимодействии с доломитами, давали железный блеск и тальк. Более поздние растворы были очевидно богаты сероводородом и имели восстановительный потенциал, в котором железный блеск превращался в магнетит (мушкетовит), и в то же время происходило отложение сульфидов, главным образом пирита.

Заласы месторождения довольно значительные.

4. ОСАДОЧНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Осадочные месторождения типа магнетитовых песков или песчаников известны как в Советском Союзе, так и за его пределами. В частности в пределах СССР можно указать на магнетитовые россыпи побережья Черного и Каспийского морей, на магнетитовые песчаники южной Ферганы.

Зарубежные месторождения магнетитовых песков (в Японии и Италии) разрабатываются.

Магнетитовые пески побережья Черного моря. Уже прежние исследователи, начиная с Абиха, указывали, что в морском песке на берегу Черного моря, на всем протяжении от Батуми до Гагры, магнитный железняк является более или менее значительной примесью.

Наиболее интересной в смысле богатства отложений этих песков является прибрежная полоса между устьями рек Натанеби и Супса. Содержание магнетита в песке колеблется в пределах от 3 до 13%; с глубиной содержание магнетита падает.

Образование залежей песков на берегу Черного моря обязано своим происхождением выветриванию рогообманково-сланцевых сиенитов и базальто-андезитов побережья, содержащих вкрапленность магнетита. По Е. В. Кругу, базальты побережья содержат до 11% магнетита, а сиениты по Л. К. Коношевскому, 1—2%. При выветривании и разрушении этих пород магнетит под влиянием дождей и быстрого течения рек выносился и откладывался в прибрежной зоне.

Магнетитовые пески на ЮЗ побережья Каспийского моря протягиваются узкой полосой в 50—250 м от порта Ильича на юг до Астары и южнее, заходя в пределы иранской территории.

Минералогический состав: авгит, магнетит, ильменит, бурый железняк, биотит, хлорит, полевошпатовый шпат. Содержание рудных минералов в средней пробе песка колеблется между 5—8%, редко поднимаясь до 10—12%. Содержание ильменита в песках—около 2—3%.

Происхождение этих песков связано с размывом туфов и базальтов горной области Талыша и последующим выносом и сортировкой материала в прибрежной зоне.

Магнетитовые песчаники южной Ферганы описываются в статье Х. М. Абдуллаева, А. Б. Баталова, В. Г. Горьковца (1).

Магнетитовые песчаники приурочены к грубообломочным песчано-конгломератовым фациям верхнего карбона. Они представляют собой кластические образования прибрежного типа. Единственное месторождение данного типа расположено на г. Гузан, к востоку от Исфары (южная Фергана) и является почти полным аналогом Агарцинского месторождения в Армянской ССР.

Руда г. Гузан представляет железистый песчаник, состоящий из мелких окатанных зерен магнетита, сцементированных карбонатами. Рудный пласт мощностью 1—2 м прослеживается с перерывом почти на 1,5 км.

VIII. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ

Научные выводы, вытекающие из исследования железорудных месторождений Армянской ССР, сводятся к следующим положениям:

1. Среди железорудных месторождений Армении господствуют высокотемпературные генетические типы (магматический, контактовый, высоко-среднетемпературный), тесно связанные с умеренно-кислыми и реже основными интрузивными породами.

Только одно Агарцинское месторождение магнетитовых песчаников представляет экзогенное образование типа кластических осадочных месторождений.

2. Эндогенные месторождения располагаются частью в эндоконтактных зонах самих интрузивных массивов (магматические месторождения Калакар и Апкес, гидротермальное Бовери-гаш), главным же образом в экзоконтактных зонах (все контактово-метасоматические месторождения, высокотемпературное Меградзорское и магматическое Капутанское).

Агарцинское месторождение магнетитовых песчаников приурочено к низам трансгрессивной толщи эоцена, представленным кластическими породами (конгломератами и песчаниками); концентрация рудных минералов происходила вдоль береговой линии.

3. Локально и генетически эндогенные железорудные месторождения тесно связаны с интрузивными породами мелового (предсенноманского) и третичного (нижне- и верхнетретичного) возрастов.

Наиболее интенсивные концентрации железных руд связаны с предсенноманскими (Кохбская группа) и верхнетретичными (Маманская группа) умеренно-кислыми гранитоидами. Отдельные, сравнительно небольшие концентрации железных руд связаны с основными породами (Капутан, Калакар, Апкес).

Что касается источника магнетита и ильменита осадочного Агарцинского месторождения, им является вулканогенная толща мезозойского, главным образом юрского возраста, содержащая вкрапленность этих минералов, высвобождающихся при разрушении пород.

4. Устанавливается определенная зависимость характера и состава руды от условий образования и состава источника, с которым она связана локально и генетически.

Так, магнетит-апатитовые руды тесно связаны с сиенито-диоритами, титаномагнетитовые (с примесью Си и V) с габбро-пироксенитами, магнетитовые и гематитовые скарновые и гидротермальные руды (часто с примесью меди, иногда с примесью молибдена) связаны всегда с умеренно-кислыми гранитоидами, а Агарцинское осадочное месторождение—с разрушением порфиритов и других эффузивных пород мезозойского возраста, содержащих рассеянные вкрапленники магнетита и ильменита.

5. На концентрацию железных руд решающее влияние оказывают магматический, структурный и литолого-стратиграфический факторы. Для магматических месторождений главное значение имеют первые два фактора—месторождения связаны с основными породами, и руды обособляются вдоль трещин в интрузивных массивах и породах кровли. То же самое относится к жильным гидротермальным месторождениям (Бовери-гаш, Байрам-тала), которые связаны с умеренно-кислыми гранитоидами и подчинены трещинам в периферической части интрузивного массива.

Для громадного большинства железорудных месторождений—для всех контактово-метасоматических и гидротермальных—значительную роль в концентрации оруденения играют все три фактора, и крупные скопления железных руд имеют место лишь в условиях благоприятного их сочетания.

6. Благоприятное сочетание всех трех факторов локализации и, соответственно, наибольшее количество железорудных месторождений и среди них наиболее значительные, имеют место в Кохбском рудном районе и в долине р. Маман.

Первым условием и магматическим фактором является наличие крупных массивов умеренно-кислых гранитоидов (Кохб) или серии более мелких выходов пород этого состава (Маман).

Второй фактор—структурный—выражен в трещинах и подвижках вокруг Кохбского интрузива и вдоль выходов Маманской группы, что облегчало поступление и циркуляцию эманаций, выносивших железо из глубинных частей очага.

Третий фактор—литолого-стратиграфический—благоприятно представлен в контактовых зонах этих интрузий верхнеюрскими и верхнемеловыми толщами, в которых значительна роль карбонатных пород—прекрасных коллекторов оруденения.

Благоприятная комбинация указанных условий обусловила образование Цакеридошского, Судагянского и других месторождений.

7. По условиям образования и составу руд среди железорудных месторождений Армении выделены следующие типы:

а) позднемагматический с подтипами магнетит-апатитовым и титаномagnetитовым;

б) контактово-метасоматический (скарновый) с подтипами железорудным и железорудным с медью или медью и молибденом;

в) гидротермальный с подтипами кварц-магнетитовым и кварц-гематитовым;

г) осадочный—типа магнетитовых песчаников.

Наибольшим распространением пользуется контактово-метасоматический тип, и к нему же относятся наиболее перспективные в промышленном отношении объекты.

8. Контактново-метасоматические месторождения формируются в условиях переходных к гидротермальным, что выражается в обильном развитии хлорита, иногда кварца, сульфидов, в мелкозернистости руд, в частом отсутствии такого типичного контактового минерала, как гранат.

Важно подчеркнуть, что скарны образуются не только за счет карбонатных пород, но также за счет туфов, порфиритов и самих интрузивных пород (Кохбская группа месторождений).

В формировании контактивно-метасоматических месторождений можно наметить две стадии: в первую, более раннюю и высокотемпературную образуются гранат, эпидот и несколько позже—гематит и магнетит. Во вторую, более низкотемпературную—хлорит, кварц и сульфиды; параллельно с отложением последних ранее образованный чешуйчатый гематит замещается магнетитом, что находится в связи с восстановительным потенциалом (обилием H_2S) растворов в момент отложения сульфидов. Второй этап выражен не повсеместно и с различной интенсивностью.

Важно отметить, что наличие в руде мушкетовита (псевдоморфоз магнетита по гематиту) может рассматриваться как показатель наложения сульфидов, которые понижают качество руды как железной, но в ряде случаев придают ей комплексную ценность (на железо, медь, молибден).

Практические выводы вытекают из основных теоретических положений, изложенных выше, и сводятся к следующему:

Во-первых, установленная связь железорудных месторождений с интрузивными породами определенного состава и возраста позволяет соответствующим образом направить поисковые работы в первую очередь в районы широкого развития умеренно-кислых пород мелового и третичного возрастов (Ноемберянский район, Памбакский хребет), во вторую очередь—в районы развития основных пород (Мегринский и Котайкский районы).

Во-вторых, выявленная в процессе работ закономерная зависимость характера оруденения от условий образования и состава пород, с которым оно связано, позволяет заранее предугадать состав и ценность руд вновь открываемых объектов и правильно оценить месторождение.

Так, установлено, что наиболее благонадежным в Армении генетическим типом является для железа контактово-метасоматический (скарновый).

В третьих, установлено, что поисково-разведочные работы могут рассчитывать на успех и установление значительных концентраций железных руд при условии благоприятного сочетания магматического, структурного и литолого-стратиграфического факторов локализации оруденения. Такое благоприятное сочетание имеет место в Кохбском рудном районе и вдоль Маманского надвига, возможно также в слабо изученных бассейнах р.р. Шишкерт и Цав.

В-четвертых, наконец, среди большого числа железорудных месторождений и проявлений выделены, как первоочередные объекты для разведочных работ, наиболее перспективные—Судагянское и Цакеридошское контактово-метасоматические месторождения, Капутанское магматического типа и осадочное Агарцинское месторождения. Суммарные перспективные запасы указанных четырех объектов составляют около 40 млн. т руды (30—35 млн. т падает на группу месторождений Кохбской интрузии и Маманской зоны и по несколько млн. т на Капутанское и Агарцинское месторождения), но являются ориентировочными и должны быть подкреплены правильно направленными разведочными работами крупного масштаба.

На базе руд этих месторождений может быть создан металлургический комбинат, выпускающий наряду с обычными также специальные сорта стали и сплавы.

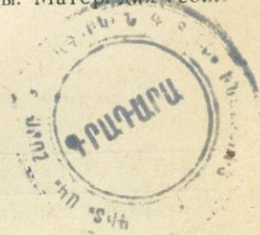
Таким образом, заслуживает более детального изучения месторождения, тяготеющие в Судагянскому—Агавнадзорское, Меградзорское и Моллакишлагское, тяготеющие к Цакеридошскому—Мисханское, Карцахское, Боверигашское, а также Калакарское и Шишкертское месторождения в Зангезуре. Работы во всех указанных районах должны сопровождаться детальными геофизическими исследованиями и проверкой установленных аномалий горными работами; такие комплексные исследования должны значительно расширить сырьевые ресурсы железных руд Армянской ССР и ускорят вовлечение их в народное хозяйство республики.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Абдуллаев Х. М., Баталов А. Б., Горьковец В. Г.*—Железорудные месторождения Средней Азии. „Сов. геол.“, 1948, № 29.
2. *Абих Г. В.*—Геология Армянского нагорья (западная часть). Зап. Кавк. отд. РГО, кн. XXI, 1899.
3. *Абих Г. В.*—Геология Армянского нагорья (восточная часть). Зап. Кавк. отд. РГО, кн. XXIII.
4. *Азизбеков Ш. А.*—О Дашкесанском кобальтовом месторождении. Изв. Аз. фил. Ак. наук, 1939, № 5.
5. *Арапов Ю. А.*—К петрографии сиенито-диоритов в районе г. Каладаш (Армения). Изв. АН Арм. ССР, 1944, № 5—6.
6. *Арапов Ю. А.*—Особенности генезиса и минералогии скарнов некоторых районов Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, 1946, № 2.
7. *Асланян А. Т.*—Новые данные по стратиграфии и тектонике Алавердского рудного района. Изв. АН Арм. ССР, 1946, № 10.
8. *Багратуни Е. Г.*—Некоторые данные по разведкам Дашкесанского месторождения магнитного железняка, произведенным в 1927—28 гг. Вестн. Геол. ком., т. III, № 7, стр. 27—32.
9. *Багратуни Е. Г., Белорусов А. А. и др.*—Главнейшие железорудные месторождения СССР, тт. I и II, ОНТИ, 1934.
10. *Багратуни Е. Г., Грушевой В. Г.*—О Чатахском месторождении железных руд. „Разведка недр“, 1938, № 4.
11. *Багратуни Е. Г.*—Новое железорудное месторождение в Красноярском крае. „Разведка недр“, 1946, № 6.
12. *Багратуни Е. Г., Бурдюгов И. С.*—Основные достижения геологической службы СССР в области черных металлов. Сб. „Сов. геол. за 30 лет“, 1947, стр. 151—159.
13. *Белянкин Д. С.*—К вопросу о возрасте некоторых кавказских интрузий, Изв. Геол. ком., т. 43, 1924, № 3.
14. *Бетехтин А. Г.*—Классификация структур и текстур руд. Изв. АН СССР, 1937, №№ 1, 2.
15. *Бетехтин А. Г.*—К вопросу об изучении рудных месторождений. Изв. АН СССР, серия геол., 1939, № 2.
16. *Бетехтин А. Г.*—О минераграфии. Изв. АН СССР, 1945, № 6.
17. *Варданянц Л. А.*—О металлогении Кавказа. Изв. АН СССР, 1933, № 8.
18. *Габриелян А. А.*—Третичные отложения Котайкского района Арм. ССР (стратиграфический очерк). Изд. АН Арм. ССР, 1947, Ереван.
19. *Габуния К.*—Железо. Минеральные ресурсы ССР Грузии, 1933.

20. Гинсберг А. С.—Петрография республики Армении, изд. Петрогр. ин-та АН, 1934.
21. Грейтон Л.—Природа рудообразующего флюида, Гос. геол. изд., 1946.
22. Грушевой В. Г.—Краткий очерк металлогении Закавказья. „Пробл. сов. геол.“, 1935, № 10.
23. Грушевой В. Г.—Интрузивные породы Армянской ССР (сев. часть Армении и соседн. район Грузии). Сб. „Интрузивы Закавказья“. Труды Груз. ГГУ, вып. II, 1941.
24. Грушевой В. Г.—Интрузия кварцевого диорита у с.с. Кульп и Шнох, Алавердского района. Мат. ЦНИГРИ, 1941.
25. Деген-Ковалевский Б. Е.—К истории железного производства Закавказья. Изв. Гос. Ак. истории мат. культ., вып. 120, 1935.
26. Ершов Е. Д.—Тектоника рудных полей жильного типа. „Сов. геол.“, 1941, № 4.
27. Заварицкий А. Н.—Гора Магнитная и ее месторождение железных руд. Монография, Тр. Геол. ком., Нов. сер., вып. 122, ч. I, II, III.
28. Заварицкий А. Н.—О классификации магматических рудных месторождений. Изв. Геол. ком., т. X, 1926, № 2.
29. Заварицкий А. Н.—Пересчет химических анализов изверженных горных пород. ОНТИ, 1933.
30. Иессен А. А.—К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. Изв. Гос. Ак. истории мат. культ., вып. 120, 1935.
31. Карапетян О. Т.—Краткий очерк развития горного дела на Кавказе (из журн. „Кавказский вестник“, 1901, № 11).
32. Котляр В. Н.—Материалы к изучению рудных месторождений сев. части ССР Армении. Тр. ВГРО, вып. 335, 1934.
33. Котляр В. Н.—О возрастном расчленении интрузивов Малого Кавказа, Зап. ВМО, ч. 69, 1940, № 2—3.
34. Котляр В. Н.—Интрузивные породы центр. части Армянской ССР. Сб. „Интрузивы Закавказья“, Тр. Груз. ГГУ, вып. II, 1941.
35. Котляр В. Н.—Памбакский комплекс щелочных пород. Изв. АН СССР, № 2, 1945.
36. Крутов Г. А.—Минералогия и генезис кобальтового оруденения в Дашкесанском контактово-метасоматическом месторождении. Тр. МГРИ, т. X, 1937.
37. Кузнецов И. Г.—Взаимосвязь тектонических движений, магматических явлений и процессов рудоотложения на примере Большого Кавказа. Междун. XVII геол. конгресс. Тезисы докладов, 1937.
38. Магакьян И. Г.—Металлогения северной части Малого Кавказа. Докл. АН Арм. ССР, 1944, № 3.
39. Магакьян И. Г.—О генезисе и перспективах использования железорудных и марганцевых месторождений северной Армении. Тезисы докл. I научн. сессии ИГН, 1945, Ереван.
40. Магакьян И. Г.—Железорудные месторождения северной Армении. Изв. АН Арм. ССР, 1947, № 1.

41. Меллер В. и др.—Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Вып. 1, 1917, изд. Кавк. горн. управл., Тифлис.
42. Мурашов Д. Ф.—Генетические типы железорудных месторождений Кольского пол-ва и Карело-Финской ССР. Зап. ВМО, ч. 75, вып. 2, 1946.
43. Паффенгольц К. Н.—Дашкесан и Заглик. Тр. Геол. ком., Нов. сер., вып. 170, 1928.
44. Паффенгольц К. Н.—Бассейн оз. Гокча (Севан). Геологический и гидрогеологический очерк, Тр. ВГРУ, вып. 219, 1934.
45. Паффенгольц К. Н.—Армутлы-Кульп. Геологический очерк между-речья среднего и нижнего течения р.р. Акстафа-чай и Дебеда-чай (ССР Армении). Тр. ВГРО, вып. 353, 1934.
46. Паффенгольц К. Н.—Сейсмоструктура Армении и прилегающих частей Малого Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, 1946, Ереван.
47. Пэк А. В.—Случай ясно выраженной зависимости степени оруденения от литологического состава вмещающих пород. Сб. „Акад. Д. С. Белянкин“, 1946, Москва.
48. Ренгартен В. П.—Тектоника Армянской зоны. „Геология СССР“, т. X, ч. I, 1941, Москва.
49. Ренгартен В. П.—Общий обзор тектоники Закавказья. „Геология СССР“, т. X, ч. I, 1941, Москва.
50. Саакян П. С., Лягин К. И.—Основные черты металлогении Центрального Кавказа. Гос. Геол. изд., 1941.
51. Сатпаев К. Н., Соколов В. А.—Южно-Казахстанский железорудный район. Некоторые его особенности и перспективы. Вестн. АН Казах. ССР, 1946, № 7—8.
52. Смирнов Г. М.—Геологическое описание части Казахского уезда Елизаветопольской губ. Матер. для геологии Кавказа, сер. III, кн. X, 1911.
53. Смирнов С. С.—Заметки по некоторым вопросам учения о рудных месторождениях. Изв. АН СССР, сер. геол., 1946, № 3.
54. Смирнов С. С.—Некоторые общие вопросы изучения рудных месторождений. Изв. АН СССР, сер. геол., 1946, № 5.
55. Усов М. А.—Фашии и фазы интрузивов. 2-ое изд., Кубуч—Томск, 1932.
56. Хитаров Н. И.—О состоянии остаточного магматического раствора. „Сов. геол.“, 1936, № 7.
57. Щербаков Д. И.—Принципы и методика составления металлогенической карты. „Сов. геол.“, 1945, № 5.
58. Эрн А.—Чатахское месторождение железной руды. Матер. для геол. Кавказа, серия III, кн. 7, 1908.



Отв. редактор И. Г. МАГАКЬЯН
Редактор издательства А. Г. СЛКУНИ

Заказ 341. 9 печ. л. + 2 вкл. 8,8 уч.-изд. л. Тираж 200. Изд. № 915

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, г. Ереван,
ул. Абовяна, 124