УДК 553.31 (479.95)

Г. Б. МЕЖЛУМЯН

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР

Армянское нагорье с древних времен было одним из первых очагов и крупных центров горнорудного дела и возникновения древней металлургии, где наряду с медью, золотом, серебром, цинком, свинцом и другими металлами широко добывались и разрабатывались железные руды. Об этом свидетельствуют археологические исследования, материалы древнеписьменных источников и широкое развитие сохранившихся плавильных ям, старых выработок и шлаков плавки железных руд в районе многочисленных месторождений и проявлений железа Армянской ССР.

За последние 10—15 лет, благодаря кропотливым и целеустремленным геолого-геофизическим и технологическим работам коллектива геологов и технологов, железные руды в республике приобрели промышленное значение.

Геолого-геофизическими съемочными и поисково-разведочными работами на территории нашей республики выявлены и частично разведаны значительные запасы железных руд различных генетических типов и формаций. Предварительные подсчеты показывают, что суммарные геологические и прогнозные (в том числе и разведанные) запасы железных руд на территории республики составляют более 3 миллиардов тонн. По перспективным запасам железных руд Армянская ССР занимает четвертое место в Советском Союзе после Российской Федерации, Украинской и Казахской республик и первое место среди республик Закавказья.

Касаясь вопросов создания железорудной базы в Армянской ССР, нельзя не отметить то обстоятельство, что в деле прогнозной оценки промышленных перспектив железных руд республики, обоснования дальнейших поисково-разведочных работ и научных исследований значительную роль сыграли работы И. Г. Магакьяна [3, 4], А. Т. Асланяна [1], Э. А. Хачатуряна [8], Э. Х. Гуляна [2], Г. Б. Межлумяна [5, 6] и других исследователей.

В связи с мощным подъемом черной металлургии в 10-ой пятилетке, непрерывно возрастающей потребностью промышленности республик Закавказья в различных марках чугунов и наличием крупных запасов железных руд на территории Армянской ССР, вопрос о состоянии изученности железорудной базы, а также комплексного использования ее промышленных запасов в настоящее время становится исключительно важной задачей геологических, проектных и других организаций нашей республики.

В настоящее время на территории республики выявлено около ста железорудных месторождений и проявлений, которые по степени изученности можно объединить в три группы:

а) Достаточно хорошо изученные месторождения, прошедшие стадию детальной разведки, промышленные запасы которых утверждены в ГКЗ и подготовлены к промышленному освоению. К таким месторождениям относятся Разданское и Абовянское.

б) Недостаточно изученные месторождения, прошедшие стадию предварительных поисково-разведочных работ; выяснены их промышленные перспективы, оценены геологические и прогнозные запасы. К ним относятся Сваранцкое, Камакарское, Базумское, Агарцинское, Ахавнадзорское, Кохбское (Цакери-дошское) и другие месторождения.

в) Слабо изученные месторождения и проявления, на которых проведены лишь поисковые и поисково-съёмочные работы небольшого объёма. Но по предварительным данным проведенных геолого-геофизических поисково-съёмочных работ прогнозные запасы железных руд на некоторых из них исчисляются несколькими десятками миллионов тонн (Бовери-Гашское, Чайкендское, Айриджурское, Меградзорское и другие).

Все месторождения и проявления железа, известные на территории Армянской ССР и изученные нами, по формационному принципу классификации руд группируются в восемь железорудных формаций:

- 1) формация собственно-магматических титаномагнетитовых руд;
- 2) формация контактово-метасоматических (скарновых) магнетитовых и апатит-магнетитовых руд;
- 3) формация контактово-метасоматических (но не скарновых) среднетемпературных гидротермальных магнетит-гематитовых и мушкетовитовых руд;
- 4) формация гидротермально-метасоматических апатит-магнетитовых руд;
- 5) формация высоко- и среднетемпературных собственно гидротермальных магнетитовых и гематитовых руд;
- 6) формация метасоматических железистых (магнетитовых) кварцитов;
- 7) формация осадочных титаномагнетитовых песчаников;
- 8) формация эксгальционно-осадочных железо-марганцевых руд.

Учитывая ограниченность объёма статьи, ниже коротко остановимся лишь на состоянии изученности, основных генетических особенностях, промышленной и прогнозной оценке главных железорудных формаций—собственно-магматической, скарновой и гидротермально-метасоматической, а также на направлении дальнейших поисково-разведочных работ.

1. Контактново-метасоматическая (скарновая) формация железных руд. Среди железорудных месторождений и проявлений различных генетических типов и формаций Армянской ССР

железные руды скарновой формации отличаются большим разнообразием минеральных типов и практическим значением.

По парагенетическим ассоциациям рудослагающих ведущих рудных и нерудных минералов различаются гранат-магнетитовые, эпидот-магнетитовые, гранат-эпидот-магнетитовые, апатит-гранат-магнетитовые, пироксен-гранат-магнетитовые, халькопирит-пирит-магнетитовые и мартит-магнетитовые минеральные типы железорудных скарнов.

Перечисленные минеральные ассоциации относятся к магнетитовым (частично апатит-магнетитовым), халькопирит-пирит-магнетитовым, халькопирит-пирит-гематитовым и мартит-магнетитовым промышленным типам скарновых железных руд.

На территории республики известно более двадцати скарновых железорудных месторождений и проявлений, среди которых определенный практический интерес представляют Разданское и Базумское месторождения. Скарновые железные руды пространственно приурочены к контактам и приконтактовым частям умереннокислых гранитоидов верхнего эоцена и генетически связаны с ними. В отношении оруденения железа интересными являются контактовые зоны верхнеэоценовых гранитоидных гипабиссальных интрузивов Памбакского, Базумского и Кохбского¹ рудных районов.

Закономерности образования и размещения скарновых железорудных месторождений и проявлений обусловлены, главным образом, структурно-тектоническим фактором районов месторождения, металлогенической специализацией магматических комплексов, петрохимическими особенностями рудоносных интрузивов и вмещающих толщ, а также эволюцией послемагматических процессов.

Разданское месторождение является характерным и типичным представителем скарновой формации железных (магнетитовых) руд.

Железные руды месторождения представлены гранат-эпидот-магнетитовыми скарнами, которые в виде пологопадающей зоны (25—30°) прослеживаются на расстоянии 1400 м вдоль экзоконтакта Разданской гранодиоритовой верхнеэоценовой интрузии с контактами сенонских известняков, мергелистых известняков и песчаников. Мощность скарново-железорудной зоны в среднем составляет 60 м, которая на глубину прослеживается более 450 м. Содержание железа в рудах варьирует в пределах от 15 до 60%. Содержание вредных примесей в рудах незначительное.

С 1958 по 1963 гг. месторождение разведывалось Разданской ГРП Управления геологии Совета Министров Армянской ССР. В результате разведочных работ были оценены его промышленные перспективы. Запасы железных руд месторождения утверждены в ГКЗ. По состоянию на 1.1.1964 г. балансовые запасы железных руд по категориям В+С₁ составляли 50 млн. т. при содержании Fe 31,76%, а забалансовые

¹ По данным преобладающего большинства исследователей, возраст Кохбского интрузива датируется как верхнемеловой.

по той же категории—23 млн. т. при содержании Fe 17,73%. Однако, следует отметить, что перспективы района Разданского месторождения оценены недостаточно и не ограничиваются подсчитанными запасами, они могут значительно увеличиваться за счет изучения глубоких горизонтов и флангов месторождения. В этом отношении заслуживает внимания район с. Верхняя Ахта, в 5—6 км к юг-юго-востоку от Разданского месторождения. На этом участке из-под базальтовых покровов обнажаются породы метаморфического комплекса, сенонских известняков и песчаников, которые содержат признаки скарнового магнетитового оруденения аналогично Разданскому.

На базе железных руд Разданского месторождения в Ереване построен опытно-производственный металлургический завод по производству чистого железа путем прямого восстановления железа, минуя доменный процесс.

Базумское месторождение расположено в 3 км к югу и юго-западу от ж/д станции Памбак. Предварительные результаты поисковых работ, проведенных на Базумском месторождении в 1971—1973 гг., показали, что оно перспективное и заслуживает проведения дальнейших поисково-разведочных работ. В настоящее время месторождение находится в стадии предварительных поисково-разведочных работ.

Месторождение приурочено к контактовой полосе Каджерийской гранитоидной интрузии верхнего эоцена с вмещающей толщей известняков верхнего мела (сенона) и вулканогенной толщи среднего и верхнего эоцена. Контактное воздействие интрузии на вмещающие породы выражено в образовании роговиков, мрамора, скарнов и других метасоматитов, которые образуют мощную скарнированную полосу шириной 1,5—2 км, протяженностью 4—5 км в северо-западном направлении, вдоль контакта упомянутого интрузива. Оруденение представлено железорудными скарнами, главным образом, гранат-пирит-магнетитового и гранат-пироксен-магнетитового составов со скаполитом, мартитом, халькопиритом, в отдельных местах зоны—апатитом.

По геологическим условиям образования Базумское месторождение имеет переходный характер от контактово-метасоматического (скарнового) к гидротермально-метасоматическому.

Железные руды Базумского месторождения относятся к сульфидно-окисным (пирит-магнетитовым), в подчиненном значении—окисленным (мартит-магнетитовым) промышленным типам.

По предварительным данным поисково-разведочных работ, запасы железных руд Базумского месторождения оцениваются в 150 млн. т.

2. Формация собственно магматических титаномагнетитовых руд характерна для ультраосновного-основного комплекса верхнеэоцен-олигоценых гранитоидных интрузивов Зангезурского и Баргушатского рудных районов, входящих в Памбак-Зангезурскую структурно-металлогеническую зону [3].

Типичными представителями титаномагнетитовой формации являются Сваранцкое и Камакарское месторождения, соответственно рас-

положенные в пределах Арамаздского интрузива (центральная часть Баргушатского хребта) и Мегринского плутона (в районе горы Каладаш).

Общей специфической особенностью Арамаздского интрузива и Мегринского плутона, с которыми пространственно и генетически тесно связано титаномагнетитовое оруденение Сваранцкого и Камакарского месторождений, являются полифазность их формирования, преобладающая роль процесса магматической дифференциации и общепринятый порядок последовательности образования пород от ультраосновных-основных к кислым. В петрографическом составе этих интрузивов принимает участие почти вся гамма интрузивных пород (граниты, гранодиориты, монзониты, сиениты, диориты, габброиды, пироксениты, амфиболиты, оливиниты) и их переходные разновидности. Вмещающими породами титаномагнетитовых руд Сваранцкого и Камакарского месторождений являются габброиды.

В локализации титаномагнетитового оруденения существенное значение имели прототектонические структуры собственно магматического этапа, представленные трещинками и трещиноватыми ослабленными зонами и элементами первичной псевдостратификации: полосчатыми, первично-параллельно-линейными и трахитоидными текстурами течения рудовмещающих габброидов [7].

Сваранцкое месторождение титаномагнетитовых руд представлено тридцатью крутопадающими рудными телами титаномагнетитовых оливинитов меридионального-субмеридионального, реже широтного и северо-западного простирания, из которых двенадцать имеют мощность от 10 до 60 м (в раздувах 70—90 м), в среднем 35 м, а остальные—от 2 до 8 м. Размеры рудных тел по простиранию различны. Наиболее мощные рудные тела простираются на 260—300 м, реже на 1200—1400 м, имеют крутые падения (60—80°) на восток, северо-восток, реже—на юг и юго-запад.

Титаномагнетитовые руды представляют собой серпентинизированные оливиниты, богатые вкрапленностью, прожилками и шлирами магнетита, титаномагнетита, в подчиненном количестве—ильменита.

Содержание Fe в рядовых рудах варьирует в пределах от 18,5 до 27,0%, а в богатых сплошных типах достигает 50—55%, реже 60%. Содержание TiO_2 составляет 1,5—3,0%, V_2O_5 —от 0,15—до 0,3%, MnO —0,35%, CoO —0,3—0,4%, Cr_2O_3 —0,4%, Al_2O_3 —0,7—3,5%, MgO —5,0—29,0%, SiO_2 —от 5,0 до 29%.

Из приведенных данных видно, что титаномагнетитовые руды как Сваранцкого, так и Камакарского месторождений относятся к бедному железом «малотитанистому» ванадийсодержащему типу железных руд. Этот тип вошел в геологическую литературу под названием «качканарский тип» железных руд.

Суммарные запасы железных руд Сваранцкого месторождения по двенадцати наиболее крупным рудным телам по состоянию на 1.1.1971

года составляют 484,39 млн. т. по категориям $B+C_1+C_2$ при среднем содержании железа 19,8%.

Прогнозные и перспективные запасы месторождения оцениваются порядка 800—1000 млн. т. железных руд. Руды Сваранцкого месторождения бедны и подлежат магнитному обогащению.

В электромагнитных концентратах содержание Fe составляет 53,76—55,5%; TiO_2 —3,2—4,5%; V_2O_5 —0,4—0,6%; MnO —0,3—0,5%; Cr_2O_3 —0,5—0,7%; CoO —0,04%. Содержание вредных примесей незначительное: S —0,04% и P —0,02%. Мышьяк практически отсутствует. Так как магнитные концентраты характеризуются низким содержанием железа (53,76—55,5% вместо требуемого металлургической промышленностью 61,0%), то вопрос промышленного освоения Сваранцкого месторождения упирается в комплексное использование титаномагнетитовых оливинитов. Наибольший практический интерес представляет рациональная технологическая схема, разработанная в Ереванском политехническом институте, согласно которой, наряду с магнитным концентратом, из хвостов руд полутно получается магниевый концентрат с содержанием 98,8% MgO , а также кремнезем и белая сажа. Предварительные экономические расчеты показали, что получение попутных компонентов значительно повысит рентабельность разработки сваранцких руд и скомпенсирует недостаток железа в магнитном концентрате.

Отметим, что хотя Сваранцкое месторождение по прогнозным и геологическим запасам является наиболее крупным среди железорудных месторождений Закавказья, тем не менее оно изучено недостаточно.

Для увеличения запасов титаномагнетитовых руд и перевода части прогнозных запасов в промышленные категории, целесообразна постановка детальных поисково-разведочных работ с проходкой буровых скважин глубиной до 500—600 м и, в первую очередь, с целью прослеживания первого и третьего рудных тел на глубину. Вполне вероятно ожидать здесь наличие глубокозалегающих крупных залежей титаномагнетитовых руд. В случае положительных результатов запасы руд могут увеличиться почти вдвое.

Камакарское (Каладашское) месторождение расположено в 18 км к западу от ж/д станции Алдара Мегринского административного района.

Камакарское месторождение титаномагнетитовых руд относится к собственно магматическому (гистеромагматическому) генетическому типу и является полным аналогом Сваранцкого месторождения титаномагнетитовых руд. Главной отличительной чертой Камакарского месторождения является преобладание титаномагнетитовых пироксенитов и амфиболитов над титаномагнетитовыми оливинитами, между тем как первые две разновидности на Сваранцком месторождении имеют подчиненное развитие.

По минеральному и химическому составам титаномагнетитовые оливиниты Камакарского месторождения аналогичны сваранцким. С

целью выяснения предварительных промышленных перспектив, установления характера и объема дальнейших геолого-геофизических работ, необходимо на Центральном (Севадан-Куджерт) участке месторождения провести комплексную детальную геологическую и геофизическую (наземную магнитометрическую) работы в масштабе 1:10000 с проверкой выявленных наиболее интенсивных аномалий буровыми скважинами.

По предварительным данным геолого-геофизических поисковых работ, общие запасы (геологические и прогнозные) исчисляются порядка 200 млн. т. железных руд, при содержании Fe 23—25%.

Необходимо также произвести технологическое испытание двух проб железных руд—титаномагнетитовых оливинитов и пироксенитов для выяснения их технологических параметров.

Закономерная приуроченность титаномагнетитовых руд к основным-ультраосновным породам (с которыми пространственно и генетически тесно связан этот тип оруденения) является надежным поисковым критерием для обнаружения новых рудных залежей собственно магматического (позднемагматического) генетического типа и наводит на мысль о том, что поисковые работы следует направить на участки и районы развития основных-ультраосновных пород. В этом отношении заслуживает особого внимания не только район Камакарского месторождения, но и площади развития основных-ультраосновных пород Мегринского и Баргушатского рудных районов. Поэтому для выявления новых перспективных участков рекомендуется геолого-геофизическими поисковыми работами охватить полосу, расположенную между гор. Мегри и райцентром Сисиан.

3. Формация гидротермально-метасоматических апатит-магнетитовых руд.

К формации гидротермально-метасоматических апатит-магнетитовых руд относится пока единственное на территории республики Абовянское месторождение. Рудные залежи пространственно локализованы в породах эффузивно-экструзивных комплексов плиоценового возраста.

Абовянское месторождение расположено в 30 км к СЗ от гор. Еревана и находится в весьма благоприятных горно-технических и экономических условиях.

Оруденение представлено как массивным, так и прожилково-вкрапленным типами магнетита в тесном парагенезисе с апатитом. Вмещающими породами являются измененные андезитовые порфириты и андезито-дациты плиоценового возраста.

По геологическим условиям образования месторождение относится к высокотемпературному гидротермально-метасоматическому типу. По состоянию на 1.1.1976 г. утвержденные промышленные запасы по категориям В+С₁ составляют 240 млн. т. со средним содержанием железа 27,0%.

В связи с необходимостью приращения запасов железных руд про-

изводится проверка магнитных аномалий флангов месторождения. Абовянское месторождение уникальное в своем роде и не имеет полного аналога. По составу руд и некоторым особенностям геологических условий образования Абовянское месторождение имеет много общих сходных черт с Качарским месторождением в Кустанайской области Казахской ССР, запасы которого исчисляются более 3 млрд. т. железной руды. На этом месторождении оруденение железа прослеживается на глубину 1500 и более метров.

В заключение следует подчеркнуть, что Армянская республика располагает значительными запасами железных руд различных генетических типов и формаций; на долю рассмотренных трех важнейших железорудных формаций приходится более 50% перспективных и 100% разведанных запасов, которые могут служить надежной сырьевой базой создания как нового, так и дальнейшего развития действующего заводов черной металлургии республик Закавказья в десятой пятилетке.

Важнейшая особенность формации собственно магматических титаномагнетитовых, пневматолитово-гидротермально метасоматических (скарновых) магнетитовых руд заключается в их комплексном характере, где наряду с железом из магнитных концентратов можно получить ванадий, из коллективного сульфидного концентрата—медь, никель, кобальт, из хвостов—магниевого и апатитового концентраты. Апатитовый концентрат отличается высоким содержанием редкоземельных элементов. Комплексная разработка многокомпонентных железных руд намного повысит рентабельность месторождений и позволит рационально использовать природные богатства недр республики.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 23.VI.1977.

Գ. Բ. ՄԵՋԼՄՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԵՐԿԱԹԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ
ՎԻՃԱԿԸ ԵՎ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հողվածը նվիրված է Հանրապետության տարածքում հայտնաբերված երկաթի հանքավայրերի ֆորմացիոն զասակարգման, ըստ ուսումնասիրվածության աստիճանի նրանց ստորաբաժանման և արդյունաբերական հեռանկարների զնահատման հարցերին: Հանրապետության երկաթի բոլոր հանքավայրերն ու հրեակումները հեղինակը զասակարգում է ութ երկաթահանքային ֆորմացիաների, որոնցից (երկրաբանական ուսումնասիրման ներկա էտապում) կարևոր արդյունաբերական նշանակություն ունեն բուն մագմատիկական տիտանամագնետիտային, կոնտակտ-մետասոմատիկ (սկառնային) մագնետիտային և հիդրոթերմալ-մետասոմատիկ ապատիտ-մագնետիտային հանքանյութերի ֆորմացիաները: Նշված երեք, Հայաստանի հա-

մար կարևորագույն ֆորմացիաների հանքանյութերին բաժին է ընկնում երկաթի հետախուզված պաշարների 90—95 տոկոսը:

Հստ երկրաբանական ուսումնասիրվածության աստիճանի հանրապետության երկաթի հանքավայրերը կարելի է ստորաբաժանել երեք խմբի՝

Մանրամասն ուսումնասիրված և արդյունաբերական շահագործման ենթակա հանքավայրեր:

Անբավարար ուսումնասիրված հանքավայրեր և երևակումներ, որտեղ հեռանկարները պարզելու նպատակով անհրաժեշտ է կատարել հետագա որոնողա-հետախուզական աշխատանքներ:

Միանգամայն թույլ ուսումնասիրված երևակումներ, որտեղ տարված նախնական որոնողական աշխատանքները թույլ են տալիս բացասական վարժիք հայտնելու նրանց հեռանկարների վերաբերյալ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Состояние и перспективы развития железорудной базы в Армении. «Промышленность Армении», № 4, 1958.
2. Гулян Э. Х., Дадаян Г. А. Железорудные месторождения Армении. Изд-во Арм. ИНТИ, Ереван, 1963.
3. Магакьян И. Г. Основные черты металлогении Армении. Сов. геол., № 7, 1959.
4. Магакьян И. Г. Закономерности размещения и прогноз оруденения на территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XIX, № 4, 1966.
5. Межлумян Г. Б. О генезисе Сваранцкого железорудного месторождения. Известия АН Армянской ССР, серия геол. и геогр. наук, т. XIII, № 1, 1960.
6. Межлумян Г. Б. Сравнительная характеристика титаномагнетитовых руд Камакарского и Сваранцкого месторождений. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1973.
7. Межлумян Г. Б. Сваранцкое железорудное месторождение. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1975.
8. Хачатрян Э. А. Генетические типы железорудных месторождений Армянской ССР и перспективы их освоения. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1953.