Ш. О. АМИРЯН, А. И. КАРАПЕТИН, А. С. ФАРАМАЗЯН

РУДНЫЕ ФОРМАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

В статье приводится краткая характеристика известных на территории Республики Армения главных рудных формаций, данные о вещественном составе рудосодержащих рудных элементах и важнейших примесях, обосновывается экономическая целесообразность организации эксплуатации месторождений ряда рудных формаций, извлечения черных, цветных, благородных и редких элементов; на базе последних организовать производство сплавов, новейших специальных приборов и аппаратуры.

Декларация о независимости, провозглашенная Верховным Советом Республики Армения в качестве важнейшей основы, предусматривает экономический суверенитет, под которым, прежде всего, подразумевается право самостоятельно распоряжаться природными богатствами территории республики, не допускать бессмысленной растраты минерально-сырьевых ресурсов, предпринять все меры для рационального использования руд, сохранить для последующих поколений богатства недр, природу.

Республика Армения имеет мощную сырьевую базу для развития металлургии, организации добычи многих родов цветных, легирующих, черных, редких и благородных металлов. В ближайшем будущем это развитие необходимо осуществить не путем увеличения интенсивности разработки эксплуатируемых месторождений, а расширения типов добываемых руд для получения новых для Армении рудных концентратов и металлов; добиться комплексной переработки руд, попутного извлечения из добываемых комплексных руд всех ценных примесей; на базе эксплуатируемых в Армении рудных месторождений создать новые, пусть небольшие, горнометаллургические заводы.

Для экономического суверенитета Республики Армения важным является создание комплексов таких предприятий, которые позволили бы не только осуществить переработку новых для Армении типов руд, но и извлечение наряду с главными металлами, ценных элементов-примесей, на базе которых создать производство получения различных сплавов, деталей для приборов и машин. Таким образом, речь идет о расширении металлургической промышленности в республике с производственными комплексами, состоящими из целого ряда звеньев, начиная с разработки месторождений и получения рудных концентратов до извлечения металлов, получения сплавов, производства деталей, приборов и машин.

Для решения этой задачи в качестве сырьевой базы могут служить описываемые ниже различные по составу руд месторождения, выявленные и изученные армянскими геологами на территории Армении.

Медно-молибденовые формации относятся к плутогенно-гидротермальной и вулканогенно-гидротермальной генетическим группам. Первая из них является наиболее важной в промышленном отношении и представлена месторождениями (Каджаран, Агарак, Дастакерт, Джиндара, Аикаван и др.), развитыми главным образом вдоль региональных складчатых и разрывных структур Памбак-Зангезурской металлогенической зоны и пространственно и парагенетически связанными с гранитоидами верхней эоцен-миоценового возраста [10, 18, 25, 27]. В пределах Вайкского рудного района молибденовое оруденение представлено небольшими месторождениями (Варденис, Элпин и др.), генетически связанными с субвулканическими, лакколитообразными телами дацитов миоплиоценового возраста и относящимися к вулканогенно-гидротермальной группе.

генио-гидротермальной генетической группе. Месторождения Cu-Mo формации установлены также в Алаверди-Капанской структурно-металлогенической зоне—Техут, Шикахох и др., возраст которых относится к меловому времени [4, 5].

Обычно крупные концентрации медно-молибденовой формации руд контролируются разломами, зонами дробления и брекчирования гидротермально измененных пород. Рудоконтролирующую роль играют также дайки порфиров, вдоль которых часто развиты зоны с промышленным штокверковым Cu-Mo оруденением [23, 29]. Наибольшую промышленную ценность имеет прожилково-вкрапленный тип оруденения (Каджаран, Агарак, Техут и др.), подчиненное значение имеет жильный тип (Айгедзор, Каджаран), а на Дастакертском месторождении развиты брекчиевидные руды [10, 27, 29].

Руды месторождений медно-молибденовой формации характеризуются прерывистостью процессов формирования—многостадийностью рудоотложения; отмечаются от 4—6 до 10 стадий минерализации, из которых продуктивными обычно являются 2—3 стадии.

В зависимости от степени развития кварц-молибденитовой, кварц-халькопирит-молибденитовой и кварц-халькопиритовой стадий месторождения Cu-Mo формации делятся на существенно-медные (Личк), медно-молибденовые (Каджаран, Техут и др.) и существенно молибденовые (Айгедзор, Анкаван, Варденис) типы. В этом ряду отношение Mo: Cu колеблется в пределах 1:50—60 до 1:2—5.

Руды характеризуются большим многообразием минеральных видов и постоянным преобладанием халькопирита и молибденита, при подчиненной роли пирита, борнита, сфалерита, галенита. Во многих месторождениях установлены минералы As, Sb, Bi, Ag, Au, Ge, Te, представленные сульфидами и сульфосолями. Практический интерес могут представлять Te, Se, Re, Bi, Au, Ag, максимальные концентрации которых приурочены к средним и поздним стадиям минерализации [20, 27, 29].

Формации Cu-Mo руд имеют большие перспективы; для расширения сырьевой базы Cu, Mo, редких и благородных элементов следует геологоразведочные работы концентрировать на флангах рудных полей Каджарана, Агарака, Техута, поисковыми работами охватить полосу Дебаклинского регионального разлома, восточную экзоконтактовую зону Мегринского плутона и районы развития гранитоидных интрузий (Гехи, Гярд, Шнох-Колб, Анкаван и др.).

В пределах Каджаранского месторождения—самого крупного представителя Cu-Mo формации, наиболее богатые руды развиты в сильно гидротермально измененных—серицитизированных, окварцованных зонах монзонитов.

Кроме халькопирита и молибденита в них установлены сульфосоли Bi, As, Sb, теллуриды, самородное золото, серебро, висмут, значительные концентрации Re, Se, Te, Bi, Ge, Cd, Au, Ag, [27, 29].

В рудном поле Техутского месторождения богатые участки оруденения приурочены к оперяющим трещинам сбросо-сдвиговых нарушений, зонам сильно гидротермально измененных, раздробленных пород. Основными продуктивными в отношении Cu и Mo являются руды кварц-молибденитовой, кварц-пирит-халькопирит-молибденитовой и кварц-ангидрит-пирит-халькопиритовой стадий минерализации.

Колчеданные формации составляют наиболее важную часть вулканогенных месторождений Армении. Группируются они [16] в серноколчеданной, барит-полиметаллической и золото-полиметаллической формациях, которые представлены промышленными месторождениями и многочисленными рудопроявлениями, развитыми в пределах Алаверди-Капанской и Севанской минерагенических зон [20]. Месторождения этих формаций обычно приурочены к участкам грабенообразных прогибов с интенсивно проявленным гомодромным магматизмом с по-

следовательно дифференцированным базальт-андезит-риолитовым рядом, представленным эффузивными, экструзивными с субвулканическими телами. Рудно-магматические комплексы формировались в условиях островодужных режимов с континентальным основанием калийно-кальциевого профиля.

Медноколчеданная формация представлена (Капан, Алаверди, Шамлуг) месторождениями, в которых оруденение образует жилы, штокверки, штоки, линзы, прожилково-вкрапленные зоны, сложенные халькопиритом, пиритом, кварцем, а также борнитом, халькозином, блеклыми рудами, энаргитом, сфалеритом, галенитом, ковеллином, марказитом, теллуридами Pb, Bi, Ag, Au, германитом, рейнгеритом, баритом, ангидритом, гипсом, карбонатами и др. минералами [3, 15, 22, 34]. Основным металлом руд является Cu, практический интерес представляют примеси Au, Ag, Se, Te, Bi. Из второстепенных минералов повышенные концентрации образуют Cd, In, Ga, Ge [7, 20, 31]. Для Капанского месторождения характерны жилы и штокверки, для Алавердского — штоки, линзы, для Шамлугского — пологопадающие штоки, линзы, жилы и прожилково-вкрапленные зоны. Рудообразующие породы представлены кварцевыми андезитами, андезито-дацитами, разнообразными туфами и игнимбритами средне-кислого состава и миндакаменными андезитами, андезито-базальтами и их брекчиевыми лавами среднеюрского возраста [7]. Рудные поля приурочены к крупным палеовулканическим сооружениям и вулканическим аппаратам. Например, Капанское месторождение расположено в пределах среднеюрского палеостратовулкана. В пределах рудных полей медноколчеданных месторождений значительное развитие имеют дайки андезито-базальтов, диабазов, диабазовых порфиритов, кварцевых габбро, кварцсодержащих порфиров, липаритовых порфиров, пикритов [7, 31].

Отчетливо проявлена приуроченность оруденения к дайковым полям, к породам субвулканической жерловой и околожерловой фаций [7, 31], которые вместе с рудными телами контролируются разрывными нарушениями и обычно подвергнуты воздействию газогидротермальных процессов с образованием прожилитов и вторичных кварцитов. Оруденение обычно сопряжено с серицитовой, реже диккитовой фациями вторичных кварцитов, а также залегающими под ними серицит-хлоритовой, серицит-карбонатной, хлорит-карбонатной фациями, пропилитами стадии кислого выщелачивания [7]. Над рудоносными горизонтами обычно на обширных полях проявлены практически безрудные фации цеолитов, вторичных кварцитов (монокварцевая, алуниговая, диаспоровая и др.), которые, фиксируя участки наиболее интенсивного просачивания серноколчеданных газогидротермальных растворов, служат индикаторами происходящих на глубине процессов рудообразования [7].

Рудообразовательный процесс делится на ряд стадий минерализации, которые привели к образованию разнотемпературных и различных по составу парагенетических ассоциаций минералов. Наиболее важной является кварц-халькопиритовая стадия минерализации, повсеместно проявлена кварц-пиритовая стадия, слабо-полиметаллическая, а иногда (Капан) — также и Cu-As стадии [11, 14, 31]. Продукты этих стадий нередко наложены друг на друга, слагая сложные и весьма неоднородные по составу рудные тела. Для отдельных месторождений медноколчеданной формации (Капан) характерно совмещение продуктов двух этапов оруденения [11]. В этом случае возрастные взаимоотношения даек и руд весьма сложные [7]. Дорудные для позднего этапа дайки являются пострудными для раннего этапа (средняя юра), и в отношении всего оруденения они являются интратрудными.

Колчеданная золото-полиметаллическая формация представлена Шаумянским месторождением (с участками Халадж, Теждин), а также рядом рудопроявлений, известных в пределах Алавердского и Капанского рудных районов. В составе руд в качестве важнейших минералов выступают самородное золото, теллуриды Au, Ag, Pb, Bi,

халькопирит, сфалерит, галенит. Основными элементами руд являются Au, Ag, Pb, Zn, Cu, элементами-примесями: Cd, In, Tl, Te, Se, Bi [7, 20].

Рудообразовательный процесс делится на кварц-пиритовую, пирит-халькопиритовую (с теллуридами висмута), галенит-халькопирит-сфалеритовую (с теллуридами Pb, Ni, Bi, Ag, Au), кварц-карбонатную, ангидрит-гипсовую. Наиболее интенсивно проявлена третья стадия [7, 11, 20, 31].

Рудные тела представлены жилами, которые нередко сопровождаются прожилково-вкрапленной минерализацией, преимущественно пиритового, пирит-халькопиритового состава. Рудные тела на Шаумянском месторождении приурочены главным образом к кварцевым андезитами интрузивного облика (барабатурская толща), дайкообразным, жилкообразным, грибовидным, часто неправильным по форме трубообразным и штокообразным телам. В отдельных случаях рудные жилы (№№ 3, 5 и др.) совмещены с инъекционными брекчиями. На месторождении значительное развитие имеют диабазовые и габбро-диабазовые дайки, а также дайкообразные тела субвулканических кварцевых андезитов, которые по отношению к золото-полиметаллическому оруденению являются дорудными образованиями. Для формации характерна приуроченность оруденения к субвулканическим фациям, которые слагают центральные части крупных палеовулканических построек. Рудоносные площади разрывными нарушениями разбиты на блоки. Оруденение рассматривается как вулканогенно-гидротермальное, парагенетически связанное с среднеюрскими субвулканическими кварцевыми андезитами, которые образовались после формирования промышленных колчеданных руд [7].

Барито-полиметаллическая формация представлена промышленным месторождением Ахтала и многочисленными рудопроявлениями, развитыми в пределах Алавердского рудного района. Рудные тела представлены линзами, гнездами, минерализованными зонами, сложенными сфалеритом, галенитом, халькопиритом, пиритом, теннантитом и др. Оруденение имеет многостадийный характер. Выделяются пиритовая, пирит-халькопиритовая, полиметаллическая, Cu-As, баритовая и карбонатная стадии, из которых практическое значение имеют полиметаллическая и баритовая. Главнейшими рудообразующими элементами являются Zn, Pb, Cu, при преобладании Zn над Pb, а последнего над Cu, соотношение $Zn:Pb:Cu=3:17:1$ [20]. Сравнительно повышенные концентрации образуют Ag, Au, Se, Te, Ge.

Оруденение в основном развито в среднеюрских кварцевых плагиопорфирах, переходящих в туфы, экструзивные и вулканические брекчии, которые перекрываются порфиритами того же возраста. Рудолокализирующую роль играли разрывные нарушения и межформационный контакт (между рудовмещающими кварцевыми плагиопорфирами и перекрывающими порфиритами). Они пересекаются породами жильной фации, представленными дайками кварцевых дацитовых порфиров, диабазовых порфиритов, фельзит-порфиритов, ортофиоров. Рудное поле Ахтальского месторождения расположено в присводовой части брахиаantikлиналиной складки. Рудовмещающие вулканиды подвергнуты региональному зеленокаменному метаморфизму (амфибол-эпидот-хлорит-карбонатные пропилиты). Околорудные метасоматиты стадии кислотного выщелачивания от рудных тел и далее представлены фациями аргиллизитов, кварц-серицитовых метасоматитов, пропилитов. Перспективной для колчеданно-полиметаллической формации являются Мурхузская рудоносная зона в Шамшадинском районе, места интенсивного проявления средне-позднеюрского эксплозивного вулканизма преимущественно кислого состава.

Серноколчеданная формация представлена средними по размерам месторождениями (Тандзут, Чибухли и др.) и многочисленными проявлениями, развитыми, главным образом, в Базумском районе Севан-Амасийской минерагенической зоны. Оруденение представлено круто-

падающими линзообразными залежами пирита. Пространственно и парагенетически оруденение связано с сетчатыми, иногда силлообразными субвулканическими телами липаритовых порфиритов среднеэоценового возраста. Они приурочены к галеовулканическим структурам и вулканическим аппаратам, которые гидротермально интенсивно переработаны.

Благоприятствовали локализации оруденения узловые зоны пересечения крупных разрывных нарушений с участками межпластового отслаивания и расщепления. Выделяются пиритозая, пирит-палькопиритовая, полиметаллическая стадии минерализации, из них последние две проявлены очень слабо. В минеральном составе руд участвует также мельниковит-пирит, борнит, халькозин, ковеллин (гипогенный), теннантит, галенит, сфалерит и др. минералы. Серноколчеданные руды Тандзутского месторождения характеризуются заметными содержаниями золота, которые могут представить практический интерес в развитой над месторождением «железной шляпе» [11, 20].

Золоторудные формации объединяют золото-теллур-полиметаллическую (Зод, Меградзор и др.), золото-полиметаллическую (Тей-Личквас, Шаумян, Арманис, Марц и др.), вольфрам-полиметаллическую (Гамзачиман), золото-антимонит-сульфоантимонитную или сурьмяно-полиметаллическую (Азатек, Марджан, Софи-бина, Барцраван, Мазмазак), золото-кварцевую или убогосульфидную золоторудную (Капутсар, Зар, Перевальная и др.) формации [2, 11, 13].

Месторождения этих формаций, развитые во всех минерагенических зонах Армении, связаны с большинством проявленных здесь магматических циклов. Наибольшей золотосодержательностью характеризуются интрузивные циклы третичного возраста, интенсивно проявленные в Севано-Амасийской и Памбак-Загезурской зонах. Месторождения золоторудных формаций связаны как с интрузивными, так и экстррузивными (субвулканическими) комплексами. На Зодском месторождении это интрузии и дайки кварц-порфиров (липарит-порфиров), диорит-порфиритов; Меградзорском—сиенит-порфиров, кварцевых сиенит-порфиритов; на Гамзачиманском—граносиенитов; Тей-Личквасском—диабазитовых порфиритов, андезито-дацитов и гранит-гранодиорит-порфиритов, керсантитов; Гегарчинском и Азатекском—граносиенитов, гранодиоритов, диабазовых и диоритовых порфиритов; Шаумянском—субвулканических, андезитовых порфиритов, кварцевых андезито-дацитов, андезито-дацитовых порфиритов, кварцевых порфиритов и альбитофиритов; Арманисском—липаритов, липарито-дацитов, дацитов; Лалигюхском—дацитов, габбро-диоритов, диорит-порфиритов, диабазовых порфиритов. В большинстве случаев они характеризуются порфировидными структурами, обильным содержанием ксенолитов других пород. Нередко это штоки и дайки с рвущими и крутыми контактами. Малая мощность надинтрузивной покрывки пород в момент внедрения, структурно-текстурные особенности пород свидетельствуют об их образовании на малых глубинах в гипабиссальных условиях. Месторождения часто ассоциируют с поздними отщеплениями глубокодифференцированных интрузивных пород—гранит-, гранодиорит-порфиры, андезито-дациты, керсантиты, диорит-порфириты, граносиениты, диабазовые и диоритовые порфириты (Тей, Личквас, Гамзачиман, Азатек), малые интрузии кварц-порфиров, андезито-дацитов, дацитов, липаритов (Зод, Арманис). Местами золоторудное оруденение проявлено в связи с субвулканическими и экстррузивными образованиями (Лалигюх). В богатых Au месторождениях (Зод, Меградзор, Тей) развиты парагенезисы Ag, Bi, Te, Sb, Hg, Pb, Zn, Cu, а в минеральном составе руд преобладают сульфиды, арсениды, различные сульфосоли и теллуриды.

Основными металлогеническими эпохами золота являются киммерийская и альпийская. Первая интенсивно проявлена в Алаверди-Капанской структурно-металлогенической зоне в виде колчеданной, золото-полиметаллической формации (Шаумян, Лалигюх, Воскепар и

др.) Вторая является главной, металлогенической эпохой золота Армении, она хорошо развита в Севано-Амасийской и Памбак-Зангезурской зонах.

Наиболее интересные концентрации Au являются продуктами поздних-конечных стадий развития минерогенических зон (Зод, Меградзор, Арманис, Тей и др.). Контролируются они Севано-Акеринским, Анкаван-Зангезурским и др. зонами глубинных разломов и Дебаклинским, Маймех-Меграутским, Ревазлинским, Кюйбышевским, Зодским, Тейским, Воскепар-Качачкутским, Мармарикским, Меградзорским, Дилижанским и др. крупными разрывными нарушениями, а также сопряженными с ними зонами смятия и раздробления пород. Для локализации оруденения благоприятными являются сочетания антиклинальных поднятий с разрывными структурами (Зод, Меградзор, Гамзачиман, Арманис, Азатек и др.). Рудоконтролирующую роль играют также контакты даек (Зод, Меградзор, Тей), зоны трещиноватости интрузивных массивов (Гамзачиман, Личкваз) и межпластовых подвижек (Азатек).

Вмещающие оруденения породы золоторудных месторождений обычно подвергнуты околожильным и предрудным метасоматическим изменениям. Первые представлены пропилитами, аргиллизитами, лиственитами, вторичными кварцитами и т. д. (Зод, Меградзор, Тей, Шаумян, Арманис и др.), вторые—аргиллизитами, пропилитами, кварцкарбонатными и тальк-карбонатными (Зод), нередко монокварцевыми породами. Высокотемпературные стадии минерализации обычно сопровождаются ороговикованием и турмалинизацией (Каялу), низкотемпературные—цеолитизацией и опилсованием (Зод, Тей, Азатек, Арманис).

Проба самородного золота варьирует в пределах от 700 до 960, она понижается с переходом к низкотемпературным рудам.

Для многих месторождений золоторудных формаций характерна зональность распределения оруденения. Золото-теллуровые, антимонитовые, реальгар-аурипигментовые руды обычно развиты на верхних и средних горизонтах, а золото-арсенопиритовые и золото-полиметаллические—на средних и нижних (Зод), с глубиной Au:Ag возрастает за счет повышения концентрации Au на глубине. На верхних горизонтах Тейского месторождения широко развиты низкотемпературные арсенопиритовые руды и цеолитизация, на нижних—золото-полиметаллические и пирит-халькопиритовые.

Перспективными в отношении золота являются Аревис-Барцраванская, Анкаван-Тухманукская, Азатек-Газминская, Гамзачиман-Фиолетовская зоны, Марцигетское рудное поле, Алаверди-Спасакарская полоса, верховья р. Ахурян и Дзорагет, бассейн левых притоков р. р. Джилга, Желтая, Верхне-Шоржинский участок на южном продолжении Зодского рудного поля, районы Тертерского, Пхрутского, Кармиркарского, Таштунского, Лалигюхского рудопроявлений, Гехинский участок.

Формации полиметаллических руд представлены *вулканогенно-гидротермальными формациями собственно полиметаллических и свинцово-цинковых руд и плутоногенно-гидротермальной полиметаллической формацией* [11, 19, 26]. Первые две характерны для Севано-Амасийской зоны, в особенности для его Мари-Привольненского сегмента, расположенного на стыке Сомхето-Кафанской и Севано-Амасийской структурных зон и фиксируется разломной зоной глубокого заложения.

Привольненское свинцово-цинковое месторождение представлено метасоматическими пластообразными залежами в окварцованных породах, возникших за счет маломощных мергелистых и известковистых туфопесчаников среднего эоцена. В рудовмещающих высокотемпературных скарнондах отмечается гранат-пироксеновая, гранат-волластонитовая, эпидот-хлорит-карбонатная, кварц-серцитовая фации [25]. Свинцово-цинковое оруденение проявляет пространственную

связь с экструзивно-субвулканическими коагматами риолитовых фельзит-порфиров с абсолютным возрастом 41—46 млн. лет. Проявлены пирит-халькопирит-гематитовая (Дзагидзор, Мгарт, Привольное), теннантит-энаргитовая (Мец-Дзор), галенит-сфалеритовая (Привольное, Марц), кальцит-цеолитовая и кварц-карбонатная ассоциации. В свинцово-цинковых рудах главными минералами являются галенит, сфалерит, жильные минералы, кварц и карбонат, элементы-примеси руд—Au, Ag и Cd, в некоторых случаях (Мгарт) также Mo и Bi. Запасы медных и свинцово-цинковых руд Марц-Привольненского рудного узла небольшие, повышенная золотоносность руд (Марц) требует проведения в широком масштабе поисково-разведочных работ.

Плутоногенно-гидротермальная полиметаллическая формация позднеальпийского цикла развита в пределах Цахкунк-Запгезурской салической зоны и в особенности в Вайкском (Газма, Гюмушхана), Капанском (Аткиз, Шенатаг и др.), Сисианском рудных районах. Полиметаллическая минерализация вместе с Cu-Mo контролируется позднеэоцен-раннемиоценовым циклом интрузивного орогенного магматизма с субщелочной направленностью (габбро-монцитит-граносенилитовая формация с более поздней субвулканической гранит-гранодиоритовой формацией с повышенной калиевой щелочностью). В большинстве случаев рудные зоны и жилы находятся в экзоконтактной части гранитоидных массивов, редко переходят в экзоконтактные участки слабо дифференцированных пород основного и среднего составов и туфоосадочные толщи среднего-верхнего эоцена (реже—олигоцена). Рудоконтролирующими являются разрывные нарушения и дайки диоритовых порфиритов. Околорудный метасоматизм представлен фациями аргиллизитов, кварц-серпичитовых метасоматитовых метасоматитов и пропилитов. Отличается более сложным вещественным составом, установлены [20, 26] пиритовая, пирит-халькопиритовая (с молибденитом), теннантит-энаргитовая, полиметаллическая, сульфоантимонитовая, кварц-антимонитовая, реальгар-аурипигментовая и кварц-карбонатная ассоциации, которые неравнозначны на разных месторождениях.

Для руд характерны также сфалерит, галенит, арсенипирит, сульфоантимониты (бурнонит, геокронит, буланжерит) и сульфовисмутиты свинца и меди (айкинит, козалит, матильдит), которые отсутствуют в рудах вулканогенной группы, Zn:Pb в среднем составляют 1:1.

Железорудные формации объединяют более 80 железорудных месторождений и проявлений, которые группируются в *собственномагматической титаномагнетитовой, скарновой—гранат-магнетитовой, вулканогенно-гидротермальной магнетит-апатитовой, эксгальционно-осадочной железо-марганцевой, плутоногенно-гидротермальной, гематитовой, метаморфогенной, кремнисто-железистой формациях* [11, 22].

Первая из них представлена богатыми железом и титаном минералами—пироксенитами и оливинитами (Сваранц, Камакар). Руды представлены титаномагнетит-ильменитом-магнетит-ильменит-шпинель минеральным парагенезисом, вкрапленной текстурой с сидеронитовой структурой [9]; характеризуются сравнительно высоким содержанием Ti, V, Mn, Mg, повышенным—Co и Ni, из вредных примесей отмечаются P, S, As. Это бедные Fe (18—22%), «монотитанистые» (1,5—4,6 TiO₂) ванадийсодержащие (0,1—0,4% V₂O₅) руды, образуют крутопадающие секущие линзовидные и дайкообразные тела мощностью в среднем 60—70 м, по простиранию 260—800 м, иногда до 1400 м. Оруденение прослеживается на глубину 800 м и более. Общие запасы титаномагнетитовых руд (геологические и прогнозные) оцениваются порядка 1,2—15, млрд. тонн.

Скарновая гранат-магнетитовая формация представлена более 30 скарновыми железорудными месторождениями и проявлениями, среди которых промышленный интерес представляют: Разданское, Базумское, Ахавнадзорское месторождения. Все эти железорудные скарны относятся к известково-скарновому типу, связанному со среднеэоценовым

(Каджеринский или Геджалинский) и верхнеэоцен-олигоценным (Разданский, Ахавнадзорский и др.) умеренно-кислым известково-щелочным и субщелочным Памбакским и Базумским гипабиссальным интрузивным комплексом [22]. Железорудные скарны состоят в основном из граната андрадит-гроссулярового состава, широксена, эпидота, магнетита; присутствуют также апатит, амфибол, плагиоклаз, скаполит, гематит и др.

Иногда железорудные скарны развиты среди пород вулканогенной и вулканогенно-осадочной толщ во внешней зоне экзоконтактового ореола интрузий (Цакери-дош), представленной эпидот-актинолитовыми метасоматитами с мушкетовит-гематитовой ассоциацией и наложенным пиритом (Co—0,1—1,2%, Ni—0,003—0,3%). Разданское месторождение относится к гранат-эпидот-магнетитовому, Базумское—гранат-пироксен-магнетитовому, Ахавнадзорское—гранат-apatит-магнетитовому минеральным типам. Выделяются массивные магнетитовые и вкрапленные силикатно-магнетитовые руды [9]. Общие запасы железных руд, в том числе и прогнозные, скарновой формации Республики Армения оцениваются порядка 400—500 млн. тонн.

Формация вулканогенно-гидротермальных магнетит-apatитовых руд представлена Абовянским месторождением понт-кimmerийского возраста, приуроченным к вулканитам андезито-дацитов миоплиоценового экстррузивного комплекса. Околорудные метасоматические изменения представлены альбитизацией и скаполитизацией. Для руд этой формации, кроме Fe и P, характерны также Cl, F, TR в меньшей мере Ti, V, Mn, Ni, Co, Cu, Sr, Be.

Образование магнетит-apatитовых руд связано с гидротермальным процессом очага андезито-дацитов, локализовано оно в трещиноватых и раздробленных экстррузивных андезито-дацитах.

Прогнозные запасы железных руд Абовянского месторождения оцениваются в 350—400 млн. тонн, в том числе 242 млн. тонн по категориям B+C₁. Перспективными в отношении железных руд являются магнитные аномалии, выявленные в пределах рудного поля, для проверки которых необходимо пробурить скважины глубиной до 500—600 м.

Метаморфогенная железорудная формация представлена магнетитовыми сланцами и кварцитами (Меградзор, Арзакан и др.), приуроченными к различным сланцам верхнепротерозойского-докембрийского комплекса основания Цахкуняцкого блока. Кварц-магнетитовое оруденение представлено линзовидными полями с вкрапленностью магнетита, хлорита, эпидота. Содержание Fe—14—25%, в массивных богатых разновидностях—до 50—58%. Перспективы метаморфогенного оруденения пока окончательно не выяснены, есть основания район развития метаморфических пород от Меградзорского месторождения до Арзакан-Бжинского рудопроявления считать интересным и заслуживающим постановки геолого-геофизических и поисково-оценочных работ.

Плутоногенно-гидротермальная гематитовая формация представлена месторождениями (Бовери-гашское, Еркат-цатерское, Айриджурское и др.) и многими рудопроявлениями [22, 30]. Руды кварц-гематитового состава образуют жилы и прожилки, мощностью до 2,3—2,6 м, иногда 3,5—4 м. Они прослеживаются на расстоянии 150—300 м по простиранию и 200—240 м на глубину.

Марганцеворудные формации относятся к *экзгальционно-осадочной, экзгальционнoй и гидротермальной* генетическим группам; рудогенез марганца прослеживается начиная с верхнего мезозоя до среднего плиоцена включительно. Проявился он в глубоководных офиолитовых прогибах и мелководных бассейнах верхнего мела и на участках эоценовых поднятий. Наиболее молодые рудопроявления связаны с ареальным вулканизмом неогена [32].

Формация экзгальционно-осадочных марганцевых руд объединяет мелководные и глубоководные образования, связанные с вулканиз-

мом основного и среднего состава. Первые из них приурочены к кремнисто-вулканогенной формации офиолитовых серий, среди которой широко развиты радиоляриты, содержащие до 19% Mn, в рассеянной форме окисных и гидроокисных соединений, а также обособленные от них скопления богатых марганцевых руд. Скопления богатых руд связаны с марганценосными эксгаляциями, а также с диагенезом и перераспределением рудного вещества в марганцевистых радиоляритах (Чах-Чах, Саринар, Сварац). Рудные тела представлены линзами и гнездами брекчиевидных и полосчатых руд, реже небольшими жилами и прожилками. Руды сложены браунитом, гаусманитом, биксбитом, родонитом, бусманитом, яacobситом, вреднебургитом, фриделитом, тулитом, манганитом, криптомеланом, родохрозитом и др.

Мелководный тип эксгаляционно-осадочных руд (Севкар-Саригюх, Калача) связан с верхнемеловыми трубболомочными вулканогенно-осадочными отложениями, чередующимися с потоками базальтовых, андезитобазальтовых лав и небольшими телами оливниновых долеритов. Руды представлены радиально-лучистыми агрегатами пиролюзита и рамсделлита.

Формация эксгаляционных марганцевых руд (Мартиросское, Барцратумбское, Цахкуняцкое) связана с поствулканической эксгаляционно-фумарольной деятельностью ареального вулканизма неогена. Оруденение представлено натечными корками, прожилками, гнездами колломорфного криптомелана и голландита [32].

Гидротермальная марганцевая формация (Кармрашен) представлена рудопроявлениями, в которых оруденение образует гнезда брекчиевидных руд, сложенных браунитом, гаусманитом, в меньшей степени криптомеланом, пиролюзитом, рансьентом, минералами группы хлоритов. Приурочены они к выходам секущих вулканогенно-осадочные толщи среднего эоцена штокообразных и дайкообразных кварцолитов.

Практический интерес могут представить формации мелководных эксгаляционно-осадочных руд (Севкар-Саригюх, Калача). В рудах этих месторождений содержание Mn достигает 50%.

Хромитовая формация принадлежит к собственно-магматической генетической группе (Шоржа и др.). В минеральном составе руд участвуют хромит, хромшпинелиды, магнетит, серпентин, оливин, хромгранат, хромхлорит, хромдиоксид. На эту ассоциацию, в результате гидротермальной серпентинизации, наложен парагенезис кеммерерита, магнетита, пирротина, хизлевудина, аварунта, пирита, нередко халькопирита.

Содержание Cr_2O_3 в рудах варьирует в пределах от 34 до 51%, Al_2O_3 —6—27%, Fe_2O_3 —8—12%, FeO —8—15%, MgO до 15,9%, из примесей до 2%, TiO_2 до 0,2%, V_2O_5 до 1%, MnO сотые и тысячные доли процента Ni, Co, Cu, Zn.

Формация титановых руд (рутилоносных сланцев) представлена Арзаканским месторождением и рудопроявлениями Чкнах, Раздан и др. Это рутилоносные актинолитовые и амфибол-хлоритовые сланцы. Первые из них содержат TiO_2 от 1,4 до 2,8%, вторые от 1,9 до 3,8% в среднем—2,6%. Титан представлен главным образом рутилом метаморфогенного происхождения. Извлечение Ti путем гравитационно-магнитно-электромагнитной сепарации составляет 63% и может достигнуть 80%. Получается рутиловый концентрат, в котором содержание TiO_2 —91,6%. Весьма ценным продуктом являются хвосты для производства специального кирпича и облицовочных плит. В случае эксплуатации месторождения республика будет иметь безотходное многопрофильное производство.

Формация нефелиновых сиенитов представлена Тежсарским и Мегринским месторождениями обогащенных глиноземом нефелинов. Содержание Al_2O_3 достигает 23—24%, TR—0,065—0,1%, Rb—0,003—0,01%, Nb—0,002—0,01%, Ga—0,003—0,005%.

З а к л ю ч е н и е

Из всего изложенного можно заключить, что недра Армении богаты рудами многих металлических полезных ископаемых, которые могут служить надежной сырьевой базой для организации в республике производств по получению концентратов с целью извлечения Cu, Mo, Au, Ag, Pb, Zn, Fe, Al, Mn, Cr, Ti, Sb, As, Re, Se, Te, Bi, Cd, Ca, TR и др. элементов.

Из всего этого комплекса рудных формаций в настоящее время эксплуатируются только четыре месторождения: Калжаранское и Агракское медно-молибденовые, Зодское золоторудное и Капанское мелное. При этом получаемый молибденовый, медный и золотосодержащий концентраты вывозятся за пределы республики. Объявленные Верховным Советом республики независимость и экономический суверенитет, когда осуществляется переход к рыночной экономике, требуют с одной стороны на месте организовать извлечение металлов (освоенных и сопутствующих) из получаемых в республике рудных концентратов, с другой — начать разработку месторождений железорудных и полиметаллических формаций с целью получения для нужд республики железа, свинца, цинка.

Из месторождений железорудных формаций представляется целесообразным в первую очередь организовать разработку Разданского (Судагянского) и Сваранского, из полиметаллических рудных формаций — Шаумян-Халаджского и Газминского месторождений.

Исключительно важное значение имеет решение проблемы извлечения редких и рассеянных элементов из руд месторождений медно-молибденовой, полиметаллической и медноколчеданной и др. формаций, ибо это может способствовать созданию материальной базы, необходимой для получения в республике чистых металлов и различных сплавов, которые в свою очередь могут быть использованы для создания новых для республики отраслей промышленности и предприятий. Весьма важным и актуальным является решение вопроса использования хвостов, обогатительных фабрик в качестве исходного сырья для химической промышленности, производства различных строительных материалов.

Институт геологических наук
АН Армении

Поступила 12.XI.1990

Շ. Ն. ԱՄԻՐՅԱՆ, Ա. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. Ս. ՅԱՐԱՄԱԶՅԱՆ

ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՖՈՐՄԱՑԻԱՆԵՐԸ ԵՎ ՄԵՏԱՂԱԶՈՒԼՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԿԱՅՄԱՆ
ՀՆՈՒԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հանրապետության բնաօտարածքում հայտնի բազմաթիվ հանքային ֆորմացիաներում խմբավորվող մի քանի տասնյակ հանքավայրերից այսօր միայն չորսն են շահագործվում (Քաջարան, Ագարակ, Զոդ, Կապան)։ Ստացվում են պղնձային, մոլիբդենային և ոսկու հարստանյութեր, որոնք սակայն արտահանվում են այլ երկրներ։ Մինչդեռ մեր հանրապետության բազմաթիվ դործարաններ այսօր չեն աշխատում պղնձի, երկաթի և այլ մետաղների բացահայտության պատճառով։ Անկախության վերաբերյալ Հայաստանի Հանրապետության Գերագույն խորհրդի ընդունած հռչակագիրը որպես կարևորագույն հիմք նախատեսում է տնտեսական ինքնուրույնության ապա-

հովումը, որի տակ նախ և առաջ պետք է հասկանալ՝ ինքնուրույն կերպով տնօրինել հանրապետության տարածքում հայտնի բնական հարստությունները, թույլ շտալ միներալահումքային ռեսուրսների շտայլում, միջոցներ ձեռք առնել հանքանյութերի խելամիտ օգտագործման համար, պալիք սերունդների համար ևս պահպանել բնօրրի հարստությունները, բնական ռեսուրսները:

Հայաստանի Հանրապետությունն ունի հզոր հումքային բազա մետաղաձուլության զարգացման, մի շարք գունավոր, լիգիրացնող, սև, հազվագյուտ և ազնիվ մետաղների ստացման համար: Մոտ տպագայում այդ զարգացումը անհրաժեշտ է իրականացնել ոչ թե մշակվող հանքավայրերի շահագործման ինտենսիվության մեծացման, այլ նոր տիպի հանքանյութեր մշակման մեջ մտցնելու ուղղությամբ, ինչը հնարավորություն կտա ստանալու հանրապետության ժողովրդական տնտեսության համար խիստ անհրաժեշտ մետաղներ, կազմակերպելու հանքանյութերի համալիր մշակում, նրանցից բոլոր գլխավոր մետաղների և խառնուրդ-տարրերի կորզում: Հարց է բարձրացվում շահագործման համար առաջարկվող հանքահումքային բազայի վրա ստեղծել, թեկուզ փոքր, լեռնային և մետաղաձուլական գործարաններ՝ հազվագյուտ, ցրված և ազնիվ տարրերի ստացման համար:

Հայաստանի Հանրապետության տնտեսական ինքնուրույնության համար շափազանց կարևոր է ստեղծել արդյունաբերական ձեռնարկությունների այնպիսի համալիրներ, որոնք հնարավորություն կտան ոչ միայն մշակելու նոր տիպի հանքանյութեր, կորզելու նոր մետաղներ, այլև դրանց բազայի վրա ստեղծելու որոշակի հատկություններով օժտված համաձուլվածքներ, արտադրելու ժամանակակից պահանջներին բավարարող սարքեր, գործիքներ:

Չափազանց կարևոր նշանակություն է տրվում հարստացուցիչ ֆաբրիկաների թափոնների օգտագործմանը, որի համար բավարար հիմքեր կան:

S. H. AMIRIAN, A. I. KARAPETIAN, G. H. PIDJIAN, A. S. FARAMAZIAN

THE ORE FORMATIONS AND THE METALLURGY DEVELOPMENT PROSPECTS IN THE REPUBLIC ARMENIA

Abstract

A brief characteristic of the general ore formations of Armenia, data on the ores composition as well as on the main ore elements and the most important trace elements are brought in this paper. The economical expediency of a number of ore deposits exploitation, the extraction of ferrous, non-ferrous, noble and rare metals is substantiated, on the basis of which various alloys, modern special devices and apparatus are possible to be produced.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян М. С., Мелконян Р. Л., Пароникян В. О. К вопросу генезиса Техутского медно-молибденового месторождения.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1982, №6
2. Амирян Ш. О. Золоторудные формации Армянской ССР, Ереван: Изд. АН АрмССР, 1984, 304 с.
3. Амирян Ш. О., Карапетян А. И. Минеральный состав руд Меградзорского золоторудного месторождения.—В кн.: Экспериментально-методические исследования рудных минералов. М.: Изд. Наука, 1965.

4. Амирян Ш. О., Пиджян Г. О., Фармазян А. С. Геохимические и генетические особенности руд Техутского месторождения.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, № 5, с. 28—37.
5. Амирян Ш. О., Пиджян Г. О., Фармазян А. С. Стадии минерализации и минералы руд Техутского месторождения.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, № 4, с. 31—44.
6. Амирян Ш. О., Фармазян А. С. Минералогия, геохимия и условия образования рудных месторождений Армянской ССР. Ереван: Изд. АН Армении, 1974. 253 с.
7. Ачикгезян С. О., Зограбян С. А., Карапетян А. И. и др. Капанский рудный район (Геологическое строение и рудоносность). Ереван: Изд. АН Армении, 1987. 200 с.
8. Геология Армении, том VI. Металлические полезные ископаемые. Ереван: Изд. АН Армении, 1967. 539 с.
9. Гулян Э. Х., Дадабян Г. А. Железорудные месторождения Армении.—Тр. Ин-та НТИ Армении. Ереван: 1963. 92 с.
10. Карамян К. А. Структура и условия образования Дастакертского медно-молибденового месторождения. Ереван: Изд. АН Армении, 1961. 203 с.
11. Карапетян А. И. Эндогенные рудные формации Памбак-Зангезурской металлогенической зоны Малого Кавказа. Ереван: Изд. АН Армении, 1982. 283 с.
12. Карапетян А. И., Амирян Ш. О. Об обнаружении теллуридов золота, серебра, висмута, свинца в рудах одного золоторудного месторождения.—Изв. АН Армении, Науки о Земле, 1964, т. 38, № 1, с. 13—17.
13. Карапетян А. И., Амирян Ш. О. Парагенезисы золота в месторождениях различных рудных формаций Армянской ССР.—В кн.: Минералогия самородных элементов. Владивосток: 1980, с. 30—34.
14. Карапетян А. И., Амирян Ш. О., Мелконян Р. Л., Гююмджян О. П. Рудный узел Алаверди-Шамлуг-Ахтала (научные основы и методы прогноза рудоносности). Ереван: Изд. АН Армении, 1987. 186 с.
15. Карапетян А. И., Бояджян М. Т., Атабекян М. Х. Типы рудных столбов и расположения их в пределах одного золоторудного месторождения.—Изв. АН Армении, Науки о Земле, 1984, т. 37, № 4, с. 39—52.
16. Карапетян А. И. К вопросу выделения рудных формаций на примере эндогенных месторождений Армении.—Изв. АН Армении, Науки о Земле, № 5, 1969, с. 39—46.
17. Карапетян А. И. О полнэтапности минерализации на примере некоторых эндогенных месторождений Армении.—Изв. АН Армении, сер. Науки о Земле, 1970, № 1, с. 65—71.
18. Магакьян И. Г. Основные черты металлогении Армении.—Советская геология, 1959, № 7.
19. Магакьян И. Г. Типы рудных провинций и рудных формаций СССР. М.: Изд. Наука, 1969.
20. Магакьян И. Г., Пиджян Г. О., Фармазян Ш. О., Карапетян А. И. и др. Редкие и благородные элементы в рудных формациях Армении. Ереван: Изд. АН Армении, 1972. 393 с.
21. Межлумян Г. Б. Сваранцское железорудное месторождение. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1974. 206 с.
22. Межлумян Г. Б. Формационная классификация железорудных месторождений Армянской ССР.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, т. 39, № 2, 1986, с. 30—37.
23. Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область АрмССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1958. 288 с.
24. Мовсисян С. А. Пирдоуданское медно-молибденовое месторождение. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1941. 132 с.
25. Пароникян В. О. К генезису Привольненского свинцово-цинкового месторождения.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1973, т. XXV, № 2, с. 42—51.
26. Пароникян В. О. О некоторых металлогенических характеристиках структурных зон Армянской части Малого Кавказа.—Тр. Арм. геол. общества, вып. 1, Ереван, 1977, с. 128—142.
27. Пиджян Г. О. Медно-молибденовая формация Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1975. 311 с.
28. Пиджян Г. О., Карапетян А. И., Садоян А. А., Асламян П. М. Геологическое

- строение и рудоносность бассейна р. Арпа Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1982. 179 с.
29. Фарамазян А. С. Каджаранское медно-молибденовое месторождение — В кн.: Минералогия, геохимия и условия образования рудных месторождений Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1974, с. 145—255.
30. Хачатрян Э. А. Железорудные месторождения Армянской ССР и перспективы их освоения. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1955. 142 с.
31. Хачатурян Э. А. Минералогия, геохимия и генезис руд колчеданной формации Армянской ССР. Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1977. 318 с.
32. Яшвили Л. П. Некоторые особенности различных генетических типов марганцевых руд Армянской ССР.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, №2, с. 38—45.

Известия АН Армении, Науки о Земле, XLV, 1992 №3, 15—23

УДК: 552.582.551.762 (449.25)

З. К. МАРУКЯН

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ИЗ ЕНОКАВАНСКОГО РАЗРЕЗА ИДЖЕВАНСКОГО РАЙОНА

В статье впервые на основании изучения мелких фораминифер разреза с Енокаван Иджеванского района установлен среднеоксфорд-раннекимериджский возраст вмещающих отложений.

Позднеюрские отложения в Армении приурочены главным образом к Сомхето-Карабахской тектонической зоне, где они окаймляют крупные антиклинорные сооружения и частично заполняют синклиновые структуры. Представлены они как морскими осадочными, так и вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями.

Стратиграфическое подразделение указанных отложений проведено в основном по моллюсковой фауне, в частности, головоногим моллюскам [1, 2]. Однако, наряду с моллюсками в отложениях рассматриваемого возраста встречаются мелкие фораминиферы, имеющие важное значение для определения относительного возраста вмещающих пород, которые до сих пор остались почти неизученными и неописанными.

В данной статье приводятся результаты микропалеонтологического исследования верхнеюрских отложений Енокаванского разреза, входящих в состав Иджеванского синклиниория Сомхето-Карабахской тектонической зоны.

Разрез, расположенный в 2 км к северо-востоку от селения Енокаван, представлен вулканогенно-осадочными породами — известняками, песчаниками, грубо рассланцованными известняками светло-серого цвета, которые перемежаются с вулканогенными разностями, общей мощностью 100 м. Залегают они трансгрессивно на более древних отложениях юры и трансгрессивно, с большим перерывом, перекрываются меловыми породами. Из указанного разреза нами собрано 110 образцов, из которых изготовлено 25 прозрачных шлифов.

В них обнаружена довольно богатая и разнообразная микрофауна, представленная преимущественно агглютированными формами. Среди них нами определены: *Lenticulina ex gr. varians* (Borneman) (юра); *Globuligerina ex gr. oxfordiana* (Grigelis) (нижн.—оксфорд); *Haplophragmoides infracallovienensis* Dain (сред.-оксфорд—нижн.—ким.); *Cittulina aff. tatarriensis* Mjatluk (бат—средн. келловей); *Alveosepta jaccardi* (Schordt) (средн. оксфорд—нижн. кимеридж); *Alveosepta cf.*