Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XL, № 2. 38—45, 1987

УДК: 553.32:553.2 (479.25)

Л. П. ЯШВИЛИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ МАРГАНЦЕВЫХ РУД АРМЯНСКОЙ ССР[1]

В работе рассмотрены генетические типы марганцевых руд территории Армянской ССР. Дана краткая геологическая характеристика рудопроявлений и их минеральный состав. Выделены минералы, образованные в низко- и высокотемпературных условиях, а также в условиях метаморфизма.

Рудогенез марганца на территории Армянской ССР можно проследить в геологическом разрезе альпийского эвгеосинклинального и орогенного этапов развития, начиная с верхов мезозоя до среднего плиоцена включительно. Рудопроявления различных генетических типов приурочены к самым разным ассоциациям горных пород, с тяготением к вулканогенным и вулканогенно-осадочным образованиям. Они формировались как в глубоководных офиолитовых прогибах и мелководных бассейнах верхнего мела, так и на участках поднятий эоценового времени. Наиболее молодые рудопроявления связаны с ареальным вулканизмом неогена.

Самые ранние проявления марганцевых руд на территории Армянской ССР связаны с поздним мезозоем. Это глубоководный тип, приуроченный к кремнисто-вулканогенной формации офиолитовых серий, имеющих стадийное развитие с параксизмальным вулканизмом [5]. Почти одновременно с глубоководным в конце мезозоя образуется мелководный тип рудопроявлений, залегающий среди грубообломочных вулканогенно-осадочных отложений, чередующихся с потоками андезито-базальтовых и базальтовых лав, прорванных небольшими телами докампанских оливиновых долеритов и более поздними дацитами. В обоих случаях марганцевое оруденение связано с вулканизмом основного и среднего состава. Среди глубоководных кремнисто-вулканогенных отложений широко развиты в различной степени зараженные гидроокисными соединениями марганца радиоляриты (содержание марганца достигает 7—8%) и несколько обособленные от них скопления богатых марганцевых руд. Марганцевистые радиоляриты, по всей вероятности, образовались в результате пропитывания еще не полностью литифицированных кремнисто-радиоляриевых осадков поступающими в водоем марганецсодержащими поствулканическими растворами; скопления же богатых руд — в местах выхода рудоносных эксгаляций в водоем, а также в результате диагенеза и перераспределения рудного вещества в марганцевистых радиоляритах. Необходимо отметить, что массивные марганцевые руды пространственно тяготеют к радиоляритам с очень низким содержанием марганца. В результате тектогенеза офиолитовых комплексов, впоследствии на этих участках возникли марганцевые проявления с метаморфизованными рудами, залегающими в тесной ассоциации с мощными накоплениями радиоляритов с примесью глинистого и карбонатного материала, чередующимися с вулканитами основного состава (Саринарское, Чах-Чахское и Сваранцское проявления) [9].

На проявлениях, образованных в мелководных условиях, марганцевые руды ассоциируют с небольшими пластообразными и линзообразными телами кремней с четко выраженной сферолитовой текстурой без каких-либо следов органических остатков и механических примесей. Они представлены низкотемпературными первично-окисными соединениями марганца и небольшими скоплениями гаусманита. Последние развиваются на контакте рвущих верхнемеловую вулканогенно-осадочную толщу дацитов и марганцевых руд (Севкар-Саригюхское и Калачинское месторождения) [11].

---

[1] Доклад, представленный на 27 сессию МГК (Москва, 1984 г).

С участками поднятий, на границе позднегеосинклинального и раннеорогенного этапов развития региона в среднеэоценовое время связаны высоко- и низкотемпературные гидротермальные проявления марганца. Первое (Кармрашенское проявление) связано со штоками гранодиоритов; второе — с глубинной циркуляцией подземных вод, содержащих выщелоченный из вмещающих образований марганец [10].

На территории Армянской ССР широко развиты мелкие проявления эксгаляционных марганцевых руд, связанных с позднеорогенным ареальным вулканизмом неогена (Мартиросское, Барцратумбское и Цахкуняцкое проявления). Наиболее молодое из них связано со среднеплиоценовым кислым вулканизмом [8].

Таким образом, среди известных на территории Армянской ССР марганцевых руд выделяются следующие генетические типы:

1. Эксгаляционно-осадочный: а) глубоководный (метаморфизованный); б) мелководный.
2. Эксгаляционный.
3. Гидротермальный: а) высокотемпературный; б) низкотемпературный.

Различные геологические условия формирования марганцевых рудопроявлений обусловили их весьма разнообразный минеральный состав. В описываемых нами рудах можно встретить почти все широко распространенные и многие редкие минералы марганца. Перечисленные генетические типы марганцевых проявлений характеризуются разнотипными минеральными ассоциациями, сформированными в низко- и высокотемпературных условиях, а также в условиях метаморфизма и гипергенеза.

Низкотемпературная марганцевая минерализация характерна для: 1) эксгаляционно-осадочных и эксгаляционно-гидротермальных руд, образованных, соответственно, в субмаринных и близповерхностных условиях в районах развития мелководного вулканизма основного и среднего состава (верхнемеловые месторождения и проявления—Севкар—Саригюх, Калача, Котигех) [11]; 2) гидротермальных руд, образованных на небольшой глубине среди измененных вулканогенно-осадочных отложений эоцена (Дебедское проявление) и 3) эксгаляционных руд, связанных с формацией ареального вулканизма (мелкие проявления миоплиоценового возраста—Мартиросское, Барцратумбское и Цахкуняцкое). Низкотемпературная марганцевая минерализация широко развита также на некоторых медно-молибденовых (Агарак) [7] и полиметаллических (Гюмушхана) [3] месторождениях Армянской ССР и связана с конечным этапом гидротермального процесса.

Марганцевая минерализация в рудах эксгаляционно-осадочного типа представлена хорошо раскристаллизованными радиально-лучистыми агрегатами пиролюзита (рис. 1а) и рамсделлита (рис. 1б), слагающими гнезда и прожилки среди кремней со сферолитовой микротекстурой. Здесь же среди верхнемеловых вулканогенно-осадочных отложений, в близповерхностных условиях образуются зоны с брекчиевидными рудами, прожилки и гнезда, сложенные метаколлоидными образованиями пиролюзита, манганита (рис. 1в), криптомелана и голландита (рис. 2а) в тесной ассоциации с кальцитом и анальцимом.

Эксгаляционные руды сложены главным образом минералами группы псиломелана—голландитом и криптомеланом, а также в небольшом количестве гидроокислами марганца и железа. На Мартиросском проявлении оруденение связано с андезито-базальтовым вулканизмом миоплиоценового возраста. Минералы марганца выполняют трещины и поры в базальтовой лаве. Местами натечные образования марганцевой руды обволакивают обломки различных пород. В начальную стадию рудоотложения здесь выпадает голландит в тесной ассоциации с криптомеланом ранней генерации " гидроокислами же-

леза, образуя слабо раскристаллизованные почки с концентрически-зональным строением. В дальнейшем почки катаклазированы и сцементированы кристаллически-зернистым криптомеланом поздней генерации (рис. 2б). Жильные минералы на Мартиросском проявлении не обнаружены.

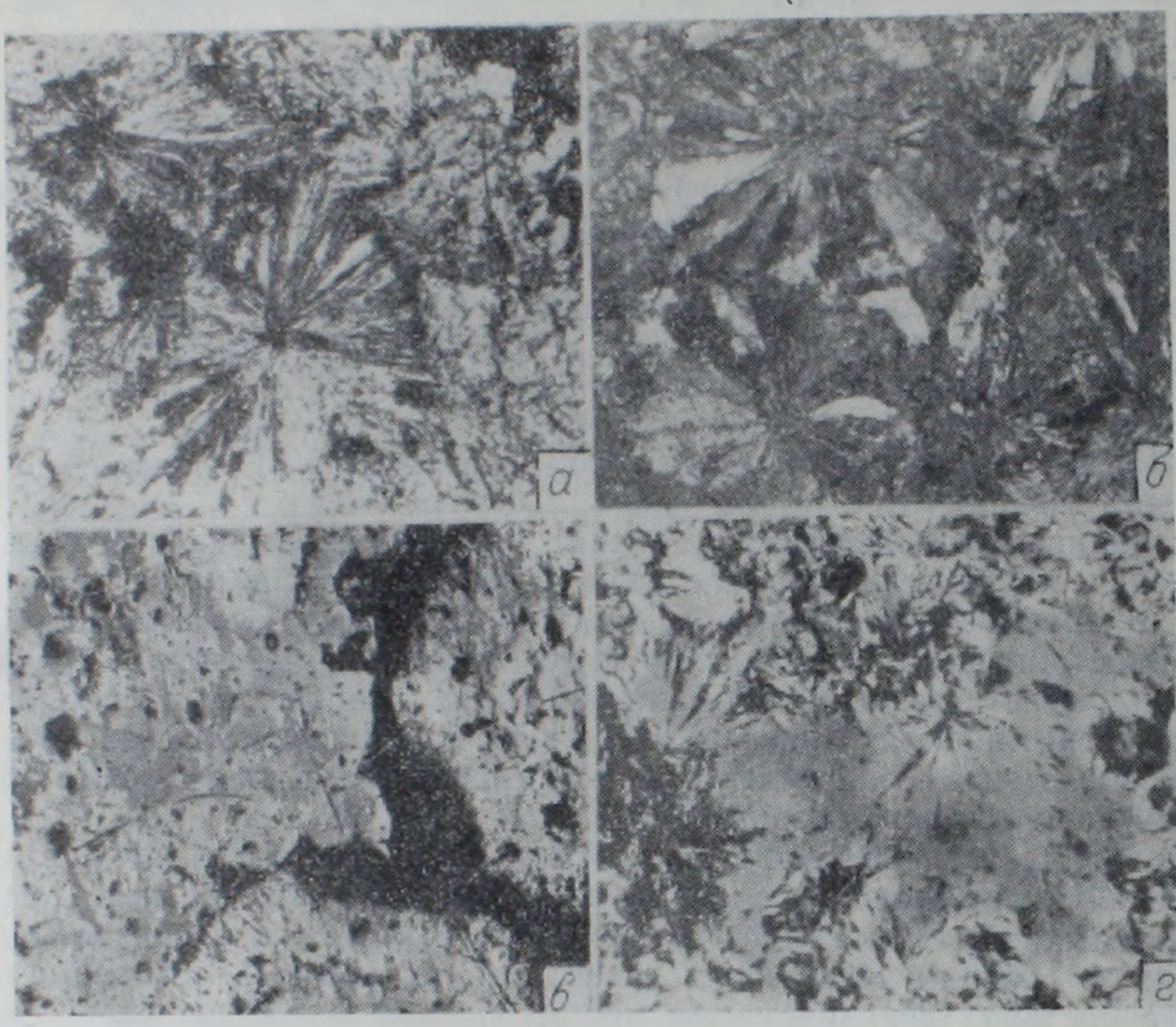

Рис. 1. а—пиролюзит радиально-лучистого строения. Полир. шлиф. Увел. 150х. Севкар-Саригюх, уч. Саталмыш. б—рамсделлит радиально-лучистого строения в общем поле мелкозернистого пиролюзита. Естественный скол. Увел. 20×. Севкар-Саригюх, уч. Саталмыш. в—манганит (серый различных оттенков), отчетливо видно двуотражение. По краям оторочка пиролюзита (белое). Полир. шлиф. Увел. 150×. Севкар-Саригюх, уч. Гомери-дзор. г—гроутит (серое) по краям замещается пиролюзитом (белое). Полированный шлиф. Увел. 150×. Дебедское проявление.

На Барцратумбском проявлении марганец, в виде гнезд и прожилков, развивается в тесной ассоциации с эксгаляционными кремнями, цементирующими обломки вмещающих риолитов. Марганцевая минерализация представлена главным образом криптомеланом, голландитом и минералом с формулой $MnO_{1,89}$, образующими дендриты, концентрически-зональные почки и спутанно-волокнистые агрегаты в общей массе кремнезема (рис. 2г). Вокруг некоторых почек криптомелана, в виде тончайших каемок развивается тодорокит. На проявлении широко развиты гидроокислы марганца, пропитывающие кремнистую массу, придавая им бурый, до смоляно-черного цвет.

На Цахкуняцком проявлении марганецсодержащие поствулканические растворы, попадая в озерную среду и смешиваясь с эксплозивным материалом, образовывали ритмично чередующиеся слои чистых и пропитанных гидроокислами марганца пеплов. Здесь марганцевая минерализация представлена небольшими выделениями криптомелана и гаусманита. Последний, по-видимому, образовался под воздействием раскаленного эксплозивного материала на гидроокислы марганца [8].

К числу низкотемпературных минералов марганца относится также гроутит [10], который в тесной ассоциации с манганитом выпадал в гипогенных условиях из подземных вод глубинной циркуляции (Дебедское проявление), образуя прожилки и гнезда среди измененных андезито-дацитов среднего эоцена. Гроутит представлен сферическими образованиями с радиально-лучистым строением (рис. 1г). Манганит выполняет пространства между образованиями гроутита.

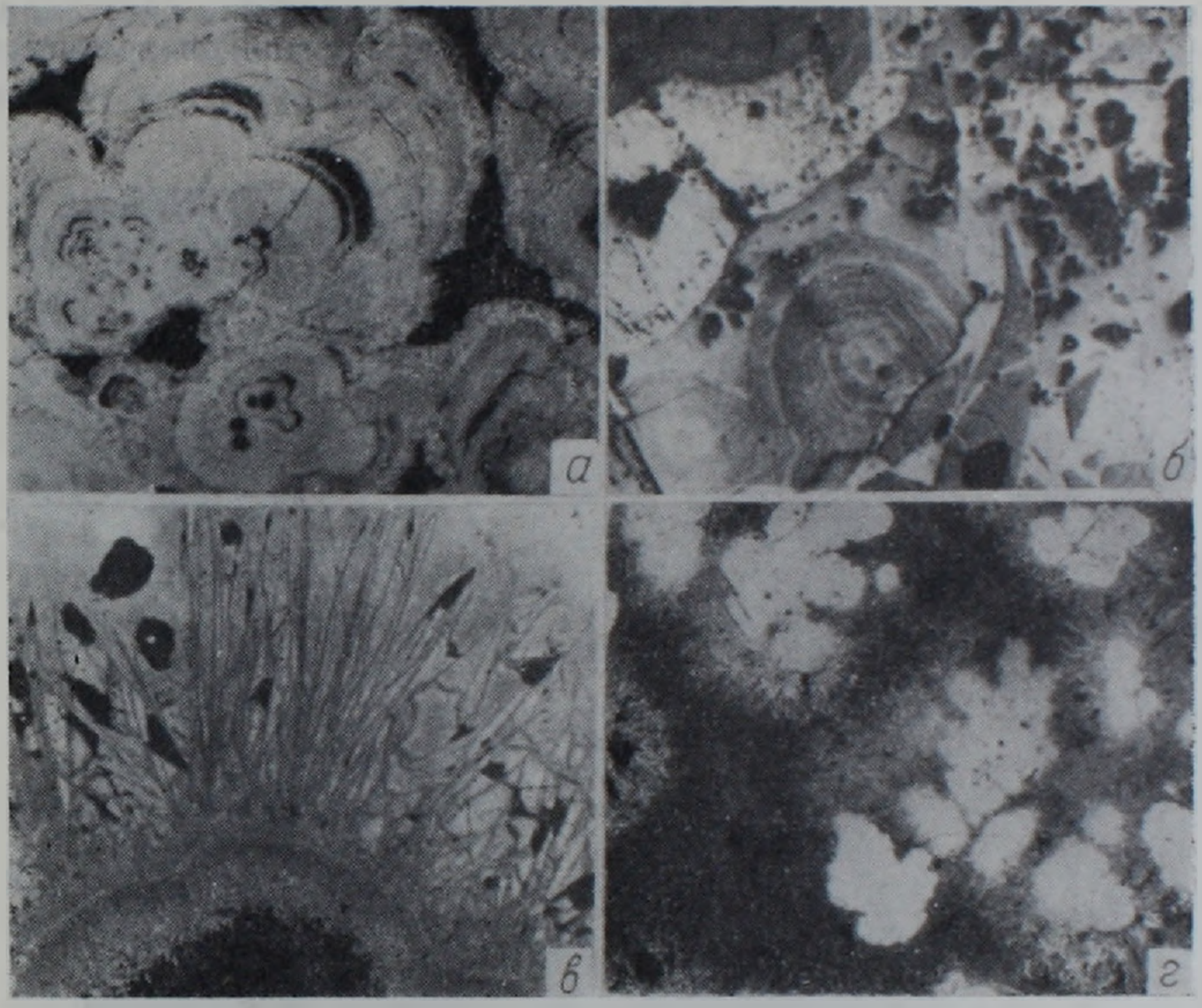

Рис. 2. а—почковидные агрегаты голландита (белое) и криптомелана. Полир. шлиф. Увел. ~150×. Севкар-Саригюх, уч. Саталмыш. б—катаклазированная голландит-криптомелановая почка, сцементированная кристаллически-зернистым криптомеланом. Полир. шлиф. Увел. 150×. Мартирос. в—почковидный криптомелан с характерным «ледовым узором». Полир. шлиф. Увел. ~500×. Мартирос. г—криптомелан в виде почек и спутанно-волокнистых агрегатов (белое). Полир. шлиф.. Увел. ~200×. Барцратумб.

Высокотемпературными первично-окисными минералами марганца сложены руды Кармрашенского проявления. Образовались они на наиболее ранней стадии гидротермального процесса в вертикальном ряду зональности рудоотложения. Эти образования пространственно тесно связаны с секущими вулканогенно-осадочную толщу среднего эоцена мощными дайкообразными и штокообразными телами кварцолитов (дайки по простиранию прослеживаются на 150—200 *м* при мощности до 10 *м*). Кварцолиты представляют собой высококремнистые тонкозернистые породы со сферолитовой текстурой, пропитанные небольшим количеством тонкодисперсного гематита и гидроокисных соединений железа [2]. Марганцевое оруденение представлено тонкозернистыми агрегатами хорошо раскристаллизованных первичных образований браунита, гаусманита и якобсита. Руды здесь образуют брекчиевидные и линзообразные тела. Брекчиевидные руды развиваются среди кварцолитов. Обломки последних, под воздействием высокотемпературных растворов, по краям перекристал-

лизованы с образованием реакционной каймы, сложенной относительно крупнозернистым кварцем. Линзообразные тела на Кармрашенском проявлении сложены метасоматическими образованиями среди туфопесчаников и туффитов. Кроме браунита, гаусманита и якобсита на периферии рудного тела развиваются криптомелан и рансьеит. Из нерудных минералов в тесной ассоциации с окисными соединениями марганца широко развиты минералы группы хлорита, образованные в процессе метасоматоза за счет пирокластического материала.

Необходимо отметить, что на Кармрашенском проявлении наблюдается более поздняя, наложенная на марганцевое оруденение ртутная минерализация, которая представлена прожилками кристаллически-зернистых агрегатов киновари (мощность прожилков достигает 2,5—3 *мм*).

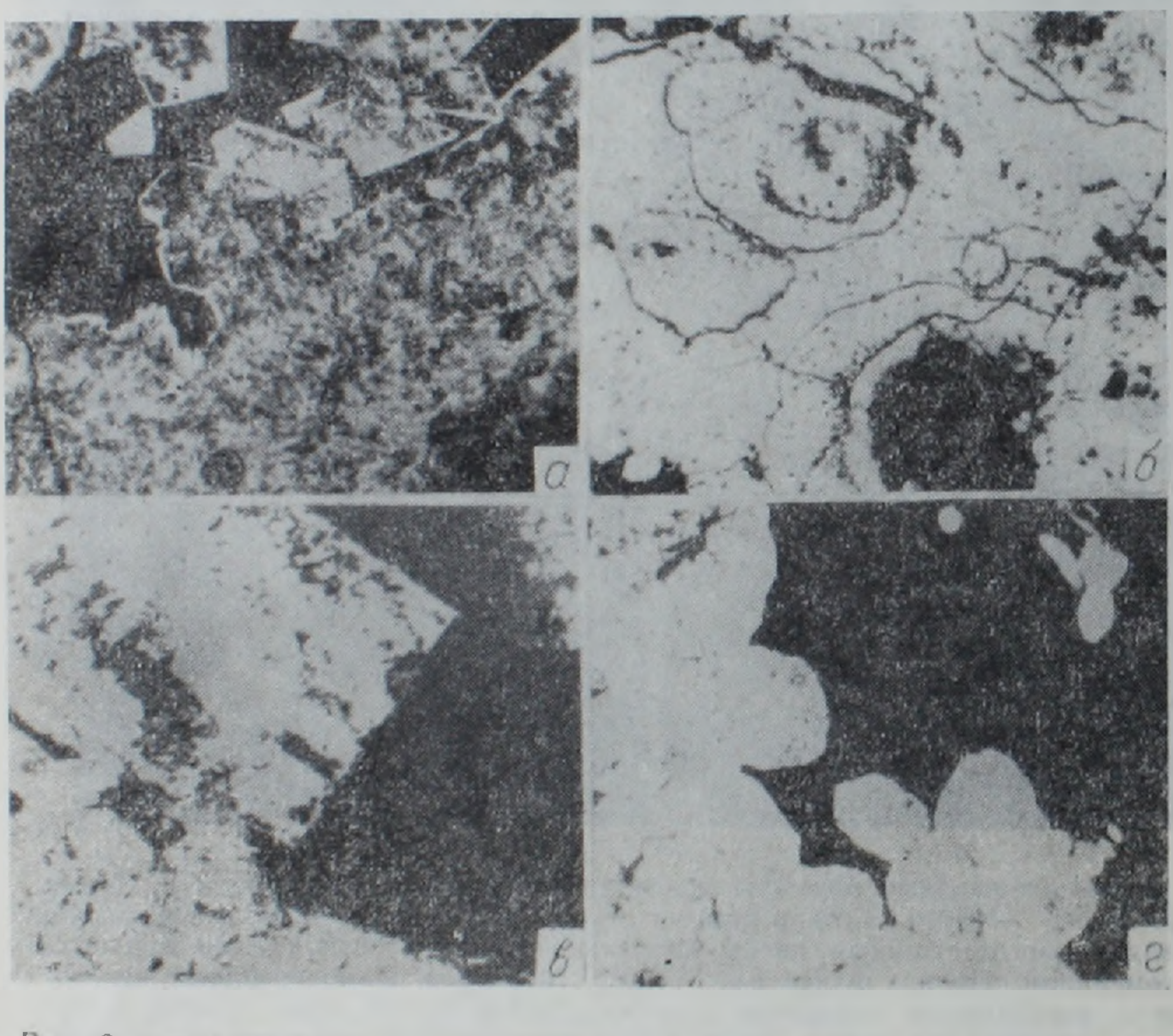

Рис. 3. а—реакционная кайма браунита поздней генерации вокруг мелкозернистых агрегатов ранней генерации (белое). Полир. шлиф. Увел. 200×. Сваранц. б—псевдоколломорфные выделения браунита. Полир. шлиф. Увел. 200×. Сваранц. в—браунит, псевдоморфозы по манганиту. Полир. шлиф. Увел. 200×. Саринар. г—кристаллически-зернистый браунит (белое) в общей силикатной массе. Полир. шлиф. Увел. 500×. Саринар.

Ассоциация метаморфогенных минералов марганца широко представлена на проявлениях, связанных с кремнисто-вулканогенной формацией офиолитовых серий (Сваранцское, Чах-Чахское и Саринарское проявления). Здесь выделяются минералы первичных и метаморфизованных руд. К первым относятся низкотемпературные минералы, которые выпадали в начальный эксгаляционно-осадочный этап рудообразования и сохранились в виде реликтов манганита, минералов группы псиломелана, гидроокислов железа и родохрозита. Метаморфогенные минералы образовались за счет первичных руд в процессе метаморфизма, связанного с тектогенезом офиолитовых серий. Это гамма окисных и силикатных соединений марганца, представленных брауннтом, гаусманитом, бикебинтом, родонитом, в небольшом количестве якобситом, вреденбургитом, бустамитом, пьемонтитом и др.

Браунит на Сваранцском проявлении развивается в тесной ас-

социации с пьемонтитом. Он слагает мелкозернистые агрегаты с полигональным строением. Образует две генерации. Браунит поздней генерации выпадает в виде тонких каемок вокруг ранних микрозернистых скоплений (рис. 3а) и тонких прожилков в общей рудной массе. Часто встречается также в виде псевдоколломорфных образований, замещая минералы группы псиломелана и гидроокислы марганца. На Сваранцском проявлении в тесной ассоциации с брауннтом в небольшом количестве развивается бикебит, образуя гипидиоморфные кристаллические агрегаты с зональным строением (рис. 4в). Гаусманит на Сваранцском проявлении развивается в небольшом количестве. Из нерудных минералов здесь широко развит пьемонтит (рис. 4б), в меньшей степени родонит, и совсем в незначительном количестве тулит, бустамит, фриделит и др.

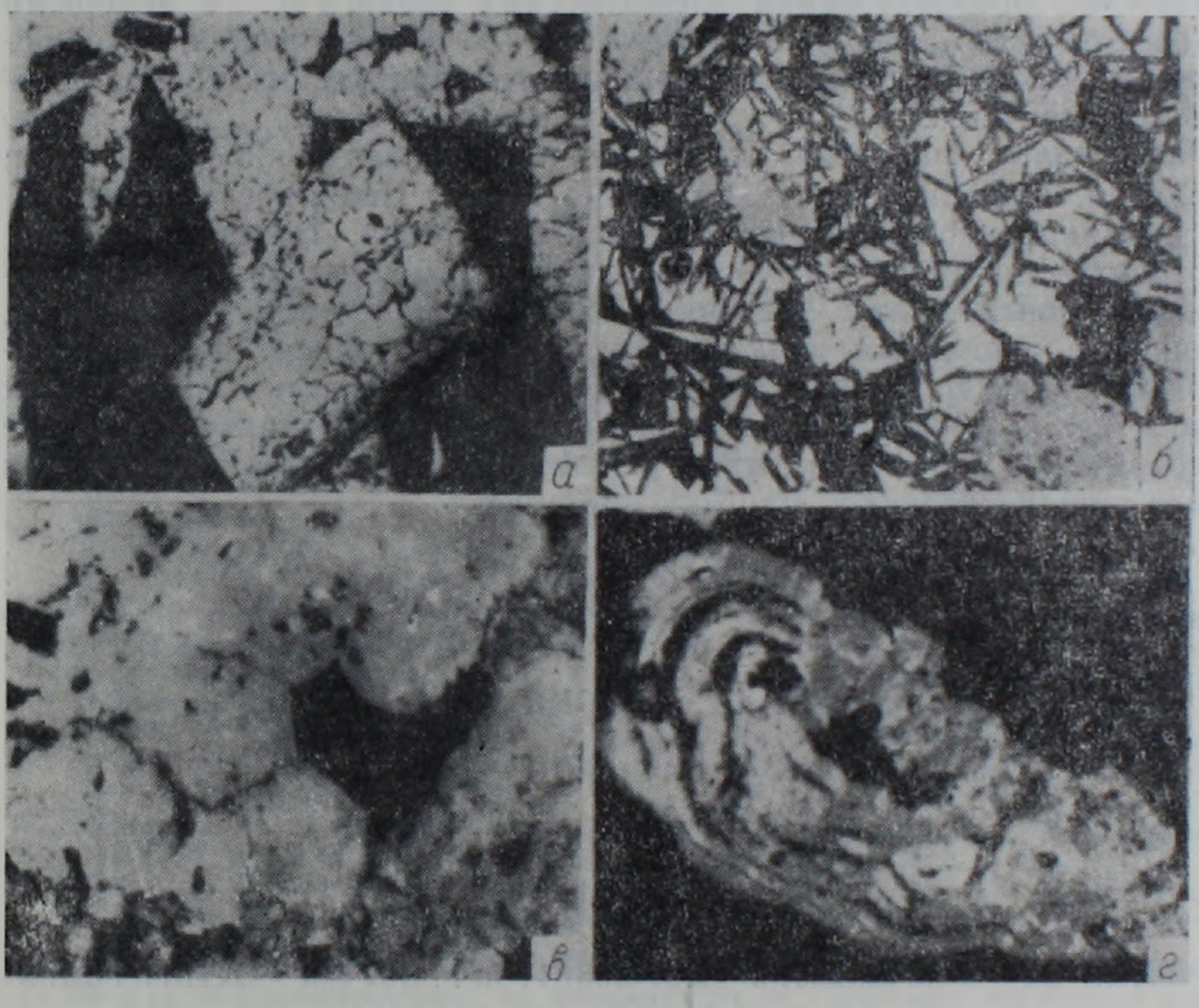

Рис. 4. а — якобсит, псевдоморфозы по манганиту. Полир. шлиф. Увел. 500×. Саринар. б — браунит (белое) в тесном срастании с игольчатыми выделениями пьемонтита (темно серое). Полир. шлиф. Увел. 200×. Сваранц. в—бикебит (отчетливо видно зональное строение). Полир. шлиф. иммерсия. Увел. ~ 1500×. Сваранц г—гаусманит, замещающий колломорфные агрегаты гидроокислов марганца. Полир. шлиф. Увел. ~ 500×. Саринар.

На Саринарском проявлении браунит чаще образует псевдоморфозы по манганиту (рис. 3в). Встречается также в виде кристаллически-зернистых агрегатов в общей силикатной массе (рис. 3г). Наряду с брауннтом здесь в небольшом количестве развиваются якобсит (образует псевдоморфозы по манганиту) (рис. 4б) и гаусманит. Последний развивается как по колломорфным выделениям минералов группы псиломелана, так и в составе вреденбургита (рис. 4г).

На Чах-Чахском проявлении марганцевая руда представлена преимущественно гаусманитом и бустамитом. Браунит и другие силикаты марганца здесь встречаются гораздо реже. В отличие от гаусманита из Кармрашенского, Сваранцского и Саринарского проявлений, для гаусманита из Чах-Чахского проявления весьма характерны полисинтетические двойники.

Как видно из изложенного, главные рудообразующие минералы метаморфизованных руд на различных проявлениях развиты в различной степени: на Чах-Чахском проявлении руды сложены главным образом гаусманитом и бустамитом, на Сваранцском проявлении превалируют браунит, пьемонтит и родонит. Подобная дифференциация минеральных ассоциаций говорит о различной степени метаморфизма марганцевых руд: если на Сваранцском проявлении эти процессы достигали лишь низкой ступени метаморфизма, то на Чах-Чахском носили более глубокий и интенсивный характер. Как известно, по данным Дира и других [4], пьемонтит и родонит образуются на низкой ступени метаморфизма, бустамит же—на средней.

На Сваранцском проявлении в полях силикатных соединений марганца часто встречаются неправильные выделения самородной меди, что говорит о восстановительных условиях в процессе эпиметаморфических преобразований офиолитовых серий [4], с которыми связаны эти руды. Довольно крупные скопления самородной меди обнаружены также в пределах Саринарского проявления (около 15—18 *см* в поперечнике).

Гипергенные минералы марганца представлены пиролюзитом и вернадитом. Пиролюзит широко развит в зоне гипергенеза мелководных эксгаляционно-осадочных руд верхнего мела. Более ограниченное развитие он имеет в глубоководных, метаморфизованных и высокотемпературных рудах. В молодых эксгаляционных проявлениях, связанных с ареальным вулканизмом, пиролюзит носит весьма ограниченный характер. Вернадит в небольшом количестве обнаружен только в рудах Севкар-Саригюхского месторождения марганца в виде концентрически скорлуповатых агрегатов, выполняющих трещинки и пустоты в полуокисленной марганцевой руде.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 4. XII. 1985.

Լ. Պ. ՅԱՇՎԻԼԻ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՄԱՆԳԱՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԾԱԳՈՒՄՆԱՅԻՆ ՏԻՊԵՐԻ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում քննարկված են Հայկական ՍՍՀ բնատարածքի մանգանային հանքանյութերի ծագումնային տիպերի առանձնահատկությունները. 1) էքհալացիոն-նստվածքային՝ ծանծաղ-ջրային (Սևքար-Սարիգյուղ, Զալաչա) և խորջրյա (Սարինար, Ջախ-ջախ, Սվարանց), 2) էքհալացիոն (Մարտիրոս, Կարճաթումբ, Մազկունյաց), 3) ջրաջերմային բարձր ջերմաստիճանային (Կարմրաշեն) և ցածր ջերմաստիճանային (Դևիդ)։

Յուրաքանչյուր տիպի համար տրված է նրա համառոտ երկրաբանական բնութագիրն ու միներալային կազմությունը։ Առանձնացված և նկարագրված են բարձր և ցածր ջերմաստիճանային, ինչպես նաև մետամորֆիզմի պայմաններում առաջացած միներալային պարագենեզները։

L. P. YASHVILI

SOME PECULARITIES OF THE ARMENIAN SSR MANGANESE ORES VARIOUS GENETIC TYPES

A b s t r a c t

The Armenian SSR territory manganese ore manifestations genetic types are considered in this paper: 1) exhalation-sedimentary shal ow--(Sevkar-Sarigulugh, Kalachah) and deep-sea metamorphized (Sarinar, Chakh-Chakh, Svarants); 2) exhalation (Martiros, Bartsratumb, Tzaghkunats); 3) hydrothermal high-temperature (Karmrashen) and low-temperature (Debed). For each type a brief geological characteristic and mineral composition is brought. According to the formation conditions the high-temperature and low-temperature mineral associations as well as the metamorphism conditions are described.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дир У. А., Хауи Р. А., Зусман Дж.*, Породообразующие минералы. Том 2. М.: Мир, 1965, 405 с.
2. *Гуюмджян О. П., Яшвили Л. П.* Изверженные кремнистые породы (кварцолиты) Вайоцдзора.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1979, т. XXXII, № 2, с. 3—16.
3. *Магакьян И. Г.* Рудоносные магматические комплексы и рудные формации территории Армянской ССР.—ДАН АрмССР, 1966, т. IV, № 4, с. 225—230.
4. *Рамдор П.* Рудные минералы и их срастания. М.: Изд. Иностранная литература, 1962. 1132 с.
5. *Сатиан М. А.* Позднемеловой литогенез офиолитовых зон Армянской ССР (Малый Кавказ). Ереван: Изд. АН АрмССР; 1979. 168 с.
6. *Яшвили Л. П.* Об условиях формирования Севкар-Саригюхского месторождения марганца.—ДАН АрмССР, 1971. т. LIII, № 3. с. 168—172.
7. *Яшвили Л. П., Карамян К. А.* и др. Марганцевая минерализация Агаракского рудного поля.—Зап. Арм. отд. ВМО, 1977, вып. 9, с. 148—154.
8. *Яшвили Л. П., Карапетян С. Г.* О марганецсодержащих образованиях в молодой (у каногенной свите Цахкуняцкого хребта.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1979, т. XXXII, № 2, с. 68—73.
9. *Яшвили Л. П.* Минеральный состав и генезис марганцевых руд СВ части оз. Севан.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1978, т. XXXI, № 4, с. 42—51.
10. *Яшвили Л. П.* Об обнаружении гроутита в рудах Дебедского проявления марганца (Армянская ССР).—Дан АрмССР, 1985, т. LXXX, № 3, с. 135—138.
11. *Jashvily L. P.* Volcanogenic Manganesse ore deposits in northern Armenia, USSR Geology and Geochemistry of manganese, v. II. Budapest. Publishing Hause of the Hungarian academy of sciences. 1981.. p. 437—466.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XL, № 2, 45—50. 1987

УДК: 553.676:553.245 (479.25)

Н. С. КОРЧАГИНА

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ АСБЕСТОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР И НАПРАВЛЕНИЕ ПОИСКОВЫХ РАБОТ

В статье на основании региональных факторов хризотил-асбестового оруденения положительно оцениваются перспективы асбестоносности ультрамафитов Севано-Акеринского офиолитового пояса, где возможны находки малых (до 1 *млн. т.*) и средних (до 5 *млн. т*) месторождений хризотил-асбеста.

Месторождения и проявления хризотил-асбеста обычно являются продуктом метаморфизма либо ультраосновных (апогипербазитовый тип), либо богатых магнием карбонатовых пород (апокарбонатный