Доклады Академии наук СССР
1972. Том 206, № 3

УДК 553.32.061.12:551.736.1

ГЕОЛОГИЯ

А. А. МАКУШИН

О ГЕНЕЗИСЕ МАРГАНЦЕВОГО ОРУДЕНЕНИЯ СРЕДИ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕПЕРМСКОЙ ГАЛОГЕННОЙ ФОРМАЦИИ БАШКИРСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 15 I 1971)

Нами был послойно изучен вещественный состав руд и рудовмещающих комплексов на Улутелякском месторождении методами спектрального, химического, минералогического и рентгеноструктурного анализов. Дополнительно производился литолого-фациальный анализ трансгрессивных отложений улутелякской свиты и морфоструктурный анализ современного рельефа Прикаратауского рудного узла. С целью суждения о форме миграции марганца с палеосуши, располагавшейся в филипповское время в пределах современного массива Кара-Тау ([2]), определялось содержание марганца в штуфах рудных образцов, «серых» шлихах и глинистой фракции, полученных из тех же штуфов. Промышленные концентрации марганца приурочены к улутелякской свите, слагающей разрезы филипповского горизонта нижнего кунгура и, вероятно, саранинского горизонта верхнеартинского подъяруса, получив в палеотектоническом отношении распространение вдоль западного борта кунгурского передового прогиба. Свита представлена ритмичным переслаиванием двух репрессивных (сульфатных) и двух трансгрессивных (карбонатных) пачек, среди которых и развиты залежи марганцевых руд Улутелякского месторождения. Минеральными формами марганца среди карбонатных пачек свиты являются родохрозит, манганокальцит и открытый во время полевых работ 1970 г. алабандин. Алабандин наблюдается в виде тонкозернистых вкраплений темно-зеленого цвета, образующих слоистый, полосчатый, линзовидный, желваковый, пленочный и цементно-поровый текстурные типы.

Первичные (неокисленные) минералы марганца в геохимическом отношении представлены, таким образом, двухвалентными формами, независимо от того, образуют ли они самостоятельные минеральные агрегаты (родохрозит, алабандин) или входят в кристаллическую решетку карбонатных минералов как изоморфная примесь (манганокальциты). В вертикальном разрезе рудных горизонтов четко выделяются депрессионные фации, слагающие обычно основание разреза, и мелководные фации, слагающие верхнюю, большую часть разреза. Пространственные закономерности развития выделенных фациальных обстановок (рис. 2) характеризуются закономерной сменой типов сочетания депрессионных и мелководных фаций рудных горизонтов в субмеридиональном направлении. Это позволяет классифицировать области с одинаковым типом сочетания как структурно-фациальные зоны, отражающие блоковое строение ложа улутелякской свиты. Пограничные области структурно-фациальных зон, образующие линейные системы субширотного простирания, рассматриваются как области контрастных движений, в пределах которых формируются участки повышенной проницаемости (трещиноватости) осадочного чехла, генерируемые разноамплитудными движениями блоков.

Подобные зоны в металлогеническом отношении являются своеобразными путями геохимической связи между физико-химическими процессами рудогенеза, протекавшими в бассейне седиментации, и нижележащими физико-химическими обстановками материнского субстрата. Характерно, что к этим же линейным зонам приурочены и границы морфоструктурных

Скважина, рудный горизонт	Интервал/глубина встречи алабандиновой минерализации	Текстурный тип алабандиновой минерализации
Скважина 32 II горизонт	13,00–12,97м 14,58–14,50м	желваковый слоистый
Скважина 32 I горизонт	68,00–67,95	желваковый
Скважина 33 II горизонт	65,80–63,30м 66,90–66,60м 68,65–68,30м 68,95–68,70м	полосчатый слоистый слоистый, линзовидный линзовидный, желваковый
Скважина 34 I горизонт	43, 60 м	желваковый
Скважина 31 I горизонт	алабандин	не обнаружен
Скважина 30 $P_2 a$	алабандин	не обнаружен
Скважина 29 II горизонт	60,40–60,20м 60,60 м 60,80 м	слоистый полосчатый желваковый
Скважина 28 II горизонт руда полуокисленная	Данных	нет
Скважина 28 I горизонт	119,00–118,50м 119,10 м 120,70м	полосчатый, линзовидный линзовидный цемент
Скважина 27 II горизонт	93,99–93,60м 94,80–94,40м 95,40м 96,40–96,0м 96,70–96,65м 96,80м	слоистый плёночный желваковый линзовидный, слоистый линзовидный слоистый
Скважина 26 II горизонт	142,40–142,0м 142,95м 145,35–145,15м	полосчатый линзовидный слоистый, линзовидный
Скважина 23	алабандин	не обнаружен
Скважина 22 II горизонт	59,10м 59,95м 61,05–60,95м 61,35м	линзовидный желваковый линзовидный линзовидный
Скважина 22 I горизонт	алабандин	не обнаружен
Скважина 20 I горизонт	29, 25	линзовидный

Характерные черты выделенных основных текстурных типов алабандиновой минерализации

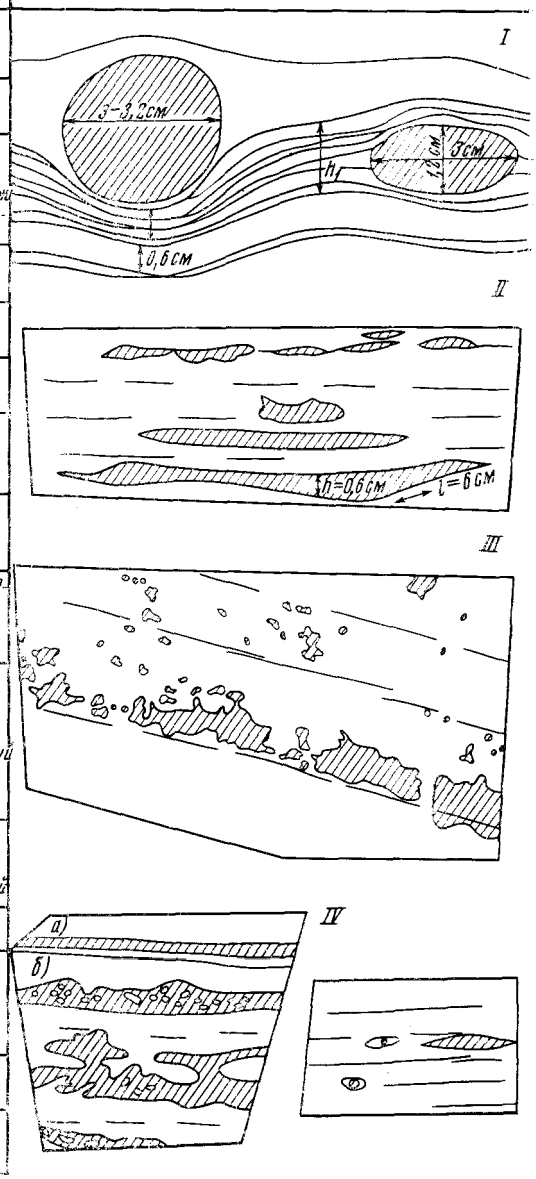

Рис. 1. *I* — желваковый тип; *II*: *а* — полосчатый тип, *б* — линзовидный тип; *III* — комбинация полосчатого и желвакового типов; *IV* — комбинация слоистого (*а*) и полосчато-линзовидного (*б*) типов; справа — алабандин в обломке карбонатной породы (скв. 28, гл. 119,1 м — I рудный горизонт) — пример эпигенетической минерализации

блоков современного рельефа рудного узла, что свидетельствует об их унаследованности и неотектонической активизации. Как для карбонатов, так и для сульфидов марганца характерна приуроченность наиболее высоких их концентраций не к депрессионным, а к мелководным фациям, причем алабандиновая минерализация получила большее развитие именно в верхнем рудном горизонте, т. е. в том горизонте, для которого характерны и более высокие концентрации карбонатов марганца. Обращает на себя

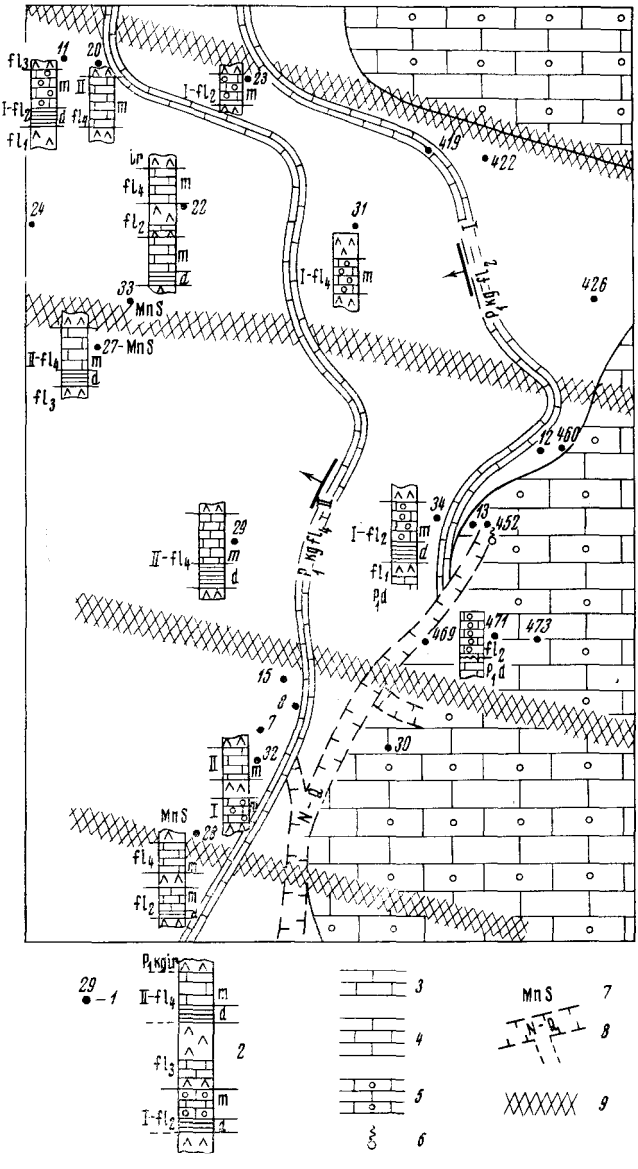

Рис. 2. Схематизированная геологическая карта центральной и южной частей месторождения Улутеляк II.
1 — скважина, ее номер. *2* — сводная литолого-фациальная колонка месторождения. Улутелякская свита P_1kg (fl) — P_1a_2. Горизонты улутелякской свиты: fl_1 — соответствует, по-видимому, саранинскому горизонту верхнеартинского подъяруса, fl_2 — I и fl_4 — II рудные горизонты — трансгрессивные пачки филипповского горизонта кунгурского яруса P_1kg (fl); fl_3 — регрессивная ангидритовая пачка филипповского горизонта. d — депрессионные фации трансгрессивных пачек филипповского горизонта; представлены черными тонкослоистыми мергелями. m — мелководные фации трансгрессивных пачек fl_2 и fl_4; представлены песчанистыми, конгломератовидными и тонкослоистыми разновидностями карбонатных пород. *3, 4* — P_1kgl_4 — II — проекция выходов в сферу N — Q среза верхнего (*3*) и P_1kgl_2 — I — нижнего (*4*) рудных горизонтов. *5* — зона трансгрессивного контакта пачки fl_2 (на артинских отложениях). *6* — пункт выброса нефтяных газов. *7* — участки проявления интенсивной алабандиновой минерализации. *8* — контур неогенчетвертичной долины. *9* — границы структурно-фациальных зон (блоков) улутелякской свиты. Соответствуют морфоструктурным блокам современной поверхности рельефа. В металлогеническом отношении представляют линейные зоны повышенной проницаемости осадочного чехла

внимание также высокое содержание марганца в верхнем рудном горизонте при пониженном содержании кремнекислоты (7,00% SiO_2 и 9,28% MnO, скв. 11) сравнительно с нижним горизонтом, в котором увеличено содержание кремнекислоты и резко уменьшено содержание марганца (9% SiO_2 и 3,4% MnO, скв. 11). Характерно также, что концентрации марганца в пробах глинистой фракции рудных штуфов более низкие, чем в «сером» шлихе (рис. 3, 4). Приведенный фактический материал свидетельствует, на наш взгляд, о миграции марганца с палеосуши в бассейн седиментации преимущественно в растворенном состоянии. Изучение текстурных особенностей проявления алабандиновой минерализации показало, что происхождение алабандина преимущественно седиментационно-диагенетическое. Эпигенетические текстуры получили резко подчиненное развитие. Наиболее интенсивно алабандиновая минерализация в ее седиментационно-диагенетической форме распространена вдоль «шовных» областей структурно-фациальных зон (блоков) (рис. 1, 2). Четко это наблюдалось по скважинам 22, 23, 27, 28, 32. Для карбонатных пород рудных горизон-

тов улутелякской свиты характерен сильный запах битумов. Минеральные формы битумов встречены в пределах тех же интервалов глубин, что и сульфиды марганца. При бурении поисковых скважин отмечался выброс нефтяных газов. За пределами рудного поля расположено месторождение

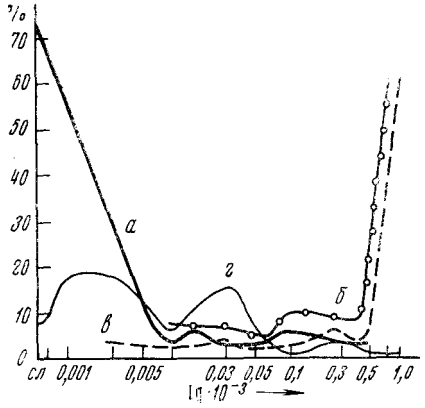

Рис. 3. Распределение марганца в улутелякской свите по Улутелякскому месторождению. *а* — глинистая фракция, *б* — серый шлих, *в* — неразделенные пробы (рудный штуф), *г* — марганец в отложениях кунгурского яруса Башкирского Приуралья

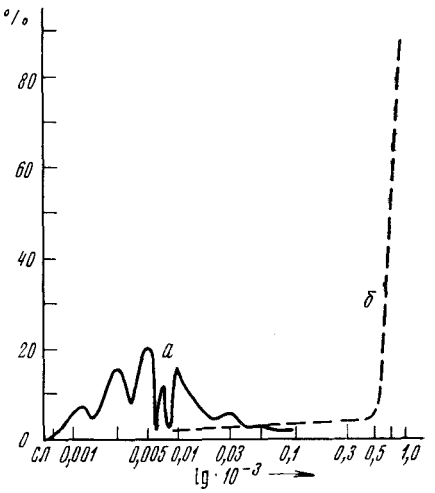

Рис. 4. Распределение марганца в карбонатных и сульфатных породах Улутелякского месторождения. *а* — сульфатные породы (гипсы, ангидриты) улутелякской свиты, *б* — карбонатные породы улутелякской свиты

нефти в девонских отложениях. Спектральный анализ алабандина из штуфа, характеризующегося развитием слоистого текстурного типа (скв. 29, гл. 61, 40—61, 60 м) показал содержание (в процентах): Cu 0,001, Ni 0,0008, Cr 0,0008, Sr 0,01, Ba 0,02, Ti 0,001. Такие микроэлементы, как Pb, Co, Sb, Mo, Ag, Sn, Cd, W, Bi, Zr, Be, As не были обнаружены.

Примерно такая же «стерильность» в содержании микроэлементов характерна и для карбонатных руд марганца. Так, по скв. 11 (верхний и нижний горизонты) содержание (в процентах): меди не превышает 0,003, цинка 0,004, никеля 0,006, молибдена 0,001, титана 0,1, ванадия 0,001, бора 0,03, бария 0,006—0,03. Из рудных минералов в составе «серого» шлиха протолочек химических проб присутствуют магнетит, гидроокислы железа, малахит, пирит, ильменит, рутил, окатанные зерна циркона, т. е. и рудный парагенезис алабандина не свидетельствует о его гидротермальной природе. Источником серы в алабандине, по представлению автора, могли быть только сернистые соединения углеводородных залежей, поступавшие, вероятно, в виде газообразных флюидов по зонам сочленения структурно-фациальных блоков одновременно с поступлением в этот же бассейн и растворов марганца с палеосуши, на которой протекали процессы корообразования, достигавшие, по-видимому, щелочной стадии. Если исключить своеобразие формационной позиции марганцевых руд и пути поступления сернистых соединений в бассейн седиментации, то в остальном механизм марганцевого рудогенеза среди отложений галогенной формации не отличался от олигоценового типа, описанного Н. М. Страховым [1].

Башкирское территориальное геологическое управление
Западно-Башкирская комплексная геологическая экспедиция
Уфа

Поступило
15 I 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Н. М. Страхов, Л. Е. Штеренберг и др., Геохимия осадочного марганцеворудного процесса, М., 1968. [2] А. А. Макушин, ДАН, **191**, № 6 (1970).