

Член-корреспондент АН СССР Н. М. СТРАХОВ

О ПРИНЦИПАХ КЛАССИФИКАЦИИ ГИПЕРГЕННЫХ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Одной из важнейших задач теории гипергенного рудообразования является разработка естественной классификации рудных месторождений. До сих пор классификации эти базировались на фациальном признаке: на характере физико-географической среды, в которой шло рудоотложение, и, в частности, на фациальном типе рудоотлагающих бассейнов или фациальных зон внутри бассейнов. Наиболее последовательно проведена эта точка зрения Б. П. Кротовым⁽¹⁾, в классификации которого различались руды зоны выветривания, луговые, ключевые, озерные, болотные, морские, а среди последних прибрежные и более удаленные от берега. Хотя такие фациальные классификации принципиально допустимы и сыграли известную роль в развитии рудной теории, все же они далеко не безупречны как раз с рудной точки зрения. Основной их дефект состоит в том, что фациальный тип руды, как правило, не связан однозначно с минералогическим составом, структурой и текстурой руды, а также формами ее залегания. Так например, у озерных и морских железных руд минералогия (гидрогетит, шамозит, сидерит), структура (оолитовая) и форма залегания (пластообразная) весьма сходны, практически идентичны, так что различить по этим признакам морской тип железной руды от озерного невозможно. С другой стороны, внутри одного и того же фациального типа, например морских железных руд или озерных руд, встречаются весьма разнообразные структурно, минералогически и по формам залегания руды: окисные, силикатные, карбонатные, оолитовые — пластовые и конкреционные. Между тем, от классификаций руд мы вправе требовать установления тесных связей между генетическим типом руды и всеми ее основными признаками — минералогией, структурой, текстурой, формой залегания, ибо именно эти признаки важны при прогнозах, разведке и эксплуатации месторождений.

Очевидно, что вопрос о принципах классификации рудных месторождений требует дальнейшей разработки.

Мне представляется, что в основу рудной классификации следует положить не типы физико-географической среды рудоотложения, а типы рудообразующих процессов, ибо морфология, состав и условия залегания руд зависят прежде всего от тех процессов, которые приводят к возникновению руд. С этой точки зрения гипергенные руды распадутся на четыре основных класса с двумя типами в каждом.

I. Руды элювиальные: а) руды, возникшие при выветривании пород с обычным для них содержанием элементов; б) руды, сформированные при выветривании пород с повышенным содержанием элементов.

II. Руды осадочные обломочные: а) созданные в ходе механической седиментации (россыпи); б) возникшие за счет переотложения ранее существовавших рудных горизонтов (конгломератовые).

III. Руды осадочные хемогенные: а) седиментационные (пластовые); б) диагенетические (конкреционные).

IV. Руды эффузивно-осадочные: а) седиментационные (пластовые, штокообразные); б) диагенетические (конкреционные, вкрапленные).

Для класса руд элювиальных рудообразующим процессом является выветривание пород и переотложение грунтовыми водами ряда элементов внутри выветрелой зоны и в соседних с ней породах. Для месторождений элювиального класса характерно постоянное наличие более или менее резко выраженной вертикальной зональности рудных тел, а также теснейшая зависимость состава и формы залегания руд от состава и залегания материнских пород, чего нет ни в одном из остальных классов. В случае спокойного залегания исходных пород элювиальные руды лежат плащеобразно, с большим или меньшим количеством языков в подстилающие породы; при сложном тектоническом строении субстрата элювиальные руды залегают весьма прихотливо, часто линейно вытянуты по простиранию и уходят вниз в виде жильных тел. Слагаются главным образом гидроокисными минералами, особенно в верхних частях элювиальных тел, хорошо снабжающихся кислородом, но также карбонатами и силикатами — в более глубоких частях рудных горизонтов, не получающих кислорода. Распределение элементов в рудном теле прихотливое, пятнистое; сложение руд порошкообразное, конкреционное, порою бобовое, даже оолитовое.

Для более дробной классификации элювиальных руд существенно, содержали ли исходные породы обычное для них кларковое количество элементов, или же выветривающийся субстрат уже был предварительно обогащен до некоторой степени каким-либо элементом. В первом случае выветривание является в полном смысле слова рудообразующим процессом, во втором оно только доводило до конца сложные предшествующие процессы концентрирования элемента. Характерно, что элювиальные руды Fe, Al, Ni, Co и др. возникают на субстратах с обычными для них содержаниями этих элементов, элювиальные же руды марганца только на породах с уже повышенными содержаниями его, и являются по существу лишь «железными шляпами» этих первичных убогих концентраций марганца.

Для класса руд обломочных рудообразующим процессом является механическая дифференциация, т. е. механическое разрушение исходных выветривающихся пород, перенос обломков во взвешенном состоянии или волочением по дну и происходящий при этом отбор более тяжелых частей с обогащением ими осадков. В эту группу входят месторождения наиболее тяжелых и химически инертных самородных элементов (Au, Pt) и минералов: магнетита, ильменита, рутила, циркона и др. Возникновение концентраций Au, Pt имеет место почти исключительно в путях переноса — речных долинах — и обычно на незначительном расстоянии от коренных пород; магнетит, ильменит, рутил, циркон и др. образуют россыпи не только среди аллювия, но и в пляжевой полосе озер и морей, где отбору и концентрированию тяжелых рудных минералов способствует чрезвычайная подвижность воды. Au и Pt присутствуют в рассеянной форме; прочие же минералы дают локальные накопления весьма большой чистоты.

Особый тип обломочных руд возникает при разрушении и механическом переотложении уже ранее сформированных рудных месторождений, как это имеет место, например, около г. Магнитной (валунчатые руды) или в месторождении Зальцгиттер (Германия), возникшем в нижнемеловую эпоху за счет перемыывания юрских сидеритов. Форма залегания обломочных руд этого типа пластовая, а сами они представляют типичные конгломераты или брекчии, минералогический состав которых определяется составом исходного (разрушенного) месторождения. Тако-

го рода конгломеративные руды имеют ничтожное распространение и известны пока только для железа и частью для фосфоритов.

Для класса руд осадочных хемогенных рудообразующим процессом является вынос из коры выветривания растворенного материала и химическое осаждение его частью вдоль путей переноса, в речных долинах (многие бокситы, некоторые железные руды), главным же образом — в озерных и морских водоемах (бокситы, железные руды, марганцевые руды, медные руды и т. д.). При этом возникновение самого рудного месторождения происходит в разные моменты осадочного процесса.

У типа седиментационных руд образование рудного тела как такового, т. е. возникновение высоких концентраций элементов, имеет место непосредственно при химическом осаждении вещества из воды бассейна. Процессы диагенеза, протекающие в осадке, влияют лишь на формирование окончательного минералогического облика руд, а также создают структуру и некоторые детали текстуры рудного пласта (конкреционные тела в руде и т. д.). Руды этого типа отличаются сложным составом (например гидрогетит — шамозит — сидеритовые железные руды), оолитовым или бобовым сложением и выдержанным пластовым залеганием. Они приурочиваются к наиболее прибрежной и мелководной песчано-алевритовой зоне озерных и морских водоемов.

У типа диагенетических руд при осаждении материала из водной массы бассейнов возникают обычные рассеянные нахождения элементов в осадке, но в процессах диагенеза происходит перераспределение вещества и образуются вторичные локальные сгущения его, иногда настолько значительные, что создаются рудные месторождения. Таковы сидеритовые руды (у железа), родохрозитовые, олигонитовые у марганца, желваковые фосфориты, многие руды Cu , Pb , Zn . В данном случае диагенез создает не только минералогический облик руды, но и само рудное тело. Минералогический состав диагенетических руд характерный: карбонаты, сульфиды, Fe , Mn , Cu , Pb , редко и мало — силикаты; форма залегания — конкреции, группы их, сливающиеся в пластообразные тела, а также мелкая вкрапленность, часто тяготеющая к растительным остаткам. Располагаются диагенетические руды за пределами прибрежной зоны, у озер в центральных частях бассейна среди пелитовых фаций; у более крупных морских водоемов на стыке полосы тонких алевритов и пелитов.

Для класса руд эффузивно-осадочных рудообразующим процессом является поступление гидротерм прямо в бассейн с последующим химическим осаждением внесенного материала. Самое образование рудного тела в этих условиях происходит в одних случаях в стадию собственно седиментационную, в других — при диагенезе. К этому классу относятся некоторые месторождения железа (в D_2 Германии), многие месторождения марганца и, вероятно, многие, так называемые, телетермальное месторождения свинца, меди, цинка, не показывающие никаких связей с интрузиями и с тектоникой района, но явно приуроченные к определенным стратиграфическим горизонтам разреза и к определенным типам пород. Месторождения этого класса находятся как среди эффузивно-осадочных комплексов, так и вне последних, но вблизи них. Руды Mn и Fe залегают при этом крупными штокообразными телами, обладая большой мощностью, но малым простираем. Руды Pb , Cu имеют характер вкрапленных. Минералогический состав — преимущественно карбонатный и сульфидный. Геохимическим признаком является нередкое сопровождение руд серией малых элементов гидротермального комплекса (например, Ba , Cd , Zn и др.). В отличие от предыдущего класса, руды эффузивно-осадочные не показывают никаких постоянных отношений ни к прибрежной полосе бассейнов, ни к климатической зо-

нальности лика Земли. Это — типичные образования геосинклинальных зон, притом внутренних их частей.

От классификаций по фациальному принципу предложенная классификация рудных месторождений отличается тремя существенными новыми чертами.

Во-первых, в осадочных хемогенных рудах выделяются два новых принципиально отличных типа — седиментационные и диагенетические руды, различающиеся всеми существенными своими признаками: минералогией, структурой, формами залегания, фациальным парагенезисом; до сих пор эти два типа не различались, что неправильно.

Во-вторых, выделен новый класс эффузивно-осадочных руд, с двумя типами — седиментационным и диагенетическим; этот класс до сих пор не выделяется, хотя материалы для этого были, и мною еще в 1941 г. указана возможность его выделения (2, 3).

В-третьих, в соответствии с новым основным принципом, по-иному произведено разделение на типы внутри уже ранее выделенных классов руд элювиальных и обломочных.

Как легко может видеть читатель, эти нововведения позволяют, по крайней мере в ряде случаев, теснее увязать генетический тип руды с ее морфологическими, структурными и прочими признаками, почему и сам принцип классификации по типам рудообразующих процессов заслуживает, как мне кажется, внимания.

Поступило
3 III 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. П. Кротов, Тр. Конфер. по генезису руд железа, марганца и алюминия. Изд. АН СССР, 1937. ² Н. М. Страхов, Сов. геол., № 5 (1941). ³ Н. М. Страхов, Тр. ИГН, в. 72 (1947).