

Н. Г. СЕРГИЕВ и М. В. ТАЩИНИНА

**О ВОЗМОЖНОЙ РОЛИ УГЛИСТО-ГЛИНИСТЫХ СЛАНЦЕВ В  
ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
АЛТАЯ**

*(Представлено академиком К. И. Сатпаевым 29 VII 1953)*

В этом кратком предварительном сообщении мы хотим остановиться на некоторых закономерностях в локализации полиметаллических месторождений Алтая, подмеченных нами при изучении минералогии вмещающих их пород.

Оставляя в стороне вопросы связи рудных месторождений Алтая с теми или иными магматическими породами, тектоническими структурами и тому подобными факторами, несомненно имевшими исключительное значение в становлении месторождений, мы здесь хотим лишь обратить внимание на возможную роль в этом процессе некоторых вмещающих пород, а именно, углисто-глинистых сланцев.

Определенная пространственная связь рудных тел алтайских полиметаллических месторождений с углисто-глинистыми сланцами установлена давно. Многие исследователи Алтая (Н. Н. Курек, П. П. Буров, В. П. Нехорошев и др.) в своих работах отмечают приуроченность ряда месторождений к толщам глинистых и углистых сланцев, приписывая им роль непроницаемых для рудоносных растворов экранов, при встрече с которыми эти растворы теряли несомые ими вещества, реализовавшиеся в виде руд того или иного состава. Эти широко принятые и в учебной литературе представления основываются на результатах изучения таких месторождений, в которых глинистые и углисто-глинистые породы залегают в кровле или висячем боку рудных тел.

Однако подобные соотношения между рудными телами и указанными боковыми породами вовсе не являются обязательными для всех случаев. Как показывают личные наблюдения одного из авторов этой статьи, ознакомившегося более чем с двумя десятками алтайских месторождений, а также просмотр литературы по этому вопросу, взаимное положение рудных тел и углисто-глинистых сланцев весьма разнообразно. Последние можно встретить одинаково часто как висячем, так и только в лежащем боку рудного тела, а также в виде прослоек и ксенолитов внутри этих тел.

Таким образом, можно думать, что роль углисто-глинистых сланцев в локализации рудных месторождений не ограничивается их «непроницаемостью» для рудоносных растворов, а является иной, более существенной, тем более, что среди этих «непроницаемых для растворов» пород зачастую наблюдается вкрапленность рудных минералов.

К этому нужно добавить, что концентрация рудных минералов около углисто-глинистых сланцев наблюдается не только в том случае, когда они залегают в кровле или почве рудного тела, но и тогда, когда они заключены в виде ксенолитов внутри последнего.

Подобные соотношения указывают недвусмысленно на то, что углисто-глинистые породы играют активную роль в локализации оруденения, спо-

собствуя тем или иным образом выпадению рудных минералов из гидротерм.

Это предположение об активной, как бы каталитической, роли углисто-глинистых сланцев в процессе формирования рудных тел было высказано М. В. Тащиной еще в 1950 г. В то время лишь не совсем ясным представлялось, какой именно из компонентов углисто-глинистых сланцев имеет первенствующее значение в осаждении рудных минералов из гидротерм. Предполагалось, что таковым компонентом являлось углистое вещество или глинозем.

После специального просмотра литературы, посвященной полиметаллическим месторождениям, мы пришли к выводу, что наиболее активную роль должно играть именно углистое вещество.

Приуроченность рудных скоплений к прослойкам или горизонтам вмещающих пород, содержащих органические примеси, известна в литературе не только для Алтая, но и для месторождений и рудопроявлений других районов.

В. Г. Соловьев (4) отмечает, что «свинцовые руды иногда локализуются в пределах рудоносного горизонта, главным образом в тех его участках, где отмечается битуминозность известняков. В некоторых районах оруденение приурочено в основном к доломитизированным известнякам или доломитам, нередко с явно выраженной битуминозностью».

И. Г. Кузнецов (1) отмечает в Карачаевском серебро-свинцово-цинковом месторождении графитовый сланец в виде прослоек в кварците, который образовался за счет углистых кварцитов в контакте с интрузивной залежью кератофира.

Ф. И. Вольфсон (3) в своем обзоре полиметаллических месторождений Казахстана отмечает в составе вмещающих толщ битуминозные известняки (Кызыл-тау), углисто-хлоритовые сланцы (Саменбет) и др.

Е. Д. Шлыгин (2) подметил приуроченность полиметаллических месторождений Каркаралинского района Карагандинской обл. к горизонту черных углисто-глинистых сланцев верхнего девона, считая их благоприятным контролирующим фактором.

Р. А. Борукаев (5), изучая месторождения Джунгарского Алатау, отметил, что рудные тела заключены в известняках среди глинистых и углисто-глинистых сланцев карбона. Месторождения Каратау приурочены к битуминозным «искристым» доломитам.

М. М. Константинов приводит целый ряд примеров связи свинцово-цинковых минералов с углистым веществом. Он приводит также сообщения А. Е. Ферсмана о находках галенита и сфалерита в виде вкраплений и пленок в углях Боровичского района Ленинградской обл. и в каменно-угольных пластах Каменского завода на Урале и указывает на образования сфалерита на древесине полусгнившей крепи старых рудников и кристаллов галенита до 12,7 мм в поперечнике, выросших на инструментах (вероятно, углеродистая сталь) на рудниках Миссури.

А. М. Бэтман (6) описывает пластовые залежи свинцово-цинковых руд в Верхней Силезии в доломитах триаса, которые подстилаются пластами каменного угля.

Можно привести еще больше аналогичных примеров явной приуроченности полиметаллического оруденения к породам, содержащим углистое вещество.

На некоторых месторождениях явной связи оруденения с углистым веществом не установлено. Она не подмечена, пропущена или замаскирована. В качестве примера можно привести Заводинское месторождение, которое рассматривалось как типичное месторождение, залегающее в эффузивах. При более детальных исследованиях среди эффузивов установлены прослойки углисто-глинистых сланцев. Нужно также иметь в виду, что в результате метасоматического окологрудного изменения углисто-глинистые сланцы во многих случаях превращены в серицитовые, хлоритовые,

серицито-хлоритовые, известняково-серицито-хлоритовые и другие породы. При их детальном изучении часто удается установить наличие реликтов углистого (или графитового) вещества, свидетельствующих о битуминозности первичных пород. Часто хорошо видны постепенные переходы их к неизменным сланцам. Не исключена возможность, что во многих случаях углистое вещество может и не сохраниться в результате высокотемпературной гидротермальной переработки его. Так, при микроскопических исследованиях наблюдалось осветление углисто-глинистых сланцев около кварцевых и рудных жилок за счет исчезновения в этих участках углистого пигмента.

Образец ленингорского серицитолита, имеющий полосчатую текстуру за счет светлых и темносерых прослоек, был нами прокален в муфельной печи при доступе кислорода воздуха в течение 3 дней при температуре 950° и приобрел после прокаливания чистую белую окраску и фарфоровидный облик. Таким образом, окраска темных полосок была обусловлена углистым веществом, которое сгорело при прокаливании.

Вполне возможно, что наличие углистого вещества во вмещающих породах являлось благоприятным фактором для локализации не только свинцово-цинковых, но и медных, редкометалльных и других рудных месторождений.

Геологи, изучающие месторождения редких металлов Южного Алтая и Калбы, неоднократно отмечали приуроченность оловянного оруденения к углисто-глинистым сланцам такырской свиты, а Г. Н. Щерба описывает ксенолиты углисто-глинистого сланца, заключенные в калбинских гранитах, окруженные оторочкой касситерита. При изучении оловянных месторождений Алтая нам часто приходилось наблюдать приуроченность касситерита к контакту кварцевых жил с вмещающими их черными углисто-глинистыми сланцами.

Число этих примеров можно значительно умножить, но мы ими ограничимся, так как каждый геолог, занимавшийся изучением рудных месторождений, хорошо знаком с подобными соотношениями между рудными телами и вмещающими их породами.

Нам кажется, что частота таких соотношений в природе не случайна, а настолько закономерна, что должна учитываться при проведении поисковых и разведочных работ.

Выше говорилось об активном влиянии углистого вещества на процесс выпадения минералов из рудоносных растворов. Естественен вопрос: в чем же выражается эта активность?

Общезвестно, что органическое (в частности, углистое) вещество является хорошим восстановителем, способствующим выпадению сульфидов из серноокислых растворов (марказит в углях и т. п.). Однако в условиях образования гидротермальных месторождений роль углистого вещества, вероятно, иная. Она была бы такой же, если бы рудоносные растворы были серноокислыми, что вряд ли возможно, а для свинца просто невероятно ввиду исключительно малой растворимости его сульфата.

Мы не будем рассматривать вопрос о химическом составе рудообразующих растворов, хотя он в значительной мере определяет возможность возникновения тех или иных химических реакций между ними и боковыми породами. В нашем случае углисто-глинистые сланцы являются химически достаточно инертной средой, и влияние их скорее сводится к электрохимическому процессу.

В самом деле, наличие углеродистых частиц в боковых породах создает известную разницу в потенциалах между ними и включающим их глинистым веществом при условии омывания этой гальванической пары растворами. Хотя электродвижущая сила таких своеобразных гальванических микроэлементов невелика, как невелика и сила тока, все же возникающий ток должен так или иначе сказываться на омывающих эти микроэлементы рудоносных растворах, безразлично, являются ли они истинными или кол-

лоидными растворами. Нарушение равновесия в растворе должно наступить, что и вызывает высаживание из них рудных минералов.

Если мы имеем дело с коллоидными растворами гидросульфидов тяжелых металлов, гидрозоль которых отрицательно заряжен, то в этом случае положительный электродный потенциал углерода обусловит потерю мицеллами своих отрицательных зарядов, а следовательно, и их коагуляцию близ углистых пород с образованием гелей сернистых металлов. Такую же роль будет играть и глинозем, который, возможно, частично переходит в данных условиях в коллоидное состояние, получая положительный заряд. В случае же ионного характера рудоносных растворов нарушение равновесия в них и выпадение минералов, повидимому, вызывается своеобразным электролизом.

Таковы в самых общих чертах, по нашему мнению, причины приуроченности полиметаллического оруденения к углисто-глинистым породам.

Высказанные выше общие соображения, конечно, не претендуют на категоричность. Наша цель заключается в том, чтобы привлечь внимание практических работников геологии к закономерной связи полиметаллического оруденения с породами, содержащими органическое углистое вещество, для использования этого факта в качестве поискового признака.

Для подтверждения же или отрицания представлений о «механизме» влияния углистого вещества на высаживание рудных минералов из растворов необходима постановка специальных экспериментальных работ с созданием условий, наиболее близко копирующих естественную геологическую обстановку, и, еще лучше, непосредственно над горными породами, взятыми в пределах того или иного рудного поля.

Поступило  
3 VII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> И. Г. Кузнецов, Геол. ком., Матер. по общ. и прикладн. геол., в. 11 (1924).  
<sup>2</sup> Е. Д. Шлыгин, Тр. Каз. ГИН, Алма-Ата, № 3 (1939). <sup>3</sup> Ф. И. Вольфсон, Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, № 7, в. 70 (1945). <sup>4</sup> В. Г. Соловьев, Тр. Всесоюз. н.-и. геол. ин-та, в. 2 (1950). <sup>5</sup> Р. А. Борукаев, В. П. Гупевич, Сборн. матер. по геол. и полезн. ископаемым Казахстана, № 1, 1936. <sup>6</sup> А. М. Бэтман, Промышленные минеральные месторождения, М., 1949.