

## МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЛЬХОВСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

В. А. БУЛЫННИКОВ (СНИИГГ<sub>и</sub>МС)

Ольховское рудное поле является одним из наиболее крупных, детально разведанных и хорошо изученных золоторудных объектов Западной Сибири, которое в настоящее время почти полностью отработано. В его изучении принимали участие А. Я. Булынников, Д. А. Тимофеевский, А. М. Хазагаров, Г. П. Докукин и многие другие. В опубликованных и в фондовых работах этих исследователей приведена подробная геологическая и минералого-петрографическая характеристика поля, отдельных участков и рудных тел.

Рудное поле расположено в приконтактовой зоне северо-западной части Шиндинского интрузивного массива, сложенного преимущественно плагиогранитами и адамеллитами, реже диоритами. Вмещающие интрузив мраморизованные и доломитизированные известняки и ороговикованные эффузивно-осадочные отложения кембрийского возраста собраны в сложные складки и разбиты многочисленными дизъюнктивными нарушениями. Пликативные и главнейшие разрывные структуры района были сформированы в основном в доинтрузивное время и оказали большое влияние на морфологию интрузива. Во время внедрения и после становления гранитоидного массива эти структуры были в значительной мере осложнены. Антиклинальные и синклинальные складки деформированы с изменением простирания и углов падения их крыльев и разбиты на отдельные, смещенные друг относительно друга блоки. Дизъюнктивные нарушения неоднократно подновлялись, а также образовались новые разломы, зоны смятия и рассланцовки.

В районе широко развиты дайковые образования. А. М. Хазагаровым [5] они подразделяются на «догранитные» — диориты, микродиориты и «постгранитные» — кварцевые диориты, спессартиты, диоритовые порфириты (дорудные) и гранит-порфиры, фельзит-порфиры и диабазы (пострудные).

Оруденение пространственно приурочено к сравнительно крупному интрузивному выступу, развитому в участке, где субширотная антиклиналь разветвляется на складки северо-западного и юго-западного направлений, а породы континента разбиты большим количеством дизъюнктивных нарушений. Последние образуют сложный тектонический каркас, в пределах которого локализуется основная масса рудных тел и большинство дорудных и пострудных даек (рис. 1). По данным А. Я. Булынникова [1] и Д. А. Тимофеевского [4], Ольховское рудное поле

является характерным примером высокотемпературных гидротермально-метасоматических сульфидных и кварц-сульфидных месторождений.

Процесс рудоотложения при одинаковых структурных условиях развивался различно. В известняках и на их контакте с интрузивными породами локализовались линзообразные, гнездообразные, жильные и трубчатые тела сплошных и вкрапленных сульфидных руд, а в интрузивных

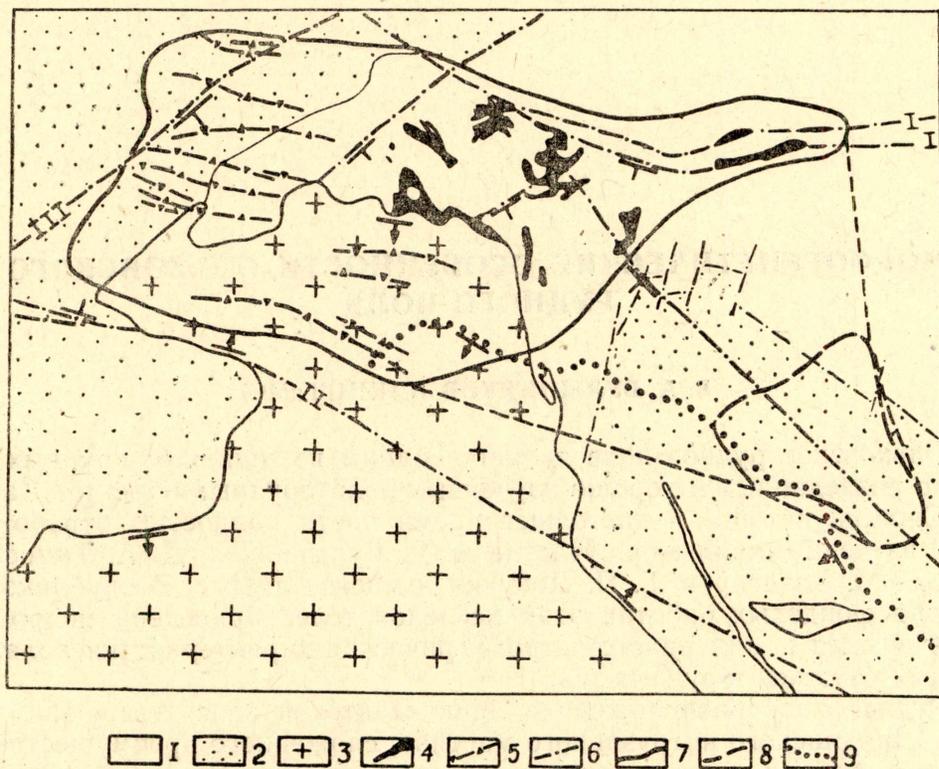


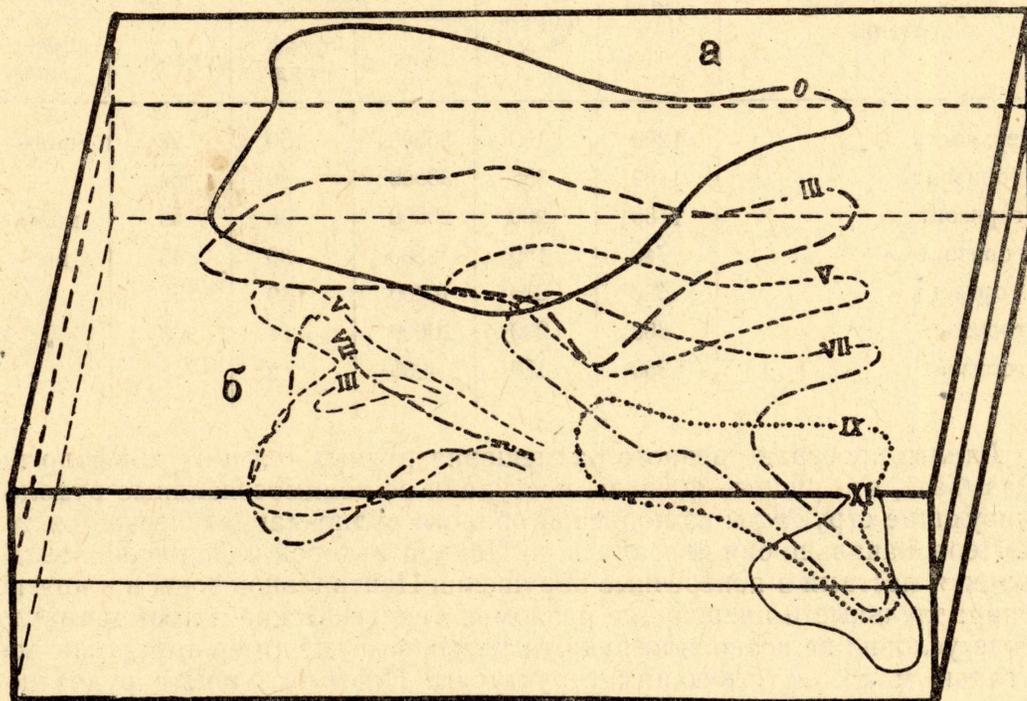
Рис. 1. Схема строения Ольховского рудного поля и его отношение к контакту интрузива; 1 — известняки, 2 — эффузивно-осадочные отложения, 3 — выступ гранитоидного массива, 4 — сульфидные рудные тела, 5 — кварц-сульфидные жилы, 6 — дизъюнктивные нарушения: I — Основная зона, II — Южная зона, III — зона Золотого Конька; контуры рудного поля: 7 — на эрозионном срезе, 8 — на XI горизонте; 9 — положение интрузивного контакта на XI горизонте.

породах и в орговикованных эффузивно-осадочных отложениях формировались кварцевые и кварц-сульфидные жилы. Указанные типы руд образованы едиными первичными растворами, тесно связаны между собой и нередко образуют различного рода взаимопереходы. Д. А. Тимофеевским [4] выделяются следующие стадии минерализации: 1) пирротиновая (пирротин, пирит, магнетит); 2) кварц-пиритовая (кварц, пирит, марказит, арсенопирит и железистые карбонаты); 3) золото-полиметаллическая (мелкозернистые пирротин, пирит, халькопирит, сфалерит, самородные висмут и золото и другие); 4) карбонатная (кальцит, халцедоновидный кварц).

Многочисленные сульфидные и кварц-сульфидные тела, как правило, группируются в отдельные крупные рудные зоны. Выделяются: а) основная рудная зона, объединяющая сульфидные тела, развитые в пределах субширотной зоны смятия, падающей на юг и юго-запад под углами 50—65°; б) приконтактовая зона, в состав которой входят сульфидные и кварц-сульфидные тела, приуроченные к крупнопадающему контакту интрузивного выступа; в) центральная зона, объединяющая серию поперечных рудных зон и тел северо-восточного простирания с падением на

юго-восток под углами 35—60°; г) южная зона с сравнительно немногочисленными кварцевыми и кварц-сульфидными жилами, приуроченными к системе нарушений лежащего и висячего боков Южной зоны смятия, падающих на север под углами 25—40°. Кварц-сульфидные жилы хр. Золотого Конька, развитые на продолжении интрузивного выступа и имеющие преимущественно субширотное простирание и пологое падение на север, относятся в основном к Приконтактной рудной зоне (рис. 1).

При морфогенетическом анализе рудного поля и входящих в его состав рудных зон выявляется ряд новых важных закономерностей строения поля, рудолокализации и поведения оруденения на глубине. Сульфидные рудные тела и многие кварц-сульфидные жилы и дорудные дайки диоритовых пород часто падают согласно интрузивному контакту или под некоторым углом к нему, имея тенденцию к сближению. Область сокращения оруденения и веерообразного соединения рудных тел и даек в один узел постепенно погружается в юго-восточном направлении. Во всех рудных зонах рудные тела склоняются в восточном и юго-восточном направлениях со значительным уменьшением площадей распространения оруденения и общим стремлением руд к выклиниванию на нижних горизонтах. С глубиной закономерно уменьшаются основные параметры рудного поля и зон (протяженность, ширина, площадь), количество рудных тел и даек, а также общий объем руд (рис. 2, табл. 1). Небольшая по площади прикорневая часть рудного поля находится на глубине около 350 м от устья шахты № 2. В ее пределах наблюдается сближение всех рудных зон и развиты небольшие дайки и бедные золотом



Фиг. 2. Фигура Ольховского рудного поля в различных горизонтальных сечениях до глубины 350 м. *а* — Ольховский пучок, *б* — Южная ветвь.

рудные тела с вертикальным падением. Весьма характерным является также и появление над прикорневой частью поля крупного вертикально падающего тубчатого тела сплошных сульфидных руд.

Строение Ольховского поля и особенности рудолокализации свидетельствуют о том, что рудные тела и дайки диоритовых пород образуют сложный, сходящийся на глубине рудно-магматический пучок, который можно представить в виде неправильной пирамиды, полого погружающейся на юго-восток. Фронтальная часть пучка на эрозионном срезе имеет овальную форму, вытянутую в широтном направлении вдоль Основной и частично Приконтактной зон. Начиная с III—IV горизонтов и глубже, горизонтальное сечение его приобретает треугольную форму, которая обусловлена рудными зонами субширотного, северо-западного и северо-восточного направлений. На глубине 100—250 м эта фигура осложняется дополнительной Южной рудной ветвью, полого наклоненной на юго-восток, т. е. к вершине пирамиды (рис. 2).

В состав главного Ольховского пучка входят все промышленно ценные сульфидные и кварц-сульфидные рудные тела, которые приурочены к Приконтактной, Основной и Центральной зонам и сопутствующим им структурам, а также и подавляющее большинство дорудных даек. Южная ветвь объединяет немногочисленные, преимущественно бедные золотом кварцевые и кварц-сульфидные жилы и единичные дайки. Они развиты в участке выхода Южной зоны смятия из интрузивного выступа, вблизи сочленения этой зоны с нарушением «Золотого Конька» и являются слабо разведанными. Основные параметры, характеризующие Ольховский рудно-магматический пучок и его относительную рудоносность в различных горизонтальных сечениях, приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Горизонтальные сечения	Длина в м	Сред. ширина в м	Площадь в условн. единицах		Количество рудных тел	
			поля	сульф. руд	сульф.	кварц. жил
Поверхность	1200	450	35500	150	28	много
I горизонт	1300	350	33500	80	54	„
III горизонт	1180	200	20600	36	59	мало
V горизонт	740	150	8800	30	43	нет
VII горизонт	680	200	10400	49	52	„
IX горизонт	600	200	10000	14	33	„
XI горизонт	350	170	4900	2	8	„

Анализ пространственного размещения рудных тел и их морфологии показывает, что рудные флюиды поступали во взаимосвязанные рудолокализирующие структуры из корневой области рудно-магматической системы. Первоначально они двигались по Приконтактной и Основной зонам, проникая местами в поперечные нарушения Центральной зоны и в другие субпараллельные и оперяющие разломы. Геологические и термодинамические условия не позволяли рудным растворам равномерно растекаться по главным и сопутствующим структурам. Поэтому процесс рудоотложения в одних местах той или иной зоны неоднократно затухал и вновь получал свое развитие в других участках, обычно там, где они соединяются с рудоконтролирующими нарушениями иного простирания. Преобладали следующие направления движения рудных потоков: а) корневая часть — Приконтактная — Центральная — Основная или Приконтактная зоны; б) корневая часть — Основная — Центральная — Приконтактная или Основная зоны; в) Основная или Приконтактная — Центральная — Приконтактная или Основная зоны и т. д. В Южную зону

рудные растворы поступали из самостоятельной корневой области или, возможно, из Ольховского пучка по Южной зоне смятия. Так как каркас рудопроводящих и рудовмещающих структур поля являлся единым, взаимосоединяющимся, направления движения отдельных рудных потоков нередко совпадали или сочетались друг с другом. В целом рудные растворы, по мере продвижения к фронтальной части поля, растекались по многочисленным рудоподводящим и рудовмещающим структурам, т. е. происходило расширение потока вверх по восстанию (рис. 3). Это привело к увеличению размеров рудного поля в верхних горизонтах по сравнению с прикорневой частью почти в 7 раз, а количества сульфидных рудных тел и их общей площади соответственно в 5—7 и в несколько десятков раз (табл. 1). Общее северо-западное направление движения рудных растворов совпадало с простираем интрузивного выступа и, по-видимому, отвечало господствующим в то время термодинамической и структурной обстановкам.

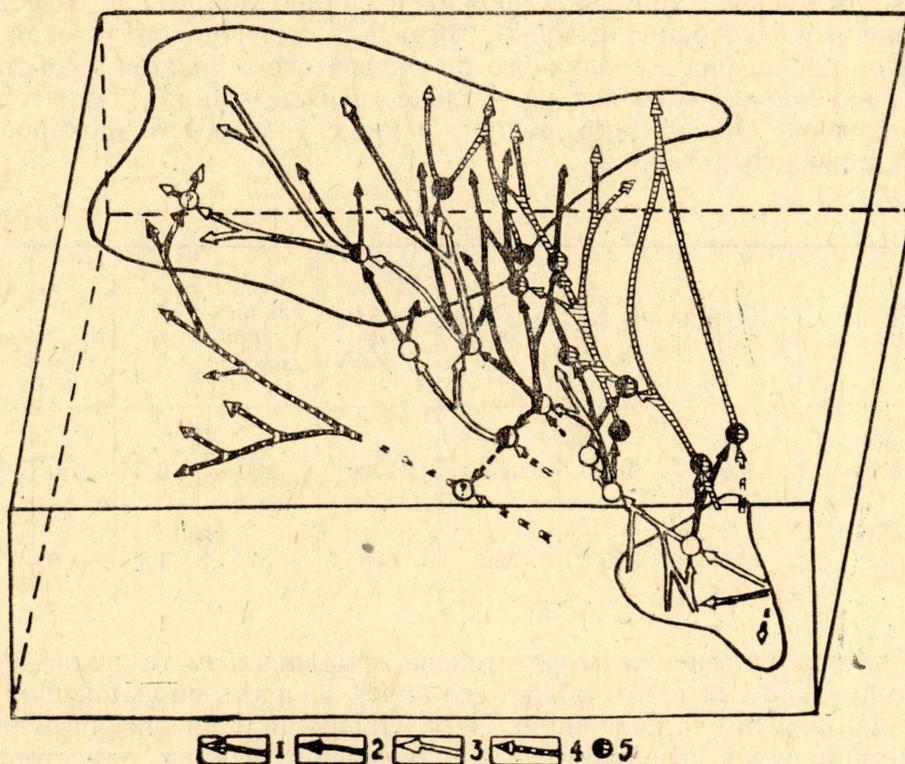


Рис. 3. Схема главных рудных потоков по восстанию Ольховского пучка; 1 — Основная зона, 2 — Центральная зона, 3 — Приконтактная зона, 4 — Южная зона, 5 — места соединения рудных струй (стрелки отвечают осям рудных тел.)

Имеющиеся некоторые отклонения от отмеченных выше общих закономерностей локализации руд обусловлены деталями строения отдельных участков рудного поля и зон. Так, например, пережим в оруденении на VI горизонте произошел, в основном, за счет выклинивания по падению и восстанию рудных структур Центральной зоны (VIII и XV—XXXVI участки) и развития на контакте с интрузией в юго-восточной части поля роговиков. Кроме того, на уровне VI горизонта происходит изменение направления падения интрузивного контакта на обратное, т. е. в сторону интрузива. Это, по-видимому, способствовало возникновению локальных зон сжатия, отрицательно влияющих на процесс рудоотложения в Приконтактной и других зонах. Наличие немногочисленных, но

крупных рудных тел в верхних горизонтах поля объясняется развитием мощной зоны окисления, где отдельные рудные тела механически объединились, меняли свои контуры и размеры при разрушении вмещающих их известняков.

Ольховский рудно-магматический пучок, по существу, не имеет четких ограничивающих структур. Только на севере и отчасти на юго-западе его границы местами проходят вдоль Основной зоны и контакта интрузивного выступа. Поэтому можно предположить, что выклинивание оруденения по простиранию и восстанию было обусловлено в основном прекращением на определенном расстоянии инъекций рудных растворов в связи с естественным понижением внутреннего давления в них.

По внешним контурам распространения оруденения, выделенным путем прессования рудных тел на продольные разрезы, можно измерить углы расхождения рудного потока. Для поля в целом и для отдельных рудных зон они менялись от 35—55° в прикорневой части до 80—90° и более вверху потока. Постепенные плавные увеличения углов характерны для рудных зон, залегающих в однородной толще известняков (Основная и Центральная зоны), тогда как для Приконтактной зоны, развитой среди пород различного литологического состава, свойственны резкие изменения углов потока. Количественные данные, характеризующие строение Ольховского рудного поля с учетом его эродированной части, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Длина в м (а)	Средн. ширина в м (б)	Высота в м (в)	Длина по склону в м (г)	Угол наклона к горизонту	а б	а в	Степень эродированности
1. Ольховский пучок	1300	400	650	1700	250	3,2	2,0	$\frac{1}{6}$ <sup>в</sup>
2. Южная ветвь	650	400	350	600	45°	1,6	0,9	—

Учитывая незначительную степень эродированности рудного поля, можно предположить, что общая его протяженность по склонению была около 2,0 км. По классификации П. Ф. Иванкина, Ольховский рудно-магматический пучок относится к типу комбинированных односторонних, пологонаклонных пучков средней протяженности.

Собственно корневая часть рудно-магматической системы расположена в относительно глубоких (ненаблюдаемых) приконтактных частях Шиндинского гранодиоритового массива. Она, по-видимому, представляла собой область распада рудогенерирующей магмы на составляющие магматические и гидротермальные кремнисто-сульфидные рудные образования. Руды отлагались после консолидации верхних частей массива гранитоидов, вслед за этапом внедрения даек. Судя по составу рудных тел и сорудных даек и характеру околорудного изменения вмещающих пород, исходная магма была в значительной мере обогащена железом, серой, кремнием, магнием, кальцием и другими элементами. Поэтому по составу она, скорее всего, отвечала гибридным (?) диоритам, резко обогащенным минерализаторами и золотом.

В заключение следует отметить, что изучение эндогенных рудных полей, как объемных трехмерных систем, позволяет определять не только их общую фигуру, но и выявлять многие новые закономерности рудоло-

кализации и поведения оруденения на глубину. Это, в свою очередь, может способствовать совершенствованию наших знаний в области рудогенеза, систематики рудных полей и прогнозирования оруденения на глубину.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Булытников А. Я. Петрология и рудоносность Ольховского золоторудного месторождения. Тр. Томск. гос. ун-та, 1940.
2. Иванкин П. Ф. Проблемы пучков, малых интрузий и гидротермальных струй на колчеданно-полиметаллических полях Рудного Алтая. Докл. АН СССР, т. 138, № 4, 1961.
3. Иванкин П. Ф. О формах связи сульфидного оруденения с магматическими породами. В сб.: «Вопросы геологии рудных месторождений Забайкалья», Чита, 1963.
4. Тимофеевский Д. А. Золоторудные месторождения Восточных Саян. Тр. НИГРИзолото, т. 1, 1950.
5. Хазагаров А. М. Некоторые особенности локализации золотого оруденения в Ольховском рудном поле (Восточные Саяны). Геология рудн. месторожд., т. 5, № 3, 1963.