

**КРИТЕРИИ ПРОГНОЗА ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ЭТАПА ПОСЛЕГЕОСИНКЛИНАЛЬНОЙ АКТИВИЗАЦИИ  
(на примере Кузнецкого Алатау и Центрального Забайкалья)**

Б. Д. ВАСИЛЬЕВ, Г. В. ШУБИН

(Представлена профессором А. М. Кузьминым)

Главная эпоха золотооруденения Кузнецкого Алатау и Центрального Забайкалья совпадает с этапом тектонической активизации региона в послегеосинклинальную стадию развития и характеризуется образованием однотипных золоторудных формаций, закономерно сменяющихся в пространстве. Именно это, несмотря на резко различный возраст главных эпох золотооруденения столь удаленных регионов, позволяет сформулировать общие критерии прогноза золоторудных месторождений, возникающих на определенной стадии развития тектонической структуры и закономерно вписывающихся в эту структуру. В тектонической структуре каждого из рассматриваемых регионов отчетливо выделяется два структурных этажа: нижний геосинклинально-складчатый этаж с батолитовыми гранитоидами (мартайгинский комплекс Кузнецкого Алатау и кыринский комплекс Центрального Забайкалья) и верхний структурный этаж переходный (вулканогенно-осадочный девон Кузнецкого Алатау и вулканогенно-осадочный мезозой Центрального Забайкалья). С развитием структуры верхнего этажа связано становление послебатолитовых золотоносных интрузивных образований (кийский габбро-сиенитовый комплекс Кузнецкого Алатау и интрузивные образования вулканоплутонической формации Центрального Забайкалья).

Тектоническая структура верхнего этажа формируется на фоне развивающегося обширного сводового поднятия с образованием крупных продольных и более мелких поперечных зон глубинного заложения, создающих типичную горсто-грабенную структуру этажа. На современном эрозионном срезе в складчато-блоковой структуре этих регионов отчетливо выделяются узкие (10—12 км) протяженные грабены, в которых сохранился от денудации верхний структурный комплекс, и более широкие (40—60 км) горсты, где эрозией вскрыт нижний структурный комплекс. Глубинные разломы, оконтуривающие крупные блоки (границы грабенов и т. п.), как правило, не являются рудоконтролирующими. Рудоконтролирующие зоны на современном эрозионном срезе выявляются преимущественно в приподнятых значительно эродированных блоках (горстах), имеют большей частью поперечное, относительно к простиранию грабенов, заложение и контролируют предшествовавший оруденению магматизм в плутонической форме. Наиболее часто в таких зонах золотое оруденение пространственно совмещено со штоками пород повышенной основности и щелочности или с полями развития даек основного состава.

В пределах рудоконтролирующих зон глубокого заложения проявляется отчетливая продольная зональность в размещении различных типов минерализации и рудо локализирующих структур. Так, в Кузнецком Алатау по мере удаления от участков, сложенных девонем, по мере перехода вдоль зоны к участкам с большим эрозионным срезом зоны дробления с полиметаллами сменяются неправильными по форме метасоматическими кварц-карбонатными телами с золото-висмутовой минерализацией и далее системами кварцевых жил с золото-мышьяковой минерализацией. В Центральном Забайкалье по мере удаления от депрессионных структур вдоль субширотных зон повышенной трещиноватости наблюдается смена различных типов золоторудной минерализации. Так, в Тура-Илинском районе приповерхностная золото-серебряная минерализация сменяется штокверково-вскрапленным оруденением золото-мышьяковой формации, далее идут зоны золото-висмутового метасоматического оруденения, сменяющиеся типичными жильными образованиями. В Верхне-Ононском районе золото-серебряная минерализация, через кварцево-висмутовую, сменяется золото-кварцево-сульфидным оруденением. Существующая горизонтальная зональность является отражением на современном эрозионном срезе вертикальной (глубинной) зональности отложения и зависит от глубины формирования месторождений относительно дневной поверхности в эпоху оруденения, т. е. от положения кровли вулканогенного девона в Кузнецком Алатау и кровли вулканогенного мезозоя в Центральном Забайкалье. Поскольку положение кровли всегда восстанавливается с большим трудом, чем положение подошвы переходного структурного комплекса, при металлогенических исследованиях можно восстанавливать положение подошвы и определять глубину залегания месторождений по отношению к подошве этого структурного комплекса. Так, месторождения золото-мышьяковой формации локализируются в форме выдержанных свит кварцевых жил на глубинах 1,5—2,5 км ниже подошвы вулканогенного комплекса, а месторождения золото-висмутовой формации в форме метасоматических тел соответственно на глубинах только 0,8—1,0 км ниже этой подошвы. В Кузнецком Алатау золотое оруденение сменяется выше полиметаллическим с флюоритом, локализующимся в форме мощных зон дробления, сцементированных главным образом карбонатами и пересекающих не только подстилающие девон, но и собственно девонские образования. Подобные же взаимоотношения флюорито-полиметаллического оруденения с юрско-меловыми толщами можно отметить и для некоторых районов Забайкалья.

Следует отметить, что чем напряженнее складчатая структура переходного комплекса, тем меньше шаг в смене типов минерализации вдоль зоны, контролирующей оруденение. В Кузнецком Алатау, как области менее жесткой, складки переходного структурного комплекса более крутые и поэтому горизонтальная зональность выражена отчетливо в смене различных рудных формаций и рудо локализирующих структур на относительно небольшом расстоянии (шаг 5—6 км). В Центральном Забайкалье складки верхнего этажа более пологи и горизонтальная зональность выражена менее отчетливо: смена минеральных ассоциаций в значительной степени связана здесь с последовательным развитием рудо локализирующих структур и осложнена пульсационной зональностью.

Вдоль зоны между узлами с различным типом минерализации имеются участки с переходным характером распределения рудных и сопутствующих элементов в непромышленных концентрациях (геохимический фон).

Узловое распределение месторождений (и рудопроявлений) разных типов вдоль зоны и в вертикальном разрезе определяется глубиной образования (отложения) данного типа минерализации, соответствующей

шей критическому термодинамическому состоянию рудоносного раствора (главным образом давлению) и характеру развития рудолокализирующих структур (вертикальная структурная зональность).

В своем движении к поверхности рудоносный раствор проходит несколько критических уровней, каждому из которых соответствует определенный тип минерализации и рудолокализирующих структур.

В связи с куполообразным характером сводового поднятия и соответственно различной глубиной эрозионного среза в центре поднятия и на флангах, зональность в размещении типов минерализации проявляется не только вдоль рудоконтролирующих структур, поперечных к длинной оси поднятия, но и в последовательной смене от центра поднятия к его флангам (по длинной оси) зон, глубоко эродированных и характеризующихся «глубинным» типом минерализации, зонами, менее глубоко эродированными и потому характеризующимися менее «глубинными» типами минерализации, что особенно хорошо выражено в Верхне-Ононском районе Центрального Забайкалья.

Отмеченные выше закономерности в распределении различных типов золотооруденения переходного этапа геотектонического развития регионов могут рассматриваться как критерии прогноза золоторудных месторождений в соответствующих регионах. Схематическая программа работ по прогнозированию в соответствии с этим представляется следующей.

1. Выявление и прослеживание зон глубинного заложения в пределах поднятых блоков (горстов) по наличию проявлений магматизма эпохи послегеосинклинальной активации в форме штоков, дайковых полей большой протяженности и субвулканических тел. Особенно интересны участки зон, насыщенные телами основного состава.

2. Восстановление положения кровли (или хотя бы подошвы) осадочно-вулканогенного переходного комплекса вдоль выявленной зоны глубинного заложения.

3. Выявление горизонтальной (продольной) зональности в размещении известных рудопроявлений и месторождений различных типов минерализации.

4. Выявление вертикальной зональности и глубины формирования различных типов минерализации с учетом современного эрозионного среза.

5. Определение шага смены типов минерализации вдоль конкретной зоны с учетом напряженности складчатой структуры переходного комплекса и глубины расчленения рельефа.

6. Выделение участков площадью в 1—2 км<sup>2</sup>, перспективных на оруденение определенного типа.

7. Проверка выделенных площадей металлометрией на сопутствующие золоту элементы достаточно эффективна и должна предшествовать постановке детальных поисков в закрытых районах. В открытых районах целесообразна постановка геохимических исследований по выявлению первичных ореолов рассеяния. При работах по прогнозной оценке площадей и месторождений следует иметь в виду, что, кроме отмеченной выше региональной зональности, в пределах рудных полей отчетливо проявляется вертикальная зональность в смене фаций гидротермальных изменений вмещающих пород, особенно среди вулканитов при малых глубинах формирования месторождений. Над типично кварцево-жильными образованиями с золото-висмутовой минерализацией формируется последовательно:

- 1) прожилково-метасоматический тип золотого оруденения с интенсивным окварцеванием, альбитизацией и актинолитизацией;

- 2) вкрапленно-штокверковый тип оруденения с предшествующей серицитизацией, березитизацией и карбонатизацией;

3) рассеянно-вкрапленный тип оруденения с интенсивным предшествующим кремниевым метасоматозом с развитием халцедоновидного кварца, аргиллизации, адуляризации (вплоть до образования сливных метасоматических кварцитов).

Размах по вертикали в смене типов оруденения составляет 100—150 м, так что в целом колонна имеет не менее 300—400 м по вертикали.

Таким образом, для прогнозной оценки на глубину определенных рудных полей можно использовать выявленные закономерности в смене типов метасоматического изменения пород и пространственно совмещенных с ними структурно-морфологических типов оруденения.

---