

## ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ – ОСНОВА ЛОКАЛЬНОГО И ДЕТАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОРУДЕНЕНИЯ

*Х.А.Акбаров<sup>1</sup>, А.Е.Антонов<sup>3</sup>, В.Я.Зималина<sup>2</sup>, Д.Х.Асабаев<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Ташкентский государственный технический университет. Ташкент, Узбекистан;*

*<sup>2</sup>ГП «Научно – исследовательский институт минеральных ресурсов», Ташкент,*

*Узбекистан; <sup>3</sup>B2 Gold Corporation, Канада*

*В статье рассматривается роль геолого-структурных исследований в изучении строения рудных месторождений; в установлении основных параметров промышленных рудных тел: длины, ширины, мощности, содержания полезных и вредных компонентов в рудах. Отмечается значение этих исследований при прогнозе скрытого оруденения на глубоких горизонтах разведываемых и эксплуатируемых месторождений.*

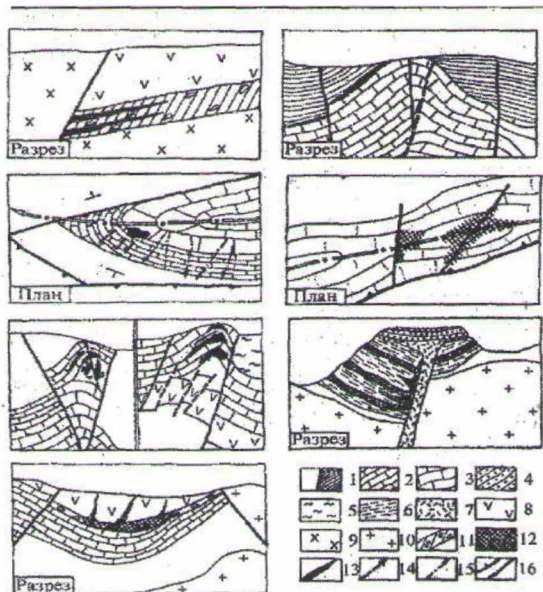
*The role importance of geological and structural exploration in research texture of ore deposits; in determination of the main parameters of industrial ore body; length, width, thickness, capacity, contain of useful and harmful constituent elements in ore and other problems are described in this article. It is distinguished the importance of these investigations in prognosis of hidden, ulterior, mineralization in deep horizons of prospecting and exploited deposits.*

Исследование геологических структур представляет важнейший элемент изучения природы эндогенных рудных полей и месторождений и оценки их промышленного значения. Поэтому большое внимание уделяется изучению геолого-структурных факторов локализации оруденения и составлению по их результатам структурно-прогнозных карт, позволяющих определять конкретные площади для постановки детальных геологоразведочных работ. Методы геолого-структурного анализа и крупномасштабного количественного прогнозирования в эндогенных рудных полях и месторождениях более чем за полувековой период постепенно совершенствуются. Их использование в практике геологоразведочных работ способствует расширению и укреплению сырьевой базы многих горнорудных предприятий. Геолого-структурные условия локализации оруденения на рудных полях и месторождениях исследуются геологами геологоразведочных экспедиций и партий, учеными научно-исследовательских академических, отраслевых институтов и высших учебных заведений.

Основными задачами геолого-структурного изучения эндогенных рудных полей и месторождений является выявление закономерностей размещения, геологического

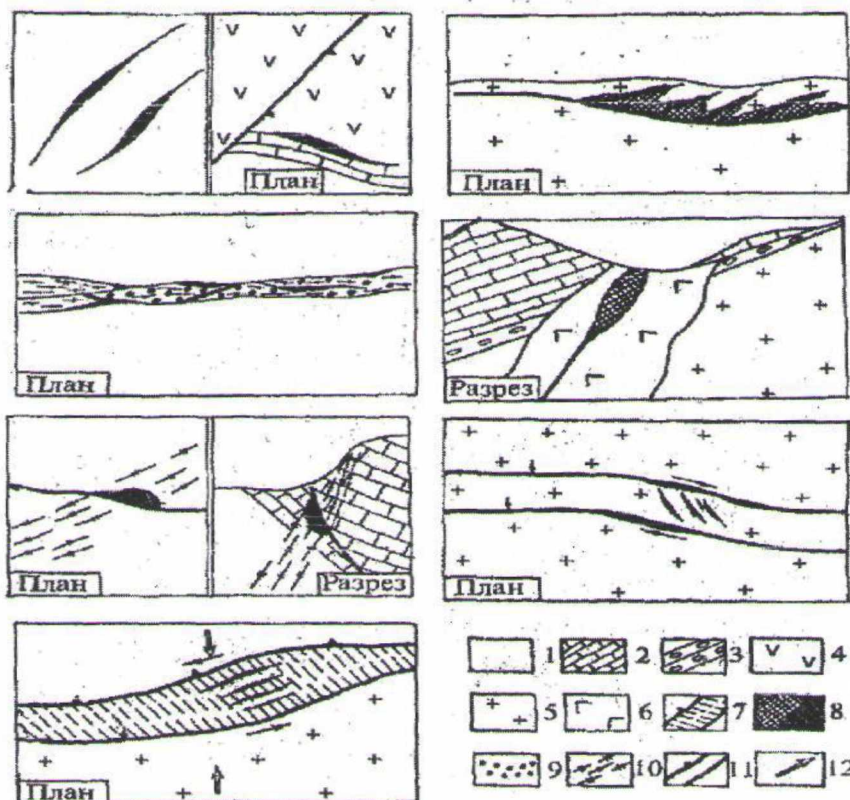
строения, формы, размеров, условий залегания рудных тел на основе установления факторов локализации оруденения. Эндогенные месторождения Тянь-Шаня характеризуются сложностью геологического строения, литолого-структурных условий локализации оруденения, широким диапазоном процесса послемагматического минералообразования, разнообразием генетических и структурных типов. Рудные поля и месторождения размещаются в породах почти всех основных геологических формаций. Все это свидетельствует о том, что при рудолокализации большую роль играет целый комплекс факторов. В связи с этим изучение и систематика факторов локализации оруденения имеют научное и прикладное значение. Сочетание факторов определяет геолого-структурное положение рудных полей (рис.1-4), поэтому изучение каждого из них очень важно. Выяснение геологического значения, масштабов проявления, изменчивости, характера и силы связи между собой и с оруденением является главной задачей при изучении факторов. Воплощением их совместного влияния являются рудные тела, которые служат основой выделения и изучения факторов, объектов прогноза, разведки и эксплуатации. Наиболее важна оценка

значимости рудоконтролирующих факторов. Структурные исследования решают основную задачу – определяют условия залегания, размеры и морфологию рудных тел. Эти исследования должны быть целенаправленными и их конечный результат – это составление детальных геолого-прогнозных карт с выделением участков для постановки поисково-разведочных работ.



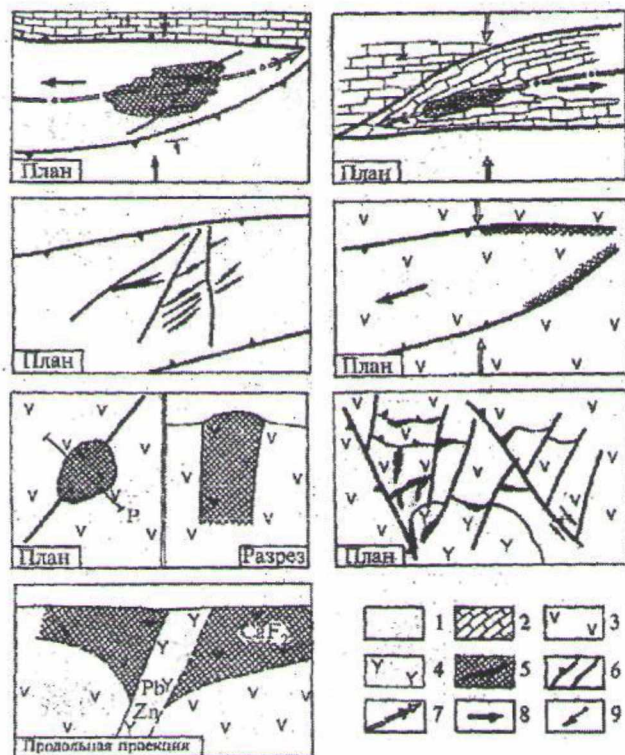
**Рис.1. Геолого-структурные позиции складчатых рудных полей и месторождений**

1-сланцы; 2-известняки; 3-доломиты; 4-песчаники; 5,6-терригенные породы; 7-вулканогенные; 8-сиенито-диориты; 9-дацитовые порфиры; 10-гранодиориты; 11-скарнированные конгломераты; 12-благоприятные для локализации оруденения породы; 13-рудные тела; 14,15-оси складок; 16-разломы.



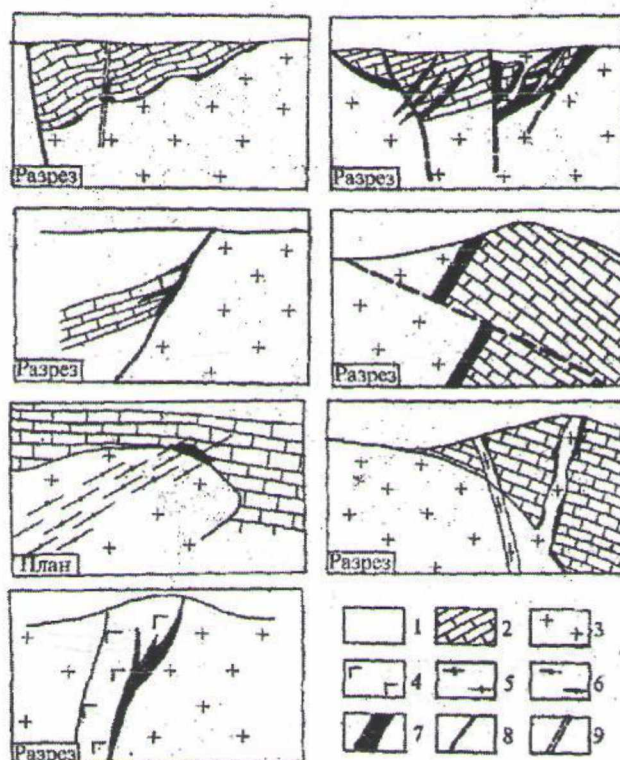
**Рис.2. Геолого-структурные позиции разрывных рудных полей и месторождений**

1-сланцы; 2-известняки; 3-конгломераты; 4-сиенито-диориты; 5-гранодиориты; 6-гранодиорит-порфиры; 7-роговики; 8-рудные тела; 9-вкрапленное оруденение; 10-зона дробления; 11-разломы; 12-направление тектонических усилий.



**Рис.3. Геолого-структурные позиции разрывных рудных полей и месторождений (в клиновидных структурах)**

1-сланцы; 2-известняки; 3-сienито-диориты; 4-вторичные кварциты; 5-рудные тела; 6-разломы; 7-оси складок; направления; 8-сжимающих усилий; 9-перемещений.



**Рис.4. Геолого-структурные позиции контактовых рудных полей и месторождений**

1-сланцы; 2-известняки; 3-гранодиориты; 4-гранодиорит-порфиры; 5-кварцевые порфиры; 6-зона дробления; 7-рудные тела; 8,9-разломы.

Эффективность поисков скрытого оруденения повышается с применением методов локального и детального количественного прогнозирования. Рациональное направление

геологоразведочных и поисковых работ, обеспечивающее быстрый рост минерально-сырьевой базы, может быть разработано только при условии правильного понимания

геологических закономерностей формирования и размещения рудных месторождений. Нельзя себе представить хорошо изученным месторождение руд большинства металлов, на котором правильно ведутся разведочные и эксплуатационные работы, если детально не выяснена его структура, позволяющая выявить условия локализации, морфологию и строение рудных тел.

Увеличение минерально-сырьевых ресурсов в рыночных экономических условиях должно происходить, в первую очередь, за счет обнаружения скрытого оруденения в освоенных районах. При этом большое значение приобретает совершенствование научных основ геолого-структурных исследований, по результатам которых составляются крупномасштабные геолого-прогнозные карты, обеспечивающие эффективное направление глубинных поисков и разведки. Локальное крупномасштабное прогнозирование – система геологических исследований, в результате которых определяется место, форма, условия залегания, а также прогнозные запасы полезного ископаемого, с точностью, обеспечивающей проектирование поисково-разведочных работ. Локальное прогнозирование – это логическое продолжение металлогенических исследований, имеющее также самостоятельное направление со своей теорией и областью приложения.

Локальные геолого-прогнозные карты как метод непрерывного суммирования и обобщения фактического материала показывают в объемном изображении фактическое и предполагаемое размещение оруденения. Они позволяют: 1) определить наличие оруденения в тех или иных геологических позициях; 2) установить глубину залегания оруденения; 3) предвидеть ведущие, морфогенетические типы рудных тел и условий их размещения; 4) выявить масштабы оруденения; 5) обосновать методику разведки и эксплуатации перспективных площадей. Детальные структурно-прогнозные планы участков месторождений намечают положение известных и возможных рудных тел.

Сущность локального (количественного) прогнозирования заключается в оценке числом и мерой не только и не столько величины перспективных запасов, сколько характеристики интенсивности проявления и определения степени влияния на оруденение рудоконтролирующих факторов. Это обеспечивает возможность систематического выявления связи факторов между собой и оруденением и на этой основе оценивается информативность факторов. Оценка перспективных запасов является естественным логическим завершением всего процесса прогнозирования. Результаты комплексных геологических, геохимических, тектонофизических, геофизических, космогеологических и других методов исследований синтезируются на локальных прогнозных картах.

Прогнозирование – особая стадия исследована, завершающий каждый из этапов; это процесс обновления указанного выбора объекта на основе имеющейся информации, полученной, главным образом, на данном этапе. Локальные прогнозные карты должны являться базовым документом долговременного пользования и непрерывно пополняться на всех этапах геологоразведочного процесса. Основу локального прогнозирования составляет не просто метод, а системный подход, анализ и синтез большого фактического геологического материала для последовательного решения триады «прогноз-поиски-оценка» с целью обеспечения достоверности прогнозов по категории  $C_2$ .

Разработанные теоретические и методические основы локального количественного прогнозирования; рудоконтролирующие факторы и методы их изучения; прогнозирование с использованием геофизических и геохимических методов; минералогические, структурные исследования для целей прогнозирования; экспериментальное моделирование; методы составления локальных геолого-прогнозных карт находят все большее применение.

Локальные геолого-прогнозные карты – результат изучения структуры района, рудного поля и месторождения и условия размещения в них оруденения. Они суммируют и обобщают результаты геологического изучения и показывают в объемном изображении фактическое и предполагаемое размещение полезных ископаемых по качеству и количеству. Условия локализации оруденения в различных геолого-структурных группах рудных полей и месторождений неодинаковы, что вызывает необходимость использования различных методов при прогнозировании.

Структурный анализ представляет наиболее современный метод не только для решения вопросов размещения оруденения, но и также для выяснения его генезиса. Необходимо дальнейшее постоянное расширение и углубление изучения структурных типов рудных полей и условий их размещения, что позволит значительно увеличить сырьевую базу горно-металлургической промышленности. Структурный анализ размещения оруденения необходимо проводить на всех разведываемых месторождениях постоянно. Металлогенические особенности отдельных геологических регионов и зон уже достаточно определились и, поэтому, поиски должны базироваться на выявлении благоприятных геологических структур и позиций. Эта задача решается систематически средне и крупномасштабным картированием литологических, структурных и тектонических элементов и их сочетаний. Поиски промышленных эндогенных месторождений и рудных полей должны опираться, в первую очередь, на структурно-геологический критерий, поскольку именно он определяет место и масштаб оруденения в данной геологической обстановке. Это дает основание рекомендовать данную методику для широкого

использования. Она обеспечит конкретизацию прогноза, достаточную для уверенного направления глубокой поисковой разведки. Методы геолого-структурного анализа и крупномасштабного количественного прогнозирования в эндогенных рудных полях и месторождениях постепенно совершенствуются. Использование этих методов в практике геологоразведочных работ на протяжении более 50 лет способствует расширению и укреплению сырьевой базы многих горнорудных предприятий.

Таким образом, успехи узбекской школы геологов в изучении структурных условий размещения эндогенного оруденения, достигнутые в 30-40 гг. XX в., послужили важной предпосылкой возникновения и быстрого развития методов прогнозирования скрытых рудных тел и, в первую очередь, в рудных полях с действующими горно-металлургическими предприятиями. Дальнейшее повышение эффективности научного обоснования прогнозирования скрытого и перекрытого оруденения рудных полей месторождений с целью расширения минерально-сырьевой базы действующих горно-рудных предприятий в оптимальных капиталовложениях – насущная задача геологов – разведчиков Республики Узбекистан в условиях рыночной экономики.

Геология, прогнозирование, поиски, оценка, разведка, эксплуатация месторождений полезных ископаемых вступают в сложный этап своего развития, особенности которого определяются активно развивающимися процессами перехода экономики к рыночным отношениям, что обуславливает повышение достоверности прогнозных, научных исследований и как их следствие, создание прогнозных карт. На основе изучения десятков промышленных месторождений и рудных полей Тянь-Шаня нами сгруппированы следующие благоприятные для размещения промышленного оруденения геолого-структурные позиции: 1) рудные поля и месторождения, связанные с крупными одиночными разломами, характерные для всех формаций пород; 2) рудные поля и месторождения, тяготеющие к

сложным разломам или их сочетаниям со складчатыми структурами, образование флексурных изгибов, возникновение систем поперечных разгруженных блоков; 3) рудные поля и месторождения в пересечениях или сопряжениях разломов (как правило, породы в этом случае подвергаются массовому дроблению); 4) рудные поля и месторождения в подвижной контактовой зоне при внедрении интрузивных тел разной формы; 5) рудные поля и месторождения в вулканических структурах различных типов: линейных, радиальных, овальных систем разломов, ограничивающих блоки неравномерно деформированных пород, частично благоприятных для оруденения; 6) рудные поля и месторождения в складчатых сооружениях, разбитых сопряженными разломами, при наличии внедрившихся интрузивных тел. Оруденение фиксируется в разгруженных частях структур.

Изучение геолого-структурных позиций известных крупных по масштабам рудных полей и месторождений различных генетических типов имеет большое научное и практическое значение в процессе прогнозирования, поисков и оценки месторождений полезных ископаемых. Таким образом, дальнейший прогресс в прогнозировании оруденения требует синтеза имеющегося большого фактического материала и концентрации исследований для разработки крупных научных проблем путем использования достижений смежных наук и новых технологий, сбора и обработки результатов исследований.

Современная тенденция мировой экономики – прогрессирующее снижение кондиции промышленных руд – обуславливает, с одной стороны, вовлечение в отработку новых типов месторождений со сравнительно бедными рудами и переоценку комплексных месторождений, с другой – пересмотр представлений о генезисе руд. В этих условиях достоверность геолого – прогнозных карт чрезвычайно возрастает.