

Методика

ҚР ҰҒА-ның Хабарлары. Геологиялық сериясы. Известия НАН РК.
Серия геологическая. 2009. №5. С. 99–103

УДК 553.078.44

Л. М. ФИЛИНСКИЙ¹

ТАЙСОГАН-АКТОГАЙСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН (Пример системно-рудноинформационного анализа)

Жүйелі-көндіформациялық талдаудың қолдану үлгісінің көрсеткіштері әсерлі болжам-металлогенетикалық құрылыштың аспап сияқты көрсетілген.

В статье представлен показательный пример применения системно-рудноинформационного анализа как инструмента эффективных прогнозно-металлогенических построений

The article presents illustrating example of using of “system-ore-formation’s analyze” how instrument of effective prognostic-investigations.

Назначение системно-рудноинформационного анализа (СРФА) – геолого-методическое оснащение прогнозно-металлогенических исследований эффективной методикой, базирующейся на матрично-классификационных построениях и структурно-металлогеническом районировании конкретных горнорудных районов (ГРР) с учетом палеотектонических реконструкций [5]. Фактически по каждому ГРР уже имеется ряд обобщений с прогнозно-металлогеническими схемами. Все эти известные схемы, базируясь на структурно-формационном и отраслевом подходе, повторяют друг друга и совершенно не удовлетворяют запросы практики на сегодняшний день при решении задач эффективного прогнозирования и целенаправленных поисков скрытого оруденения. В отличие от традиционных схем СРФА предполагает, в первую очередь, поиск генетических, режимно-временных, рангово-структурно-морфологических и функциональных связей реальных и вероятных рудных объектов как совместных и несовместных системных событий – на каждом структурно-металлогеническом уровне: *рудное поле – рудный узел – рудный район – регион* (в контурах корректно выделенной геотектонической области), что практически невозможно без применения диалектических принципов системных исследований [3, 5, 10].

Показательный пример металлогенических прогнозов по результатам СРФА представляет

собой Тайсоган-Актогайский рудный район, на примере которого дан анализ внутри- и межрудноинформационных связей известного медно-молибденового штокверкового оруденения.

Предваряя анализ системных связей, необходимо отметить общие особенности закономерностей размещения эндогенных месторождений, а именно – его *двойственный* характер, обусловленный соответствующей глубиной формирования рудогенерирующих магматических очагов: *при коровом магматизме* имеет место *узловое разнотипное* (*и сульфидное, и оксидное*), а *при мантийном – поясовое однотипное* распределение рудных объектов. Характер этих закономерностей должен безусловно учитываться при проведении любых исследований и, прежде всего, при производстве СРФА и широко практикуемого метода структурно-формационного (СФ) анализа. Если максимальная степень эффективности СФ-анализа определяется поясовым размещением однотипного оруденения, то методика СРФА, напротив, наиболее эффективна при анализе узлового распределения разнотипных месторождений, что позволяет считать эти альтернативные методы дополняющими друг друга при производстве металлогенических исследований. Ниже изложены основные положения СРФА, отражающие особенности *внутри- и межрудноинформационных* отношений.

¹ 050010 Казахстан, Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69^а, Институт геологических наук им. К.И. Саппаева

Согласно принципу эквивалентности внутрисистемных полярных свойств, на каждом структурно-металлогеническом уровне предполагается компенсация этих свойств в рамках соответствующего геотектонического цикла. *Принцип компенсации* (эквивалентности) внутрисистемных полярных свойств должен стать инструментом эффективного металлогенического прогноза. Именно в свете различных *внутриинформационных* межкомпонентных соотношений и должен определяться *структурно-минерагенический тип рудного поля*:

1) *аксиальный (осевой или централизованный) тип* – с примерно равными соотношениями запасов ведущих компонентов в общем рудном балансе месторождения (с учетом их кластеров концентраций);

2) *экстремальный (фланговый) тип* – с раздельным монокомпонентным оруденением, локализованным на флангах рудного поля.

Установленный *структурно-минерагенический тип рудного поля*, отражая пространственно-структурные соотношения *совместных и несовместных однородных событий*, позволяет уверенно прогнозировать в его контурах относительные масштабы проявления других возможных групп состояний – во всем спектре межкомпонентных соотношений – например, медно-молибденовых: при аксиальном (централизованном) типе рудного поля, отражающем локализацию комплексного оруденения (*совместного события*), маловероятны масштабные проявления *несовместных событий* – т.е., самостоятельные медные и молибденовые объекты в пределах данного рудного поля не будут значимы. Эти структурно-минерагенические соотношения иллюстрируются на примере Актогайского рудного поля: уникальное месторождение *Актогай-Айдарлы* с комплексным медно-молибденовым оруденением – в центре, мелкие месторождения с монокомпонентным оруденением – на флангах рудного поля (существенно медное мелкое месторождение *Кызылкия* – на восточном фланге, существенно молибденовый *Западный Штокверк* – на западном). Напротив, при *экстремальном* (иначе *фланговом*) типе рудного поля, для которого характерен эффект компенсации существенно медного оруденения молибденовым, маловероятны масштабные проявления совместного события (комплексного оруденения акси-

ального типа). Таким образом, прогнозирование в пределах рудных полей должно быть основано не столько на оценке глубины эрозионного среза, сколько, прежде всего, на определении его структурно-минерагенического типа – по внутриформационным соотношениям ведущих компонентов. В этом свете программа изучения минерально-геохимической зональности рудных месторождений, а также их *моделирование* должны быть дополнены задачей определения структурно-минерагенических типов рудных полей. Следует еще раз подчеркнуть прогнозную функцию систематики рудных полей: при аксиальном типе рудного поля перспективы комплексного оруденения ограничиваются *центральной частью*, а при экстремальном, – напротив, *флангами* – с акцентом на выявление самостоятельных объектов с *монокомпонентным* оруденением. Иначе говоря, комплексный и монокомпонентный типы оруденения единой рудной формации как *совместные и несовместные однородные события* формируют и соответствующие структурно-минерагенические типы их рудных полей, что и определяет прогнозные свойства последних. Изложенные принципиальные положения СРФА для уровня рудных полей углубляют неписаное правило рудознатцев: *ищи руду около руды*.

На уровне рудного узла имеет место эффект компенсации *сульфидных и оксидных* рудных формаций одной и той же рудогенерации [3,5]. В свете этого эффекта в контурах конкретного рудного узла с высокой вероятностью следует ожидать объекты полярных минерально-геохимических типов единой рудогенерации, характеризующиеся и полярными структурно-минерагеническими типами своих рудных полей. Так, в пределах Восточного (*Актогай-Тансыкского*) и Западного (*Жарык-Баканасского*) рудных узлов рассматриваемого рудного района прогноз сводится к выявлению эквивалентных по масштабу проявления сульфидных и оксидных формаций, для чего представим их в позициях симметричных рядов мафе-сиалической (гранодиоритовой) генерации (см. таблицу). В ряду «верхних» – сульфидных формаций определяем положение актогайского типа: 3-4-й уровни. Им симметричны «нижние» формации 7 и 0-ого уровней оксидного ряда – *редкометалльные штокверки*. Представленная таблица иллюстрирует генетическую и рангово-структурно-морфологическую

Таблица. Тайсоган-актогайский рудный район
Реальные и вероятные рудные формации Западного и Восточного рудных узлов
Мафе-сиалическая (андезит-гранодиоритовая) рудогенерация
(Феноменологический прогноз по тенденциям развития симметричных сульфидных и оксидных рудно-формационных уровней)

Верхние уровни рудогенерационной колонны РЯД СУЩЕСТВЕННО СУЛЬФИДНЫХ ФОРМАЦИЙ <i>(существенно окислительная среда)</i>	Уровни	КЛАССЫ	Уровни	Нижние уровни рудогенерационной колонны РЯД СУЛЬФИДНО-ОКСИДНЫХ ФОРМАЦИЙ <i>(существенно восстановительная среда)</i>
Стратiformные вкрапленные руды	1	Квазизамкнутый согласный Экранированный согласный	5	Грейзено-скарны, полиметаллические «сухие скарны» Пегматиты «линий скрещения»
Стратiformные агрегативные руды				
Колчеданно-полиметаллические агрегативные руды	2	Экранированный согласный	6	Гибридные пегматиты «линий скрещения»
Колчеданно-полиметаллические прожилково-вкрапленные руды		Квазизамкнутый, согласный		Скарны железо-редкометалльно-полисульфидные
Сульфидно-кварцевожильные руды (выполнения)	3	Полуоткрытый несогласный Открытый несогласный	7	Редкомет.-кварцевожильные руды (замещения) Редкометалльные штокверки <i>(во вмещающих породах основного ряда)</i>
Полисульфидные штокверки (березиты+пропилиты)				
Полисульфидные штокверки и зоны дробления	4	Открытый несогласный	0	Редкометалльные штокверки <i>и зоны дробления</i>
Полисульфидные эруптивно-вулканические руды («вулканические трубки»)		Полуоткрытый несогласный		Редкометалльные эпигенетические жилы
Примечание: крупными цифрами обозначены рудно-формационные уровни, проявленные в промышленном масштабе (ранг объектов – крупные до уникальных); Средними цифрами – ранг объектов – средние до крупных; Мелкими – ранг объектов: рудопроявления до мелких месторождений; Самыми мелкими цифрами – ранг объектов – не свыше рудопроявлений				<i>Курсивом - прогнозируемые рудные формации, представляющие поисковый интерес на площади рудного района..</i>

симметрию этих полярных ассоциаций единой мафе-сиалической рудогенерации. *Актогай-Тансыкский* рудный узел представлен крупномасштабным штокверковым медно-молибденовым оруденением (рудное поле аксиального типа месторождения *Актогай-Айдарлы*) и прогнозируемым рудным полем флангового типа с раздельным редкометалльным оруденением также штокверкового типа. Таким же компенсирующим соотношением полярных рудных формаций должен характеризоваться и *Жарык-Баканасский рудный узел* – на западном фланге рудного района, но с противоположным соотношением структурно-минерагенических типов их рудных полей (прогнозируемое рудное поле аксиального типа с комплексным редкометалльным оруденением и известное рудное поле флангового типа с раздельным медным (Случайное) и молибденовым (Тайсоган) штокверковым оруденением). Таким образом, **на уровне рудного района** выделенные рудные узлы отличаются полным спектром соотношений и *инверсионной симметрией* структурно-минерагенических типов рудных полей разнотипных месторождений, иллюстрируя *зеркально-симметричное* повторение рудноинформационных типов, составляющих и системно-парагенетическую пару. Изложенные соотношения генетической, режимно-временной, рангово-структурно-морфологической и функциональной симметрий являются проявлением фундаментального *принципа соотношения зеркальной и инверсионной симметрии* в общей теории систем, отражающего системные связи и соответствующие законы сохранения [1].

Таким образом, согласно принципу эквивалентности сульфидного и оксидного типов оруденения единой рудогенерации в районе уверенно прогнозируются рудные поля с редкометалльным оруденением штокверкового типа. Причем, локализация централизованного типа рудного поля погребенного либо слепого комплексного редкометалльного (флюорит-редкометалльного?) оруденения наиболее вероятна восточнее *Жарык-Тайсоганского* рудного поля в междуречье р.р. Баканас и Аягуз, а фланговый тип рудного поля разобщенного оруденения – также в закрытой части междуречья р.р. Аягуз и Тансык. Таким образом, р. Аягуз, трассирующая одноименный разлом, является структурной осью Тайсоган-Актогайского рудного района, разделяющей два

тектонически сопряженных рудных узла с известным порфиро-медно-молибденовым («сульфидным») и прогнозируемым редкометалльно-штокверковым («оксидным») типами оруденения. Эта структурная ось одновременно является осью каузальной зеркальной симметрии ведущих рудноинформационных типов оруденения данного рудного района и осью инверсионной пространственной симметрии структурно-минерагенических типов рудных полей. Количество и ранговый масштаб прогнозируемых редкометалльных объектов сопоставимы с таковыми известных медно-молибденовых месторождений рудного района при условии относительно контрастного различия составаrudовмещающих пород. Высокая степень экстенсивности оруденения и предполагаемое оксидное оруденение в зоне сопряжения рудных узлов должны свидетельствовать о малых глубинах генерирующих очагов.

Уникальный масштаб и установленного сульфидного, и прогнозируемого оксидного оруденения вполне компенсирует убогие содержания полезных компонентов в рудах, и при современной технологии комплексного использования минерального сырья этот район – с учетом рудных объектов всей Баканасской площади – весьма перспективен для развития здесь горнорудного производства. Предполагаемая площадь для постановки глубинных поисков – около 300 км², рекомендуемая сеть – 800 x 200 м со сгущениями основной сети по визуальным данным в процессе текущей документации керна с забоя скважин.

На уровне региона (Восточно-Балхашской геотектонической области [8,9]) – во временных рамках единого геотектонического мегацикла – следует предполагать компенсирующее проявление рудных формаций *мафических и сиалических* рудогенераций. Региональный прогноз представляет предмет отдельного многопланового рассмотрения и анализа.

Структурное положение Тайсоган-Актогайского рудного района на восточном фланге Балхашской провинции трансформно к зоне Чингиз-Тарбагатайского глубинного разлома, являющегося границей между Балхашской провинцией и Восточно-Казахстанской геотектонической областью, позволяет использовать и **межрегиональный прогноз**: граничный разлом в данном случае играет роль оси симметрии геодинамичес-

ких, структурно-формационных и металлогенических свойств сопряженных регионов [5,6]. Иначе говоря, в Восточном Тарбагатае весьма вероятен рудный район, подобный Тайсоган-Актогайскому. Данный прогноз подтверждается наличием известных медно-порфировых объектов Кызылкаинской группы. Масштаб этих объектов вполне сопоставим с масштабом рудноинформационных аналогов тектонически сопряженного района, но здесь не исключена более интенсивная денудация отдельных локальных структур.

Таким образом, СРФА предполагает, в первую очередь, использование матричной систематики рудных формаций и достоверный структурный план всего региона, построенный с учетом принципов системных исследований. Система рудных формаций в форме взаимосвязанных генетической и geoхимической их матричных классификаций представлена в отдельной публикации [3].

Изложенная схема СРФА горнорудных районов с узловым характером размещения рудных объектов носит феноменологический характер и предполагает наличие исходной информации хотя бы об одном промышленном месторождении района с относительно достоверной интерпретацией его генезиса и геологического строения района в целом. В свою очередь, – по правилу решения обратной задачи – достоверная структурно-металлогеническая характеристика района позволит разрешить сомнения и скорректировать неоднозначную интерпретацию фактов по проблемным вопросам тектоники, геодинамики, вулканизма, тафро-орогенеза, стратиграфии и магматизма горнорудного района. По такой же схеме изложены результаты авторских исследований с применением СРФА по другим районам [6,7].

В тематической серии наших публикаций представлен широкомасштабный опыт внедрения системной методологии в анализ фундаментальных проблем геотектоники, геодинамики, магматизма и металлогенеза, а также при решении конкретных задач моделирования для клас-

сификационной идентификации реальных и прогноза вероятных рудных объектов. Основанием для этого явилась разработанная специально для решения прогнозных задач унифицированная классификационно-системная матрица «Уникласс» [1]. Последняя, отражая внутри- и межсистемные связи, а также общий алгоритм существования и функционирования любых фундаментальных Систем – *прямую и обращенную периодичность* внутрисистемных свойств, является собой методологический фундамент системных исследований [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ракишев Б.М., Филинский Л.М. О методе матричной систематики // Алматы. Известия НАН РК, серия геол., 2003, N 6, с. 54-65.
2. Ракишев Б. М., Филинский Л. М. Геономический ансамбль позиционных природных систем // Алматы. Известия НАН. Серия геол., 2004, N 3-4, с.17-29.
3. Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Рудноинформационная матричная систематика // Известия НАН. Серия геол , 2004, N 6, с 60-83.
4. Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Матричная систематика магматических формаций. Алматы // Известия НАН. Серия геол , 2005, N 4, с 60-72.
5. Ракишев Б.М., Филинский Л.М Системно-рудноинформационный анализ горнорудных районов // Алматы. Известия НАН. Серия геол , 2005, N 1, с 72–85.
6. Филинский Л.М. Акбакай-Ботабурумский рудный район Южного Казахстана (пример системно-рудноинформационного анализа) / Тезисы доклада к научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Ф.И. Вольфсона. – Москва, 2007, с. 215–218.
7. Филинский Л.М. Джезказган-Улутауский рудный район (пример системно-рудноинформационного анализа) / Сб. материалов международной конференции «Сатпаевские чтения» «Актуальные проблемы наук о Земле»:–Алматы, 2008, с. 145–148.
8. Филинский Л.М. Геотектоника и геодинамика: картоографический аспект (принципы геотектонического районирования) / Материалы XL Тектонического совещания: «Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики». Т.П.– М.,2008, с. 374–378.
9. Филинский Л.М. Интерпретация современного структурного плана Казахской складчатой страны в свете методологии системных исследований // Известия НАН РК, серия геол., 2003, №5, с. 92–98.
10. Филинский Л.М. О методологии системных исследований (к общей теории систем) // Там же. 2008. №2. С. 75–84.