

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГРАНИТОИДНОГО РЯДА

П. Ф. ИВАНКИН, К. Р. РАБИНОВИЧ (СНИИГГИМС)

Современный уровень наших знаний о формах связи золотого оруденения с магматизмом достигнут благодаря широко известным работам В. Эммонса, В. Линдгрена, В. А. Обручева, Ю. А. Билибина, Ф. Н. Шахова, Т. М. Дембо, А. Я. Булынникова, П. Н. Кропоткина, М. Б. и Н. И. Бородаевских и многих других, в которых выявлено большое многообразие геологических обстановок формирования магматогенных золоторудных месторождений и многообразие самих связей золотого оруденения с магмами. Анализируя данные этих исследований и новые материалы, авторы пришли к выводу о необходимости различать три ряда золоторудных формаций, связанных соответственно с производными гипербазитовых, базальтоидных и гранитоидных магм [1]. В каждом ряду наблюдаемые пространственно-структурные и генетические отношения магматических пород и руд многообразны и потому необходимо при металлогенических исследованиях и поисково-разведочных работах различать типы этих отношений. В настоящем сообщении предпринята попытка классифицировать различные типовые случаи связи золотого оруденения с магматическими породами для гранитоидного ряда золоторудных формаций. С этой целью авторами обобщены данные по некоторым глубоко вскрытым золоторудным полям Западной Сибири, Казахстана и Урала и прослежены отношения рудных и магматических тел в пространстве от дневной поверхности до максимальных разведанных глубин.

Из практики хорошо известно, что любой потенциально золотоносный магматический комплекс или обособленный крупный плутон сопровождается промышленной золотоносностью лишь в отдельных своих участках, узлах, причем такие участки крайне малы в сравнении с размерами комплекса, плутона. Это приводит к необходимости рассматривать золоторудные поля как части магматического комплекса или отдельного плутона. В то же время обращает на себя внимание, что эти части потенциально рудоносного комплекса по составу, фазово-фациальным особенностям, отношению к вмещающим породам рамы и другим свойствам всегда специфичны, что и дает основание рассматривать их в качестве некоторой, в известной мере обособленной системы и находить причины локального отделения золотоносных растворов в своеобразии развития данной системы, данного специфического участка

магматического комплекса. Такой, в конечном счете, петрологический подход к рудному полю дает возможность конкретизировать представления о причинах, времени и месте зарождения золотоносных растворов, о характере отделения их от гранитоидных плутонов и путях их миграции, нежели обычные приемы исследования, учитывающие пространственно-структурные отношения оруденения к магматическому телу, этапы и стадии рудообразования, время оруденения относительно термального метаморфизма и появления жильных интрузий, устанавливающих лишь общую связь оруденения и магматизма. В этом отношении морфогенез золоторудного поля становится тем необходимым звеном в исследовании, которое обеспечивает решение проблемы пространства рудно-магматического процесса, протекающего в условиях меняющихся температур и давлений. Объемное картирование рудных районов, в частности, позволяет выявлять корневые части рудных полей, специфику фазово-фациального строения золотоносного плутона в этих частях гранитоидного комплекса и находить отличительные геолого-петрологические особенности данной золотоносной рудно-магматической системы от других нерудоносных частей этого же комплекса. Таким образом, к понятию рудно-магматической системы и выделению типов таких систем мы приходим путем изучения фазово-фациального строения рудоносных плутонов и объемного картирования золоторудных полей, связанных с этими плутонами.

В упомянутых регионах для гранитоидных батолитов определенных формаций могут быть выделены следующие типы золотоносных рудно-магматических систем:

1. Ореолы кварцевых жил гранитоидных акмолитов (бескорневые).
2. Ореолы (и штокверки) кварцевых жил с корнями внутри диоритовых силло-лакколитов, сформированных в добатолитовый этап.
3. Ореолы минерализованных скарнов и роговиков вокруг диоритовых сателлитов (штоков и выступов батолитов).
4. Пучки кварцевых жил и жильных интрузий с корнями в эндо-контактах «пестрых» батолитов.
5. Пучки кварцевых жил с корнями внутри диоритовых штоков (диапирплутонов).
6. Пучки кварцевых жил и полно дифференцированных даек с глубинными корнями:
 - а) расположенными в глубоких частях обнаженных батолитов как «пестрых», так и однородных гранодиоритовых;
 - б) расположенными в апикальных (?) частях скрытых батолитов.

В прилагаемой табл. 1 сведены основные признаки этих систем и приведены изученные их примеры. Как полагают авторы, выделенные шесть типов рудно-магматических систем не исчерпывают всего многообразия связей золотого оруденения с гранитоидным магматизмом, но характеризуют главные формы этих связей. Анализируя различные признаки рассмотренных систем, можно сделать несколько замечаний общего характера по генезису золоторудных месторождений плутонического цикла. Отделение растворов от гранитоидных магм и формирование золотоносных минеральных масс имеет место на стадии раннего магмообразования и прогрессивного метаморфизма пород, в период формирования собственно батолитических тел и в постбатолитовый этап становления формаций «пестрых» батолитов и гранодиоритов [2]. Важнейшими особенностями и условиями гранитоидного магматизма, способствующими накоплению больших количеств золота в определенных частях магматического комплекса и последующему отложению его в благоприятных структурах являются следующие:

1) гибридный характер палингенной магмы, отвечающий по составу диориту или габбро-диориту, при магматическом замещении различных железо-магнезиальных осадочно-вулканогенных и интрузивных пород-продуктов базальтоидных магм предшествующих циклов;

2) полнота дифференциации гибридных магм с появлением полярных петрографических типов пород (например, габбро и плагиогранит, диорит-порфирит и сиенит-порфир и др.);

3) значительное перемещение гибридных магм снизу вверх в мезо- и гипабиссальной зонах земной коры, способствующее дифференциации магм, накоплению минерализаторов во фронтальных частях магматических колонн, отщеплению на разных уровнях и сосредоточенному движению растворов; неперемещенные магмы даже с высокой первичной золотоносностью, по-видимому, не создают рудно-магматических систем;

4) поглощение магмами карбонатных пород, являющееся одной из причин дифференциации ее;

5) взаимодействие подвижных структурно-тектонических элементов с магмами в период их зарождения, перемещения и дифференциации, определяющее во многом развитие рудно-магматической системы.

Различные сочетания этих факторов, проявляющиеся в конкретных благоприятных геолого-структурных условиях, и приводят к возникновению выделенных золотоносных рудно-магматических систем.

Дальнейшая работа по типизации и классификации золотоносных систем, углубление наших знаний о соотношениях руд и магм в типовых системах, разработка вопросов их петрогеохимической вертикальной зональности, закономерностей формообразования и структурного контроля оруденения представляется актуальной прежде всего для совершенствования методов поисков и оценки на глубину золоторудных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванкин П. Ф., Рабинович К. Р. О двух рядах золоторудных формаций и некоторых особенностях отношения золотого оруденения к магматизму. Изв. Томск. политехн. ин-та, т. 134, 1968.

2. Кузнецов Ю. А. Главные типы магматических формаций М., Изд-во «Недра» 1964.

ТИПЫ ЗОЛОТОРУДНЫХ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГРАНИТОИДНОГО РЯДА

Таблица 1

Этапы становления гранитоидного комплекса	Особенности рудоносных частей комплекса		Особенности рудно-магматических систем		Название типов систем	Примеры
	структурно-морфологические	состав и характер фазово-фациальных отношений пород	структурно-морфологические	вертикальная протяженность и зональность оруденения		
Ранний этап становления магматического комплекса (восходящая линия)	Гранитоидные аккумуляции в зонах гранитизации, перемещенные с осадочные преобладают в основном (гранитоиды, плагиограниты, граниты).	Гранитоиды выразительного кислого состава, маломасштабные, мелкоштучные, перемещенные вдали от основных массивов. Гранит-диориты, плагиодориты.	Орловы мелких жил в области даек.	Короткие кварцевые жилы, иногда сменяющиеся пегматитами и андалитами.	Кварцевые и кварцополовинчатые малопродуктивные жилы, сопровождающиеся кварцопегматитами и андалитами.	Авренско-Продороженская и зона Рулоного Алтая, Курумско-Чаркочульский район Южного Алтая.
	Ранняя фаза комплекса — «малые» богатые интрузии (силлы, лакколиты основного и среднего состава обычно в эндоконтактах крупных батолитов «неострого» состава, перемещенные, в наибольшей степени дифференцированные).	Роговообманковые габродиориты, диориты, кварцевые диориты, часто порфировидные; характерны фациальные переходы и дайки основного и среднего состава. Магма богат минерализаторами.	Штокерны мелкие жилы и березитизированные жилы в интрузивах.	До 0,5 км: в верхней зоне едкие кварцевые жилы в орловых березитах в нижней — жильные штокерны в амфиболитизированных штоках; количество стадий минерализации с глубиной уменьшается.	Простые гипотермальные, реже мезотермальные кварцопегматитные комплексы с небольшим количеством сульфидов.	Орловы и штокерны кварцевых жил с корнями штур диоритовых штоков и лакколитов.
Ядра батолитов относительно однородного гранодиоритового состава, возможно непрерывные магмы.	Безрудные					
Эндоконтактовые зоны гибридных диоритовых пород. Силлиты не характерны.	Слабая рудоносность					
Орловые зоны батолитов.	Силлиты, штоки, нерасчлененные дайки, выступы гранитоидов, перемещенные от батолита не более 0,5—1,0 км.	Габро-диориты, диориты, кварцевые диориты, скарпидориты, глаукодиориты, характерны фациальные переходы. Жильные интрузии секут скарпидориты.	Орловы сульфидизированных роговиков и скарпов в эндоконтактах.	Мошность-оролов малая; при крутых контактах протяженность на глубину достигает 0,5 км и более.	Скарны, скарпиды переменным количеством сульфидов.	Паталыкская, Лебаское, Одынский (Кузнецкий Алтай).
		Фазы диоритовых и кислых субэволюционных пород сменяются дайками разного состава до рудного и антурирующего позроста.	Пучки жил и даек в эндоконтактах скарпидов.	До 1,0—1,5 км: крупные части пучков тяготеют к гибридным зонам.	Гипо- и мезотермальные кварцевые и кварцопегматитные жилы с березитизацией и лиственитизацией.	Пучки кварцевых жил и жильных интрузий с корнями в эндоконтактах батолитов.
Постбатолитовые и постдаекные штоки дифференцированные (от основных до кислых субэволюционных).	Мелкие интрузивные штоки типа диапир-плутонов, удаленные от батолита до 3—6 км (по та). Характерны фациальные переходы пород, а также выклинивание на глубине кислых субэволюционных дифференциатов.	Пучки жил и зоны вкрапленников связаны с кислыми субэволюционными дифференциатами.	От 0,5 км до 1,5—2,0 км: крупные части пучков втянуты в зоны пучков характерной штокерной для фронтальной — распространены крупные жилы.	Гипо- и мезотермальные кварцевые малосудельные жилы и зоны вкрапленников. Орловы амфиболитизации и березитизации.	Пучки кварцевых жил с корнями внутри диоритовых штоков (диапир-плутонов).	Столбык, Джамбулат, Белобоб, Аксу (Северный Казах-стан).
		Протяженные поса и жилы в постдаекных частях рудных экзоконтактах; в удалении от магмы богат минерализаторами батолитов.	Пучки жил и даек с глубинными корнями.	До 2—3 км и более.	Кварцевые и кварцопегматитные жилы и мезотермальные зоны березитизации и лиственитизации.	Пучки кварцевых жил и распиленных даек с глубинными корнями: а) корни в глубоких частях батолитов; б) корни в алкальных частях (?) скрытых батолитов.

Поздний этап становления магматического комплекса (нисходящая линия)