

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 золотосодержащий магматический комплекс или обособленный крупный плутон сопровождается промышленной золотосодержащестью 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 золотосодержащих 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. I 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 палингеной 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	Общие особенности составных частей 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.	минерализация		
Ранний этап становления комплекса (восходящая линия магматизма)	Гранитоидные акмолиты в зонах гранитизации, перемещенные, складчатые преимущественно однофазные (гранодиориты, плагииграниты, граниты).	Фронтальные части акмолитов, мелкие штоки и дайки вблизи акмолита.	Гранитоиды выравненного кислого состава, малодифференцированные пегматоидные граниты, аплиты, пегматиты, гранит-порфиры, плагиипорфиры.	Ореолы мелких жил вблизи даек.	Короткие кварцевые жилы, иногда сменяющиеся пегматитами и аплитами.	Кварцевые и кварц-полевощатовые мало-сульфидные жилы, сопровождающиеся калиципатизацией и лиственнитизацией.	1. Ореолы кварцевых жил гранитоидных акмолитов.	Авдоренско-Предгорненская зона Рудного Алтая, Курчумско-Маркокульский район Южного Алтая.
	Ранняя фаза комплекса — «малые» добатолиновые интрузии (силлы, лакколиты основного и среднего состава обычно в экзоконтактах крупных батолитов «пестрого» состава, перемещенные, в небольшой степени дифференцированные	Апикальные части силлов, лакколитов, штоков.	Роговообманковые габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты, часто порфирильные; характерны фациальные переходы и дайки основного и среднего состава. Магма богата минерализаторами.	Штокверки, мелкие жилы и березитизированные дайки в интрузивах.	До 0,5 км; в верхней зоне единичные кварцевые жилы в ореолах березитов, в нижней — жильные штокверки в амфиболитизированных диоритах; количество стадий минерализации с глубиной уменьшается.	Простые гипотермальные, реже мезотермальные кварцсульфидные комплексы с небольшим количеством сульфидов.	2. Ореолы и штокверки кварцевых жил с корнями внутри диоритовых силло-лакколитов.	Коммунар (Кузнецкий Алтай), рудопроявления с.в. Саляира.
Этап становления собственно батолитовых тел комплекса	Ядра батолитов относительно однородного гранодиоритового состава, возможно перемещенные магмы.	БЕЗРУДНЫЕ						
	Эндоконтактные зоны гибридных диоритовых пород. Сателлиты не характерны.	СЛАБАЯ РУДОНОСНОСТЬ						
Поздний этап становления комплекса (нисходящая линия магматизма)	Ореолные зоны батолитов.	Сателлиты, штоки, нерасщепленные дайки, выступы гранитоидов, перемещенные от батолита не более 0,5—1,0 км.	Габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты, сениодиориты, гранодиориты; характерны фациальные переходы. Жильные интрузии секут скарны.	Ореолы сульфидизированных роговиков и скарнов в экзоконтактах.	Мощность ореолов мала; при крутых контактах протяженность на глубину достигает 0,5 км и более.	Скарны, скарноиды с переменным количеством сульфидов.	3. Ореолы минерализованных скарнов и роговиков вокруг диоритовых сателлитов.	Натальевское, Лебедское, Ольгинское (Кузнецкий Алтай).
	Постбатолитовые и постскладчатые штоки и дайки, полностью дифференцированные (от основных до кислых субщелочных).	Мелкие интрузивные штоки типа диандрит-плутонов, удаленные от батолитов до 5—6 км по горизонтали, вытянутые по вертикали не менее 1,5—2,0 км.	Гибридные породы различного состава (от габбро до гранодиорита и плагиигранита). Характерны фациальные переходы пород, а также выклинивание на глубине кислых субщелочных дифференциатов.	Пучки жил и зоны вкрапленников тесно связаны с кислыми субщелочными дифференциатами.	Пучки жил и даек в экзо- и эндоконтактах сателлитов.	До 1,0—1,5 км; корневые части пучков тяготеют к гибридным зонам.	Гипо- и мезотермальные кварцевые и кварц-сульфидные жилы с березитами и лиственитами.	4. Пучки кварцевых жил и жильных интрузий с корнями в эндоконтактах батолитов.
Поздний этап становления комплекса (нисходящая линия магматизма)	Постбатолитовые и постскладчатые штоки и дайки, полностью дифференцированные (от основных до кислых субщелочных).	Мелкие интрузивные штоки типа диандрит-плутонов, удаленные от батолитов до 5—6 км по горизонтали, вытянутые по вертикали не менее 1,5—2,0 км.	Гибридные породы различного состава (от габбро до гранодиорита и плагиигранита). Характерны фациальные переходы пород, а также выклинивание на глубине кислых субщелочных дифференциатов.	Пучки жил и зоны вкрапленников тесно связаны с кислыми субщелочными дифференциатами.	От 0,5 км до 1,5—2,0 км; корневые части пучков внутри штоков. Для прикорневой зоны пучков характерны штокверки, для фронтальной — рассредоточенно крупные жилы.	Гипо- и мезотермальные кварцевые малосульфидные жилы и зоны вкрапленников. Ореолы альбитизации и березитизации.	5. Пучки кварцевых жил с корнями внутри диоритовых штоков (диандрит-плутонов).	Степник, Джеламбет, Бестюбе, Аку (Северный Казахстан).
	Протяженные пояса и свиты даек в постскладчатых разломах: а) в батолитах и их экзоконтактах; б) в удалении от батолитов.	Протяженные пояса и свиты даек в постскладчатых разломах: а) в батолитах и их экзоконтактах; б) в удалении от батолитов.	Простые и сложные многофазные дайки разнообразного состава с признаками глубинного гибризма. Жильные магмы богаты минерализаторами.	Пучки жил и даек с глубинными корнями.	До 2—3 км и более.	Кварцевые и кварц-карбонатные жилы и минерализованные зоны мезотермальными минеральными комплексами Березитизация и лиственитизация.	6. Пучки кварцевых жил и расщепленных даек с глубинными корнями: а) корни в глубоких частях батолитов; б) корни в апикальных частях (?) скрытых батолитов.	Кочкарь, Джетыгара, Центральное, Березовское, Бакирчик.