Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1985, т. 104

УДК 553.2+553.411

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗОЛОТО-КВАРЦЕВОЙ ФОРМАЦИИ В ДАЙКОВЫХ ПОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ЗОЛОТОПРОЯВЛЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА СССР)

С.В.СЕНДЕК, Б.Б.ЕВАНГУЛОВ,
В.А.КУЗНЕЦОВА, К.В.КИСТЕРОВ,
В.И.КУЛЯ, А.А.ФЕДЧЕНКО, Л.Н.ЧЕРНИК

Среди золоторудных месторождений Северо-Востока СССР, относимых к образованиям золото-кварцевой формации, выделяется особый морфологический тип минерализации в дайковых породах. Приуроченность оруденения к дайкам позволила Ю.А.Билибину [3-5], П.И.Скорнякову [9, 10], В.Т.Матвеенко и Е.Т.Шаталову [7, 8] рассматривать золоторудную минерализацию в мезозоидах Яно-Колымского пояса как позднеюрскую, парагенетически связанную с малыми добатолитовыми интрузивами преимущественно диоритового состава. Ф.Р.Апельцин [1, 2] на основе расчленения малых интрузий на шесть возрастных групп показал, что золоторудная минерализация парагенетически связана с разновозрастными формациями малых интрузивов позднеюрского и раннемелового возрастов.

И.Р.Якушев и П.И.Скорняков [9, 10] на примере некоторых месторождений определили двухэтапность развития золоторудной минерализации в дайках: догранитной и сформированной басугуньинским гранитным комплексом. Дайковым породам отводилась роль благоприятной в структурном отношении среды, где путем совмещения и наложения разновременных минеральных ассоциаций формировалось месторождение. Л.В.Фирсов [11, 12] на основе определений абсолютного возраста оруденелых пород и прямых геологических наблюдений пришел к выводу об одноэтапности формирования золоторудной минерализации на Северо-Востоке СССР. Основная масса золотопроявлений была сформирована на орогенном этапе развития мезозоид, т.е. в конце раннего мела. Роль даек сводится к структурному контролю, они благоприятны для размещения золото-кварцевых образований в силу своей протяженности по простиранию и в глубину и трещиноватости. По мнению Л.В.Фирсова, дайки, отличающиеся по составу от терригенных толщ, накладывают определенный отпечаток на минерализацию, сопутствующую золоту и кварцу, вследствие взаимодействия рудоносных растворов с породами даек.

Таким образом, золоторудная минерализация в дайках рассматривается как генетически или парагенетически зависимая от формирования самих даек либо как генетически не связанная с образованием малых интрузий. Вопрос этот имеет принципиальное значение, поскольку от его решения зависит выявление оптимальных геологических и поисковых предпосылок золоторудной минерализации в дайках.

Заметим, что до сегодняшнего дня нет единого толкования понятия „минерализованная дайка". Л.В.Фирсов [II, I2], например, выделял несколько типов золоторудных проявлений, объединенных этим понятием, располагающихся непосредственно в дайковых телах или локализованных около даек. Нами под минерализованными дайками понимаются такие, которые не просто вмещают или структурно сопровождают отдельные золотоносные кварцево-жильные образования, а сами в значительном объеме интенсивно гидротермально изменены, минерализованы и, в этой связи, представляют самостоятельные золотоносные рудные тела.

Ниже в тезисной форме приводятся основные геологические представления о минерализованных дайках и особенностях рудного выполнения, позволяющие сделать вывод о формационной обособленности данного морфогенетического типа среди золотопроявлений единой золото-кварцевой формации мезозоид Северо-Востока СССР.

I. Малые интрузивы, представленные разнообразными по составу породами, от позднеюрских габбро-андезитов и липарито-дацитов до палеогеновых субщелочных базальтоидов, широко распространены в различных структурно-формационных зонах Яно-Колымского пояса [6]. Представлены они главным образом дайковыми телами, реже малыми штоками. Группируются эти тела преимущественно в виде дайковых свит, совпадающих по простиранию с основными структурными элементами мезозоид. Однако из огромного числа дайковых тел рудоносными являются приуроченные к Инъяли-Дебинскому синклинорию (ИДС) - структурно-формационной зоне мезозоид с наиболее погруженным основанием верхоянского комплекса осадков. В пределах ИДС минерализованные дайки локализуются вдоль Улахано-Лыглыхтахской зоны глубинных разломов, отделяющих палеозойские образования Колымского массива от терригенных толщ верхоянского комплекса ИДС.

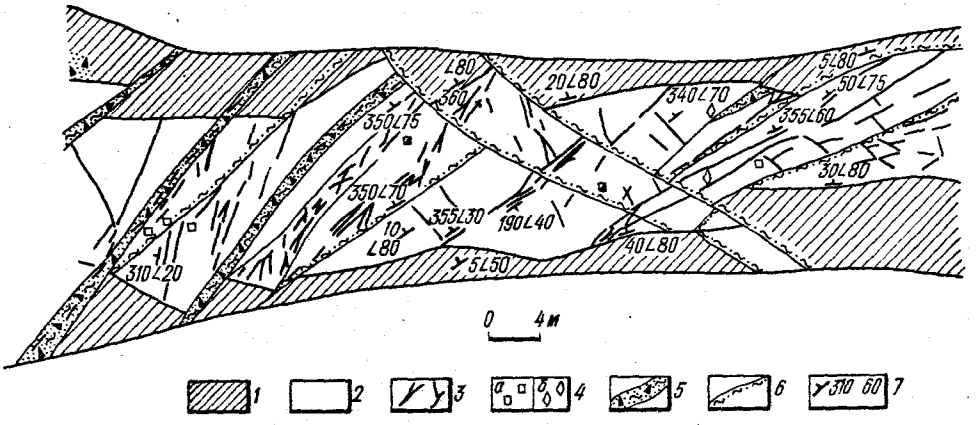
2. Положение дайковых свит с минерализованными телами на десятки километров контролируется региональнными сколовыми структурами, которые на всем протяжении ИДС ориентированы к простиранию складок первого порядка под углом 20-30°. Причем с изменением простирания структур региона от северо-западного к широтному ориентировка сколов меняется от близмеридиональной к северо-западной.

3. В пределах свит даек наиболее оруденелыми являются тела, приуроченные к фланговым зонам, к наиболее крупным протяженным разрывам, обрамляющим по ширине свиты даек. Нередко в рельефе эти разрывные структуры подчеркиваются прямолинейностью речных долин третьего и четвертого порядков. Те дайки, ориентировка выходов которых примерно совпадает с ориентировкой ограничивающих свиты разрывов, характеризуются более высокой золотоносностью, да и сами дайки минерализованы в значительном объеме. Если же дайка косо ориентирована к разрыву, то в таком теле оруденение отмечается в виде отдельных интервалов, разделенных убогооруденелыми породами.

4. На локализацию оруденения в дайках существенное влияние оказывает морфология интрузивного тела. Так, простые плитообразные тела в отличие от даек, осложненных апофизами, разветвлениями, кулисообразно сменяющими

друг друга, имеют в целом более слабую минерализацию. Анализ распределения запасов золота по данным эксплуатационного опробования показывает приуроченность обогащенных участков к морфологически осложненным интервалам даек.

5. Рудные столбы в дайковых телах в целом обнаруживают близвертикальное и близгоризонтальное склонения. Первое обусловлено главным образом дорудными и внутрирудными подвижками по дайковмещающему разрыву по типу левостороннего взбрососдвига и сдвига. Эти рудоконтролирующие деформации отмечаются во всех без исключения минерализованных дайках, поэтому могут рассматриваться как обязательное и всеобщее явление. По отношению к дайковмещающим сколам эти деформации являются структурами более высокого порядка. Вдоль них, как бы диагонально ориентированных к простиранию даек, тело даек разбивается и раскалывается на серию ромбовидных блоков со ступенчатым смещением друг относительно друга от долей метров до первых метров (см. рисунок). Реже блоки расходятся на большие расстояния с образованием своеобразных структур будинажа. В результате суммарного движения отдельных блоков меняется общее простирание дайкового тела от близмеридионального к северо-западному или от северо-западного к близширотному.



Фрагмент минерализованной дайки

1 – алевролиты; 2 – дайка порфиритов; 3 – кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы и прожилки; 4 – вкрапления сульфидов (а – пирита; б – арсенопирита); 5 – зоны брекчирования и развальцевания пород; 6 – милонитизированные породы; 7 – элементы залегания

Близгоризонтальное склонение рудных столбов, очевидно, связано с периодом раскрытия дайковмещающих сколов, что было возможно в обстановке амплитудных сбросов и сбрососдвигов правостороннего знака. Такая тектоническая обстановка, вероятно, наблюдалась в периоды рудообразования, что способствовало раскрытию ранее упоминавшихся диагональных сколов и других трещин, выполненных кварцево-жильным материалом по типу лестничных жил и прожилково-сетчатого окварцевания.

6. Золоторудная минерализация приурочена к дайковым породам разного петрографического состава. Дайковые породы являются продуктами сложных метаморфических преобразований: регионального динамотермального метаморфизма зеленосланцевой фации; контактового воздействия гранитных интрузий; гидротермально-метасоматического метаморфизма, выражающегося в альбитизации, гидрослюдизации, хлоритизации, карбонатизации, окварцевании и сопровождающегося сульфидизацией пород и формированием золотого оруденения.

Гидротермально-метасоматические преобразования наложены на зеленокаменные изменения пород. Развиты они широко, но резко неравномерно. Имеют различную интенсивность, максимальную в непосредственной близости от кварцево-жильных тел, реже вне связи с последними, в зонах повышенной проницаемости даек (контакты даек, участки катаклаза и милонитизации, тонкого рассланцевания пород). В зависимости от первичного состава дайковых пород гидротермально-метасоматические преобразования приводят к возникновению существенно альбитовых пропилитов, а также хлорит-кальцит-серицитовых метасоматитов лиственит-березитовой формации, тесно сопряженных с процессами окварцевания, сульфидизации и отложением золота. Однако определить количественные соотношения или уровень золотоносности в зависимости от интенсивности гидротермального метаморфизма пород пока нельзя. Ясно одно: вне зон лиственит-березитовых изменений пород оруденения в дайках не отмечается.

7. Анализ вещественного состава рудных тел минерализованных даек показал, что процесс формирования как кварцевых жил и прожилков в дайках, так и собственно промышленного оруденения является достаточно длительным и сложным. Выделяется несколько стадий минерализации с характерными парагенезисами минералов, которым в целом свойственно развитие на ранних стадиях метасоматического окварцевания даек с сульфидной (пирит и арсенопирит) вкрапленностью. Затем происходят жильно-прожилковое окварцевание, карбонатизация и серицитизация пород с редкими минералами сульфосолей и золотом. Завершается минерализация исключительно широко проявленными процессами выщелачивания и перекристаллизации раннего кварца, с образованием друзовидно-полосчатых текстур, тонкого прожилкования вдоль зон приконтактового рассланцевания и внутридайковых разрывов.

Устоявшееся положение о том, что золотоносность дайки пропорциональна ее окварцованности, проверкой не подтверждается. На самом деле количественные соотношения кварцевого материала и степени оруденения на примере месторождения, где раздельно опробовался кварц и дайковый „порфир", показывают, что оруденелым участкам дайки соответствуют блоки не с максимальным, а с оптимальным объемным окварцеванием 15–30 %, причем тонкопрожилкового типа, в то время как крупные кварцевые гнезда мало рудоносны.

8. Общепринятой точкой зрения является связь золоторудной минерализации в дайках с их сульфидизацией и, в частности, с арсенопиритизацией. По П.И.Скорнякову, подавляющее большинство минерализованных даек принадлежит к золото-арсенопиритовому типу золото-кварцевой формации.

Проведенный нами анализ соотношений между содержанием золота в рудах и количеством заключенных в них сульфидов показал отсутствие корреляционной зависимости между этими величинами.

В сульфидных минералах (пирите, арсенопирите) установлено присутствие дисперсного и субмикроскопического золота, связанного главным образом с ранней сульфидизацией даек. Эта минерализация в целом создает как бы рудный фон, на который накладывается более поздняя минерализация преимущественно свободного и крупного золота. По значению коэффициента свободного золота, определяемого нами как отношение валового золота, заключенного в пробе руды, к количеству золота, связанного в сульфидных минералах этой же пробы, месторождения в дайках резко отличаются от месторождений минерализованных зон дробления и смятия песчанико-сланцевых пород.

Своеобразие рассматриваемых месторождений в дайковых породах заключается в совмещении, по крайней мере, двух типов золоторудной минерализации с резким преобладанием свободного и крупного золота, что и обусловило специфику этих месторождений как россыпеобразующих объектов [13-15].

9. Своеобразие месторождений, приуроченных к дайкам ИДС, заключается также в характере распределения запасов золота в рудных телах. Так, в месторождениях прожилково-вкрапленного типа структура запасов золота близка к логнормальной, в то время как в дайковых породах она изменяется от логнормальной до логравномерной; связано это с крайне малыми размерами наиболее обогащенных золотом участков, вплоть до образования самородковых скоплений.

Выводы

I. Приведенный материал не позволяет усматривать парагенетическую связь между дайковыми телами и золоторудной минерализацией. Первопричиной локализации золоторудной минерализации в дайках является общность структурной позиции дайковых свит и путей движения золотоносных гидротерм, приуроченных к глубинным разломам долгоживущего типа. Эти разломы, вероятно, определили специфику геосинклинального трога ИДС со специфическим комплексом терригенных осадков. На стадии орогенеза они контролировали внедрение как малых, так и крупных гранитоидных интрузивов. В посторогенный период вдоль этих разломов отмечается проявление субщелочных базальтоидов и вулканитов, синхронных по времени образования с Охотско-Чукотским поясом. Глубинные разломы отчетливо устанавливаются в магнитных и гравиметрических геофизических полях и являются как бы сквозными структурами, вероятно, не только затрагивающими гранитный слой, но и уходящими в верхние горизонты мантийного слоя. Однотипность структурной позиции дайковмещающих разрывов, сходность становления и последовательности формирования дайковых тел, наконец, однотипность золоторудной минерализации – все это подчеркивает структурное единство дайковых образований и оруденения.

2. Представление о том, что минерализация в дайках обусловлена главным образом различием механических свойств даек и вмещающих их песчаниково-сланцевых пород верхоянского комплекса, кажется нам излишне упрощенным, не учитывающим специфики геологической позиции дайковых тел в структурно-формационных зонах мезозоид.

3. Своеобразие рудной минерализации в дайках обусловлено не только петрографическими отличиями даек от вмещающих пород, но и особенностью развития золотой минерализации как длительного многостадийного процесса с меняющимися физико-химическими условиями, с превалирующей ролью свободного и крупного золота, концентрирующегося в виде небольших гнезд и определяющего логравномерный тип распределения запасов золота в рудных телах. Все это в сочетании с особенностью геологической позиции определяет формационную суть данного типа как россыпеобразующую формацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апельцин Ф.Р. Малые интрузии золотоносного пояса Северо-Востока СССР. - Тр. ВНИИ-1, геология, 1959, т. 14, вып. 39, с. 3-43.

2. Апельцин Ф.Р. Малые интрузии, генезис и закономерности распространения золоторудных месторождений Северо-Востока СССР. - В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых. М., Изд-во АН СССР, 1959, т. 2, с. 425-461.

3. Билибин Ю.А. К вопросу о локализации месторождений золота. - Проблемы советской геологии, 1935, № 5, с. 460-474.

4. Билибин Ю.А. Локализация золотоносности в связи с тектоникой Северо-Востока. - Проблемы советской геологии, 1937, № 5-6, с. 410-428.

5. Билибин Ю.А. О роли батолитов в золотом оруденении в СССР. - ДАН СССР, 1945, т. 50, с. 367-370.

6. Геология СССР. Т. 30, кн. 2. Магматизм. Общие вопросы. М., Недра, 1970, с. 74-90.

7. Матвеенко В.Т., Шаталов Е.Т. Разрывные нарушения, магматизм и оруденение Северо-Востока СССР. - В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых. М., Изд-во АН СССР, 1958, т. 1, с. 169-240.

8. Матвеенко В.Т., Шаталов Е.Т. Золоторудные формации и их связь с магматическими формациями. - В сб.: Эндогенные рудные формации Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1964, с. 45-49.

9. Скорняков П.И. Систематика золоторудных месторождений Северо-Востока СССР. - В кн.: Материалы по геологии Северо-Востока СССР. Магадан, Советская Колыма, 1949, вып. 4, с. 52-62.

10. Скорняков П.И. Возраст золотого оруденения на Северо-Востоке СССР. - В кн.: Материалы по геологии Северо-Востока СССР. Магадан, Советская Колыма, 1949, вып. 5, с. 13-21.

11. Фирсов Л.В. Главнейшие структурно-морфологические типы золоторудных месторождений Яно-Колымского золотоносного пояса. - Тр. ВНИИ-1, геология, 1957, вып. 27, с. 247-271.

12. Фирсов Л.В. Формация золото-кварцевых месторождений Яно-Колымского пояса. – В кн.: Эндогенные рудные формации Сибири и Дальнего Востока. М., Наука, 1966, с.132-144.

13. Шило Н.А. Геологическое строение и коренные источники Яно-Колымского пояса россыпной золотоносности. – Тр. ВНИИ-1, геология, 1960, вып. 63, с. 211-316.

14. Шило Н.А. Россыпеобразующие рудные формации и связь с ними россыпей. – В кн.: Проблемы геологии россыпей. Магадан, изд. СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1970, с. 19-24.

15. Шило Н.А., Сидоров А.А., Загрузина И.А. Возраст золоторудных формаций Северо-Востока СССР и их связь с магматизмом. – ДАН СССР, 1972, т. 204, № 1, с. 189-191.