

В. А. БУРЯК

**РОЛЬ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНОГО
И ГИДРОТЕРМАЛЬНО-ОСАДОЧНОГО МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ
В ФОРМИРОВАНИИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ
ЧЕРНОСЛАНЦЕВЫХ («УГЛИСТЫХ») ТОЛЩ**

(Представлено академиком В. И. Смирновым 30 VI 1975)

Золотосульфидное оруденение прожилково-вкрапленного типа развито в вулканогенно-осадочных и осадочно-метаморфических толщах миогеосинклинального типа прежде всего докембрийского возраста. Как показали ранее выполненные работы (¹⁻³), это оруденение существенно отличается от обычного постмагматически-гидротермального и относится к метаморфогенно-гидротермальному. Определяющую роль в его формировании играла сингенетичная вмещающим толщам золотосульфидная минерализация и последующие процессы метаморфизма и гранитизации, приведшие как к местному переотложению сингенетичных сульфидов и золота, так и к их новообразованию за счет поступления Au, S, CO₂, H₂O и других компонентов в рудолокализирующие низкотемпературные зоны метаморфизма из областей высокотемпературного метаморфизма и гранитизации, где происходило разложение сингенетичной минерализации.

Проведенные исследования показали, что эта сингенетичная золотосульфидная минерализация разделяется на три разновидности. Сульфиды первой разновидности типоморфны для обычных осадочно-диагенетических образований и уже ранее выделялись (^{1, 3, 4, 7}). Они широко распространены, имея четкий литолого-стратиграфический контроль в размещении, независимо от пликативных и разрывных структур, встречаются в виде рассеянной вкрапленности кубических кристаллов, кристаллически зернистых конкреций, линз и послойных скоплений пирита. Содержание золота в них низкое — сотые доли, редко 0,1—0,2 г/т.

Сульфиды второй разновидности по своим особенностям относятся к вулканогенно-осадочным; избирательно локализуются в вулканогенных, вулканогенно-осадочных и осадочных породах, с примесью вулканомиктового пеплового материала, преимущественно в виде вкрапленности кристаллов пирита (в сланцах) и линзочек пирротина (в алевролитах и песчаниках). Встречаются и отдельные обломки кристаллов пирита, в том числе в сростании с вулканогенными породами (^{4, 7}). В редких случаях (вблизи эвгеосинклиналей) в черносланцевых толщах отмечаются небольшие колчеданные линзы и залежи. Содержание золота низкое: сотые — десятые доли грамма на 1 т. При этом важно подчеркнуть, что существенное развитие осадочных пород, со значительной примесью вулканомиктового материала, прежде всего пеплового, и самих вулканогенно-осадочных сульфидов, устанавливается во многих типичных миогеосинклинальных толщах, где ранее они вообще не предполагались.

Сульфиды третьей разновидности распространены значительно более локально. В миогеосинклинальных прогибах они избирательно приурочены к наиболее прогнутым участкам — синклиориям, в синклиориях — к дополнительным линейно-вытянутым синклинальным погружениям и в последних — к зонам продольных глубинных разломов типа интрагеосинклинальных трогов в местах сопряжений и пересечений их с более

мелкими секущими глубинными разрывами (рис. 1). В более крупном плане в пределах интрасинклинальных трогов рудные поля контролируются местами сопряжений и пересечений отдельных ветвей разломов (рис. 2). При этом в узлах сопряжений разрывов происходит переклинальное погружение и общее усложнение складок, а оруденение избирательно локализуется в периклинальных участках антиклиналей. Показательно также,

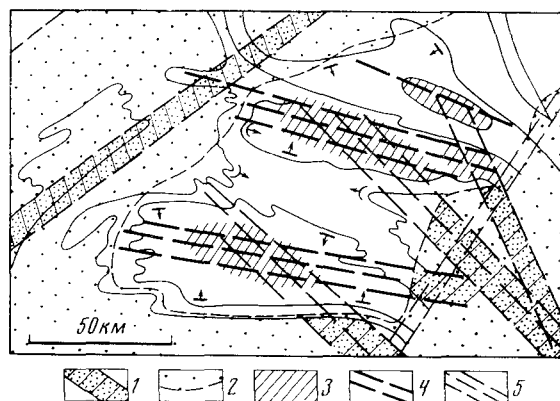


Рис. 1. Схема размещения в многоэпизинклинальных прогибах золоторудных узлов и районов с повышенной золотосульфидной минерализацией, сингенетичной вмещающим черпостанцевым толщам. 1 — зоны гранитизации; 2 — высокотемпературные метаморфические кристаллические сланцы — относительно поднятые в период метаморфизма участки; 3 — повышенная золотосульфидная минерализация, сингенетичная вмещающим толщам; 4 — продольные глубинные разломы типа интрагеосинклинальных трогов; 5 — секущие плохо выраженные зоны разломов

что одновременно с усложнением складчатости в этих узлах отмечается и локальное изменение палеофациальных и палеогеохимических особенностей осадков, происходит их быстрое фациальное выклинивание, общее повышение содержания в них, помимо сульфидов, анкерита, сидерита, лейкоксена, органического («углистого») вещества Mg, Ti, V, Fe, Mn, Cr, Ni, Co и Au. При этом наиболее тонкозернистые пелитовые разности, к которым избирательно приурочена повышенная сульфидная минерализация, располагаются непосредственно в узлах пересечений разрывов (рис. 3). По мере удаления от них крупность осадков возрастает, а сульфидная минерализация убывает. Благодаря этому в ее размещении одновременно отмечается и структурный, и литолого-палеофациальный контроль, что, как известно, не характерно для обычной осадочной минерализации. Сами рудо-контролирующие разломы, особенно продольные по отношению к простиранию складок, отчетливо выражены в фундаменте складчатого основания. В то же время в складчатом рудовмещающем комплексе помимо пикативных усложнений они фиксируются лишь очень слабо выраженными зонами трещиноватости и отдельными, как правило, пострудными, разрывами. Все это указывает на конседиментационный характер таких разрывов и развитие по ним подвижек в синскладчатый этап, что и привело к образованию в зоне их влияния напряженной складчатости.

Помимо указанных литолого-структурных особенностей, для данных сульфидов характерны: 1) простой минеральный состав (помимо пирита, в небольших количествах отмечается арсениопирит и очень редко другие сульфиды); 2) слоисто-пластовое залегание отдельных линз, прослоев и прожилков (часто имеющих прямолинейный нижний контакт и бугорчатый верхний), при одновременном наличии секущих ответвлений по седиментогенным и диагенетическим внутри- и межслоевым отрывам и отслоениям; 3) слоисто-полосчатая текстура выделений, метакоаллоидная, реже тонко- и мелкозернистая структура с образованием концентрически-

зональных колломорфных стяжений, конкреций и тонкозернистых глобулярных скоплений, сгибаемых слоистостью пород; 4) совместное смятие прослоев сульфидов и вмещающих сланцев при складчатости; 5) хорошо выраженная перекристаллизация и переотложение в процессе регионального и дислокационного метаморфизма; 6) более ранний возраст по отношению ко всем трещинно-складчатым разрывам; 7) большие вариации

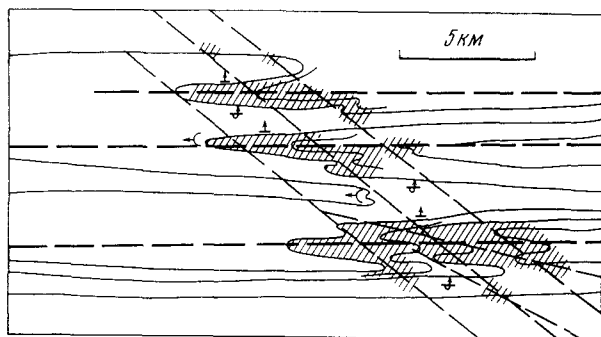


Рис. 2. Схема размещения золоторудных полей с повышенной гидротермально-осадочной золотосульфидной минерализацией (показана штриховкой)

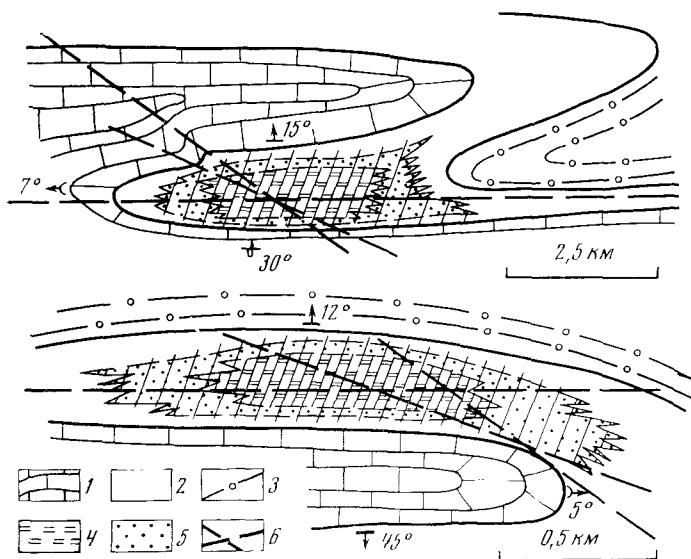


Рис. 3. Схема расположения золоторудных месторождений с повышенной сингенетической золотосульфидной минерализацией. 1 — известняки; 2 — алевролиты; 3 — песчаники; 4 — «углистые филлиты»; 5 — филлитовидные алевролиты; 6 — зоны глубинных разрывов. Штриховкой показана осадочно-гидротермальная золотосульфидная минерализация (редкой — умеренная, частой — интенсивная)

состава изотопов серы ($\delta^{34}\text{S}$ изменяется от -15 до $+25\text{‰}$) и отношения Ni/Co даже в пределах одного прожилка; 7) повышенное содержание золота.

Совокупность всех указанных признаков позволяет сульфиды третьей разновидности рассматривать (по ⁽⁶⁾) как гидротермально-осадочные. В целом же все рассмотренные разновидности сульфидов, судя по ⁽⁶⁾, характерны для месторождений стратиформного типа. Относительная роль их на золоторудных месторождениях черносланцевого типа, судя по полученным данным, в различных районах не одинакова. Обычно преобладают

осадочно-диагенетические и гидротермально-осадочные разности, редко вулканогенно-осадочные. Суммарное содержание их в черносланцевых толщах и относительная роль в формировании золоторудных месторождений значительно изменяются в различных районах. В большинстве месторождений, выявленных в типичных многоэпиклиналях (сухоложский тип), преобладают новообразованные эпигенетически-гидротермальные (метаморфогенно-гидротермальные по ⁽¹⁻³⁾) разности, возникшие как за счет местного переотложения этих сингенетических сульфидов, так и в результате дополнительного привноса рудных компонентов из зон гранитизации и высокотемпературного метаморфизма. На отдельных месторождениях (бакырчикский тип) определяющей является непосредственно вулканогенно-гидротермальная золотоносная пирит-арсенопиритовая ⁽⁸⁾, а также пиритовая или пирит-полиметаллическая минерализация. Широко распространены ранее отмеченные ⁽²⁾ полиметаллические месторождения подобного стратиформного метаморфогенно-гидротермального типа, залегающие в черносланцевых толщах, с сопутствующей золоторудной минерализацией. Намечается в целом единый ряд близких образований от слабозолотоносных собственно колчеданных месторождений, типоморфных для эвгеосинклиналей, до прожилково-вкрапленного золотосульфидного оруденения, характерного для соседних многоэпиклиналей. Несмотря на весьма слабое развитие в последних вулканогенных и, особенно, основных эффузивов и дайковых пород (они если и отмечаются, то являются порудными и крайне редко интратрудными) и вообще вулканогенно-осадочных и осадочно-гидротермальных процессов, роль их в формировании первичного золотосульфидного оруденения черносланцевых толщ была в ряде случаев существенной. Очевидно, это необходимо учитывать при различных прогнозно-металлогенических исследованиях, особенно принимая во внимание большое промышленное значение этого типа оруденения.

Институт земной коры
Сибирского отделения Академии наук СССР
Иркутск

Поступило
24 VI 1975

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Буряк, В кн.: Генетические особенности и общие закономерности развития золотой минерализации Дальнего Востока. М., 1966, стр. 66. ² В. А. Буряк, М. П. Лобанов, П. М. Хренов, Сов. геол., № 5 (1967). ³ В. А. Буряк, Геол. рудн. месторожд., № 2 (1974). ⁴ А. Е. Гапон, В кн.: Вопросы геологии, петрологии и металлогении метаморфич. комплексов Востока СССР, Владивосток, 1968, стр. 127. ⁵ Н. А. Львова, В сб.: Вопросы геологии и золотоносности Ленского района, Иркутск, 1969, стр. 3. ⁶ В. И. Смирнов, Геол. рудн. месторожд., № 6 (1970). ⁷ С. Д. Шер, Тр. ЦНИГРИ, в. 30, 1960. ⁸ В. С. Шибко, В сб.: Геология и геохимия месторождений благородных металлов Казахстана, Алма-Ата, 1969, стр. 50.