

Проблемные вопросы золотоносности рифтогенной зоны Приполярного Урала

Золотое оруденение рифтогенной зоны Урала полигенное и полихронное. Его формирование происходило в интервале от среднего-верхнего рифея по пермь включительно и является результатом сопряжения существенно отличных по своей природе геологических процессов — магматизма и вулканизма, терригенного осадконакопления и пост-и синдиagenетического метаморфизма, проявленных на фоне существенного и закономерного изменения геодинамических обстановок.

До настоящего времени металлогению и перспективы этой зоны Урала было принято связывать с рифтогенными комплексами магматитов, для которых (кислых их членов) установлен [2] антидромный характер изменения щелочности и, как следствие, смена редкометальной специализации на редкометально-полиметаллическую и золотополиметаллическую как с омоложением возраста магматитов, так и в направлении с запада на восток от осевой части зоны рифта. Лишь в последнее время определенное внимание стало уделяться древним промежуточным коллекторам золота, связанным с формированием рифтогенных терригенно-осадочных комплексов ближнего и дальнего сноса и развитием среднерифейской и предордовикской поверхностей выравнивания.

Несмотря на известные разночтения, касающиеся формационной и фациальной принадлежности золотоносных отложений и их возрастной позиции, большинство исследователей связывают свои представления с проекцией древнего коренного оруденения на поверхность выравнивания, естественно подразумевая при этом возможность его переотложения и перемыва водными потоками, осаджением в дельтах коротких горных потоков, межгорных депрессиях и другого рода структурных ловушках. При этом практически все они связывают определенные перспективы золотоносности района с терригенно-осадочными породами, подстилающими отложения тельпосской свиты нижнего ордовика, так называемыми базальными горизонтами конгломератов, характерной чертой состава которых является присутствие в галечниковом материале, а иногда и в цементе, обломков пород ближайшего геологического окружения.

Вопрос о формационной принадлежности базальных конгломератов рассмотрен [2, 5], поэтому здесь обратим внимание на отложения собственно тельпосской свиты, которые до настоящего времени считались, за исключением находок в их составе медистых песчаников [3], практически нерудоносными. Их изучение позволило сделать вывод о формировании их в условиях общего погружения земной коры при частых изменениях знака тектонических движений. Установлена также [3] фациальная изменчивость отложений как по вертикали, так и по латерали (постепенное замещение конгломератов псаммитовым материалом вверх по разрезу и с запада на восток). Анализ палеогеографических условий осадконакопления дал основания большинству авторов считать, что в этой зоне Урала в кембро-ордовикское время существовала обширная и протяженная аллювиальная равнина с комплексом речных, дельтовых и прибрежных осадков. Их большая мощность, пестрота состава, структурные особенности свидетельствуют о частой смене континентальных и прибрежно-морских обстановок и больших скоростях осадконакопления, которое в ряде случаев сопровождалось

вулканическими излияниями. К западу от аллювиальной равнины располагалась область интенсивной денудации, поставляющая огромные массы терригенного материала.

Известно, что в истории развития Земли события, с которыми связано формирование мощных толщ терригенно-осадочных пород, включая и металлоносные кварцевые конгломераты, происходили неоднократно начиная с архея по неоген и четвертичный период включительно. Однако, как полагают [4], самостоятельное металлогеническое значение имеют главным образом кварцевые конгломераты, формирование которых происходило на границе архея и протерозоя. В европейской части это архейские конгломераты Балтийского щита [4], в Северной Америке конгломераты месторождений Силвер-Риф, Вайт-Пайн и др., в Южной Америке — Сьерра де Жакобина и др., в Австралии — Уестморленд, Маунт-Морган и др. Особый интерес вызывает месторождение Витватерсранд (Южная Африка), которое считалось уникальным объектом в геологическом и генетическом отношении.

Не задаваясь целью охарактеризовать рассматриваемое явление во всем его объеме, заметим, что помимо сходства литологического состава, на что уже обращалось внимание [6], все они связаны в своем происхождении с процессами континентального рифтогенеза. Накоплению мощных толщ обломочных пород предшествовала повсеместно эпоха пассивного тектонического режима, сопровождавшаяся глубокой химической дезинтеграцией пород ближайшего геологического окружения, а последующие геологические процессы — активной их денудацией и дифференциацией вещества на путях переноса терригенного материала в область накопления. В ряде бассейнов седиментации, несмотря на существенную разницу в возрасте отложений, грубообломочные отложения подстилаются, пластуются и перекрываются [3—7] щелочными гранитоидами и вулканитами бимодальной базальт-диабазовой серии. Общим моментом в развитии структур, вмещающих золотоносные терригенно-осадочные комплексы существенно кварцевых пород является резкий переход от фазы равновесного стояния или покоя к деструкции, погружению и вулканизму. В последующие геологические эпохи изменения структурно-тектонического плана этих геологических объектов было связано преимущественно с блоковыми, взбросо-сдвиговыми дислокациями.

Сходство разрезов терригенно-осадочных пород Витватерсранда, Балтийского щита и рифтогенных комплексов Приполярного Урала, результаты опробования и детального изучения их литологического и минерального состава показали, что оруденение (золото, радиоактивные и редкие элементы) локализуется не только в основании или внутри слоев базальных конгломератов, но и, в большей мере, в прослоях пелитов, трассирующих поверхности песчаных валов зон прибойного волнения [4], границы свальных конгломератов, турбидитных потоков и т.п. В большинстве случаев такое оруденение представляет собой следствие садки тонкодисперсного золота и соединений других металлов, поступающих в бассейн седиментации со взвесью мутьевых потоков и выносов из кор выветривания, в периоды гидродинамических затиший.

Несмотря на то, что тонкозернистые породы считаются одним из основных «носителей» рудного вещества в рифтогенных терригенно-осадочных комплексах, они практически всегда рассматривались вне связи с процессами метаморфизма и рудогенеза. В лучшем случае им отводилась пассивная роль источника рудного вещества, а процессы метаморфизма и метасоматоза связывались с какими-либо эндогенными источниками или периодами тектоно-магматической активности. Только в последнее время тонкообломочные и глинистые породы стали рассматривать [1] как источник элизионных растворов, связанных с процессами катагенеза. С этой точки зрения, флюидная экстракция, метаморфические преобразования, переотложение рудного вещества в зонах разгрузки — все это составные элементы единого элизионного (автометасоматического) процесса.

Несмотря на слабую изученность подобных явлений, геологический и геохимический материал дает нам основание рассматривать элизионные процессы как основные в формировании наиболее позднего метаморфогенного золотого оруденения в зонах рифтогенеза.

Выяснилось, что большинство метасоматитов, вмещающих оруденение, имеют возраст 240 — 450 млн лет, при доминирующих значениях 240 млн лет. Установлено сходство возрастных датировок как в метасоматитах, «подстилающих» терригенно-осадочные породы, так и в новообразованиях мусковита в метапелитах, входящих в состав

этих отложений. Выявилось также исключительное сходство метаморфических парагенезисов большинства известных золотоносных терригенно-осадочных комплексов с уральскими, где главными новообразованными минералами являются серицит, мусковит, пиррофиллит, хлорит и более поздние хлоритоид, кианит, турмалин, а также близость условий их формирования. По оценкам Г. Филлипса [7] по месторождениям Витватерсранда, $T = 350 \pm 50^\circ\text{C}$ и $P = 1-2$ Кбар. Причем высокобарические минералы хлоритоид и кианит повсеместно развиты на самых поздних этапах преобразования вещества рудоносных комплексов при интенсивных взбросо-сдвиговых дислокациях и достаточно четко контролируют шовные зоны крупных тектонических нарушений, развиваясь по метасоматитам «основного» этапа метаморфогенного минералообразования.

Таким образом, подводя итог проведенному исследованию, необходимо еще раз подчеркнуть исключительно важную роль древних промежуточных коллекторов в формировании золотого оруденения западного склона Урала, где метасоматоз и метаморфизм выступают как основные факторы преобразования минеральных форм и перераспределения осадочно-гидрогенных концентраций металлов из зон, участков их первичного накопления, в области разгрузки гидротермальных растворов. Процессы тектонической активности выступают здесь лишь как инициирующие миграцию и перетолжение вещества из области катагенеза в область более низких давлений. Отсюда вполне закономерно то, что метаморфогенное оруденение локализуется в тектонически ослабленных зонах в породах, подстилающих те, что служили его источником. И, следовательно, при оценке перспектив рифтогенных комплексов западного склона Урала на золотое оруденение необходимо особое внимание уделять «нисходящим гидротермальным системам», тектонической «подготовке» пород основания, элементам макроструктуры терригенно-осадочных пород чехла, продуцирующих оруденение. При этом, естественно, не исключается, что источником золота могут являться и древние плотиковые россыпи, первичные эндогенные месторождения и рудопроявления и просто минерализованные породы, вовлеченные в процессы метаморфогенных преобразований.

Список литературы

1. Анфимов Л.В. Литогенез и эпигенетическое рудообразование в рифейских осадочных толщах Башкирского мегаантиклинория (Южный Урал): Афтореф. дис. докт. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1988.
2. Волчек Е.Н., Червяковский С.Г. О характере петрохимической эволюции магматитов Ляпинского антиклинория // Ежегодник-1990/ Ин-т геологии и геохимии УрО АН СССР. Свердловск, 1991. С. 49—50.
3. Ключина М.Л. Палеогеография Урала в ордовикском периоде. М.: Наука, 1985.
4. Негруца В.З. Докембрийская формация кварцевых конгломератов Балтийского щита. Апатиты, 1990.
5. Червяковский С.Г., Сазонов В.Н., Белякова Л.Т. О генезисе золотого оруденения западного склона Урала // Геология, минералогия и геохимия месторождений золота Урала. Свердловск, 1987. С. 57—64.
6. Щербин С.С. Древние коры выветривания и их значение в формировании редкометалльных конгломератов // Тр. Свердл. горн. ин-та, 1971. Вып. 81. С. 5—10.
7. Phillips G.N. Widespread fluid infiltration during metamorphism of the Witwatersrand goldfield: generation of chloritoid and pyrophanite // Metamorphic Geology. 1988. Vol. 6, № 3. P. 311—332.