

А.К.Корсаков, А.К.Соколовский, В.Я.Федчук, Е.В.Сидельникова
Московская геолого-разведочная академия

УДК 551.24.01:551.71/72

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЗЕЛЕНОКАМЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ОТРАЖЕНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВКИ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Выделены три генетических типа зеленокаменных поясов: плюмтектонический, переходный и плейттектонический. Формирование зеленокаменных поясов плюмтектонического типа, обусловленное плюмтектоникой, происходило в условиях преобладания вертикальных тектонических движений на протокоре базитового состава и привело к образованию микроконтинентов и первичному накоплению рудных компонентов. Зеленокаменные комплексы поясов этого типа отличаются наиболее низкой рудоносностью. Пояса переходного типа, развивавшиеся на границах микроконтинентов в условиях начальной формы проявления тектоники плит, наиболее продуктивны, их структурно-вещественные комплексы содержат уникальные месторождения золота, железистых кварцитов, сульфидных медно-никелевых и колчеданных руд. Пояса плейттектонического типа закладывались как рифтогенные

структуры на континентальной коре и развивались в соответствии с циклом Уилсона, что обусловило их сложное строение и совмещение в пространстве месторождений, возникших в разных геодинамических обстановках.

Three genetic types of green stone belts are allocated: plume tectonically, transitive and pleitectonic. The formation of green stone belts of plume tectonically type is caused by plume tectonic, occurred in conditions of prevalence of vertical tectonically movements on proto-crust of basits structure and has resulted in formation of microcontinents and primary accumulation of ore components. Green stone complexes of belts of this type differ by lowest ore-bearing. The Belts of a transitive type developing on borders of microcontinents in conditions of the initial form of display of tectonic of plates, are most productive, their structural – material complexes contain unique deposits of gold, ferruteros quartzite, sulphide copper-nickel and pyrite ores. The belts of pleitectonically type were pawned as rift structure on continental crust also developed according to a cycle Уилсона, that has caused their complex structure and overlapping in space of the deposits which have arisen in different geodynamic conditions.

Под зеленокаменными комплексами авторы понимают раннедокембрийские супракрустальные толщи существенно вулканогенного состава с преобладанием метабазитов, степень метаморфизма которых не превышает амфиболитовой фации. Они выполняют структуры, получившие название зеленокаменных поясов (ЗКП). Сравнительный анализ особенностей их геологического строения позволил выделить три основных типа поясов, различающихся тектонической позицией, возрастом, морфологией, внутренним строением, составом структурно-вещественных комплексов.

К поясам первого типа отнесены наиболее древние структуры с возрастом 3,8-3,3 млрд лет: Исуа (Гренландия), Барбертон (ЮАР), древние ЗКП Зимбабве, Восточной Пилбары (Западная Австралия). Их изометричная в плане форма, преобладание в низах разрезов метавулканитов коматиит-толеитовой ассоциации, непрерывная стратиграфическая последовательность разрезов, отсутствие, как правило, вулканитов известково-щелочной серии, ограниченное распространение вулканических центров кислого состава позволили предложить для этих структур плюмтектоническую модель развития.

Согласно этой модели, частичное плавление верхней мантии в результате подъема астеносферы или мантийных струй приводит к образованию толеитовых базальтов и коматиитов, которые накапливаются в мелководных бассейнах, переслаиваясь с небольшим количеством кремнистых, железистых и пелитовых осадков. В результате накопления мощных толщ основных и ультра-

основных пород и прогибания пластичной литосферы, в зону плавления вовлекается материал протокры, продуктами частичного плавления которого являлись расплавы тоналит-трондjemитового состава, поднимавшиеся в виде диапировых плутонов, прорывая и деформируя породы зеленокаменных поясов.

С базальт-коматиитовой ассоциацией ранней стадии развития поясов связаны вулканогенные сульфидные месторождения меди, никеля, колчеданных руд, с осадочными образованиями – железистые кварциты, залежи барита. С гранитогнейсовыми куполами и интрузиями гранитоидов завершающей стадии развития ЗКП связаны проявления медно-молибденового оруденения порфирового типа, гидротермальные месторождения золота и асбеста, редкометалльные пегматиты.

Ко второму типу ЗКП отнесены структуры с возрастом 3,2-2,6 млрд лет: провинции озера Верхнего на Канадском щите, блока Йилгарн в юго-западной Австралии, Олекминской (Алданский щит), Карельской (Балтийский щит), Среднеприднепровской (Украинский щит) гранит-зеленокаменных областей.

Зеленокаменные комплексы данных регионов отличаются сложной стратиграфической последовательностью основных и ультраосновных пород, наличием кислых и средних вулканитов, вулканогенно-обломочных отложений разных глубин формирования.

Для этих поясов предложена геодинамическая модель переходного типа, согласно которой они сформировались в усло-

виях активной континентальной окраины с островной дугой и задуговым бассейном. В островодужной обстановке образовались толеиты, известково-щелочные лавы и пирокласты кислого состава. В условиях задугового растяжения накапливались терригенные отложения нижней осадочной толщи, а затем и коматиит-толеитовые вулканиты, шло заполнение задугового бассейна осадками, поступавшими с поднятой островной дуги и близлежащего протоконтинента. Параллельное развитие островной дуги и задугового бассейна обусловило переслаивание в разрезе вулканитов разных геодинамических обстановок. На поздней стадии островодужная система и задуговой бассейн испытали латеральное сжатие, что привело к деформациям и метаморфизму вулканогенно-осадочных толщ. Внедрение посттектонических гранитоидных интрузий завершило формирование зеленокаменного пояса.

С островодужными вулканитами среднекислого состава связаны медно-колчеданные и медно-цинковые колчеданные месторождения, а с субвулканическими интрузиями — мелкие месторождения медно-молибденовых руд. К коматиитам и дайкам дунитов задуговой стадии развития приурочены сульфидные медно-никелевые месторождения, в эту же стадию формируются вулканогенно-осадочные и осадочные месторождения железистых кварцитов, вольфрама и марганца.

С посттектоническими гранитоидами связаны гидротермальные месторождения золота, меди и асбеста, мелкие медно-молибденовые месторождения порфирового типа и редкометальные пегматиты с танталом, ниобием, литием и бериллием.

Пояса третьего типа представлены структурами Становой (Алданский щит), Печенга-Имандра-Варзугской (Балтийский щит), Уопмей и Циркумунгавской (Канадский щит), Казахстанской (центральная часть Монголо-Охотского пояса) областей, зеленокаменные комплексы которых отличаются большим разнообразием и сложностью строения разрезом, переслаиванием метаосадочных и метавулканогенных толщ с преобладанием последних. Мощность раз-

резом достигает нескольких километров. Вулканические формации варьируют от субмаринных базальтоидных до субаэральных кислых, осадочные отложения от граувакковых до карбонатных и черносланцевых. Широко распространены ультраосновные, основные и кислые интрузии.

Согласно плейттектонической модели формирования поясов третьего типа, на ранней стадии развития произошло заложение континентальных рифтов, эффузивный магматизм, внедрение базит-ультрабазитовых расслоенных интрузий и толеитов трапповой формации. Последовавшее за этим раскрытие океана привело к образованию толеитовых базальтов срединно-океанических хребтов, фиксирующих вторую (океаническую) стадию развития пояса. В третью стадию произошло формирование островодужных серий вулканитов, внедрение габброидов и кварцевых монцодиоритов, накопление отложений задугового бассейна. Коллизия микроплит, развитие многочисленных зон чешуйчатых надвигов, складчатость, региональный метаморфизм эпидот-амфиболитовой фации, внедрение синколлизийных и постколлизийных гранитов отвечает четвертой стадии развития пояса.

С расслоенными интрузиями габбро-норит-пироксенит-перидотитовой формации ранней (рифтовой) стадии связаны месторождения сульфидных медно-никелевых руд с платиноидами, а с габбро-анортозитовыми массивами — ванадиеносные титаномагнетитовые руды. Метаосадочные образования бассейнов морского и озерного типов этой стадии перспективны на медное и полиметаллическое оруденение стратиформного типа. Месторождения, связанные с толеитами, формировавшимися в спрединговых зонах, в зеленокаменных поясах сохраняются редко.

К островодужным комплексам приурочены крупные вулканогенные колчеданные месторождения цветных металлов, плутоногенные медно-порфировые и медно-молибденовые порфировые месторождения. В областях задугового растяжения с базит-ультрабазитовыми пластовыми интрузиями ассоциируют сульфидные медно-никелевые

руды, а с осадочными образованиями задуговых бассейнов – крупнейшие хемогенно-осадочные залежи железистых кварцитов.

Гидротермально-метаморфогенные месторождения золота, оловорудные, олововольфрамовые, молибденовые и вольфрамовые месторождения связаны с поздне- и постколлизийными гранитоидами.

Таким образом, зеленокаменные комплексы отличаются между собой как по характеру разрезов, так и по металлогенической специализации, что объясняется разными геодинамическими обстановками их формирования.

Зеленокаменные комплексы поясов первого типа (3,8-3,3 млрд лет) перспективны на средние и мелкие месторождения барита, золота и железистых кварцитов. ЗКП второго типа (3,2-2,6 млрд лет) перспективны на крупные и уникальные месторождения золота, железистых кварцитов, сульфидных медно-никелевых, медно-колчеданных и медно-цинковых колчеданных

руд. Промышленное значение могут иметь также проявления хромитов, марганца, вольфрама и некоторых других металлов. ЗКП третьего типа (2,5-1,7 млрд лет) перспективны на обнаружение крупнейших осадочных месторождений железистых кварцитов, крупных и средних сульфидных медно-никелевых с платиноидами и колчеданных (медных, медно-цинковых, свинцово-цинковых) с золотом и серебром месторождений, в меньшей степени редкометальных, ванадиеносных титаномагнетитовых, медно-молибденовых порфировых и собственно золоторудных месторождений.

Реальная рудоносность и вероятность обнаружения месторождений в зеленокаменных комплексах определяется длительностью их формирования, мощностью и площадью распространения, интенсивностью проявления магматизма и метаморфизма, физико-химическими условиями рудоотложения и рудолокализирующими факторами.