

## **КАЙНОЗОЙСКИЕ И ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ВУЛКАНОГЕННО-РУДНЫЕ ЦЕНТРЫ (КАМЧАТКА, РУДНЫЙ АЛТАЙ, ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

В вулканических областях как молодых, так и древних, магматизм и связанное с ними рудообразование часто проявляются по простирающую линейных складчатых поясов и структурно-формационных зон неравномерно, прерывисто. Они концентрируются в более или менее изометричных (в плане) участках, обладающих центральной симметрией. Такие центры магматической и металлогенической активности, приуроченные к местам пересечения продольных глубинных разломов с поперечными или диагональными нарушениями, иногда скрытыми, названы вулканогенно-рудными центрами (Василевский, Харченко и др.) Развиваемые в докладе положения являются дальнейшей разработкой проблемы рудоности вулканогенных формаций (Смирной, Дзоценидзе, Котляр, 1974).

Появление вулканогенно-рудных центров обусловлено, вероятно, физическими неоднородностями строения земной коры, которые фиксируются гравиметрическими, сейсмическими, магнитными, тепловыми и другими аномалиями. Эти центры связаны с периферическими магматическими очагами (4—8 км в поперечнике), которые располагаются под ними на глубине 2—7 км, как это установлено для Авачинской, Ключевской и других групп четвертичных-современных вулканов на Камчатке. От такого очага по вертикали до глубины 50—70 км, в верхнюю мантию, прослеживается сейсмическая зона («магмовод») столбобразной формы, имеющая 2 км в поперечнике (Утнасин и др., 1974).

На Рудном Алтае комплексный анализ геолого-геофизических данных позволил выделить тип земной коры, характеризующийся наличием участков поднятий базальтового слоя, который имеет здесь мощность 28—38 км и утоненного гранитного слоя — от 8—10 до 12—14 км (Кузубный и др., 1971). Эти поднятия связывают с глубинными разломами, к которым приурочены вулканогенно-рудные центры, и отождествляют с магматическими очагами на границе базальтового и гранитно-метаморфического слоев, между которыми предполагается переходная область базальтификации. Алтайские центры вулканизма и ору-

деления, соответствующие в геолого-экономическом понятии рудным районам, характеризуются средними по интенсивности остаточными гравитационными и пониженными магнитными аномалиями, которые фиксируют вулканы продуктивной базальт-липаритовой формации девона.

Другой палеозойской провинцией, под вулканогенно-рудными центрами которых устанавливаются аномалии, подчеркивающие особенности глубинного строения на этих участках, является Южный Урал. Так, например, в районах Сибайского и Гайского медноколчеданных месторождений, связанных с контрастными и непрерывными базальтоидными формациями силура-девона сейсмическим зондированием установлены локальные поднятия, с амплитудами 3—5 км, поверхности гранито-гнейсового слоя. Они находятся под зеленокаменными вулканогенными формациями на глубине 5—14 км от поверхности Земли. В связи с этим, намечается новый признак колчеданного оруденения — глубинный (Халевин и др., 1974).

Центры магматической и металлогенической активности часто являются долгоживущими как, например, на Камчатке; иногда же они более кратковременны и относятся к инициальному типу, в частности, на Южном Урале, что обусловлено, вероятно, дискретной миграцией уральских эвгеосинклиналей и соответственно систем палеоостровных дуг и их составляющих в направлении от континента к океану, с запада на восток (Бородаевская, Кривцов, 1974). В первом типе центров образуются полигенные и полихронные рудные поля, месторождения которых связаны с различными фациями и фазами внедрения сложных комплексов вулканоплутонических ассоциаций. При этом наблюдается определенная зональность оруденения по вертикали, заключающаяся в смене снизу вверх золото-полиметаллического золото-серебряным, затем мышьяково-сурьмяно-ртутным и, наконец, серным — на поверхности. Такая зональность обусловлена фациальностью магматических образований и глубиной эрозионного среза тектономагматических структур — абиссальных, гипабиссальных, гибвулканических, субвулканических и вулканических. Последние представлены различными типами тектоно-вулканических структур-поднятий, депрессий, кальдер и других, которые привлекли в последнее время внимание многих исследователей и, в первую очередь, Г. М. Фрема (1-1972).

Наличие указанных структур разной фациальности отражается в физической неоднородности строения земной коры; наиболее крупные тектоно-магматические структуры (абиссальные), например, хорошо фиксируются на схеме неоднородного распределения силы тяжести в подошве базальтового слоя Юго-Восточной Камчатки, составленной по данным М. А. Березина.

Намечаются пространственно-временные фации глубинности описываемых структур: более древние и крупные относятся к абиссальным и последовательно более молодые, менее глубинные и меньше по размеру — гиповулканические, субвулканические и вулканические. Устанавливается их унаследованное развитие, телескопированное размещение тектоно-магматических структур.

Долгоживущие вулканогенно-рудные центры развивались на площади островных дуг Камчатки в кайнозой и формировались длительно, начиная от периода ранней инверсии геосинклинального трога. Они возникли в связи со сменой вертикального вектора тектонического движения и появления направленного вверх потока энергии и вещества. Эти центры магматической и металлогенической активности проходят два этапа развития: 1) доостровных поднятий с образованием

андезито-базальтовых щитовых вулканов и 2) вулканических островных дуг — с двумя стадиями — ранней (собственно островной) и поздней (кордильерной). Каждый из них сопровождался образованием своего комплекса месторождений — медноколчеданных, колчеданно-полиметаллических, золото-полиметаллических, золото-серебряных, мышьяково-сурьмяно-ртутных и серных.

Кратковременно живущие (инициальные) вулканогенные рудные центры характеризуются резко ограниченным набором вулканогенных рудных месторождений, но с более компактным оруденением значительных масштабов: на Южном Урале — медноколчеданным, на Рудном Алтае — колчеданно-полиметаллическим. Они образуются на раннегеосинклинальных этапах развития эвгеосинклиналей — в доостровную или раннюю островную стадии. Однако, благодаря воздействию более молодых интрузий кордильерной или орогенной стадий, часто размещающихся в тех же вулканогенных поднятиях, колчеданные месторождения преобразовываются (регенерируются, метаморфизуются), как это происходило, например, на Рудном Алтае (Яковлев, Хисамутдинов, Демин, 1975).

Выявленные особенности нелинейного магматического и металлогенического развития характерны для многих вулканических и вулканоплутонических поясов мира. В Советском Союзе они особенно четко проявлены на Камчатке, где установлено более 20 вулканогенно-рудных центров в полосе длиной 1400 км. Эти центры одновременно являются и геолого-экономическими районами, поэтому при районировании рудных провинций необходимо проводить металлогенический анализ, учитывающий дискретность указанных поясов, на площади которых следует выявить и исследовать вулканогенно-рудные центры.