

ФИЗИЧЕСКИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ И ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ

Анализ геологических и геофизических материалов по Юго-Восточной Камчатке (рисунок, см. вкладку) отчетливо показывает, что "сводово-блоковая тектоника и связанный с ней магматизм свойственны особому состоянию коры и мантии, которое может возникнуть на определенной стадии кратонизации геосинклинальной области" (Кузнецов, 1970). После возникновения такого состояния сводово-блоковая или сводово-глыбовая тектоника и магматизм являются наиболее общей формой дальнейшей тектоно-магматической эволюции подвижной области, будучи особенно характерными для орогенических ее стадий. Это "особое состояние коры и мантии" точнее всего запечатлено на карте неоднородностей Δg , отражающей распределение силы тяжести в подошве базальтового слоя, т.е. в наиболее глубинном срезе. Схема таких физических неоднородностей представлена на рисунке (составлена по данным М.А. Березина). Обусловленность структур аномалиями неоднородностей Δg прослеживается здесь достаточно отчетливо. В первую очередь видно, что поле низких значений Δg (на западе площади) совпадает со Срединным выступом, а аномальные максимумы Δg в целом совпадают с областями развития вулканогенных образований мела и мела—палеогена с гипербазит-габбро-граносиенитовыми интрузиями. Аномальные минимумы ориентированы по двум осям I порядка - Охотской, вытянутой субмеридионально вдоль восточной границы Срединного массива и далее к югу, и Камчатско-Кроноцкой, проходящей в истоках р. Камчатки и следующей на северо-восток к оз. Кроноцкому и далее к п-ову Камчатского мыса, а на юго-запад — к устью р. Пымты.

Обе оси являются дугами большого радиуса (~350-400 км). Осями аномальных максимумов Δg отрисовываются кольцевые неоднородности II порядка: полностью — в центре площади и отчетливо намеченным сегментом — в южной ее части. Подобные неоднородности Δg отображают крупные структурные неоднородности на границе коры и мантии. Последние во многом определяют весь общий план эволюции тектоно-магматических структур. Наблюдается, однако, изменение геометрии и глубинности этих структур во времени для отдельных ярусов, смена которых отражает направленное развитие области. При этом выделяются пространственно-временные фации глубинности тектоно-магматических структур: более древние и крупные — абиссальные и последовательно все более молодые, менее глубинные и "мелкие" — гипабиссальные переходной зоны, субвулканические и вулканические. Последние могут быть определены уже как собственно вулкано-тектонические.

Абиссальная тектоно-магматическая структура обнажена в Срединном массиве, в мозаике блоков нижнего (первого) структурного яруса, объединяющего кристаллические сланцы и гнейсы от архея до

перми включительно (по А.Ф.Марченко). Судить о ее геометрии трудно из-за сильной раздробленности массива и все еще недостаточной его изученности. Однако общее положение структуры в области регионального минимума Δg , развитие гнейсов, мигматитов и амфиболитов симметрично по обе стороны от оси наиболее глубоких минимумов Δg (Охотская ось I порядка), линейное расположение палеозойских plutонов, трассирующих эту ось, и приуроченность к этой же области все новых и новых магмопроявлений в последующие геологические эпохи, вплоть до четвертичной (вулкан Хангар), ставит ее в разряд зон проницаемости и гранитизации самого крупного порядка. Все это в совокупности позволяет квалифицировать структуру как фрагмент древнего тектоно-магматического линеамента системы Охотской платформы.

Гипабиссальные тектоно-магматические структуры характерны для более высоких ярусов, сложенных образованиями раннего и позднего мела, а также позднего мела—палеогена. Четко выделяется два типа структур, связанных с двумя типами физических неоднородностей.

К первому типу относятся линейные тектоно-магматические структуры раннего и позднего мела, приуроченные к зоне аномалий пониженной силы тяжести I порядка — в пределах того же Охотского линеамента. Линейность их в срезе, доступных наблюдению, подчеркнута цепочками интрузивных массивов, трассирующих обе оси минимумов I порядка: Охотскую — целиком и Камчатско-Кроноцкую — в западной ее ветви. Различаются интрузии двух генераций, представленные раннемеловыми гранитоидами, близкими по составу и облику к домеловым интрузивам, и позднемеловыми габбро-плагиогранитами. В последних также преобладают граниты, габброиды резко подчинены. Интрузивы обеих генераций представлены дискордантными штоками с размерами в поперечнике 10—15 км. Совмещение их в пространстве с древним тектоно-магматическим линеamentом свидетельствует скорее всего о резонансной активизации его в меловое время в связи с синхронными тектоно-магматическими процессами Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Ко второму типу относятся тектоно-магматические структуры кольцевого типа, приуроченные к зонам аномалий повышенной силы тяжести. Наиболее крупные из них — на восточных склонах Срединного массива, в южных отрогах Ганальского хребта и на Шипунском полуострове приурочены к аномальному максимуму Δg и трассируют кольцевую ось II порядка. С удалением от этой оси, на "склонах" положительных аномалий и в зонах гравиступеней интрузии постепенно "мельчают", а в полях минимумов их нет совсем. В крупных массивах интрузии имеют сложный гипербазит-габбро-граносиенитовый состав. Такие массивы обычно описываются как штоки с крутыми секущими, реже конформными контактами. Размер их в поперечнике 10—15, до 20 км. Известны также многочисленные силлы и субпластовые тела основного-ультраосновного состава. Возраст, положение интрузивов в пространстве, место в разрезе и состав позволяют относить их к раннегеосинклинальным образованиям. Это дает основание для оценки возраста заложения гипа-

бисальных тектоно-магматических структур Юго-Восточной Камчатки — верхний мел и определения их места в эволюционном ряду — стадия инверсии геосинклинального трога. Тектоно-магматические структуры переходной по глубинности зоны развиты в миоценовом структурном ярусе. Главная их особенность — гнездовое развитие интрузий. Гнезда образуют внешний бордюр кольцевых структур, диаметром 70—90 км — Авачинско-Китхойско-Гаванское и Кусапак-Паратунско-Ахотенское кольца. Такие структуры совпадают с областями развития палеогеновых вулканогенно-осадочных образований (вилучинская свита) и этим же возрастом (верхний олигоцен?), по-видимому, следует датировать время их формирования. С другой стороны, сами гнезда обладают четкими признаками внутренней центральной симметрии, образуя кольцевые структуры диаметром 35—50 км. Наиболее характерным признаком является закономерное изменение размерности интрузивов от центра к периферии, подчеркнутое столь же закономерными изменениями в полях физических неоднородностей. Гнезда располагаются в промежутках между отрицательными и положительными аномалиями силы тяжести. При этом наиболее крупные (10—15 до 20 км) дискордантные интрузивные штоки с полным набором присущих им дифференциатов занимают центры нейтральных полей Δg . К периферии их они становятся мельче, а на грависклонах и в аномальных полях I порядка (как положительных, так и отрицательных) вырождаются до мелких лакколитов, лополитов, силлов. В то же время явно проступает связь крупных массивов с отрицательными аномалиями Δg II и III порядка и их осями.

Миоценовый магматизм соответствует орогенному этапу развития региона. Миоценовые интрузии сформированы в две фазы: нижнемиоценовую — раннеорогенную и среднемиоценовую — главную орогенную. В обе фазы внедрялись интрузии примерно одного и того же, в среднем диоритового состава. Для нижнемиоценовых интрузий характерна простота состава с набором фаций, позволяющих отнести их к габбро-плагиогранитной серии (Кузнецов, 1970): габбро-габбродиориты и диоритовые порфириды — диориты-гранодиориты — кварцевые диориты—плагиограниты. Обычны здесь также монцитонитоиды. Весьма похожи по составу и среднемиоценовые интрузии; в целом их характеризует более порфировый облик, но часто трудно бывает без дополнительных данных отличать их от нижнемиоценовых. Однако именно здесь, в конце среднего миоцена, формируются субвулканические интрузивные фации. Состав их, как правило, дацитовый.

Фациальное (по глубинности) разнообразие этих образований очень велико. Они представлены порфировидными кварцевыми диоритами, штоками дацитов, тонкофлюидальных в кровле и кристаллических в ядре, дайками, пластовыми телами дацитового состава.

Тектоно-магматические структуры переходной зоны наследуют план развития гипабиссальных структур. Это доказывается размещением миоценовых интрузий по внешнему контуру крупных кольцевых палеогеновых структур глубокого заложения.

Субвулканические тектоно-магматические структуры характерны для верхнемиоцен-плиоценового структурного яруса. Они, как правило,

размещаются строго унаследованно в очагах среднемиоценового вулканизма и интрузивного магматизма. Структуры их телескопически вложены в структуры последних и развиваются прямо над ними. Кольцевой характер структур иногда еще сохранен в современном рельефе (Банно-Паратунский район). В других случаях он отчетливо усматривается в цепочках позднемиоценовых и плиоценовых экструзивов. Состав тех и других — кислый, реже средний. Диаметр структур в поперечнике 15—25 км. Размеры экструзивных тел в поперечнике: верхнемиоценовых — 1,5—2,5 до 7,5 км; плиоценовых — 0,8—2,5 км.

Вулкано-тектонические структуры характеризуют верхний (четвертичный) ярус. На границе плиоцена и плейстоцена в Восточной вулканической зоне Камчатки происходит резкий скачок в размерности структур. Четвертичные структуры, как это хорошо видно на схеме (см. рисунок), достигают в поперечнике 75 км. Их внешние ограничения представляют собой кольцевые зоны проницаемости, четко фиксируемые аномалиями ΔT . В пределах этих зон проницаемости располагаются более мелкие кальдеро-вулканы. Вулканы неодновозрастны. Они "шагают" по этим крупным дугообразным или кольцевым зонам проницаемости. Особенно ярко это проявляется на примере Узон-Кизименской дуговой структуры. Начало ее "жизни" отмечено заложением крупных среднеплейстоценовых стратовулканов основного состава — Унана, Узон, Крашенинникова, Конради. Одинаковый состав их продуктов (оливиновые базальты) указывает одновременно и на большие глубины генерации расплавов, и на одинаковость этих глубин для этих одновозрастных построек.

Верхнеплейстоценовые постройки также имеют весьма сходный (андезитовый) состав (вулканы Тауншиц, Кизимен, вулканы Гамченской группы). Повсеместно по кольцу в верхнеплейстоценовое время происходят и извержения игнимбитов и пемз, и формирование кальдер.

Отмечаются и другие крупные "моногенные" кольцевые структуры, также контролируемые глубинные магмопроявления. Это зоны ареального базальтового вулканизма (Толмачев дол и другие). В то же время при формировании таких четвертичных вулканов, как Мутновский, Асачинский, Горелый, Хангар и других, отмеченная выше особенность скачкообразного изменения размеров вулкано-тектонических структур на границе плиоцена и четвертичного периода не происходит. Четвертичные кальдеры оказываются "вложенными" в более обширные третичные. Это различие в формах и размерах вулкано-тектонических структур четвертичного возраста является отражением особенностей геологической истории отдельных долгоживущих тектономагматических структур. Сохранение размерности плиоценовых и четвертичных структур и телескопическая вложенность четвертичных в плиоценовые свидетельствует о последовательной и направленной смене геодинамических состояний (Василевский и др., 1974б). Такие четвертичные вулканы и вулкано-тектонические структуры завершают тектономагматическую эволюцию долгоживущих вулканогенно-рудных центров.

Скачкообразное увеличение размерности вулcano-тектонических структур сравнительно с плиоценовыми характерно для контрастных центров и является следствием активизации консолидированного основания, сложенного по преимуществу образованиями позднего мела — раннего палеогена. Большие размеры таких вулcano-тектонических структур, как отмечалось, свидетельствуют о значительной глубине энергетического (и вещественного) источника их генерации. В то же время наличие "нанизанных" на эти крупные кольца отдельных вулканов с кальдерами, т.е. более мелкими вулcano-тектоническими структурами свидетельствует о том, что на пути из глубины к поверхности имела место задержка процесса энергомассопереноса с формированием периферических неглубоко залегающих магматических очагов. Различный состав вулканических продуктов или разница в их соотношении свидетельствуют о различиях в составе субстрата под кальдерами в разных кольцевых структурах.

ЛИТЕРАТУРА

- Василевский М.М., Тарасенко Т.В., Харченко Ю.И., Кутыев Ф.Ш.* Вулканы, как индикаторы долгоживущих магматических и металлогенических центров (принципы металлогенического анализа и районирования). - В кн.: Геодинамика, магмообразование и вулканизм. Петропавловск-Камчатский, 1974а.
- Василевский М.М., Вакин Е.Л., Кутыев Ф.Ш.* и др. Принципы геодинамического соответствия возраста и глубинности в вулканических, плутонических, метаморфических и рудообразующих процессах. - В кн.: Геодинамика, магмообразование и вулканизм. Петропавловск-Камчатский, 1974б.
- Кузнецов Ю.Л.* Основные типы магмоконтролирующих структур и магматические формации. - Геол. и геофиз., 1970.