

Г. М. САРАНЧИНА

ПОСТЛАДОЖСКИЕ ИНТРУЗИИ ОСНОВНЫХ ПОРОД ЮГО-ЗАПАДНОЙ КАРЕЛИИ

Изучение постладожской эпохи диастрофизма имеет важное значение для познания геологической истории юго-западной Карелии.

В эту эпоху осуществлялись интенсивные орогенические процессы, которые в сочетании с широко развитыми процессами метаморфизма и ультраметаморфизма обусловили весьма сложную геологическую структуру ладожской супракрустальной толщи и более древних архейских образований.

Ладожская супракрустальная толща была прорвана интрузиями кислых, основных и ультраосновных пород и подвергалась локальной и региональной мигматизации.

В настоящей работе изложены результаты изучения интрузий основных и ультраосновных пород постладожского возраста, расположенных в районе, тяготеющем к северному берегу Ладожского озера. Главное внимание обращено на исследование петрологических особенностей названных интрузий, установление их стратиграфического положения и отношения к орогеническим процессам.

К наиболее крупным телам постладожских основных пород относятся Кааламская интрузия и интрузия Велимяки — Мякисало. Площадь Кааламской интрузии равна 80 кв. км, площадь интрузии Велимяки — Мякисало равна 20 кв. км.

Малые интрузивные тела распространены в окрестностях станции Яккима и на архипелаге островов к югу от г. Сортавала; эти тела находятся в чрезвычайно сильно мигматизированной зоне, благодаря чему они интенсивно изменены и почти полностью утратили здесь свой первичный состав и строение.

Постладожский возраст интрузий основных и ультраосновных пород устанавливается по нахождению в них ксенолитов вмещающих пород, по отсутствию даек основных пород, секущих ладожскую супракрустальную толщу, а также по наличию эруптивных контактов.

В качестве примера, иллюстрирующего сказанное, можно привести наблюдаемую на острове Тунисари дайку метабазита, секущую слюдяные сланцы ладожского возраста (рис. 1).

В восточной части Кааламской интрузии метаморфизованная осадочно-эффузивная толща в контакте с ней послойно инъецирована кварцевыми габбро-диоритами. Типичный эруптивный контакт вскрыт в юго-западной части Кааламской интрузии, где многочисленные жилы и дайки метаморфизованного гиперстенового эвкритита пересекают кварциты (рис. 2).

Многочисленные ксенолиты биотитовых сланцев и гнейсов, Рускеальских скарнированных известняков (роговиков) и амфиболовых сланцев встречаются в периферических частях Кааламской и Велимякской интрузий. Образование интрузии основных пород не являлось одновременным с главным периодом складкообразования постладожской эпохи диастрофизма.

Это доказывается, например, тем, что Кааламская интрузия в восточной ее части имеет складчатую структуру района Рускеала—Суури—Рюттю. Кроме того ксенолиты и отторженцы вмещающих пород имеют резко сланцеватые и даже плейчатые текстуры. На присутствие ксенолитов с плейчатыми текстурами в породах Кааламской интрузии указывается в работе Л. И. Антоновской и отчете геологов Патрубович, Клопова и Кадыровой.

В Ладожской супракристалльной толще, равно как и в магматических породах постладожского возраста происходили чрезвычайно интенсивные деформации, связанные с повсеместно наблюдаемыми дифференциальными движениями. Последние осуществлялись до внедрения интрузий основных пород, сопутствовали их внедрению и продолжались после их формирования.

В качестве примера того, что дифференциальные движения осуществлялись до внедрения интрузий основных пород является дайка метабазита, рассекающая так называемые «шаровые» или «ядерные» сланцы (рис. 1); эти образования представляют собой будинированные в слюдяных сланцах пласты скарнированных (ороговикованных) карбонатных пород.

В породах Велимякской и Кааламской интрузий при наших исследованиях обнаружены ксенолиты отмеченных выше ядерных сланцев.

Дифференциальные движения, которые имели место после постладожских интрузий, устанавливаются по будинажу даек и жил основных пород, образованию перистых трещин, возникновению тектонических контактов.

Деформация интрузии основных пород приурочена к разновременным периодам, что отчетливо устанавливается в пределах Велимякской интрузии, где часто зоны милонитизации являются секущими по отношению во вторичной кристаллизационной сланцеватости. Вся Велимякская интрузия разбита сетью милонитизированных зон, по которым происходили дифференциальные смещения. С молодыми орогеническими движениями связаны дизъюнктивные дислокации, выразившиеся в многочисленных сбросах и сдвигах, наблюдающихся повсеместно (например, сброс на южном берегу острова Мякисало и пр.).

Благодаря вышеназванным дислокационным процессам, часто нарушены первично-магматические контакты: в них возникают милонитизированные зоны, наблюдается возникновение тектонического мессива и блокирование основных пород (рис. 3).

Как выяснено в течение последних лет, в Приладожском районе устанавливаются два периода мигматизации, наиболее древний из которых предшествовал внедрению постладожских гранитов (Т. В. Перекалина, 1947). Исследование Кааламской и Велимякской интрузий не представ-

ляет большого интереса для выяснения их отношения к периодам мигматизации, так как они расположены в немигматизированных областях.

В западной части Кааламского района установлено, что локальная мигматизация, связанная с интрузивными телами постладожских пегматитов, имеет более молодой возраст, чем Кааламский интрузивный комплекс.

В районе Велимякской интрузии инъецированные кварцевым материалом слюдяные сланцы срезаются габбро-диоритами (остров Мяки-сало), что указывает на более молодой возраст последних.

В районе к югу и юго-западу от города Сортавала малые тела основных пород находятся в зоне интенсивной мигматизации. Детальное изучение этих тел представит большой интерес для выяснения отношения этих интрузий к периодам мигматизации.

Детальные петрологические исследования наиболее крупных массивов постладожских основных пород Кааламской и Велимякской интрузий показали, что эти массивы являются сложными по составу и сформировались в несколько фаз интрузивной деятельности.

Изучение первично-магматического состава, строения и формы этих интрузий затруднено вследствие широко развитых здесь процессов метаморфизма, выразившихся как в механическом изменении пород (катаклаз, бластическом изменении, образовании класто- и бласто-милонитов), так и во вторичном минералообразовании. Последнее связано с региональным метаморфизмом и с процессами автотаморфизма, которые не всегда можно различить.

После общей характеристики постладожских интрузий основных пород следует остановиться на некоторых петрологических особенностях наиболее крупных Кааламской и Велимякской интрузий.

Велимякская интрузия

С породами Велимякской интрузии связаны месторождения титаномагнетита, благодаря чему этот район Приладожья являлся объектом геологического исследования еще в середине прошлого столетия: геологические исследования района, тяготеющего к Велимякской интрузии, производились Холмбергом (1891), Бланкетом (1896), Хакманом (1903), Ясновой (1941), Миндлиной и Патрубович (1945) и Головановым (1945).

Наиболее древними породами, слагающими Велимякский район, являются сланцы ладожского возраста, образующие мощную толщу, вытянутую в меридиональном направлении и имеющую весьма крутые углы падения. Наибольшее значение в этой толще имеют слюдяные и слюдяно-ставролитовые сланцы. В результате деформации сланцевой толщи, неоднородной по составу, возникли образования, известные в петрографической литературе под названием «шаровых» или «ядерных» сланцев. «Ядра» представляют собою своеобразного вида образования эллипсоидальной, округлой, линзообразной и тому подобной формы, заключенные обычно в слюдяных сланцах, от которых они отличаются своей более светлой окраской. Можно наблюдать не только изолированные образования, но маломощные пропластки в слюдяных сланцах, часто пережатые, показывающие с «ядрами» совершенно одинаковый петрографический состав.

Наиболее распространенной породой, слагающей шаровые образования, является мелкозернистая порода желтоватого цвета, состоящая из основного плагиоклаза (до анортита), моноклинного пироксена (ряда



Рис. 1.

Дайка метабазита, секущая слюдинные сланцы: 1 — слюдяной сланец; 2 — метабазит; 3 — битовит — пироксен — кварцевая порода с поизитом и гранатом; 4 — кварцевые жилки.



Рис. 2.

Жила метаморфизованного эвкриты в кварцитах (белые).

О составе пироксенов, вследствие их легкой амфиболизации, судить труднее, так как они часто не сохраняются. Ромбический пироксен представлен гиперстеном типа ферросилита, содержание FeSiO_3 в котором превышает 50%.

Моноклинный пироксен в породах второй интрузивной фазы характеризуется примерно равными количествами CaSiO_3 и MgSiO_3 и 18—25% FeSiO_3 (определено по диаграммам Тамита). Моноклинный пироксен в породах первой интрузивной фазы развит незначительно, и, судя по его морфологии, не является первичным минералом.

Кварц присутствует в породах второй и третьей фаз, являясь обычно первичным минералом, и реже связан с воздействием кварцевых жил, секущих эти породы.

Биотит характерен для пород третьей фазы и в меньшей степени для второй.

Судя по минералогическому составу пород различных фаз, дифференциация подкорового магматического расплава шла по линии обогащения пород последующих фаз кремнеземом, натрием, отчасти калием и обеднения железом, магнием и кальцием.

Центральные части Кааламской интрузии сложены главным образом породами, обладающими гранитной структурной фацией. Периферические части характеризуются гнейсовой структурной фацией. На основании ряда наблюдений плоскопараллельные структуры пород Кааламской интрузии следует считать эндосинекинематическими.

Изучение внутренней структуры Кааламской интрузии и ее контактов с вмещающими породами позволяет считать, что эта интрузия внедрилась по наклоненной на юго-запад плоскости контакта между биотитовыми гнейсами и толщей метаморфизованных осадочно-экструзивных пород (зона Рускеала—Сярки-сюрья—Рюттю). Внутренняя структура Кааламской интрузии по отношению к структуре вмещающих пород и плоскости контакта в западной и, частично, восточной частях ее, является гармоничной и конформной. В северо-восточной части Кааламская интрузия имеет складчатую структуру вмещающих пород, являясь дисгармоничной по отношению к ней. Интрузия Каалама является посттектонической по отношению к главному периоду складкообразования и является одновременной с разрывами.

Интенсивные орогенические движения осуществлялись и после формирования Кааламской интрузии, что доказывается наличием тектонических и вторично приспособленных контактов, деформацией жил и даек магматических пород и т. п.

Краткое заключение

Интрузии постладожского возраста разнообразны по составу и строению и сложены ультраосновными, основными и кислыми породами.

Образование постладожских интрузий, независимо от их состава, не являлось синкинематическим с главным периодом складкообразования постладожской эпохи диастрофизма и приурочено к разрывам. Форма интрузий в значительной степени, а в мелких телах полностью изменена при орогенических процессах, продолжавшихся длительное время после их формирования. Изучение сложных дифференцированных интрузий показало, что они являются многофазными.

Наиболее ранние фазы интрузивной деятельности характеризуются образованием ультраосновных — основных пород. Это рудосодержащие

диопсид-геденбергита) или обыкновенной роговой обманки, граната, цоизита, кварца, биотита, кальцита.

Дифференциальные движения в Велимякском районе, имевшие место как до внедрения интрузии, так и после ее формирования, развиты особенно интенсивно. Общее направление этих движений близко к меридиональному (что устанавливается по направлению линейности, осям мелких складок, буддинаж-структурам и пр.).

Массив Велимяки сложен различными по составу породами, преобладающее значение среди которых имеют метаморфизованные габбро-диориты, слагающие всю центральную, северную и северо-восточную части интрузии. Этот массив сформировался в несколько фаз интрузивной деятельности.

Установлена такая последовательность в образовании Велимякского интрузивного комплекса пород (от более древних к более молодым): рудосодержащие перидотиты и пироксениты—габбро-диориты—мангериты— жильные породы сиенитового ряда.

К первому члену этого ряда приурочено титано-магнетитовое оруденение. Рудный минерал распределен в породе неравномерно, некоторые участки обогащены титано-магнетитом, другие практически не содержат руды. Наряду с неравномерностью в распределении руды, связанной с магматической кристаллизацией, нами установлено, что и при процессах метаморфизма (амфиболизации) количество титано-магнетита всегда резко уменьшается.

Взаимоотношения между рудосодержащими пироксенитами и габбро-диоритами устанавливаются в северной части массива по наличию эруптивных брекчий, в которых обломки амфиболизированных пироксенитов и меланократовых габбро «сцементированы» габбро-диоритами, а также по нахождению дайки габбро-диорита, пересекающей пироксениты в северной части месторождения Велимяки I.

Магматический генезис мангеритов определяется по наличию магматических структур. Контакты этих пород с габбро-диоритами резкие; к контактам приурочены многочисленные жилы, близкие по составу к сиенитам.

Наряду с взаимоотношениями пород, устанавливающими определенную последовательность в их образовании, наблюдаются и постепенные переходы между отдельными членами этого ряда, показывающие на их тесную генетическую связь.

Исходный мигматический расплав, из которого образовался Велимякский интрузивный комплекс, соответствовал по составу габбро-диоритам.

В первую фазу интрузивной деятельности образовались породы, богатые железом, магнием и титаном и бедные щелочами и кремнеземом, соответствующие пироксенитам и перидотитам, содержащим вкрапленность титано-магнетита. Последующие порции поднимающегося магматического расплава обогащаются кремнеземом и щелочами, образуя габбро-диориты и затем мангериты и плагиоклаз-микроклиновые жильные породы.

Кааламская интрузия

Сведения о геологическом строении Кааламского района даются в работах Хакмана (1903), Метцгера (1925), Патрубович, Клопова, Кадыровой (1945) и Антоновской (1946).

Наиболее древней в Кааламском районе является метаморфизованная осадочно-экструзивная толща ладожского возраста, среди пород которой

перидотиты и пироксениты Велимякской интрузии и амфиболизированные эвкриты и перидотиты Кааламо.

Следующие фазы интрузивной деятельности для обеих интрузий характеризуются широким развитием габбро-диоритов.

Породы последних фаз интрузивной деятельности представлены кислыми дериватами: плагиоклазовыми гранитами (Кааламо), мангеритами, кварцевыми мангеритами и жильными породами состава сиенитов и кварцевых сиенитов (Велимяки и Мякисало).

Такой ход дифференциации глубинного магматического расплава, при котором ультраосновные и основные породы сменяются более кислыми, имеет место для интрузий Кааламо, Велимяки, Мякисало, а также установлен исследованиями Т. В. Перекалиной для сложных тел более кислых пород (работы 1947 г.).