

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ РАБОТЫ 2007 Г. НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ БЕЛОГО МОРЯ И В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА

А.С.БАЛУЕВ, Е.С.ПРЖИЯЛГОВСКИЙ, Е.Н.ТЕРЕХОВ (ГИН РАН)

Экспедиционные работы в 2007 г. проводил полевой отряд сотрудников лаборатории тектоники консолидированной коры (начальник отряда Е.С.Пржиялговский) ГИН РАН под знаком МПГ 2007/08 в рамках проекта программы ОНЗ РАН № 14 «Структура и эволюция континентальных окраин Евразийского сектора Арктики. Тектоническая карта», а также тематических исследований ГИН РАН («Тектоническая карта дна акватории Белого моря и прилегающих территорий масштаба 1:1 500 000»). Экспедиционные исследования включали в себя геологические наблюдения на двухучастках (рис. 1):

1) Мурманский берег Кольского п-ова,

2) острова в центре Кандалакшского залива Белого моря.

Работы проведены с 16 июля по 18 августа при помощи надувных плавсредств на первом участке и арендованного частного судна - на втором.

Участок 1 - Мурманский берег Кольского п-ова.

Данный участок расположен примерно в 100 км к востоку от Мурманска, в устье р. Вороньей. Доставка полевого отряда к месту работ осуществлялась на арендованной машине по дороге от Мурманска до ГЭС на р. Воронья, а далее по реке вниз по течению до ее устья (около 25 км). Основной задачей полевых исследований здесь стало изучение состава и строения проявлений внутриплитного магматизма, распространенных вдоль баренцево-морского побережья Кольского п-ова, с целью определить их структурное положение, время внедрения и, в конечном счете, геодинамическую обстановку их формирования. Эти проявления обнаружаются в виде даек и силлов долеритов, образуя две цепочки тел, полого залегающих на архейских гранитоидах, срезаемые разломом Карпинского. Возраст долеритов был определен К-Ar-методом еще в начале 1980-х гг в интервале 975-1000 млн лет, но его достоверность нуждается в уточнении более современными методами. Предполагается, что проявление этого магматизма генетически связано с процессами континентального рифтинга, который активизировался в позднем рифее вдоль древней континентальной окраины Восточно-Европейской платформы. В настоящее время сама рифтогенная структура погребена под толщей осадков в пределах акватории Баренцева моря, а Мурман-

ский блок Балтийского щита являлся, по всей видимости, плечом этого рифта.

Структура Мурманского блока указывает на широкое развитие сдвиговых дислокаций в момент его формирования. Отсутствие каких-либо молодых образований в составе этого блока делает актуальным вопрос о времени эксгумации пород этой структуры, которые по своему составу соответствуют средней части земной коры. Поэтому, чтобы выяснить возраст и механизмы эксгумации ранне-докембрийских пород, слагающих Мурманский блок, проведены работы по опробованию этих пород с целью определить возраст сфена и апатита, которые фиксируют время этого процесса.

В результате полевых работ в устье р. Вороньей детально закартирован (рис. 2) и опробован комплекс магматических проявлений - западная часть крупного силла габбрового состава и многочисленные дайки базитов (в том числе и не отмеченные на геологических картах). Из них взяты крупные пробы для выделения цирконов и их изотопного датирования. Установлена последовательность вне-

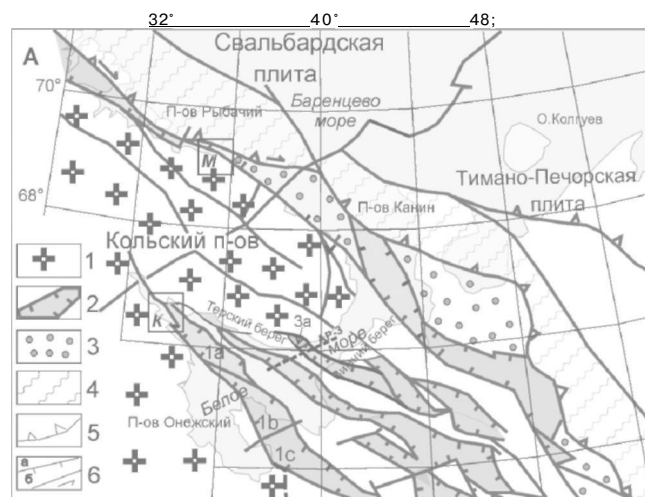


Рис. 1. Схема тектоники Беломорского региона:

- 1 - Балтийский щит; 2 - рифейские палеорифты; 3 - Притиманский прогиб;
- 4 - Тимано-Варангерский пояс байкалит; 5 - конвергентный шов;
- 6 - сбросы (а), сдвиги (б).

Квадраты - участки экспедиционных работ 2007 г.:

М - Мурманский берег, К - Кандалакшский залив.

Цифры на схеме 1 - Онежско-Кандалакшский палеорифт, грабены:

1а - Кандалакшский, 1б - Центральный, 1с - Онежский



Рис. 2. Геологическая карта участка полевых работ № 1 (Мурманский берег Кольского п-ова):

- 1 - четвертичные отложения; 2 - граниты и гранодиориты мигматизированные (архей-палеопротерозой); 3-4 - магматические образования основного состава (рифей?); 3 - силлы долеритов, 4 - дайки; 5 - главные разломы; 6 - прочие разломы и трещины

дрения интрузивных тел, и выявлена контролирующая роль определенной системы разломов и трещин в их локализации. Анализ данных по ориентировкам трещин и кинематике смещений по разломам, возникшим на стадии рифтогенеза и на

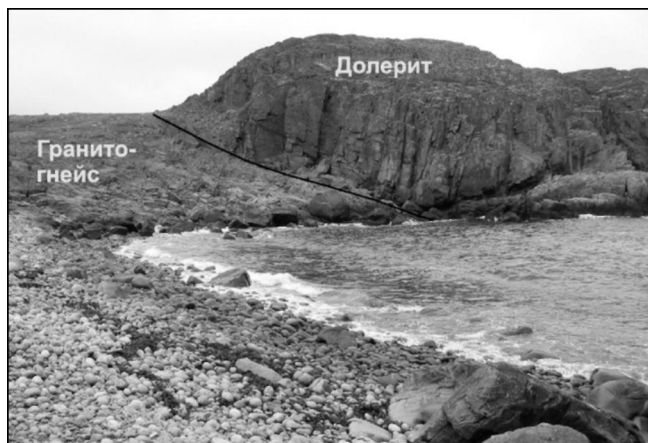


Рис. 3. Обнажение нижнего контакта силла долеритов



Рис. 4. Остров Большой архипелага Средние Луды

последующих этапах, позволит определить положение и динамику развития главных разломов на границе Балтийского щита и Баренцево-морской плиты на побережье, а также на прилегающем шельфе.

Важной и интересной проблемой является изучение механизма образования силлов в пределах кристаллического основания Мурманского блока. Обычно силлы формируются в хорошо выраженной слоистой осадочной или вулканогенно-осадочной толще. Здесь же они приурочены к сложноразломированным, мигматизированным гранито-гнейсам, а роль субгоризонтальных разделов, куда внедрялась магма, играли пологие трещины в кристаллическом субстрате (рис. 3).

Участок 2 - острова и побережье Кандалакшского залива Белого моря.

Другим объектом экспедиционных исследований явились острова в Кандалакшском заливе (см. рис. 1). До базового лагеря, находящегося в губе Ильинка, полевой отряд добирался на арендованном частном судне из п. Умба (50 км к востоку). О-ва Средние и Долгие Луды были посещены с использованием моторной лодки. Полевые работы на втором участке были направлены прежде всего на уточнение ареала распространения рифейских отложений в пределах акватории Кандалакшского залива (на о-вах Средние и Долгие Луды и др.), неоднозначно закартированных на изданных геологических картах, а также на изучение кинематики разломов главных этапов тектогенеза и характера унаследованности структур на северо-западном замыкании Кандалакшско-Онежского палеорифта.

Отметим, что формирование современного бассейна Белого моря имело структурно-тектоническую предопределенность. Тектоническая впадина современного Кандалакшского залива Белого моря наследует и возрождает рифейский грабен, о чем свидетельствуют активные опускания Онежско-Кандалакшского палеорифта в новейшее время. Несмотря на то, что Белое море является единственным и полностью внутренним морем России, геологическая изученность его до последнего времени оставалась весьма слабой, и только в последние годы в бассейне Белого моря Морской арктической геологоразведочной экспедицией (ОАО МАГЭ) были выполнены комплексные геофизические исследования. Результаты этих и других исследований последних лет территории Беломорья значительно меняют сложившиеся представления

о строении земной коры этого региона. Если раньше предполагалось, что глубина погружения кристаллического фундамента в Кандалакшском грабене, выполненного рифейскими терригенными образованиями, достигала 3,0-3,5 км, то данные последних сейсмических исследований МОВ ОГТ в акватории Белого моря определяют эту глубину уже до 8 км, что вполне сопоставимо с современным Байкальским рифтом. Таким образом, мощность рифейских отложений в грабенах палеорифтовой системы Белого моря увеличивается фактически в 2,0-2,5 раза, однако ареал их распространения был установлен недостаточно четко. Так, на последних геологических картах (ГГК-1000, лист Q-(35)-37 - Кировск, 2004) в Кандалакшском заливе, за пределами рифейского палеорифта, на островах архипелага Средние Луды и к северо-западу от них, в пределах более молодого (позднекайнозойского) Колвицкого грабена, показаны рифейские отложения, что противоречило нашим геологическим данным.

В результате полевых работ 2007 г. установлена граница замыкания рифейского Кандалакшского грабена разломом, выраженным крутой ступенью (эскарпом) межпадинной перемычки, возвышающейся над водной поверхностью в виде цепочки островов архипелага Средние Луды (рис. 4). Последние оказались сложены анортозитами (рис. 5), которые по своим петрологическим особенностям (видным в обнажении) аналогичны анортозитам Кандалакшско-Колвицкого массива, обнажающимся на побережье в районе Ильинской губы. При том же простирании пластообразного тела анортозитов, падающего к юго-западу под углом около 50°, они кулисообразно смещены в плане относительно линии простирания тел анортозитов Колвицкого массива почти на 10 км, предположительно по меридиональному разлому замыкания рифейского грабена. При сбросовом или сдвиго-сбросовом правостороннем смещении по этому разлому амплитуда смещения должна составлять несколько километров. Подобное смещение, вероятно, является результирующим итогом развития структуры замыкания рифейского грабена и последующей пропагации рифта в палеозое и в новейшее время.

На трех островах архипелага Средние Луды обнаружены также дайки щелочного состава, аналогичные палеозойским, обнажающимся на Кандалакшском берегу Белого моря, и зоны дробления с жильными образованиями, замерены амплитуды и направления смещения по главенствующим трещинам. Анализ этих данных позволяет установить ориентировку главных осей палеонапряжений в центральной зоне палеорифта в период его палеозойской активизации, что важно, учитывая удаленность островов от других точек наблюдений на бортах рифтовой зоны. Судя по кучному расположению полюсов даек и близких по возрасту трещин

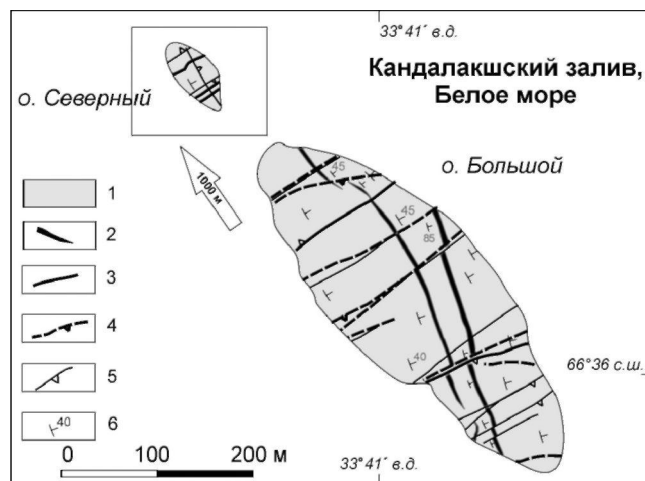


Рис. 5. Геологическая карта архипелага Средние Луды (Кандалакшский залив):

- 1 - анортозит (палеопротерой);
- 2 - пластовые тела эклогитов (палеопротерозой);
- 3 - дайки щелочных базальтов (поздний девон);
- 4 - зоны вторичной мусковитизации;
- 5 - трещины;
- 6 - элементы залегания метаморфической полосчатости

стереопроекции, в палеозое в условиях преобладающего почти одноосного растяжения ось наибольшего растяжения полого падала на северо-запад. В данных условиях, типичных для вершины растущего рифта, здесь развивались сбросовые и раздвиговые структуры северо-восточного простирания, которые в дальнейшем подновлялись (возможно, с правосторонней сдвиговой составляющей) на неотектоническом этапе. В это время поднятие Средних Луд представляло собой уже перемычку между двумя «разнополярными» трогами, так называемую зону аккомодации.

Важнейшими итогами полевых работ являются:

- расшифровка структурного положения магматических проявлений базальт-долеритовой ассоциации на Мурманском побережье, генетически связанных, вероятнее всего, с процессами континентального рифтинга в позднем рифее;
- уточнение контуров развития рифейских отложений в Кандалакшском заливе;
- выявление нового куста проявлений щелочных девонских даек на территории архипелага Средние Луды.

В ходе полевых исследований собраны разнообразный каменный материал и обширная структурная информация, требующие лабораторного и камерального изучения.

Перспективы продолжения исследований в 2008 - 2009 гг. Дальнейшие полевые исследования предполагается проводить по двум направлениям:

- 1) установление наземных структур вероятной пропагации Восточно-Баренцевского рифтогенного трога в пределы Балтийского щита (на баренцевоморском побережье Кольского п-ова в районе Ивановской губы) с целью изучить связанные с ними проявления среднепалеозойского щелочного магматизма и их взаимоотношения со структура-

ми рифейского рифтогенеза;

2) изучение тектонических структур в метаморфизованных породах, слагающих на п-ове Канин возвышенность Канин Камень, входящую в состав Канин-

ско-Тиманского складчатого пояса, с целью обосновать вероятные коллизионные процессы, проходящие на рубеже венда-кембрия в пределах северо-восточного складчатого обрамления Восточно-Европейской платформы (Тиманской окраины Балтики).