



Участники экспедиции

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ХРЕБТЕ ЛОМОНОСОВА В СОСТАВЕ ЭКСПЕДИЦИИ «АРКТИКА-2007»

Морские комплексные геолого-геофизические исследования на хребте Ломоносова и в зоне сочленения хребта с шельфом морей Лаптевых и Восточно-Сибирского выполнялись в составе экспедиции «Арктика-2007» Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) с 13 мая по 26 июня 2007 г. Начальником экспедиции стал директор ВНИИОкеангеология В.Д.Каминский, научное руководство исследованиями осуществлял зам. директора по науке В.А.Поселов.

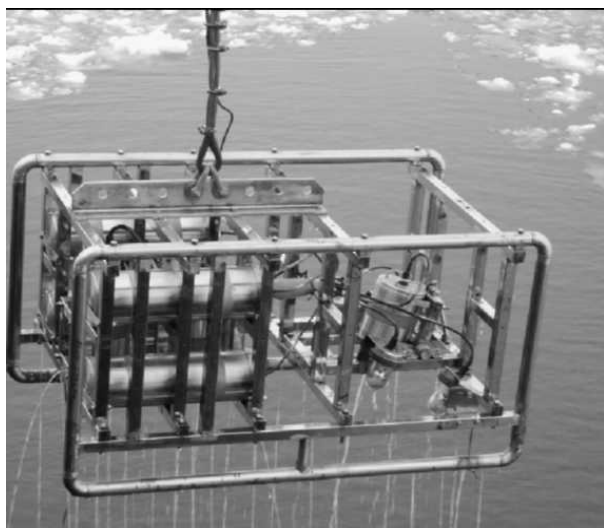
Учитывая тяжелые ледовые условия в районе хребта Ломоносова, для выполнения работ был арендован атомный ледокол «Россия» Мурманского морского пароходства. Методическая и технологические особенности работ состояли в том, что впервые геолого-геофизические работы такого масштаба проводились на судне, не приспособленном для проведения подобного вида исследований, что создавало определенные трудности при их организации. В то же время приобретенный опыт работы с атомных ледокольных судов является весьма важным для предстоящих в будущем исследований.

Комплекс геолого-геофизических исследований включал выполнение:

- наледных сейсмических наблюдения ГСЗ и МОВ с использованием взрывчатых веществ. Для возбуждения сейсмических волн использовались тротильные заряды с электродетонаторами общей массой 18 т;
- наледных гравиметрических и маятниковых наблюдений; *В.А.ПОСЕЛОВ, В.Д.КАМИНОКИЙ (ВНИИОкеангеология)*
- геологических исследований;
- акустического и теле- и фотопрофилеирования.

Методика наледных геофизических исследований на геотраверсе длиной 600 км предусматривала использование двух вертолетов типа МИ-8МТВ или КА-32С. В то же время конструктивно ангар и вертолетная площадка атомного ледокола «Россия» оборудованы под размещение и работу с двумя вертолетами КА-32С. При комплектации вертолетов возникли проблемы с арендой КА-32С из-за их отсутствия. В результате после некоторых конструктивных изменений для выполнения работ были арендованы два вертолета: МИ-8МТВ (с размещением на вертолетной площадке) и КА-32С (с размещением в ангаре ледокола). Вертолет КА-32С перегонялся из Владивостока в Мурманск.

Для выполнения геологических исследований и акустического и телефотопрофилеирования на



Подъем аппаратуры

корме ледокола была смонтирована универсальная лебедка с тяговым усилием до 6 т, оснащенная для управления и передачи информации кабель-тросом.

Арктический бассейн является для России регионом особых геополитических, оборонных, научных и экономических интересов. Однако до настоящего времени максимально протяженные, по сравнению с другими приарктическими государствами, границы Российского сектора Арктического бассейна не имеют юридического статуса. В связи с этим одна из приоритетных задач Роснедра МПР и ВНИИОкеангеология - это подготовка материалов по обоснованию внешних границ континентального шельфа России в Арктическом бассейне.

Россия всегда была лидером в освоении приполярных и полярных областей Земли, и попытки обрести юридический статус границ российского сектора Арктического бассейна уже предпринимались ранее. В 1997 г. наша страна ратифицировала «Конвенцию ООН по морскому праву 1982 г.», а в декабре 2001 г. направила Генеральному секретарю ООН представление по внешней границе российского континентального шельфа. Оно было подготовлено в соответствии с положениями Конвенции, четко определяющей критерии, позволяющие государствам претендовать на увеличение своей территории за пределами 200-мильной исключительной экономической зоны. В частности, такое право появляется, если континентальные окраины продолжаются в глубь моря или океана. Есть и другие критерии, связанные, к примеру, с мощностью осадочного чехла либо с проведением формульной линии на расстоянии 60 морских миль от подножья континентального склона, либо 100 морских миль от изобаты 2500 м, и т.д. При подготовке нашей заявки использованы геолого-геофизические материалы, полученные за последние 40 лет в Арктике российскими исследователями.

В 2002 г. специально созданная Комиссия ООН по границам континентального шельфа рассмотрела материалы Заявки, которые представляли собой многостраничный объемный труд.

Поскольку это была первая в мире заявка такого рода, ее появление было неоднозначно воспринято мировым сообществом. Против нее категорически возражали некоторые страны. В частности, США заявили вербальные ноты, мотивируя свои претензии тем, что уровень изученности

арктического шельфа не очень высокий, поэтому сейчас обосновывать границы и делить этот бассейн рановато. США предложили подождать, когда все приарктические государства достигнут той степени изученности Арктического бассейна, которой достигла Россия. Но наша страна уже 40 лет занимается изучением Арктики, вложила в это колоссальные средства. И все это, получается, надо выбросить, начинать с чистого листа и еще десятки лет продолжать исследования. А за это время наши материалы будут устаревать. Конечно, с таким подходом мы согласиться не могли.

Ключевую роль в подготовке заявки 2001 г. играл ВНИИОкеангеология, привлекались также специалисты из Министерства обороны. Заявка включала обоснование внешних границ континентального шельфа России в Северном Ледовитом океане и базировалась на концепции, что крупнейшие глубоководные поднятия дна Американо-Азиатского суббассейна - хребт Ломоносова и поднятие Менделеева - имеют континентальный тип коры и являются естественными продолжениями континентальной окраины Сибири.

В Комиссию ООН по границам континентального шельфа были приглашены эксперты из разных стран, они рассмотрели все представленные нами геофизические, геологические и батиметрические материалы, проверили все обоснования и дали свои рекомендации. Они касались, в основном, Арктического бассейна, поскольку здесь Россия претендует на расширенный континентальный шельф площадью 1,2 млн км². Это огромная площадь за пределами 200-мильной экономической зоны, включающая части Евразийского и Америко-Азиатского суббассейнов Северного Ледовитого океана.

Комиссия ООН сделала следующее заключение: российская концепция, основанная на континентальной природе глубоководных поднятий Америко-Азиатского суббассейна, является лишь одной из существующих точек зрения на их природу. Комиссия отметила, что существуют и другие точки зрения, в частности, что эти поднятия можно рассматривать как океанические либо как континентальные, но не имеющие структурной связи с материком. А если это так, то они выпадают из-под юрисдикции прибрежных государств и являются достоянием Мирового сообщества, т.е. доступны всем. Поэтому Комиссия ООН потребовала от России представить дополнительные экспериментальные данные, которые бы подтвердили континентальную природу глубоководных поднятий Америко-Азиатского суббассейна и их структурную связь с континентальной окраиной Сибири, что будет свидетельствовать об их естественном продолжении с материка.

Кроме того, комиссия ООН потребовала представить непротиворечивую к экспериментальным данным модель эволюции Арктического бассейна. Поэтому в 2005 г. ВНИИОкеангеология была предпринята первая экспедиция, в ходе которой изучались зона сопряжения поднятия Менделеева с прилегающим шельфом Восточно-Сибирского и Чукотского морей и геологическая природа самого поднятия. Полученные данные уже обработаны, сейчас мы готовим материалы для представления в Комиссию ООН.

Следующий вопрос, который надо было решить, касался хребта Ломоносова. Практически всеми российскими и западными исследователями признано, что он имеет континентальную природу. Но относительно истории развития этого хребта на сегодня следует отметить две основных концепции.

Одна из них предполагает, что хребет Ломоносова отодвигался от Баренцево-Карской окраины, скользя своим присибирским флангом вдоль трансформного разлома, который изолирует хребет Ломоносова от материковой окраины Сибири.

Другая точка зрения, которой придерживаются многие ученые ВНИИОкеангеология, гласит, что хребет Ломоносова не скользил своим флангом вдоль Сибирского шельфа, а, вместе со всей Се-веро-Американской литосферной плитой, поворачивался, как створка веера, относительно центра вращения, расположенного чуть южнее побережья моря Лаптевых (в пользу этой концепции свидетельствуют, например, данные о распределении эпицентров сильных землетрясений в Арктико-Азиатском сейсмическом поясе). В результате смещения присибирской части хребта Ломоносова относительно Сибирского шельфа как такового не было, хребет структурно не отделен от материка и, соответственно, является фрагментом его континентальной окраины. Для проверки этой гипотезы в 2007 г. была предпринята экспедиция «Арктика-2007» со следующими задачами:

- изучить глубинную структуру земной коры хребта Ломоносова,
- получить данные для создания модели земной коры в зоне сопряжения хребта Ломоносова с шельфами морей Лаптевых и Восточно-Сибирского,
- получить необходимые материалы для создания геодинамической модели Амеразийского суббассейна и Арктического бассейна в целом.

Комплекс геолого-геофизических исследований экспедиции включал в себя:

- глубинные сейсмические зондирования, позволяющие изучить земную кору на всю ее мощность;
- зондирования методом отраженных волн, которые дают информацию о структуре осадочного чехла, что тоже было очень важно;
- геологический отбор проб донных отложений, который позволяет определить природу и возраст осадков для понимания хода эволюции хребта Ломоносова и бассейна в целом;
- высокоразрешающее сейсмопрофилирование глубоководной части Арктического бассейна, включающее фото- и телесъемку донной поверхности;
- площадную аэрогравимагнитную съемку на самолете ИЛ-18.

Обычно в экспедициях мы поднимаем донно-каменный материал разного возраста - от древних пород до современных

отложений. Когда мы поднимаем донно-каменный материал возрастом в миллиард или сотни миллионов лет, то очень важно знать, имеет ли он местное происхождение. Если такой древний материал залегает в донных осадках в результате разрушения местных коренных пород, то это свидетельствует о континентальной природе исследуемой геоструктуры.

Западные оппоненты нам говорят, что такой материал может быть не местным, а являться результатом ледового разноса - когда лед отрывается от береговых пляжей, к нему припаивается каменный материал, дальше этот лед где-то тает, а каменный материал осыпается на дно.

Чтобы определить, имеется ли на дне такой осыпавшийся каменный материал, мы создали специальный телефотокомплекс и отработали с ним в условиях дрейфующего льда. Получено 14 ч видеозаписей донной поверхности. Что же мы увидели? На одних снимках есть выходы коренных пород - древних осадочных отложений, на других - выходы базальтовой лавы, представляющие собой обычный результат вулканической деятельности. Но в целом дно чистое, следов ледового разноса нет, т.е. не обнаружено донно-каменного материала, который был бы разбросан хаотично, без привязки к резким формам рельефа дна. Все это позволяет нам сделать вывод о том, что отобранный на поднятиях Амеразийского суббассейна донно-каменный материал имеет местное происхождение - он здесь зародился, разрушился и переотложился. Кроме того, на видеоматериалах отмечается активная жизнь придонных живых организмов, что представляет большой интерес и для специалистов по морской биологии.

Отметим, что такие методы исследований, как телефотопрофилирование и высокоразрешающее сейсмопрофилирование, в глубоководных и ледовых условиях Арктического океана опробовались впервые.

Не менее важным инструментом исследований являлись и аэрогеофизические наблюдения. На самолете ИЛ-18, базировавшемся в Тикси, была установлена специальная аппаратура - аэромагнитометры и аэрогравиметры. С этой аппаратурой на борту самолет осуществлял аэрогеофизическую съемку в полосе геотраверса, протяженность которого составила 600 км - от 78 до 84° с.ш. Мы получили материалы для составления карт аномального магнитного и гравитационного полей, которые позволят судить о глубинной структуре зоны сочленения хребта Ломоносова с шельфом. Гравимагнитные измерения в комплексе с сейсмическими наблюдениями дали комплексную характеристику всего разреза земной коры по данному району.

Надо сказать, что океаническая кора, как правило, имеет мощность 9-12 км, а континентальная кора - свыше 25 км. И когда есть информация о мощности коры, то уже можно предполагать ее тип. Структура континентальной и океанической коры также различна. Поэтому, если мы получаем данные, подтверждающие наличие мощной коры, например, на поднятии Менделеева, то вправе говорить о том, что она континентальная. Но наши оппоненты говорят, что есть примеры и мощной океанической коры - например, в Исландии, где она составляет 30 км. Но там имеет место вулканическая постройка, плюмная тектоника, совершенно другая структура и геодинамика. И мы не отрицаем, что в Исландии кора океаническая.

В ходе экспедиции 2005 г. установлено, что тектонического разрыва между континентом и поднятием Менделеева нет.



Сейсмоакустический

Через зону сочленения мы непрерывно проследили континентальные признаки коры и можем с уверенностью заявлять, что природа коры поднятия Менделеева - континентальная, а не океаническая. С хребтом Ломоносова - то же самое. Но здесь немного попроще, в том смысле, что не надо доказывать его континентальную природу - это все признают. Таким образом, нам нужно только доказать, что хребет Ломоносова имеет структурную связь с континентальной окраиной Сибири.

Результаты предварительной обработки полученных экспедицией данных показывают, что хребет Ломоносова имеет блоковое строение (пятьшесть блоков), причем все они имеют континентальную природу, но при этом различаются по своей структуре, мощности кристаллической коры и осадочного чехла. И хотя между блоками имеются тектонические нарушенные зоны, хребет Ломоносова - это единая геоструктура, протягивающаяся от Евразии до Канадского архипелага, и наша концепция структурной связи хребта Ломоносова с прилегающим шельфом подтверждается.

Все полученные в ходе экспедиции материалы будут подготовлены и представлены в комиссию ООН. Однако у нас остается еще одна нерешенная проблема - это батиметрические данные, т.е. рельеф дна. Комиссия ООН в своих рекомендациях потребовала, чтобы мы представили материалы прямого наблюдения рельефа дна Арктического бассейна по серии непрерывных профилей. А у нас есть данные только площадной гидрографической съемки, т.е. материалы точечных наблюдений, более или менее регулярно покрывающих площадь Арктического бассейна, что не совсем устраивает Комиссию. В связи с этим необходимы новые данные для предъявления в комиссию ООН. Окончательную заявку по расширенному континентальному шельфу России в Арктическом бассейне мы должны подать в начале 2010 г.

Отметим, что Комиссия ООН сама никаких решений не принимает, она просто сообщает в ООН, что материалы, представленные таким-то государством, полностью соответствуют требованиям Конвенции. Это уже дает право государству установить новую экономическую границу, предварительно согласовав ее со всеми приарктическими государствами. Однако Конвенцией предусмотрены и ограничения. Прибрежное государство имеет право распространять свою юрисдикцию от своих береговых (исходных) линий на расстояние не более 350 морских миль либо на расстояние 100 морских миль от изобаты 2500 м.

В работе участвовали сотрудники различных ведомств. Мы благодарим всех, кто своим талантом и усердием способствовал успешному выполнению сложных задач экспедиции «Арктика-2007», в частности экипаж атомного ледокола «Россия» во главе с капитаном А.Н.Орешко, главного механика ледокола Б.Б.Абалакова, штурманов А.П.Тельцова, О.М.Щапина, О.А.Зубкова и их помощников, четко координировавших работу всех служб судна во время полетов и геологического опробования, палубную команду во главе с боцманом В.В.Таничевым, командиров вертолетов МИ-8 МТВ И КА-32 И.А.Закутина и А.Б.Тихонова и экипажи за обеспечение безопасности полетов и точное выполнение технологии проведения сейсмических работ, сотрудников «Центр-Геон» ВНИИгеофизика, возглавляемых А.В.Маухиным, экипаж самолета ИЛ-18, бригаду взрывников ЗАО «Фарн», сотрудников ПМГРЭ, Техморгео и ААНИИ.

