

этом и в 2009 г. на этих станциях были зафиксированы гидрохимические аномалии опресненных вод в придонном слое. Там же, по данным геофизического профилирования, располагаются зоны проявления геодинамических движений. На одной из станций было выявлено высокое содержание ртути (0,29 мкг/л, что в три раза превышает ПДК). Также обращает на себя внимание и пространственная связь хлорорганических ингредиентов в составе стойких органических соединений в придонных водах Кандалакшского залива с линиями предполагаемых активных геодинамических зон или с узкими линейными впадинами, отражающими положение этих зон. Так, по данным съемки 2011 г., максимальные концентрации хлорорганических соединений в придонных водах Кандалакшского залива были обнаружены на выходе из Колвицкой губы, которая расположена в зоне рельефоформирующего разлома вдоль северного берега залива. На этой же станции были зафиксированы повышенные концентрации ряда тяжелых металлов и полиароматические углеводороды (ПАУ). Все это позволило сделать обоснованное предположение о ювенильном источнике хлорорганических соединений (ХОС).

В 2013 г. в Кандалакшском заливе в ходе продолжения Государственного мониторинга его состояния было выполнено 70 станций пробоотбора донных отложений и придонных вод, 60 гидрофизических зондирований водной толщи, 80 пог. км сейсмоакустического профилирования и гидролокационной съемки поверхности дна. Полученные данные в настоящее время находятся в обработке.

В результате комплексного использования геологических и геофизических методов при проведении Государственного мониторинга состояния геологической среды шельфа в Кандалакшском заливе Белого моря были получены документальные подтверждения признаков геодинамической активности его недр по линиям проявившихся в позднем голоцене разломов. Боль-

шинство их было заложено еще в докембрии (возраст менее 4,5 млрд лет), но затем они резко активизировались на рубеже неоплейстоцена и плиоцена (возраст 2–3 млн лет). К таким признакам относятся:

- узкие линейные ложбины с интенсивным развитием эрозионных процессов;
- сопряженное развитие гравитационных процессов в этих ложбинах и на других, даже достаточно пологих склонах доголоценового возраста;
- выделение газофлюидов из трещин кристаллического субстрата.

В результате выполнения работ и последующего анализа были выявлены сопряженные с этими разломами локальные геохимические и гидрохимические аномалии.

Сравнение с данными мониторинга прошлых лет и анализ данных по сейсмостанциям позволили составить условную кривую геодинамической активности в период с 2004 по 2011 г. Из этой кривой следует, что максимальные активности приходились на 2004 и 2010 гг. Минимальная же активность геодинамических движений была в 2009 г. К сожалению, имеющиеся данные по сейсмологии не дают возможности прямых корреляций. Тем не менее использование данных по распреснению придонных вод в результате водообмена между грунтовыми и морскими водами по тектоническим трещинам может привести к появлению косвенных признаков такого увеличения активности. Это, в свою очередь, важно для оценок экологической безопасности строящихся на шельфе объектов. Важным седиментологическим приложением к ранее сделанным выводам является то, что наиболее мощные толщи донных отложений в глубоких депрессиях Колвицкой губы, а также в южной части полигона могут быть связаны с накоплением гравититов (оползней).

*А.Е. Рыбалко, О.Ю. Корнеев  
(ОАО «Севморгео»)*

### **КОМПЛЕКСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОБСКОЙ ГУБЫ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ЯМАЛЕ**

В планах ближайшего развития нефтегазового комплекса России большое внимание уделяется газоконденсатным месторождениям, расположенным по обоим берегам северной части Обской губы, лицензии на которые принадлежат дочерним компаниям ОАО «НОВАТЭК». Об этом, в частности, свидетельствуют беспрецедентные налоговые и таможенные льготы, которые были предоставлены распоряжением Правительства РФ № 1713-р компаниям, организующим производство и морской вывоз сжиженного природного газа (СПГ) п-ова Ямал.

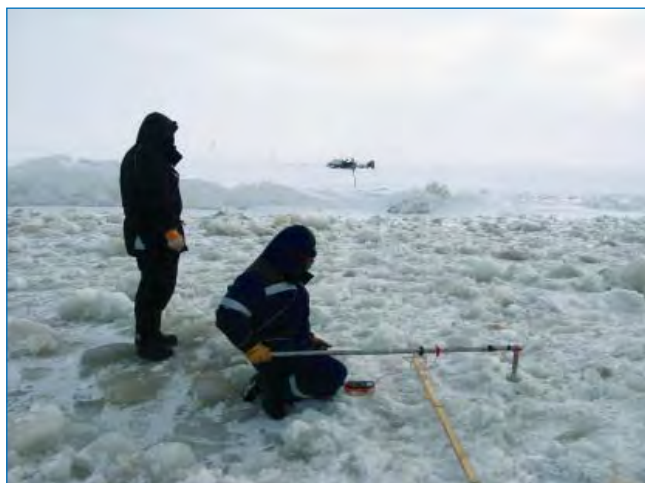
Наиболее известным проектом освоения ямальских месторождений является строительство завода СПГ в поселке Сабетта и связанного с ним одноименного морского порта, рассчитанного на круглогодичную навигацию. Компанией-оператором строительства завода и связанной с ним инфраструктуры (помимо морского порта планируется создание в Сабетте международного аэропорта) является ОАО «Ямал СПГ», совладельцы

которой ОАО «НОВАТЭК», французская компания Total и китайская CNPC. Параллельно с этим проектом другая дочерняя компания второго по значению российского газового концерна — ОАО «НОВАТЭК Юрхаровнефтегаз» — осуществляет освоение месторождений на противоположном (гыданском) берегу Обской губы. Одно из них (Салмановское) расположено в нескольких десятках километров южнее Сабетты. Расстояние до второго (Геофизического) — около 200 км.

ААНИИ в течение нескольких последних лет выполнял инженерные гидрометеорологические изыскания и специальные исследования в районе Сабетты, на Салмановском и Геофизическом месторождениях. Главным подразделением в этих работах выступала лаборатория «Арктик-шельф» ААНИИ, также были задействованы специалисты других подразделений института. Существующий в РФ порядок производства инженерных изысканий предполагает, что под каждый проект



Полевая ледовая лаборатория на припае Обской губы.



Измерение альbedo на морском канале.

производится обособленный комплекс работ, результаты которого отдельно проходят государственную экспертизу. Но поскольку изыскания на объектах НОВАТЭКа в Обской губе планировались и одновременно выполнялись одной рабочей группой, в ходе их реализации удалось собрать материал о природных процессах и явлениях на всей северной части губы, что имеет не только инженерно-прикладное, но и научно-географическое значение.

В ходе изысканий 2011–2013 гг. были получены серии наблюдений по гидрологии Обской губы (уровень, течения, волнение, термохалинная структура вод) в зимний и летний сезоны, изучены характеристики ледяного покрова (морфометрия, физико-механические свойства, дрейф льда), получены данные по литодинамике (осадконакопление и размыты, состав донных отложений, ледовая экзарация дна, динамика берегов), выполнен комплекс исследований гидрологического режима реки Сабетаяхи, охватывающий основные фазы от весеннего паводка до начала осеннего ледообразования. В настоящее время в районе Сабетты действуют автоматическая метеостанция и три автономные донные станции (годовая постановка с регистрацией уровня, профиля течений, параметров волнения и осадков килей ледяных образований).

Программа специальных исследований в районе Сабетты включала изучение напряженно-деформирован-

ного состояния ледового пояса судна при различных режимах движения во льду, исследование эволюции ледового канала в ходе зимней навигации, наблюдения за ледяным покровом с использованием ледового радара и другие сопутствующие исследования.

В 2011–2013 гг. институт выполнял специализированное гидрометеорологическое обеспечение зимних выгрузок морских судов на припайный лед. Только в марте–апреле 2013 г. в Сабетте было выгружено четыре сухогруза (более 27 тыс. т генеральных грузов).

В настоящее время ААНИИ разрабатывает программу исследований северной части Обской губы в целом и района Сабетты в частности. Программой предусматривается выполнение большого комплекса работ, среди которых — мониторинг ледового воздействия на портовые сооружения, а также постоянные гидрометеорологические наблюдения с перспективой открытия ведомственной гидрометеостанции. В задачи станции входят организация и обеспечение функционирования морского и речных гидрологических постов, данные которых необходимы для изучения процесса проникновения соленых карских вод в губу, исследование термодинамической эволюции ледовых каналов в припае и др.

*Ю.П. Гудошников, Н.В. Кубышкин (ААНИИ).  
Фото Н.В. Кубышкина*

Подготовка пропилов в припайном льду для облегчения постановки сухогруза под разгрузку.



Выгрузка на припай т/х «Юрий Аршеневский». Вид на ледовую дорогу.

