

# Работа с архивом

Технологии от АББ в экспедиции по Северному Ледовитому океану

Нильс Лефлер

Экспедиции в самые негостеприимные уголки планеты позволяют ученым дополнить представления о прошлом и составить прогноз того, что нам готовит будущее.

Часть техники и технологий, необходимых исследователям, чтобы достичь этих мест и собрать важную информацию, поставляют такие компании, как АББ.

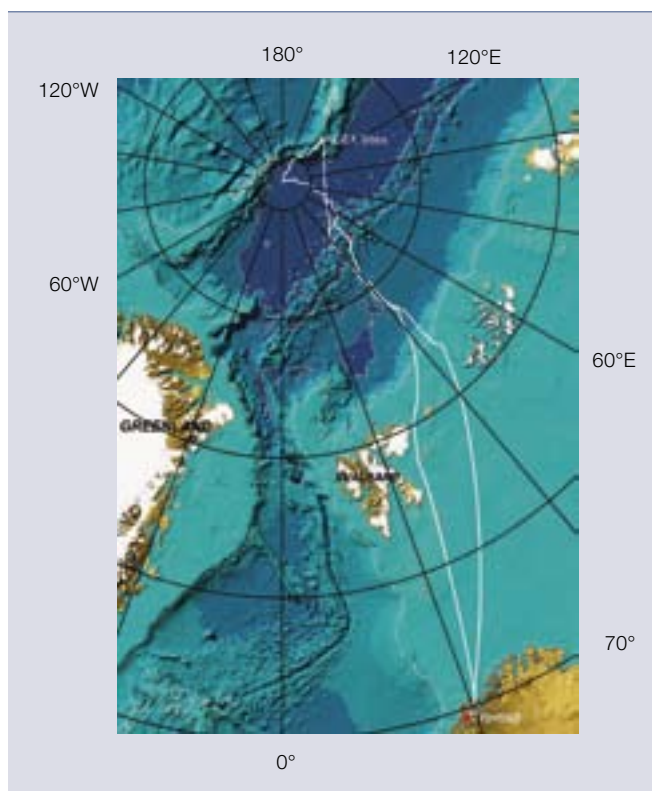
Это относится и к недавней заполярной экспедиции. На борту шведского ледокола «Оден», принимавшего участие в знаменитой научной экспедиции в 2004 году, была установлена современная система управления производства компании АББ. В течение пяти недель ледокол «Оден» работал совместно с буровым судном и российским атомным ледоколом в Северном Ледовитом океане приблизительно в 250 км от Северного полюса.



**1** Российский ледокол «Советский Союз» разламывал крупные ледяные поля на обломки размером до пяти метров, а «Оден» дробил их на еще более мелкие



**2** Хребт Ломоносова в центральной части Северного Ледовитого океана



Без стремления к познанию нам не удалось бы узнать многого о нашей планете и о факторах, определяющих климатические изменения. Дно Северного Ледовитого океана – это архив ценнейшей информации. Чем глубже исследователи смогу проникнуть в него, тем дальше они могут заглянуть в прошлое.

Благодаря новейшим технологиям бурение морского дна на глубину 450 м при глубине моря в выбранном месте 1200 м больше не является столь сложным предприятием, каким это было раньше. Именно такая задача стояла перед экспедицией ACEX (Arctic Coring Expedition – Арктическая экспедиция для отбора керна). Полученные колонки донных отложений будут использованы для реконструкции условий в этой части Арктики на протяжении последних 56 миллионов лет.

Буровые суда сами по себе не могут получить необходимые данные. Глубоководное бурение с судна сопряжено с проблемами: ледяной покров толщиной от двух до трех метров находится в постоянном движении. После того как бурильная колонна коснется дна, буровое судно должно сохранять свое положение относительно скважины в пределах нескольких десятков метров. Чтобы буровое судно достигло точки назначения и могло находиться там после этого в течение какого-то времени, необходимы вспомогательные ледоколы.

Именно тут в дело вступают крупнейший в Швеции ледокол «Оден» и российский атомный

ледокол «Советский Союз». Оба эти ледокола обеспечивали выполнение основной задачи бурового судна «Видар Викинг».

Управление операцией осуществлялось с ледокола «Оден», а «Советский Союз» работал на некотором отдалении в направлении, обратном направлению дрейфа льда. Из-за колебаний толщины льда (одногодичный лед имеет толщину всего от одного до двух метров, тогда как многолетний лед значительно толще и прочнее), оба ледокола должны были работать круглосуточно. Российский ледокол разламывал крупные ледяные поля на фрагменты средним размером около пяти метров. «Оден» затем дополнительно дробил эти фрагменты до размеров 2-4 метра – льдины такого размера не препятствовали работе бурового судна (рис. 1).

### Исследовательский рейс

Экспедиция ACEX выполнила бурение донных отложений на глубину 450 м в районе гребня Ломоносова в центральном районе Северного Ледовитого океана (рис. 2) между 87° и 88° с.ш. Полученная керновая колонка длиной 450 м позволит ученым «заглянуть» приблизительно на 55-65 млн. лет назад, в начало Кайнозойской эры. Изучение донных отложений даст возможность изучить изменения климата, происходившие в этом районе в течение этого периода вплоть до наших дней.

При первом осмотре на борту судна (рис. 3) по толщине различных слоев ученые смогли

определить скорость осадконакопления: от 1 до 3 см за 1000 лет. В одном из таких слоев были обнаружены споры пресноводного папоротника, что указывает на наличие в районе в течение непродолжительного времени пресной воды или поверхностных вод пониженной солености. По образцам с глубины 380 м можно сделать вывод, что на поверхности Северного Ледовитого океана в свое время наблюдалась температура 20°C.

Тщательное исследование различных участков колонки, полученной в ходе экспедиции, идет в настоящее время в Бременском университете. Помимо подтверждения открытий, уже упомянутых выше, ученые предпринимают попытки точно определить климатическую историю этого района в период, когда происходил переход от климатических «условий теплицы» к «условиям иглу».

### От старого – к новому

Ледокол «Оден», принадлежащий Hornet, дочерней фирме шведской судовладельческой компании B&N, бывал в Арктике шесть раз. Перед его отправлением в составе экспедиции ACEX бортовая управляющая аппаратура была модернизирована. Оригинальная система компании АББ, установленная в 1987 году, стала реагировать на чрезмерные вибрации и перепады температур. Кроме того, на ледоколе ощущалась острая необходимость в современной коммуникационной платформе.

Новая система управления от АББ напоминает систему управления крупным заводом. Она кон-

3 Осмотр фрагмента керна донных отложений



4 Посещение безмятежного Северного полюса – хороший момент для общей фотографии



#### Технические данные шведского ледокола «Оден»

Наибольшая длина	108 метров
Длина по ватерлинии	96 метров
Водоизмещение	14 000 дедвейт-тонн
Энергетическая установка	4 рядных 8-цилиндровых двигателей Sulzer объемом 16 литров, мощностью 6 250 л.с. каждый, 25000 л.с. в сумме
Расход топлива	70 000 л за 24 ч работы
Тип топлива	Предварительно подогретый низкосернистый мазут
Электросеть	24 В/220 В
Система электроснабжения	5,4 МВт вырабатывается четырьмя 6-цилиндровыми дизельными двигателями с одним резервным агрегатом
Новая система управления	АББ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 контроллера AC450 с сертификатами для морского применения, 3 пульта оператора</li> <li>■ 2 X-клиента операторов, 5 контроллеров AC70</li> <li>■ Автоматизация генераторной установки – ABB Genoa</li> <li>■ Оптоволоконная система связи</li> <li>■ Все системы с дублированием и резервированием</li> </ul>
Использовано повторно	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 Masterpiece M 200/i</li> <li>■ 2 Master View MV 800/i</li> <li>■ Система ввода-вывода S100 I/O, 3 000 каналов</li> </ul>
Монтаж	ABB Lulea, Швеция YIT Lulea, Швеция

тролирует множество различных функциональных элементов судна и осуществляет управление всеми ими: от четырех гигантских двигателей (общей мощностью 25000 л.с.), до систем охлаждения, отопления, балластных цистерн, водяных насосов, системы вентиляции, электроснабжения, генераторов и освещения. Вычислительная мощность системы была повышена за счет установки двух контроллеров AC450, выполненных в соответствии с требованиями к морской бортовой аппаратуре, пяти новых пультов оператора с новыми дисплеями, системы автоматического управления генератором и панели аварийной сигнализации.

Клаас Бенсон из Hornet отзывается о новой системе управления как о «лучшем за весь период приобретения управляющей аппаратуры для ледоколов компании». Он также добавляет, что

процесс модернизации прошел без проблем, а решение от АББ позволило Hornet сэкономить до 40% средств.

Такая экономия в значительной степени обусловлена возможностью повторного применения системы ввода-вывода S100 и кабельной проводки, а также программного обеспечения.

#### Решающее испытание

Работа в течение пяти недель в круглосуточном режиме в окружении крупных льдин – а значит, в условиях сильной вибрации и резких ударов – очень тяжелые условия работы для бортового оборудования. При всех этих трудностях система управления АББ, по словам Дана Йольсона, старшего механика и технического координатора на ледоколе «Оден», функционировала безупречно на протяжении всего рейса.

Однажды к буровому судну подошла льдина толщиной шесть метров, и ледоколу пришлось заняться ею, прежде чем она сможет нарушить процесс бурения.

Единственно возможный вариант действий в таком случае – загнать ледокол на льдину. На скорости, необходимой для этого, корабль поднялся в воздух на два метра. По словам Томаса Стремнэса, второго помощника и одного из членов экспедиции, «силы, действующие на ледокол в момент соударения со льдом и последующего падения на него, были огромны. Оборудование АББ выдержало это испытание, тогда как часть другой аппаратуры – нет».

На обратном пути после завершения бурения «Оден» и другие два судна совершили недолгую остановку на Северном полюсе (на широте 90°), чтобы экипаж и команда исследователей могли спуститься на лед (рис. 4).

#### Исследование изменений климата

Полярная ледяная шапка, а также слои донных отложений – это архив, в котором содержится информация о составе атмосферы и изменениях климата на протяжении многих миллионов лет. Чтобы прогнозировать, что нас ждет в будущем, необходимо определить, как климат на Земле менялся в зависимости от колебаний различных параметров окружающей среды. Сопоставление этой информации с данными других исследований в этой области поможет ученым предсказать, ожидает ли нас в ближайшем будущем новый парниковый период.

Техника от АББ помогает ученым собирать важнейшие сведения. В суровых условиях Северного Ледовитого океана модернизированная система управления вполне доказала свою стойкость и надежность с точки зрения механических и электрических параметров. Надежность и бесперебойная работа системы произвели впечатление на Дана Йольсона, который дал ей лучшую оценку, которая, по его словам, является «самой высокой из возможных».

#### Нильс Лефлер

Главный редактор АББ Ревю  
Цюрих, Швейцария  
nils.leffler@ch.abb.com