

Расчистка перекрывающего слоя не производилась, проведена лишь фиксация видимых на поверхности деталей. Над уровнем современной дневной поверхности пляжа на высоту от 5 до 25 см по обоим бортам выступают части тридцати одного шпангоута, а также форштевень и остатки кормы. Сохранившиеся детали, которые составляют полный обвод судна, позволяют определить, что его длина была 13 м, а максимальная ширина около 4 м. Ширина транцевой кормы около 1,5 м. Судя по тому, что некоторые из видимых на поверхности шпангоутов расположены впритык друг к другу, корпус состоял из сплошного шпангоутного набора, что было необходимо для судна, совершавшего плавание в условиях повышенной ледовой опасности.

Подобная конструкция кочей грумантского типа подтверждается и другими находками на этом архипелаге. Особенно показателен крупный фрагмент борта этого судна, найденный в 1984 г. на острове Земля Принца Карла. Он имеет длину около 3,5 м и ширину

более 2 м. Его основу составляет набор шпангоутов, поставленных вплотную друг к другу и покрытых с внутренней и внешней сторон бортовой обшивкой.

Второй предмет, имеющий большое значение для реконструкции коча, был обнаружен в южной части восточного берега залива Грен-фьорд. Это полностью сохранившийся киль с прикрепленными к нему передней (форштевень) и задней (ахтерштевень) частями корпуса судна. Киль состоит из двух косо затесанных балок (передняя и задняя части), соединенных между собой гвоздями из цветного металла. Оба штевня изготовлены из традиционного для русских поморов материала – кокор, нижних частей ствола дерева с корневым изгибом.

По всей вероятности, эти остатки принадлежали русскому судну относительно позднего времени: конца XVIII-начала XIX вв.

*В. Ф. Старков (ИА РАН)*

*Фото предоставлены автором*

## СВЕРХГЛУБОКОЕ БУРЕНИЕ АНТАРКТИЧЕСКОГО ЛЕДНИКА НА СТАНЦИИ ВОСТОК В ЯНВАРЕ 2011 г.

В январе 2011 г. российские ученые продолжили керновое бурение антарктического ледникового покрова на станции Восток. Всемирно известный буровой проект, внесший фундаментальный вклад в изучение прошлых изменений климата на нашей планете, в последние годы все больше ассоциируется с проведением комплексных исследований уникального природного объекта – подледникового озера Восток, расположенного в этом районе шестого материка под четырехкилометровой толщей антарктического льда.

Среди множества проблем и загадок, связанных с исследованиями «невидимого озера», особый интерес международного научного сообщества вызывают: история возникновения озера как геологического объекта и водного тела, стабильность гидрологической системы ледник–озеро в разных временных масштабах и главное – возможность существования микробной жизни в подледниковом водоеме, изолированном от атмосферы и поверхностной биосферы на протяжении миллионов лет. В контексте решения этих научных проблем буровая скважина на станции Восток рассматривается как «скважина доступа» (access hole) для осуществления первого и последующих проникновений в озеро с целью исследования его водной толщи и донных осадков. Большой объем предварительной информации о гидрологическом режиме и экосистеме озера Восток удалось получить в результате изучения толщи озерного льда, вскрытой скважиной 5Г-1 глубже 3539 м.

В октябре 2007 г., когда скважина 5Г-1 достигла глубины 3666 м, в ней произошла авария, которая закончилась отрывом кабеля от бурового снаряда. Для обхода зажатого льдом снаряда специалистами Санкт-Петербургского государственного горного института была разработана и впервые в мировой практике бурения ледников применена технология забуривания нового ствола скважины с заданной глу-

бины из аварийной скважины. Новый ствол 5Г-2 был забурен в январе 2009 г. на глубине 3599 м. В следующий полевой сезон проходка новой скважины была продолжена до 3650 м, что позволило получить и исследовать более 50 м «параллельного» керна озерного льда в интервале глубин 3600–3650 м.

Основной задачей работ гляцио-бурового отряда на станции Восток в сезонный период 56-й Российской антарктической экспедиции было продолжение бурения скважины 5Г-2 с отбором и исследованием ледяного керна до максимальной глубины, которая может быть достигнута в течение одного полевого сезона. Общая продолжительность сезонных работ на станции составила 55 дней (с 13 декабря 2010 г. до 6 февраля 2011 г.). Круглосуточное бурение было начато 2 января и продолжалось в течение 34 суток вплоть до окончания полевого сезона. 21 января была достигнута психологически важная отметка – глубина 3700 м, а на момент остановки бурения в конце полевого сезона забой скважины 5Г-2 находился уже на глубине 3720,47 м. Всего за период проведения круглосуточных буровых работ было сделано 90 рейсов с отбором ледяного керна. Дневной выход керна составил в среднем 2,4 м, что значительно превышает аналогичный показатель зарубежных буровых снарядов, использовавшихся при бурении придонных слоев антарктического ледника (но на меньших глубинах) на станциях Конкордия, Коулен и Купол Фуджи.

Толщина ледникового покрова в районе станции Восток, по имеющимся оценкам, сделанным на основании радиолокационных и сейсмических данных, находится в пределах от 3720 до 3790 м. Таким образом, достижение скважиной 5Г-2 глубины 3720 м означает начало нового этапа в осуществлении проекта бурения на станции Восток. Фактически на этом рубеже заканчивается многолетняя история бурения глубокой скважины 5Г с целью получения



Керн льда озера Восток, поднятый буровым снарядом с глубины 3720 м

и исследования ледяного керна как источника данных о прошлых изменениях климата и современном режиме озера Восток. На новом этапе основной целью буровых работ становится достижение ледяной кровли озера и запуск озерной воды в буровую скважину. Этот первый шаг на пути реализации амбициозного проекта проникновения в подледниковое озеро может быть сделан уже в ходе следующего полевого сезона 57-й РАЭ (2011/12 г.).

Параллельно с бурением скважины в гляциологических лабораториях станции Восток проводились петроструктурные исследования вновь полученного ледяного керна, а также отбор проб и образцов льда на различные виды анализа. В общей сложности в течение полевого сезона было обработано более 70 м нового керна, из которых 54 м представляют ранее не изученную толщу озерного льда, залегающую глубже горизонта 3666 м, на котором было остановлено бурение старого ствола скважины.

В ходе исследований получены данные, необходимые для построения непрерывного растрового изображения плоскостной структуры ледяного керна, которые позволяют установить распределение по глубине важнейших характеристик строения льда вплоть до горизонта 3720 м. Исследования показали, что в пределах 54-метровой толщи озерного льда, впервые вскрытой скважиной, наблюдается дальнейшее увеличение размера ледяных кристаллов и развитие закономерной ориентировки их оптических осей с глубиной, по мере уменьшения возраста льда и приближения к контакту ледника с подледниковым озером. Это говорит о том, что на нижней поверхности ледникового покрова в районе станции Восток формируется одна из клас-

сических структур роста конгеляционного льда, характерных для ледовых покровов поверхностных озер. Генетический тип структуры льда озера Восток будет определен после завершения обработки полевых материалов. Детальные микроскопические исследования ледяных шлифов позволили впервые обнаружить в озерном льду кристаллы газовых гидратов, наличие которых свидетельствует о высокой концентрации газов в озерной воде.

Новый керн «молодого» озерного льда, полученный в сезон 56-й РАЭ, представляет собой уникальный научный материал, содержащий информацию о свойствах озерной воды и процессах, протекающих в глубоководной части озера Восток в непосредственной близости от скважины. Всего за время сезонных работ было отобрано более 1200 образцов этого керна, предназначенных для геохимических, газовых и биологических анализов в российских лабораториях. Наибольшее количество образцов отправлено в недавно созданную в ААНИИ Лабораторию изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС), где будут проводиться изотопные и газовые исследования льда озера Восток.

Буровые работы и исследования ледяного керна на станции Восток выполняются в рамках проекта 2 «Комплексные исследования уникального подледникового озера Восток, включающие проникновение в озеро с отбором проб озерной воды» подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан».

*В.Я.Липенков (ААНИИ)  
Фото автора*