

## МОРСКИЕ НАУЧНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ЮЖНОМ ОКЕАНЕ В СЕЗОННЫЙ ПЕРИОД 58-Й РАЭ

После длительного перерыва транспортно-логистические и научные задачи в Южном океане в сезонный период 58-й РАЭ решались с использованием двух судов. Наряду с опытным полярным бойцом – НЭС «Академик Федоров» – в этих действиях принимало участие новое судно ААНИИ – «Академик Трешников».

Напомним, что научно-экспедиционное судно «Академик Федоров» построено в 1987 г. в Финляндии. Водоизмещение 16 200 т, автономность плавания по запасам топлива 80 сут. Для выполнения научных исследований на судне оборудовано 14 лабораторий. В первый антарктический рейс судно вышло 10 октября 1987 г. В период 58-й РАЭ состоялся 35-й рейс судна. Судно вышло из порта Санкт-Петербург 1 ноября 2012 г. и возвратилось домой 10 мая 2013 г.

НЭС «Академик Трешников» построено на ОАО «Адмиралтейские верфи» в 2012 г. Водоизмещение 16 160 т, автономность плавания по запасам топлива 45 сут. Для проведения научно-исследовательских работ на судне имеется 11 штатных лабораторий оборудованных современными приборами, и четыре мобильные лаборатории, установлены пять исследовательских лебедок, П-образная рама, кран-балки. Выход судна из Санкт-Петербурга состоялся 21 декабря 2012 г., вернулось оно домой 12 апреля 2013 г.

Руководство сезонными операциями осуществлял начальник сезона 58-й РАЭ В.А.Кучин, находившийся на борту НЭС «Академик Федоров», которым командовал опытейший антарктический капитан В.А.Викторов.

Научно-экспедиционным судном «Академик Трешников» в его первом экспериментальном рейсе руководил опытный капитан С.В.Лукиянов, не имевший, однако, практики антарктических рейсов. В помощь ему был направлен более опытный судоводитель, капитан ледового плавания И.Ю.Стецун. Рейсом руководил зам. начальника сезонной 58-й РАЭ А.В.Воеводин, заместителем начальника рейса и руководителем отряда натуральных ледовых испытаний была Н.А.Крупина.

На оба судна были возложены серьезные транспортно-логистические задачи, что не помешало им внести серьезный вклад в проведение научных исследований. Реализованные в период морской экспедиции на обоих судах программы выполнялись в основном по подпрограмме «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан».

Основной объем транспортно-логистических операций 58-й РАЭ пришелся на НЭС «Академик Федоров». Наличие второго судна несколько сократило количество научных программ, выполнявшихся на его борту, однако их объем остался довольно значительным.

Перечислим основные программы, выполнявшиеся в сезон 58-й РАЭ на борту НЭС «Академик Федоров», и некоторые результаты.

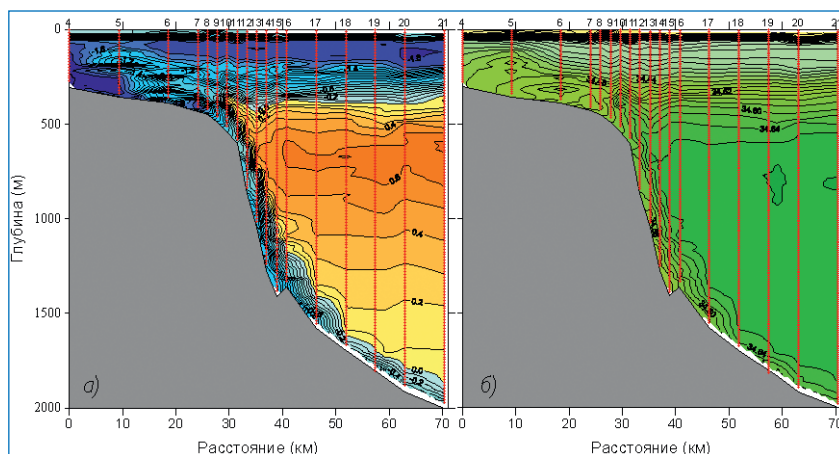
### 1. Научно-оперативное гидрометеорологическое обеспечение мореплавания

Основной задачей научно-оперативного обеспечения плавания судна в 58-й РАЭ являлось обеспечение судоводителей и руководства экспедиции синоптической и ледовой информацией, определяющей оптимальные варианты плавания судна во льдах, безопасное выполнение грузовых операций. Решением этой задачи на судне занималась группа, состоящая из сотрудников НТС судна.

В целом научно-оперативная группа с поставленными задачами справилась. Был налажен тесный контакт и полное взаимопонимание с руководством экспедиции, штурманским составом и авиаторами. Все важнейшие решения по выполнению программы рейса принимались при непосредственном участии научно-оперативной группы, что способствовало успешному выполнению рейсового задания.

### 2. Глубоководные океанографические наблюдения

Основными целями данной программы были исследование структуры вод и межгодовой изменчивости процессов, связанных с опусканием плотных вод в области «шельф – материковый склон» в западной части моря Содружества, а также исследование структуры, характеристик и циркуляции вод шельфа под ледяным покровом в районе залива Трешникова у станции Мирный. Отметим, что в силу непредвиденных проблем программу пришлось сократить, однако и реализованная ее часть вносит заметный вклад в изучение режима вод этого региона. Был выполнен один из четырех запланированных в программе разрезов – по 70° в.д. Этот разрез делается регулярно для исследования временной изменчивости процессов формирования донных вод и вентиляции глубинных вод. Координаты точек зондирования в основном совпадали с координатами точек раз-



Температура (а) и соленость (б) на разрезе по 70° в.д. в заливе Прудс (февраль 2013 г.).

резов предыдущих лет (2007 – 2012 гг). Разрез состоял из 18 станций, все станции выполнялись до дна.

Данные наблюдений 2013 г. подтверждают сделанные ранее выводы и позволяют получить дополнительную информацию о структуре и характеристиках водных масс этого района и их изменчивости. Распределения температуры и солености на выполненном разрезе отражают крупномасштабную структуру вод, которая определяется присутствием следующих водных масс: *антарктической поверхностной воды (АПВ); антарктической зимней воды*, ядром которой является слой минимальных температур – «след» осенне-зимнего конвективного перемешивания в период ледообразования; *верхней циркумполярной глубинной воды (ЦГВ)*, с ядром – слоем максимальных температур, обычно совпадающим по положению со слоем абсолютного минимума содержания растворенного кислорода; *нижней ЦГВ*, выделяемой по наличию слоя максимальной солености; *антарктической донной воды и антарктической шельфовой воды*. Как и в предыдущих случаях, на разрезе обнаружены и *донные воды залива Прюдс* (см. рис.).

Сравнение с данными предыдущих экспедиций показывает, что как объемы и характеристики опускающихся вод, так и механизмы, ответственные за этот процесс, существенно изменчивы во времени.

Наблюдения в заливе Трешникова проводились с борта судна в точке разгрузки судна у ст. Мирный около сопки Моренной. Исследование структуры и характеристик вод шельфа под ледяным покровом и их временной изменчивости производилось путем выполнения зондирований комплексом «SeaCat 19». Многосуточная станция выполнялась с 4 по 19 января, всего выполнено 41 зондирование. После перехода в бухту Саннефьорд залива Прюдс при стоянке в припайном льду для проведения ремонтных работ была выполнена еще одна многосуточная станция, включившая 21 температурно-соленостное зондирование. Наблюдения выполнялись в период с 25 января по 2 февраля.

Как в заливе Трешникова, так и в бухте Саннефьорд удалось зафиксировать поступление в подповерхностные слои относительно теплой воды открытого океана, видимо, влияющей на процессы разрушения припайного льда

### 3. Комплексные гидрографические исследования

Промер по всему маршруту следования судна и сбор сведений для корректуры навигационных карт и руководств для плавания выполняли сотрудники гидрографической службы БФ, использовавшие штатное навигационное оборудование судна. В южной части Атлантического и Индийского океанов обнаружены места расхождения измеренных глубин с глубинами на картах, что объясняется недостаточной гидрографической изученностью этих районов и более высокой точностью координирования выполненного промера по сравнению с работами прошлых лет. Также ряд участков галсов пролегли по белым пятнам на картах у побережья Антарктиды.

### 4. Исследование общего содержания озона (ОСО) в атмосфере

Выполнялось измерение общего содержания озона в атмосфере по маршруту следования, для чего использовалось штатное исследовательское оборудование судна. Наблюдения за спектральной прозрачностью и за общим содержанием озона ОСО еженедельно передавались в отдел метеорологии ААНИИ. За время рейса

было проведено 2320 измерений прибором Mikrotops и 570 сроков измерений озонометром М-124 № 420.

Общее содержание озона (ОСО) по наблюдениям с 25 января по 30 марта было достаточно стабильным и колебалось от 254 до 334 ед. Добсона. В апреле с 12 по 15 наблюдался минимум от 240 до 261 ед. Добсона. А с 25 по 29 апреля были максимальные значения от 340 до 442 ед. Добсона.

### 5. Исследование аэрозольно-оптической толщины атмосферы

Исследование пространственно-временной изменчивости аэрозольной оптической толщины (АОТ) атмосферы, счетной и массовой концентрации сажи, а также химического состава аэрозоля проводилось в приводном слое атмосферы в различных районах Атлантического океана и Антарктики.

Всего было произведено 6266 замеров (из них береговых – 3331) фотометром Microtops II и 2673 (из них 1459 на обс. Мирный), что составило около 35 дней измерений АОТ (из них 11 береговых). Отобранные пробы будут доставлены в Томск для проведения анализа.

### 6. Исследование гидрохимических характеристик вод Южного океана

Основной задачей программы было продолжение изучения гидрохимической структуры антарктических вод в различных районах Южного океана с акцентом на высокоширотные участки шельфов и склонов прибрежных морей. Работы выполнялись на разрезе, описанном в разделе глубоководных океанографических наблюдений.

Осуществлялся отбор проб воды с различных горизонтов для гидрохимического анализа, включавшего определение содержания растворенного кислорода, кремния, фосфора, нитритов и нитратов, а также органических форм углерода, азота и фосфора. Помимо разрезов также проводился регулярный отбор воды поверхностного слоя на переходах для гидрохимического анализа. Работы выполнялись тремя специалистами ВНИРО.

Перед НЭС «Академик Трешников» стояли менее объемные логистические задачи, чем перед НЭС «Академик Федоров». Согласно плану экспедиционных работ РАЭ на 2012–2013 гг. основными целями, определенными для первого экспериментального рейса НЭС «Академик Трешников», являлись:

- проведение ходовых и ледовых испытаний судна в целях подтверждения его фактических возможностей;
- выполнение попутных транспортно-логистических операций по обеспечению работы станции Беллинсгаузен;
- выполнение морских научных программ с борта судна и испытание приборного научно-исследовательского комплекса судна.

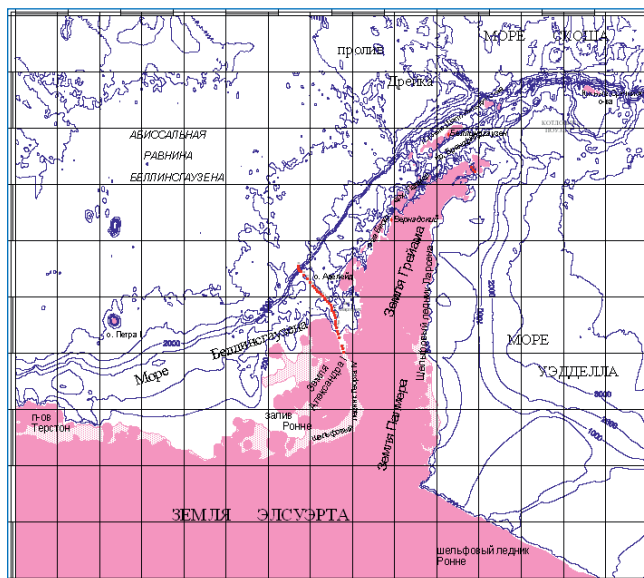
Перечислим научные программы, запланированные для выполнения во время первого рейса НЭС «Академик Трешников», и некоторые предварительные результаты.

#### 1. Исследование ледовых качеств судна

Основной задачей рейса было исследование ледовых качеств НЭС «Академик Трешников» и проверка их соответствия спецификационным требованиям в области ледовой ходкости, прочности корпуса и испытания бортовой системы мониторинга судна. Поэтому как маршрут судна, так и основные затраты времени были связаны с выполнением этой задачи. Самым сложным было определение района, где имелся припайный лед необходимого для испытаний качества. К моменту при-

бытия судна в Антарктику найти такие районы было достаточно сложно, поскольку во многих районах вблизи Антарктического полуострова припай уже был разрушен. В результате судно прибыло в малоизученный, как в отношении гидрологического и ледового режима, так и в гидрографическом отношении, район – бухты Симонова. Испытания в бухте Симонова проводились в период с 14 по 16 февраля.

Ниже на рисунке представлены снимки, отражающие ледовую обстановку в районе испытаний и высокую скорость ее изменения. С момента фиксации снимком ИСЗ RADARSAT-2 в 01:17 UTC 15 февраля ледовой обстановки в заливе Симонова, соответствовавшей обстановке при движении НЭС «Академик Трешников» в район испытаний, до времени его подхода к южной границе сплоченных льдов при следовании на выход из залива в 19:55 UTC 17 февраля прошло 66 ч 38 мин. За это время массив сплошного льда сдвинулся на север на 15 миль. Таким образом, скорость дрейфа при этих условиях составила 0,2 узла. Возможно, что скорость дрейфа была и выше, если его начало было в более позднее время.

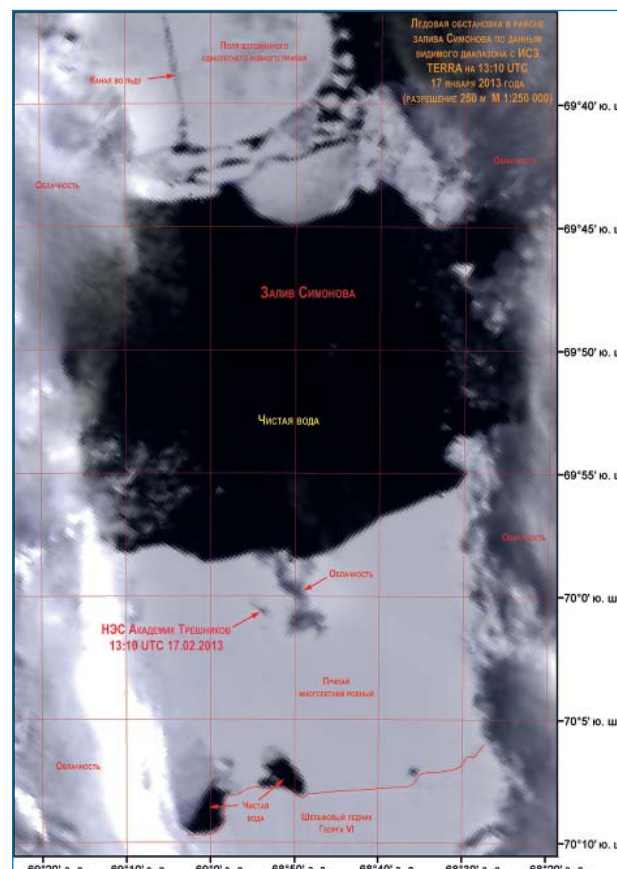
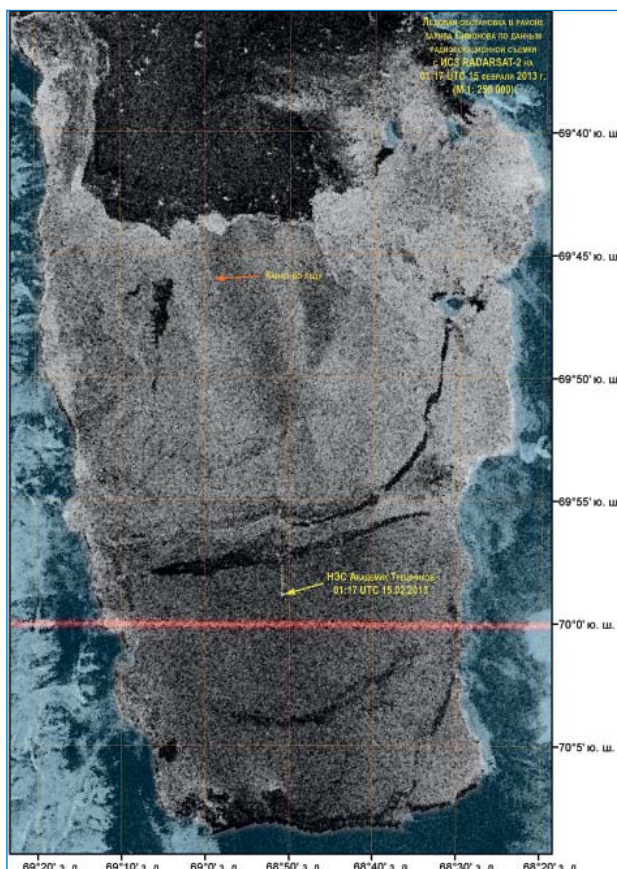


Район плавания и работ НЭС «Академик Трешников» в первом рейсе. Показано положение океанографического разреза.

Результаты испытательной ледовой ходкости подтвердили заявленную в проекте ледопроницаемость, а именно непрерывное движение передним и задним ходом в ровном припайном льду толщиной 1,1 м со скоростью 2 узла при полной мощности на валах. Испытания при работе набегами в толстом многолетнем припае толщиной до 4,65 м показали, что корпус судна имеет рациональную и эффективную конструкцию, обладающую достаточной прочностью для автономной работы судна в антарктических льдах.

За время проведения испытаний в бухте Симонова выполнен большой объем сопутствующих научных наблюдений. Осуществлялись наблюдения и учет морских млекопитающих и птиц с борта судна. На припайном льду проведены наблюдения по программе морских биологических, теплобалансовых и ледовых исследований. В ходе испытаний достигнута точка с координатами 70° 00,5181' ю.ш., 68° 51,3104' з.д., которая является самой южной отметкой, достигнутой НЭС в бухте Симонова. Возможно, промеры глубин в бухте Симонова южнее 69° 43,04' ю.ш. делались впервые, а лед южнее широты 70° на некоторых картах XX

Изменение ледовой обстановки в бухте Симонова в период ледовых испытаний.



века еще помечен как шельфовый. Результаты экспедиции также подтверждают данные лоции о наличии глубоководного канала в бухте Симонова с глубинами от 300 до 800 м в центральной и западной части бухты.

2. *Океанографические исследования структуры и характеристик вод в области шельфа и материкового склона в районе антарктического полуострова, а также испытания и освоение стационарно установленного на судне исследовательского оборудования*

17 февраля после завершения маневренных испытаний было начато океанографическое разрез от точки выхода из припая до точки 68° 17,5' ю.ш., 70° 04' з.д. и далее курсом 318 до изобаты 3000 м с дискретностью 5 миль (положение раз-



Измерения температуры льда (бухта Симонова).

реза показано на рисунке). Выполнение разреза было завершено 21 февраля и стало важнейшим научным результатом первого рейса. Пришлось решать проблемы как технического (неустойчивая работа эхолотов, проблемы с зондом и его программным обеспечением), так и организационного плана. И все же океанографический разрез из 35 станций в этом малоизученном районе был выполнен. Впоследствии, при работах у северной оконечности Антарктического полуострова, было выполнено еще три станции в Антарктическом проливе.

Анализ распределения температуры и солёности в море Беллинсгаузена показал, что на разрезе присутствуют две основных водные массы – Антарктическая поверхностная вода (АПВ) и ЦГВ. АПВ представлена двумя слоями – относительно тонким хорошо перемешанным поверхностным слоем и подстилающим его достаточно мощным слоем антарктической зимней воды с температурой около  $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (слой минимума температуры –  $T_{\text{мин}}$ ).

Ниже слоя  $T_{\text{мин}}$  до дна как на шельфе, так и на материковом склоне распространяется ЦГВ, поставляющая тепло и соль в шельфовую область. Практически не трансформированная, относительно теплая ЦГВ, заполняющая шельфовую область, может быть причиной активного таяния выводных и шельфовых ледников Западной Антарктиды. В присутствии на шельфе практически не трансформированной ЦГВ заключается одно из принципиальных отличий структуры вод в море Беллинсгаузена от таковых у берегов Восточной Антарктиды, где ЦГВ в районе материкового склона значитель-

но холоднее и преснее, а на шельф восточной Антарктиды ЦГВ не поступает.

Другим принципиальным отличием является отсутствие на шельфе моря Беллинсгаузена антарктической шельфовой воды (АШВ), обнаруженной на большинстве антарктических шельфов. В данной экспедиции также подтверждено отсутствие признаков формирования на шельфе этой холодной и плотной водной массы. Одним из условий ее формирования является отсутствие на шельфе подстилающей АПВ относительно теплой и достаточно соленой водной массы, которая ограничивает глубину проникновения конвекции, вызванной ледообразованием. Именно такие условия, как сказано выше, обнаружены на данном разрезе, где

ниже слоя поверхностных вод распространяется слабо трансформированная ЦГВ, достаточно теплая и соленая. Как показали данные наблюдений, следствием этого является таяние шельфовых ледников, ведущее к распреснению поверхностного слоя и уменьшению его плотности, что создает дополнительные препятствия для образования АШВ.

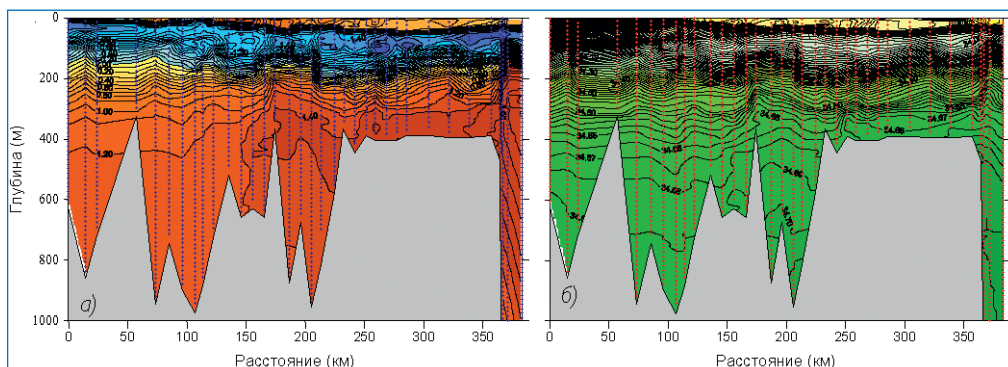
3. *Исследования пространственной изменчивости основных и прибрежных фронтальных зон Южного океана в атлантическом секторе Антарктики и термохалинные характеристики границ разделов между поверхностными водными массами для изучения межгодовой изменчивости океанических индикаторов климатообразующих факторов Антарктической зоны*

С 28 января по 10 марта было получено и подвергнуто текущему анализу 335 спутниковых изображений поверхности океана. В сутки поступало до 15 изображений. Из них оперативному анализу были подвергнуты 52 спутниковых снимка, еще 26 начиная с 1 марта принимались и анализировались выборочно.

4. *Теплобалансовые и ледовые исследования для изучения характеристик припайного льда Антарктики*

Установлено, что основной особенностью антарктических припайных льдов данного района в летний период является повсеместное присутствие так называемого инфильтрационно-конжеляционного весенне-летнего льда. Образование льда этого типа связано с глубоким термическим метаморфизмом снежного покрова на поверхности припая. По своей природе это уже

Потенциальная температура (а) и солёность (б) на разрезе в море Беллинсгаузена.



вторично-рекристаллизационный лед, в формировании которого значительная роль принадлежит талой воде. Особенностью образования этого типа льда является собирательная режелационная перекристаллизация снежно-фирновых зерен в сочетании с процессами конжелационного ледообразования – замерзания талой воды, скапливающейся над водоупорным горизонтом во льду. Избыток этой талой воды в смеси с зернами фирна при повторном (например, ночном) замерзании образует слой инфильтрационного-конжелационного льда. Толщина слоя такого льда может колебаться от 2–3 до 20 см. При этом он входит в так называемый радиационно-активный, или деятельный, слой, т.е. в тот слой, который подвержен радиационному и кондуктивному (конвективному) прогреву.

5. *Гидробиологические исследования с целью изучения видового состава и распределения гидробионтов в бентосных и криопелагических сообществах моря Беллинсгаузена, а также закладка основ биологического мониторинга для отслеживания изменений в экосистемах, связанных с климатическими, океанологическими и экологическими изменениями*

В рамках программы гидробиологических исследований были поставлены и выполнены задачи по изучению видового состава и распределения гидробионтов в бентосных сообществах моря Беллинсгаузена с акцентом на районы антарктического шельфа и его материкового склона ввиду максимальной летней биологической продуктивности антарктических вод и концентрации жизни на всех уровнях антарктической трофической цепи в этой части моря с целью отслеживания изменений в экосистемах, связанных с климатическими, океанологическими и экологическими изменениями.

В рамках программы исследований собрали образцы донной фауны в море Беллинсгаузена, проливе Брансфилд, проанализировали данные о характере грунта, глубинах и ледовой обстановке в районе работ, определили границы района, наиболее подходящего для закладки гидробиологического разреза в море Беллинсгаузена, осуществили сборы организмов с верхнего горизонта литорали на острове Кинг-Джордж.

Собранный материал зафиксировали согласно методикам и подготовили к отправке в Санкт-Петербург для последующей камеральной обработки и дальнейшего хранения в Зоологическом институте РАН.

6. *Исследование пространственно-временной изменчивости ОСО, аэрозоля, а также массовой концентрации аэрозоля в приводном слое в различных районах океана и в прибрежной зоне Антарктиды*

Основной целью исследования является изучение пространственно-временной изменчивости атмосферного аэрозоля, а также его химического состава в различных районах Атлантического океана и Антарктики.

В соответствии с поставленной целью исследований в ходе выполнения работ решались следующие задачи:

- проведение наблюдений за пространственно-временной изменчивостью спектрального ослабления солнечной радиации, аэрозольной оптической толщи (АОТ);

- получение материалов для исследований химического состава аэрозоля в приводном слое атмосферы в различных районах Атлантического океана и Антарктики;

- получение материалов для микрофизических исследований аэрозоля по результатам отбора проб отдельных атмосферных выпадений и снежного покрова (открытый океан, материковый снежно-ледяной покров).

7. *Комплексные гидрометеорологические и ледовые радиолокационные наблюдения, основной целью которых являлось изучение возможности внедрения технологии комплексных гидрометеорологических и ледовых радиолокационных наблюдений в различных климатических зонах Южного океана, в прибрежных зонах и антарктических станциях*

С помощью ледового радарного комплекса производились наблюдения за распределением айсбергов и льда, а также эпизодическое фиксирование радиолокационного изображения полей четко выраженного волнения в рамках «Программы внедрения технологии комплексных гидрометеорологических и ледовых радиолокационных наблюдений на НЭС «Академик Трёшников». Кроме этого в пределах зоны охвата фиксировалась «береговая черта».

Ледовый радарный комплекс позволяет получать географически привязанную, распределенную по площади информацию по району плавания, что затруднено при визуальных наблюдениях, особенно при плохой видимости.

Всего за время использования ледового радарного комплекса было заархивировано 64 файла общим объемом 1 945,46 GB с общей продолжительностью записей 144,2 ч.

8. *Комплексное изучение фитопланктона и льда (прежде всего диатомовых водорослей) и поверхностных осадков в море Беллинсгаузена и сопредельных прибрежных районах Антарктики, изучение видового состава водорослей, их биоразнообразия, морфологии и систематики, численности, вертикального распределения, сезонных изменений, экологии и биогеографии, изучение спор водорослей в осадках*

В течение рейса были проведены отбор и накопление первичного полевого материала по фитопланктону и ледовым водорослям, а также его первичная обработка на борту судна во время стоянок судна или при отсутствии вибрации во время хода, а именно: фильтрация, осаждение, концентрация, обработка фиксаторами и химреактивами, сортировка, этикетирование и упаковка образцов, первичное определение состава, подготовка постоянных препаратов и материала для работы на электронных микроскопах, визуальная оценка обилия водорослей, выявление видов-доминантов, редких и интересных видов, краткое описание планктологических и ледовых станций.

Проведены первичные морфолого-флористические исследования собранного материала. Определен и составлен предварительный список видового состава планктонных и ледовых водорослей Антарктики, обнаруженных в ходе проведения 58-й РАЭ.

В ходе 58-й РАЭ собраны многочисленные материалы, характеризующие качественный и количественный состав ледовых и планктонных сообществ. Их дальнейшая многоплановая обработка и анализ позволят оценить по-новому структуру видового состава, морфологию и систематику водорослей, их экологию и географию, распространение.

Биоразнообразие и обилие планктонных водорослей, как правило, низкое.

Основу планктонных сообществ составляют виды родов *Thalassiosira*, *Rhizosolenia*, *Corethron*, *Odontella*, *Fragilariopsis*, *Pseudo-nitzschia*, *Phaeocystis*.

Флора ледовых водорослей весьма разнообразна и имеет большое значение в экосистемах морских льдов.

Основу ледовых и околосредовых биоценозов составляют виды родов *Fragilariopsis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedropsis*, *Actinocyclus*, *Proboscia*, *Stellarima*, *Entomoneis*.

Разнообразие водорослей в планктоне и льду вокруг Антарктического полуострова значительно меньше, чем в Восточной Антарктике.

9. *Научно-оперативное гидрометеорологическое обеспечение мореплавания и грузовых операций в Южном океане и у побережья Антарктиды; выполнение стандартных метеорологических, актинометрических, ледовых наблюдений, включающие спутниковые наблюдения, наблюдений за сликами по маршруту следования судна*

Дополнительно сотрудниками ФГБУ ЦНИИ им. Крылова на судне выполнялась научно-исследовательская работа «Отработка программ и методик комплексных сдаточных испытаний и эксплуатационного мониторинга судов ледового плавания с использованием многофункциональной информационно-измерительной системы «Мониторинг-супер» и сбор натурных данных в эксплуатационном рейсе на научно-экспедиционном судне «Академик Трёшников». Данные работы проводились в рамках договора № К-11550204-1/12 между ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и ФГБУ «АНИИ»

Также по отдельным договорам в рейсе судна участвовали специалисты предприятий-соисполнителей по НИР «Мониторинг-НЭС»:

- ОАО «Адмиралтейские верфи»;
- ФГУП «ВНИИФТРИ»;
- ООО «Элит-АйТи».

НИР «Мониторинг-НЭС» выполнялась в рамках ФЦП «Развитие гражданской морской техники» на 2009–2016 гг., утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 февраля 2008 г. №103, на основании государственного контракта от 5.10.2012 г. №12411.1007499.09.159, заключенного между Минпромторгом России и ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

Сразу отметим, что многие приборы и оборудование невозможно было досконально проверить в береговых

условиях. Поэтому большое значение имела квалификация ученых, находившихся на борту судна, для максимально полного выполнения запланированных исследований. Очевидно, что основные задачи, стоявшие перед экипажем и наукой, выполнены и дают богатую пищу для анализа как научных результатов, так и выявленных проблем в работе оборудования. Несомненно, участники рейса заслуживают благодарности.

Российские морские работы являются вкладом в международный проект «Система наблюдений Южного океана» (Southern Ocean Observing System – SOOS). Этот проект начал реализовываться по инициативе Научного комитета по океаническим исследованиям (СКАР) и Научного комитета по океаническим исследованиям (СКОР) и получила одобрение Всемирной метеорологической организации (ВМО) как вносящая вклад в программы ВМО «Изменения и предсказуемость климата» (CLIVAR) и «Климат и криосфера» (Clic).

Задача осуществления мониторинга Южного океана является сложной, необходимо затратить намного больше усилий, чем это делается сейчас, для того чтобы расширить имеющуюся сеть и трансформировать ее в жизнеспособную систему наблюдений. До тех пор пока эти усилия не будут предприняты, Южный океан будет ассоциироваться с пробелами в мониторинге изменений и в исследованиях процессов, необходимых для прогнозирования изменения климата.

Все компоненты будут развиваться на национальном уровне и координироваться через SOOS. Главный российский вклад состоит в возможности работ с двух судов, способных ходить в метровых льдах. Это очень важно для программы SOOS, так как в Южном океане катастрофически не хватает судов такого класса, как для исследований, так и для транспортных операций. Ввод в эксплуатацию «Академика Трёшникова», так же как и корейского ледокола «Араон» двумя годами ранее, существенно расширяет возможности проведения океанографических и ледоисследовательских работ.

*Н.Н.Антипов, А.В.Клепиков, А.В.Воеводин,  
В.П.Буныкин (АНИИ)*

## ОЦЕНКА ЛЕДОВО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАЙОНЕ ОСТРОВА КИНГ-ДЖОРДЖ В ХОЛОДНЫЕ ЗИМЫ 2007, 2009 И 2011 гг.

Оценка ледовых и гидрологических условий выполнена по данным ежедневных наблюдений в бухте Ардла на острове Кинг-Джордж в Западной Антарктике за периоды работы в трех зимовочных экспедициях на станции Беллинсгаузен (52, 54, 56-я Российские антарктические экспедиции).

Согласно некоторым исследованиям климатической системы Антарктики наиболее значительное потепление климата происходит именно в районе Антарктического полуострова. Это относится к 100-летнему периоду наблюдений, однако в настоящее время были отмечены и противоположные тенденции. Так, в работе (Лагун В.Е., Клепиков А.В., Данилов А.И., Коротков А.И. О потеплении в районе Антарктического полуострова // Проблемы Арктики и Антарктики. 2010. Вып. 2(85). С. 90–101) указывается на сокращение скорости роста приземной температуры воздуха в районе полуострова

настолько, что это позволяет говорить о завершении периода локального потепления. Это предположение также согласуется с тенденцией роста положительных значений индекса Южного колебания (ЮК), т.е. с усилением развития холодного явления Ла-Нинья в экваториальном секторе Тихого океана и его воздействия на район Антарктического полуострова. Как известно, сильное Ла-Нинья сопровождается похолоданием в высоких широтах Южного полушария и формирование более сурового типа погоды, особенно в первой половине и середине полярной зимы. Так, согласно исследованию (Масленников В.В. Климатические колебания и морская экосистема Антарктики. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 295 с.) в начале 80-х гг. XX в. произошла смена климатических эпох в Антарктике от «спокойной» на «контрастную» при существенном увеличении интенсивности явлений Эль-Нинья и Ла-Нинья и росте температурной реакции в