

В ночь с 27 на 28 января состоялся скромный товарищеский ужин, посвященный 200-летию открытия Антарктиды.

Утром 28 января были выполнены гляциологические работы в снежном шурфе глубиной 2,1 м — определение стратиграфии снежной толщи, отбор проб на изотопный и химический состав, измерение плотности снега. После этого научное оборудование и образцы были погружены на походные машины, завершены стационарные геодезические наблюдения, из остатков снегомерных вех сооружен небольшой снегомерный полигон. Сборы были завершены после обеда, и около 17 часов поход выдвинулся в сторону Востока.

На обратном пути движение происходило в круглосуточном режиме, без работы, и около 5 часов утра 30 января поход вернулся на станцию Восток.

Обработка данных, полученных во время похода, займет какое-то время, но уже сейчас можно сделать вывод о двух важнейших характеристиках Ледораздела Б — скорости накопления снега и средней годовой температуре.

Скорость снегонакопления — один из ключевых параметров для расчета динамики льда и определения его возраста в нижней части ледника. На Востоке скорость снегонакопления (порядка 22 мм в.э. / год) — одна из самых низких в Антарктиде. При этом в районе старого Купола Б она примерно в 1,5 раза выше! Исходя из этого, на Ледоразделе Б ожидаемая величина этого параметра могла быть как существенно выше, так и незначительно ниже, чем на Востоке. По предварительным данным баланс массы снежной поверхности там оказался лишь слегка (примерно на 10 %) выше, чем на Востоке, — это очень обнадеживающий вывод, который подтверждает, что этот район Антарктиды действительно является перспективным местом для нового бурового проекта. С другой стороны, температура фирна на глубине 20,5 м (которая примерно соответствует средней годовой температуре воздуха) на 1 °С ниже, чем на Востоке, — это также повышает вероятность обнаружить здесь древний лед.

Первый поход — лишь начало многолетнего масштабного проекта изучения этого удаленного уголка нашей планеты, который, мы надеемся, развернется в ближайшие годы.

На следующем этапе необходимо будет вновь посетить Ледораздел Б, чтобы повторно выполнить гляциологические и геодезические наблюдения, уточнить пространственное распределение скорости снегонакопления вдоль маршрута похода. Затем осуществить радиолокацию толщи ледника в радиусе нескольких десятков километров от истинного купола Б, что позволит установить характер рельефа подледной поверхности, а также пробурить скважину глубиной 100 м и измерить геотермальный поток тепла, поступающий на нижнюю границу ледника.

Эти данные позволят рассчитать возраст льда и выбрать оптимальную точку для нового проекта глубокого бурения, которое при благоприятных условиях можно было бы начать уже через 5 лет.

Мы хотели бы выразить искреннюю благодарность Российской антарктической экспедиции во главе с А.В. Клепиковым за всемерное содействие в организации этого похода. Мы благодарим начальника СГП 65-й РАЭ Сергея Юрьевича Зыкова за техническое обеспечение научного похода на Ледораздел Б в непростых логистических условиях. Мы признательны механикам-водителям научного похода — А.А. Елагину, Г.А. Дешевых, М.В. Уздемирову и А.В. Пуртову — за активную вовлеченность в выполнение научной программы. Мы также благодарны М. Шайнерту, Л. Эберляйну, Е. Бровкову и С. Попову за предоставление научного оборудования, за многочисленные консультации и содействие в планировании похода.

Научный поход на Ледораздел Б был выполнен при поддержке Российского научного фонда (грант 18-17-00110).

А.А. Екайкин (ААНИИ),

А.В. Большунов (Горный университет)

Фото А.А. Екайкина

КРУГОСВЕТНАЯ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ НА ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ СУДНЕ «АДМИРАЛ ВЛАДИМИРСКИЙ» В 2019–2020 ГОДАХ

Сочинить карту можно в Департаменте, но утверждать, доказать верность оной не иначе как можно только опытами.

Ф.Ф. Беллинсгаузен

Проведение кругосветной океанографической экспедиции, посвященной 200-летию открытия Антарктиды и 250-летию со дня рождения адмирала И.Ф. Крузенштерна, было спланировано и организовано в соответствии с решением министра обороны Российской Федерации генерала армии С.К. Шойгу, который также является президентом Русского географического общества.

В составе Военно-морского флота России имеется только одно судно, способное самостоятельно осуществить кругосветное плавание, в том числе в сложных ледовых условиях, — океанографическое исследова-

тельское судно (ОИС) «Адмирал Владимирский». В 2018 году судно было поставлено в ремонт, в ходе которого, кроме технического обслуживания механизмов и систем, была произведена модернизация гидрографического оборудования. На судне дополнительно были установлены однолучевые и многолучевые эхолоты для средних и больших глубин, а также глубоководный профилограф.

Программа исследований в ходе экспедиции включала решение следующих задач:

1. Выполнение гидрографических и геофизических исследований в море Беллинсгаузена.

2. Проведение гидрографических, гидрологических и метеорологических исследований по маршрутам переходов.

3. Сбор информации о навигационно-гидрографической обстановке, физико-географических и гидрометеорологических условиях.

4. Выполнение геофизических исследований по маршрутам перехода, а также в районе Южного магнитного полюса Земли (ЮМП).

5. Проведение памятных мероприятий, посвященных 200-летию открытия Антарктиды и 75-летию Победы в Великой Отечественной войне.

Маршрут экспедиции на ОИС «Адмирал Владимирский» был проложен таким образом, чтобы в день открытия Антарктиды, 28 января 2020 года, судно прибыло к российской антарктической станции Беллинсгаузен.

В итоге был определен следующий маршрут для ОИС «Адмирал Владимирский»: п. Кронштадт — п. Лиссабон — п. Рио-де-Жанейро — п. Монтевидео — ст. Беллинсгаузен — море Беллинсгаузена — п. Монтевидео — море Беллинсгаузена — о. Петра I — Южный магнитный полюс — п. Виктория — п. Лимасол — п. Мессина — п. Кронштадт.

На этапе от п. Лиссабон до п. Рио-де-Жанейро маршрут пролегал до о. Флориш (Азорские острова), далее вдоль Северо-Атлантического хребта до разлома Сан-Паулу.

На обратном пути в связи с пандемией маршрут был скорректирован, и от порта Виктория (Сейшельские острова) судно направилось в Кронштадт вокруг Африки.

Для решения научных задач было сформировано семь исследовательских групп:

– пять из состава Шестой океанографической экспедиции Балтийского флота (гидрографическая, гравиметрическая, гидрологическая, метеорологическая, камеральной обработки);

– группа из представителей СПб филиала ИЗМИРАН, Московского государственного университета и АО «Южморгеология» для решения задачи исследования магнитного поля Земли, в том числе в районе Южного магнитного полюса;

– группа из представителей Гидрометеорологической службы Вооруженных сил Российской Федерации для исследования физики атмосферы, в том числе для оценки гидрометеорологической обстановки и прогнозирования ее развития.

В соответствии с планом проведения экспедиции ОИС «Адмирал Владимирский» вышло из порта Кронштадт 3 декабря 2019 года.

Маршрут экспедиции пролегал в различных климатических поясах: от пояса климата умеренных широт до антарктического.

Существенное влияние на выполнение программы экспедиции оказали сложные гидро-

метеорологические условия, которые характеризовались следующими показателями:

– количество дней со скоростью ветра более 15 м/с — 104, из них со скоростью более 20 м/с — 36;

– количество дней с высотой волнения более 4,0 м — 49, из них с высотой более 6 м — 8;

– количество дней с давлением менее 730 мм ртутного столба — 19;

– количество дней с отрицательной температурой воздуха — 32;

– количество дней с температурой воздуха более +25 °С — 47;

– количество солнечных дней в Антарктике — 9.

Благодаря наличию пояса низкого давления вокруг Антарктиды, окружающие ее моря являются самыми штормовыми на земном шаре. Преобладающие западные ветры часто достигают ураганной силы. Скорость и повторяемость ветров в Антарктиде не имеют себе равных в мире. По этой причине 30–31 марта 2020 года при переходе из моря Беллинсгаузена в море Дюрвиля судно вынуждено было продвигаться через южную периферию циклона. Скорость ветра достигала 31,5 м/с, высота волн — 7,5 м, крен судна доходил до 30°, температура воздуха опустилась до –6 °С, что привело к медленному обледенению судна. Уклониться к югу мешали ледяные поля, севернее располагался центр циклона, где метеорологические условия были еще сложнее.

Еще одним неблагоприятным фактором являлись ледяной покров и айсберги. Несколько раз судно заходило в лед сплоченностью до 8 баллов и вынуждено было корректировать маршрут движения вплоть до разворота на обратный курс. Айсберги встречались во все время работы в Антарктике. Первый был замечен 27 февраля 2020 года в проливе Брансфилд на подходах к Южным Шетландским островам, последний айсберг встретился 10 апреля в Индийском океане на широте 55°.

Для обеспечения безопасного плавания на судне велось непрерывное визуальное и радиолокационное наблюдение за айсбергами. Радиолокационные станции МР-231 позволяют заблаговременно обнаруживать отдельные льдины диаметром до 7 метров.

28 января 2020 года личный состав океанографических исследовательских судов «Адмирал Владимирский» и «Янтарь» принял участие в торжественных мероприятиях, посвященных 200-летию открытия Антарктиды, проводимых на станции Беллинсгаузен.

При участии министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Д.Н. Кобылкина и руководителя Росгидромета И.А. Шумакова, прибывших в Антарктиду, на станции был проведен торжественный митинг и прием. Кроме правительственной делегации, персонала станции и членов экипажей су-

Министр природных ресурсов и экологии РФ Д.Н. Кобылкин, начальник экспедиции О.Д. Осипов и руководитель Росгидромета И.А. Шумаков на борту судна



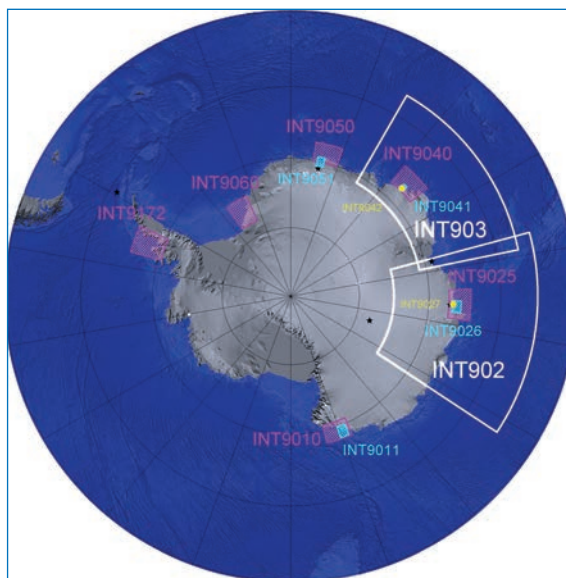
дов в мероприятиях приняли участие президент Эстонии Керсти Кальюлайд (неофициально), полярники из России, Германии, Чили, Китая, Уругвая и Южной Кореи.

Прибытие российских исследовательских судов к станции вызвало неподдельный интерес со стороны руководства чилийской и уругвайской станций.

Управление навигации и океанографии Министерства обороны представляет Российскую Федерацию в Международной гидрографической организации и принимает участие в работе ее Гидрографической комиссии по Антарктике. В соответствии с международными обязательствами Российской Федерация отвечает за поддержание на современном уровне 14 навигационных карт различного масштаба для морей, омывающих Антарктиду.

Анализ изученности антарктических морей показал, что наименее исследованным является тихоокеанский сектор Антарктики. Район покрыт бессистемными и единичными галсами через 30–50 и более километров.

Конкретный район работ ОИС «Адмирал Владимирский» был определен в море Беллинсгаузена в границах навигационной морской карты 51098 (INT 9172) с учетом фактической ледовой обстановки. Последний раз в данном районе работы проводились в 1997 году американскими гидрографами.



Нарезка карт, закрепленных за Россией в рамках Гидрографической комиссии по Антарктике

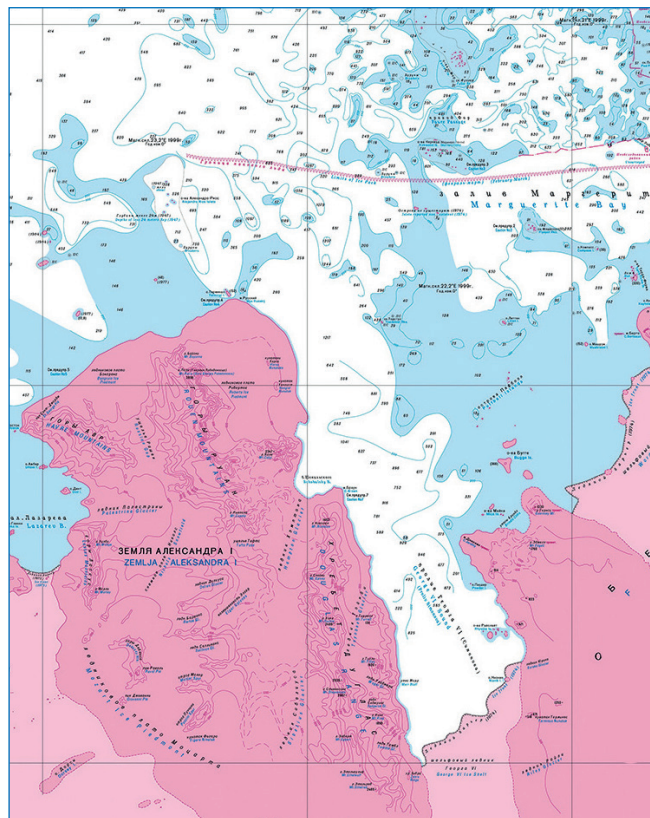
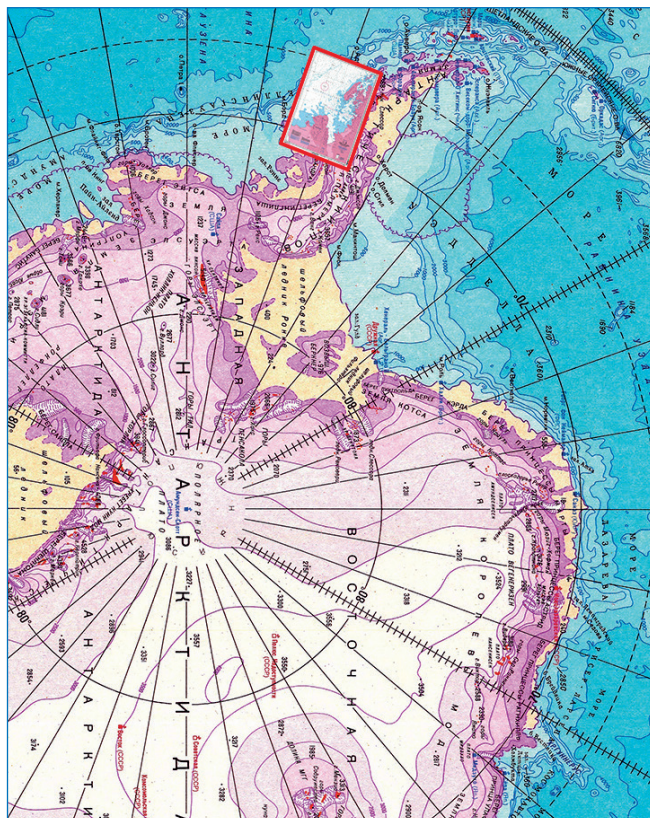
В этом районе был выполнен промер масштаба 1:500 000 с использованием многолучевого эхолота, гравиметрическая и магнитная съемка. В целях изучения гидрологического режима в районе работ были выполнены разовые дрейфовые океанографические станции. При благоприятных погодных условиях выполнялась магнитная съемка с применением буксируемого датчика магнитометра.

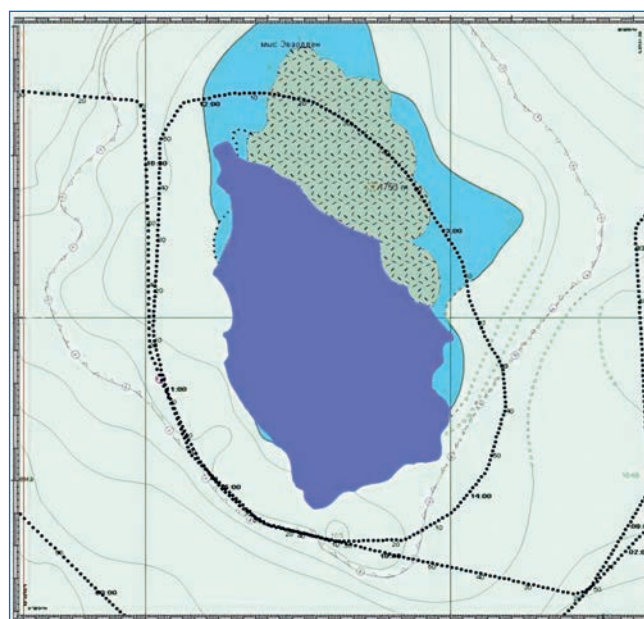
Всего в районе работ было выполнено 13 792 км систематического промера на площади 78 625 км², а также 66 400 км маршрутного промера.

Еще одной задачей проведения исследований в районе работ являлось уточнение местоположения береговой черты островов Земля Александра I и Ротшильд. Детальное рассмотрение спутниковых снимков побережья Земли Александра I и острова Ротшильд показало несоответствие фактической и нанесенной на карту береговой черты.

Благоприятные погодные условия и ледовая обстановка позволили 23 февраля 2020 года определить координаты береговой черты и высоту основных вершин острова Ротшильд с использованием радиолокационной станции МР-231 и секстана. Положение острова Ротшильд отстоит от показанного на карте на 6,0 миль в направлении юго-запад, а положение мыса Восток Земли Александра I находится в 6,7 мили к югу от показанного на карте (рис. слева).

Район выполнения работ в море Беллинсгаузена





Слева: уточнение местоположения и очертаний о. Ротшильд и о. Земля Александра I. Справа: уточненные местоположение и очертания о. Петра I.

Черной пунктирной линией отмечен рекогносцировочный маршрут судна вокруг острова; серым цветом обозначено отмеченное положение острова на морских картах; синим — реальное местоположение острова; голубым отмечена область глубин на карте со значениями менее 100 м

Граница шельфового ледника Уилкинса сохранилась без существенных изменений.

Острова Юхансон — группа из пяти островов, расположенная на подходах к о. Ротшильд (69° 03' ю.ш. 72° 52' з.д.), и два островка в восьми милях к северо-востоку от них визуально и на экране РЛС не наблюдались.

23 марта экспедицией были определены координаты береговой черты острова Петра I, который был открыт экспедицией Беллинсгаузена–Лазарева 10 января 1821 года. Отсутствие льда в районе острова и большие глубины позволили сблизиться с берегом на дистанцию до 10 кбт. Фактическое положение острова отстоит от показанного на карте на 3,0 мили к югу. В ходе проведенной радиолокационной съемки точно определены очертания острова, которые будут нанесены на навигационные карты (рис. справа).

В ходе экспедиции выполнены также уникальные региональные магнитометрические исследования по определению характеристик аномальных участков магнитного поля Земли (МПЗ). Всего выполнено 65 500 км маршрутной магнитной съемки, в том числе с использованием буксирного магнитометра — 2200 км.

Геомагнитные исследования по определению положения Южного магнитного полюса (ЮМП) проводятся еще с XIX века и необходимы для понимания природы и генерации магнитного поля Земли, причин его инверсии, а также уточнения и проверки точностей моделей глобального поля в полярных регионах. При этом магнитные полюса дрейфуют постоянно и независимо друг от друга, а скорость дрейфа в последние десятилетия достигла примерно 40 км/год. Почти ежедневно происходит беспорядочное перемещение полюсов: полюс движется вокруг своего усредненного местоположения и весьма часто может находиться на расстоянии 100 км от центра района, в зависимости от магнитных возмущений в ионосфере и магнитосфере. В полярных широтах магнитное поле обычно остается спокойным лишь в течение нескольких дней в месяц.

Спустя 20 лет после последнего инструментального уточнения положения магнитного полюса экспедицией были проведены площадные морские магнитометриче-

ские работы в районе нахождения ЮМП в море Дюрвиля. Впервые в районе ЮМП были проведены детальные магнитометрические исследования, включающие компонентные и модульные измерения МПЗ. Дальнейшая комплексная обработка всех данных является объемной и кропотливой работой и, безусловно, потребует времени. Но на данный момент предварительная обработка этих данных показывает, что ЮМП был расположен в районе места проведения съемки.

В ходе экспедиции на ОИС «Адмирал Владимирский» проведена производственная практика и стажировка курсантов Военно-морского училища — Морского корпуса Петра Великого гидрографической специальности. Каждый курсант методом ротации прошел через посты (штурманский, гидрографический, гравиметрический, метеорологический, гидрологический), где освоил соответствующие навыки и практические приемы, а по завершении работы на посту сдал зачет. На заключительном этапе экспедиции курсанты стояли вахты дублерами помощника капитана.

В соответствии с замыслом проведения кругосветной экспедиции и планом исследований Мирового океана Гидрографической службы ВМФ гидрографическое судно Тихоокеанского флота «Маршал Геловани» выполняло исследовательские задачи в Тихом и Индийском океанах. Встреча судов состоялась в Индийском океане 9 апреля 2020 года. После выхода гидрографического судна «Маршал Геловани» из порта Танджунгприк (Индонезия) ежедневно по расписанию происходил обмен гидрометеорологической информацией и корректировался маршрут движения судов. Точка встречи назначена с учетом гидрометеорологических условий и дальнейших маршрутов обоих судов.

Одной из главных задач, решенных в ходе настоящей экспедиции, являлась демонстрация флага Военно-морского флота России. В честь захода ОИС «Адмирал Владимирский» в порт Рио-де-Жанейро командующим 1-м военно-морским районом Военно-морских сил Бразилии вице-адмиралом Роша был дан салют тринадцатью артиллерийскими залпами. Руководством российской экспедиции были нанесены визиты вежливости коман-

дующему 1-м военно-морским районом и начальнику Управления гидрографии и навигации Военно-морских сил Бразилии вице-адмиралу Серта.

В порту Монтевидео судно посетили высшее руководство Вооруженных сил Уругвая во главе с заместителем министра обороны, начальником Штаба национальной обороны, главнокомандующими Военно-морских сил и Сухопутных войск.

При стоянке в портах на судне побывали курсанты военно-морских училищ Бразилии и Уругвая. С группой молодых ученых, проходящих обучение в Военно-морской академии Бразилии, на борту судна был проведен семинар по вопросам изучения Мирового океана.

В Монтевидео члены экспедиции посетили Институт Антарктики Уругвая, где ознакомились с организацией исследований Антарктиды, задачами решаемыми гидрографической и топогеодезической службами Уругвая. Во время повторного захода в Монтевидео в Военно-морском училище Уругвая членами экспедиции была организована выставка, посвященная 200-летию открытия Антарктиды российскими мореходами, а также проведен товарищеский матч по футболу со сборной ВМС Уругвая.

4 января 2020 года в Рио-де-Жанейро личным составом экспедиции был возложен венок к вечному огню мемориала бразильским воинам, погибшим в ходе Второй мировой войны.

30 апреля на рейде порта Виктория (Сейшельские острова) совместно с Посольством Российской Федерации проведена акция «Бессмертный полк».

8 июня 2020 г. океанографическое исследовательское судно ВМФ РФ «Адмирал Владимирский» вернулось в Кронштадт.

Таким образом, основными характеристиками рейса являются следующие:

- в период с 03.12.2019 по 08.06.2020 пройдено 45054 мили в трех океанах и восьми морях;
- судно находилось в походе 189 суток, из которых 163 суток на ходу, 26 суток на стоянке в портах и на рейде;
- максимальное количество суток между заходами в порты составило 91 сутки;

– протяженность плавания в Южном океане за 58 суток составила 13600 миль;

– протяженность плавания за Южным полярным кругом за 33 суток составила 7836 миль;

– плавание в тропиках продолжалось 51 сутки, его протяженность составила 10944 мили;

– максимальная достигнутая точка южной широты — 70°11', 1.

Основные итоги экспедиции:

– по результатам промера в море Беллинсгаузена получены достоверные данные о рельефе дна, произведено уточнение береговой черты побережья, что позволяет переиздать навигационную морскую карту № 51098, используя только отечественную информацию;

– спустя многие годы после открытия в 1821 году острова Петра I определены точные координаты его берегов;

– получены уникальные данные о параметрах напряженности МПЗ, которые позволят осуществить верификацию архивных и иностранных данных на районы магнитных аномалий;

– проведение работ по уточнению положения ЮМП является серьезным вкладом российской науки в мировую копилку достижений в познании основополагающих геофизических процессов, происходящих на нашей планете, для фундаментальных и прикладных задач;

– собранные данные метеорологических наблюдений дополнили и уточнили климатические базы и в первую очередь на редко посещаемые районы Антарктики;

– результаты анализа проведенных исследований новых и экспериментальных технических средств позволяют оценить возможность их применения в интересах изучения Мирового океана и атмосферы.

Результаты выполненных работ будут представлены на заседаниях Международной гидрографической организации, а также в рамках Консультативного совещания Договора по Антарктике и Международной ассоциации геомагнетизма и аэронавигации, что позволит закрепить позиции Российской Федерации как одного из лидеров в области исследований Мирового океана.

О.Д. Осипов (УНИО МО РФ СПб)

Фото А.Ю. Куденко (МИА «Россия сегодня»)

Участники экспедиции у острова Петра I

