

Путешествия, открытия

УДК 551.467

DOI: 10.31857/S2076673422020134, EDN: EPORXC

На льдине через море Уэдделла (к 30-летию со дня открытия первой антарктической дрейфующей научной станции)

© 2022 г. В.В. Лукин

Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия
lukin@aari.ru

On ice floe across the Weddell Sea (thirty years since the opening of the first Antarctic drifting station)

V.V. Lukin

Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia
lukin@aari.ru

Received February 17, 2022 / Revised February 19, 2022 / Accepted April 1, 2022

Keyword: *Antarctica, glaciology, hydrobiology, ice camp, oceanography, Russian-American cooperation, surface meteorology, Weddell Sea.*

Summary

The year 2022 marks the 30th anniversary from operation of the Russian-American drifting station in the Antarctic. It was first experience of organizing a research station on sea ice in the South Polar exploration. Russia and the U.S. had the greatest experience in organizing such studies in the Arctic, so the combined efforts of our countries guaranteed the success of this unique scientific mission. The drift of the station named «Weddell-1» was along the continental slope of the east coast of the Antarctic Peninsula from February 12 to June 9, 1992. The joint scientific program was aimed at studying the structure and dynamics of natural processes in the atmospheric boundary layer, in the ocean, ice cover and the biodiversity of surface waters. As a result, unique scientific materials were obtained in an almost unexplored area of the Antarctic. The realization of the Russian-American drifting noticeably strengthened cooperation between our countries, which even in these days of aggravation of interstate relations can become an example of successful cooperation between the world's leading polar nations.

Citation: Lukin V.V. On ice floe across the Weddell Sea (thirty years since the opening of the first Antarctic drifting station). *Led i Sneg*. Ice and Snow. 2022, 62 (2): 305–320. [In Russian]. doi: 10.31857/S2076673422020134, edn: eporxc.

Поступила 17 февраля 2022 г. / После доработки 19 февраля 2022 г. / Принята к печати 1 апреля 2022 г.

Ключевые слова: *Антарктика, гидробиология, гляциология, ледовый лагерь, море Уэдделла, океанология, приземная метеорология, российско-американское сотрудничество.*

Статья посвящена истории создания российско-американской дрейфующей станции в Антарктике «Уэдделл-1». Рассмотрены проблемы, связанные с организацией экспедиции, выбором ледового лагеря, работой станции и взаимоотношениями с американскими коллегами. Приведены краткие научные результаты дрейфа ледовой станции «Уэдделл-1».

Введение

Метод организации научных станций на дрейфующем морском льду был широко распространён в России (СССР) и США для изучения Северного Ледовитого океана. В нашей стране такие научные станции получили названия «Северный полюс», а в США — различные имена собственные — Альфа, Браво, Чарли, АРЛИС и т.д. С помощью таких станций исследовали физико-химические, акустические характеристики, течение и циркуляцию вод, сейсмическое

и геологическое строение земной коры и донных отложений, метеорологические параметры приземной и свободной атмосферы, геофизические особенности полярной магнито- и ионосферы, биологическое разнообразие водной толщи, дна и морских льдов Арктики. В Антарктике же продолжительное время основным техническим средством научных исследований акватории Южного океана продолжали оставаться судовые наблюдения, проводимые на чистой воде, в активном ледовом плавании или вынужденном дрейфе.

Наиболее объёмные массивы океанографических данных о состоянии вод Южного океана были получены специалистами Великобритании, США, СССР (России), Германии и Норвегии. Если в первые годы деятельности Советской антарктической экспедиции (САЭ) отечественные океанографические исследования Южного океана носили рекогносцировочный и прикладной характер для поддержки отечественного китобойного промысла, то с 1973 г. они приобрели специализированное научное направление. С этого момента в Арктическом и Антарктическом научно-исследовательском институте (АНИИ) было создано новое научное подразделение – отдел Полярного эксперимента (ПОЛЭКС), который имел два географических направления деятельности: ПОЛЭКС-СЕВЕР в Арктике и ПОЛЭКС-ЮГ в Антарктике. Основным географическим объектом исследований по данной программе в Южном океане стало Антарктическое циркумполярное течение (АЦТ). Этот мощный поток вод, направленный на восток, сильно влияет на всю глобальную циркуляцию Мирового океана и определяет фактическое положение северной физической границы Южного океана [1].

19 июня 1973 г. между правительствами СССР и США было заключено Соглашение по совместной деятельности в изучении Мирового океана. Практическая реализация данного соглашения стала активно развиваться между нашими странами именно в Антарктике, где основными исполнителями работ с советской стороны стал АНИИ, а с американской – Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University (LDGO). Совместные океанографические исследования вели в сезон антарктического лета, в то время как осенне-зимние процессы в антарктических водах были изучены мало. Исключение составляли вынужденные дрейфы различных экспедиционных судов в конце XIX и в XX веках.

Самыми известными такими дрейфами, когда выполняли научные наблюдения, стали следующие экспедиции: на бельгийском судне «Бельджика» в 1898–1899 гг. в море Беллинсгаузена (13 месяцев); на германском судне «Дейчланд» в 1912 г. в море Уэдделла (263 дня); на британском судне «Эндьюранс» в 1915 г. в море Уэдделла (282 дня); на советских судах

дизель-электроходе «Обь» в 1973 г. в море Сомова (90 суток) и научно-экспедиционном судне «Михаил Сомов» в 1985 г. в море Росса (133 суток). Но это были не запланированные заранее исследования. Одной из первых специальных экспедиций в осенне-зимнюю Антарктику стал совместный советско-американский рейс НЭС «Михаил Сомов» в октябре–ноябре 1981 г. в восточной части моря Уэдделла в районе поднятия Мод, где формировалась квазистационарная ледовая полынья. Совместное руководство экспедицией выполняли заведующий отделом ПОЛЭКС АНИИ Э.И. Саруханян и профессор Колумбийского университета А. Гордон. Исследовались океанографические и атмосферные процессы, вызывающие формирование полыньи в ледяном покрове.

Выбор места натурального эксперимента

Море Уэдделла давно привлекало океанологов многих стран с различных позиций. Это – самое крупное антарктическое море с площадью 2909,6 тыс. км² было открыто в 1823 г. британским китобоем Джеймсом Уэдделлом. Оно было названо в его честь в 1900 г. С запада море ограничено восточным побережьем Антарктического полуострова, с востока – мысом Норвегия, с юга – шельфовыми ледниками Ронне и Фильхнера. Максимально измеренная глубина составляет 6820 м. Именно в этом море в 1986 г. была измерена максимальная глубина прозрачности вод в Мировом океане – 79 м. В море Уэдделла существует постоянный крупномасштабный циклонический круговорот вод и льдов, существенно влияющий на глобальную циркуляцию вод Южного и сопредельных с ним Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Западная часть этого круговорота была практически не изучена. На шельфовых участках моря Уэдделла формировались холодные донные антарктические воды, активно влияющие на меридиональные процессы движения глубинных и донных вод Мирового океана в Южном полушарии. Западная часть моря Уэдделла на протяжении всего года была покрыта дрейфующими льдами, представляющими собой атлантический ледяной массив, оказывающий существенное климатообразующее влияние на этот район Антарктики.

Для изучения данного процесса требовалась организация натурных исследований по изучению взаимодействия океана и атмосферы через ледяной покров [2]. Физико-химический состав этих вод и льдов, процессы их движения и характер деформаций оставались «белым пятном» в этой области антарктических знаний. Кроме того, была неизвестна сезонная изменчивость биопродуктивности поверхностного слоя вод Южного океана в зимний период под ледяным покровом, что оказывало важное влияние на формирование биоразнообразия вод Антарктики.

В конце 1980-х годов международное антарктическое сообщество, заинтересованное в океанографическом изучении вод Антарктики, пришло к выводу о необходимости организации нового направления исследований районов Южного океана, покрытого льдом. Этот проект получил название «Международные исследования океанографии антарктической зоны» (iAnZone). В СССР эта международная программа стала составной частью проекта «Южный океан» подпрограммы «Антарктика» Государственной научно-технической программы «Мировой океан». Международным координатором программы «iAnZone» с советской стороны стал сотрудник отдела ПОЛЭКС ААНИИ Н.В. Багрянцев. Руководителем проекта в СССР стал академик А.Ф. Трешников, а координатором советской части проекта – заведующий отделом ПОЛЭКС ААНИИ В.О. Ивченко, которого позже сменил А.И. Данилов.

К этому времени наша страна имела мощные современные научно-экспедиционные суда усиленного ледового класса – «Михаил Сомов» и «Академик Федоров». Последнее было построено в августе 1987 г. в Финляндии по заказу Госкомгидромета СССР. Это обстоятельство значительно усиливало роль СССР в новом направлении океанографических исследований Южного океана. Летом 1989 г. планировалось проведение координационного совещания участников проекта «iAnZone», на котором стороны должны были представить свои предложения о планах работ. Весной 1989 г. состоялась предварительная советско-американская встреча по совместному обсуждению таких предложений. Делегацию сотрудников отдела ПОЛЭКС ААНИИ возглавлял заместитель председателя Госкомгидромета СССР Герой Советского

Союза А.Н. Чилингаров. Именно ему принадлежала идея создания на морском льду Южного океана первой дрейфующей станции [3]. Эта идея была не нова. Ещё в 1960-е годы молодые в то время сотрудники ААНИИ Н.А. Корнилов, В.Ф. Захаров и Е.Б. Леонтьев, имевшие опыт работы на дрейфующем льду в Арктике и в Советской антарктической экспедиции (САЭ), предложили директору ААНИИ А.Ф. Трешникову разработать проект дрейфующей научной станции на льдах Южного океана. Но этот проект не был поддержан. Директор института отметил, что «учёные ещё недостаточно хорошо знали режим антарктических морей, характер дрейфа льда и другие детали природных явлений, без которых невозможно осуществить такой рискованный эксперимент» [4, 5]. В 1987–1988 гг. новое молодое поколение океанологов ААНИИ во главе с сотрудником лаборатории гидрохимии и охраны вод ААНИИ Ю.П. Гудошниковым вновь сделали подобное предложение, но оно также не нашло поддержки у руководства отдела ПОЛЭКС, который вёл в то время все океанографические исследования института в Антарктике. В 1989 г. эту идею возглавил А.Н. Чилингаров, поэтому она получила необходимые административные ресурсы. Кроме того, американские коллеги выразили заинтересованность в реализации такого предложения.

В июне 1989 г. в LDGO (Нью-Йорк) состоялось Международное координационное совещание по программе «iAnZone». Наиболее перспективным районом исследований по этому проекту был выбран круговорот Уэдделла, а интереснейшим периодом проведения экспедиционных работ – осенне-зимний сезон. Самыми подготовленными для участия в данном проекте стали представители научных кругов СССР, США и Германии. Последние имели прекрасно оснащённое исследовательское оборудование, а также научное судно ледового класса «Полярштерн», построенное в 1982 г. В августе–сентябре 1989 г. была организована совместная Международная экспедиция этих трёх стран в море Уэдделла на НЭС «Академик Федоров» и научном ледоколе (н/л) «Полярштерн». Руководителями этих работ на советском судне стал Н.В. Багрянцев, а на германском – заместитель директора Института морских и полярных исследований им. А. Вегенера (AWI) Э. Аугштайн.

В ходе выполнения этого натурного эксперимента проводили двухнедельные исследования по программе «Мезополигон», когда оба судна пришвартовались к льдине размером $1,8 \times 2$ км. Учёные, входившие в состав судовых экспедиций, выполняли градиентные измерения потоков тепла, влаги и импульса в прилёдном слое атмосферы, измеряли физико-химические и механические свойства морского льда, вели исследования океанографии подлёдного слоя и морской биологии. Исследователи, работавшие на дрейфующей льдине, жили на экспедиционных судах. Некоторые из участников эксперимента по программе «Мезополигон», имевшие опыт работы на дрейфующем льду в Арктике, высказывали пожелание о проведении в будущем более долгосрочных, чем в 1989 г., работ на дрейфующем антарктическом морском льду. Общий ход выполнения работ совместной экспедиции и полученные в ней научные результаты показали большую эффективность и дальнейшую перспективу международного сотрудничества в труднодоступных районах Антарктики [3].

В период проведения экспедиционных работ в море Уэдделла В.О. Ивченко доложил на Морском совете Госкомгидромета СССР предварительный план выполнения исследований на дрейфующей станции в Антарктике. Он был поддержан, а председатель Госкомгидромета Ю.А. Израэль поручил общее руководство по проведению этих работ А.Н. Чилингарову. Через некоторое время этот же план был представлен В.О. Ивченко на Совете по проблемам изучения океанов и морей ГКНТ СССР. Единодушного мнения участники Совета не высказали, однако в общем виде план был поддержан [3]. В сентябре 1989 г. в ААНИИ была образована рабочая группа по детальной разработке плана создания дрейфующей станции в море Уэдделла. Руководителем этой группы стал заместитель директора ААНИИ, Герой Социалистического труда Н.А. Корнилов, имевший уникальный экспедиционный опыт проведения работ в Арктике и Антарктике. В ходе заседаний этой рабочей группы был поднят вопрос о возможной кандидатуре начальника дрейфующей станции в Антарктике. На эту должность предлагался главный инженер ААНИИ – начальник комсомольско-молодёжной дрейфующей станции «СП-28» А.Ф. Чернышев. Но он снял свою кандидатуру в пользу океанолога В.В. Луки-

на, имевшего большой опыт работы на дрейфующих льдах в 14 воздушных высокоширотных экспедициях «Север» и А-317, а также дрейфующих станциях «СП-22» и «СП-29».

В январе 1990 г. в ААНИИ состоялось первое Международное совещание по организации работ на дрейфующей станции в море Уэдделла. В нём, кроме советских участников, представляющих ААНИИ и Институт океанологии АН СССР (ИОРАН), участвовали представители Колумбийского и Вашингтонского университетов (США), AWI (ФРГ), а также Института полярных исследований им. Скотта (Великобритания). В результате обсуждения все участники рабочего совещания поддержали предложение о необходимости выполнения комплексных натурных исследований в практически не изученной западной части круговорота вод и льдов в море Уэдделла, непосредственно примыкающей к восточному побережью Антарктического полуострова. О важности океанографического изучения этого неисследованного региона Антарктики здесь уже сказано. На восточном побережье Антарктического полуострова ранее не было постоянно действующих научных станций, поэтому метеорологический режим региона практически не был изучен. Указанные обстоятельства привели к принятию решения о выборе основных направлений исследований: физическая и химическая океанология, метеорология, ледоведение и морская биология поверхностных вод и льдов.

Было понятно, что ледовые условия плавания в этом районе Южного океана крайне неблагоприятны для выполнения океанографических исследований в режиме активного плавания. Наиболее эффективный метод выполнения подобных исследований – дрейфующее научное судно или аналогичная научная станция, созданная непосредственно на морском льду. Наши западные коллеги в своём большинстве склонялись к использованию в качестве основной наблюдательской платформы дрейфующего судна (НЭС «Академик Федоров» или н/л «Поларштерн»), где участники экспедиции имели бы комфортные условия для проживания и были бы обеспечены необходимыми мерами безопасности. Представленные российской стороной соображения убедительно показали, что с экономической точки зрения, если продолжительность дрейфа составляет более 45 суток, более выгодна

организация научного ледового лагеря на дрейфующем морском льду. При продолжительности дрейфа менее 45 суток экономически выгодным становится использование дрейфующего судна. Приведённые расчёты показали всем участникам совещания, что создание дрейфующего ледового лагеря имеет значительные перспективы. В заключение советская сторона (Н.А. Корнилов) предложила зарубежным коллегам кандидатуру В.В. Лукина в качестве начальника такой станции. Она была поддержана коллегами из США, Германии и Великобритании.

В мае 1990 г. состоялась повторная рабочая встреча предполагаемых участников Международного проекта по созданию антарктической дрейфующей станции. Оно проходило в Департаменте полярных программ Национального научного фонда (ДПП ННФ) США в г. Вашингтон. Советскую делегацию возглавлял Н.А. Корнилов. Её участниками были А.И. Данилов, В.В. Лукин и И.И. Соловьева. Представители Германии и Великобритании отказались от участия в этой встрече. На вопрос В.В. Лукина в адрес директора ДПП ННФ П. Уилкинса: «Почему отсутствуют наши европейские коллеги?» П. Уилкинс ответил: «Прежде чем обсуждать какой-либо вопрос, вначале посмотри, какого цвета деньгами обладают твои партнеры...». Эти слова обозначали, что наши европейские коллеги получили отказ от своих правительств в финансировании их участия в проекте. Дело в том, что, когда правительство ФРГ выделяло деньги на проектирование и строительство научного судна «Полярштерн», администрация AWI уверяла, что это судно станет флагманом мирового научно-исследовательского флота. Участвовать в его экспедиционных рейсах посчитают за честь учёные всех ведущих стран мира, а Германия станет лидером мировой полярной науки.

Подобная ситуация в первую очередь не устраивала США, которые не могли согласиться со своей второстепенной ролью в любых вопросах мировой политики, экономики и науки. Поэтому их предпочтение было отдано советскому предложению об организации совместной дрейфующей станции, где роли участников предусматривали равноправное влияние. В ходе вашингтонской встречи подробно обсуждались вопросы целей и задач научных исследований и необходимого для их реализации логистического

обеспечения. По сути дела, это совещание носило характер официальной презентации проекта дрейфующей станции в море Уэдделла перед руководством ННФ США для получения необходимого финансирования. Все участники совещания согласились с необходимостью проведения нескольких океанографических разрезов поперек материкового склона с применением вертолётных баз, базирующихся непосредственно на станции, а также в ротации части американского персонала с помощью самолёта. Открытие и закрытие ледового лагеря предлагалось осуществить с помощью советского НЭС «Академик Федоров». В ходе рабочей встречи участники советской делегации были приглашены на заключительное мероприятие по случаю подписания ННФ США контракта на строительство специализированного научно-исследовательского ледокола «Нафанаил Палмер» с частной верфью из штата Луизиана. В дальнейшем этот ледокол примет участие в завершении работ на российско-американской дрейфующей станции в море Уэдделла.

Успешное проведение экспедиционных работ в зимний период 1989 г. в море Уэдделла, а также разработка проекта создания советско-американской дрейфующей научной станции в этом регионе послужили убедительной основой для заключения нового Соглашения между правительствами СССР и США по совместному изучению Мирового океана. Оно было подписано Министром иностранных дел СССР Э.А. Шеварднадзе и Государственным секретарем США Дж. Бейкером 1 июня 1990 г. в Вашингтоне. В 1990 г. началась полевая фаза эксперимента по глобальной циркуляции океана (WOCE), представляющая собой составную часть Всемирной программы по изменчивости климата (CLIVAR). Одной из подпрограмм эксперимента WOCE стал проект «iAnZone». Таким образом, проект дрейфующей станции в море Уэдделла стал официальной частью глобального эксперимента, выполняемого в Мировом океане.

Очередное совещание по реализации этого проекта проходило в г. Сиэтл (штат Вашингтон, США). Выбор этого места был неслучаен, так как Лаборатория прикладной физики Университета штата Вашингтон, находившаяся в этом городе, была одним из основных американских исследовательских центров для проведения натурных исследований на дрейфующих льдах в

Арктике. Совещание в основном касалось технических вопросов, связанных с организацией электроснабжения дрейфующей станции, доставкой авиационного топлива для вертолётов, условиями проживания сотрудников станции и т.д. Именно здесь было решено назвать будущую дрейфующую станцию — ледовая станция «Уэдделл-1». К удивлению российских участников, много времени заняло обсуждение юридического статуса этой станции — морская экспедиция или антарктическая станция. Дело в том, что в морских экспедициях США запрещено употребление алкогольных напитков, а на антарктических станциях — разрешено. Решающее значение в этом имел опыт дрейфующих станций в Арктике, где алкоголь не был под запретом. Кроме того, важным аргументом подготовительных операций становилось практическое исследование дрейфующих льдов юго-западной части моря Уэдделла на предмет существования льдин, пригодных для размещения научного лагеря сроком на четыре—шесть месяцев. Эта задача была решена с помощью наших германских коллег, которые в январе—марте 1991 г. планировали провести морские исследования в южной части моря Уэдделла на своём судне «Поларштерн». Представители ДПП ННФ США и ААНИИ обратились в АВИ с просьбой обеспечить участие двух советских специалистов в этом рейсе. Ситуация осложнялась тем, что судно «Поларштерн» должно было принять на свой борт участников этого рейса в порту Кейптаун (ЮАР), а СССР в это время не имел дипломатических отношений с этим государством. Необходимые визы с помощью германской стороны были оформлены в посольстве ЮАР в г. Бонн (ФРГ) для сотрудников ААНИИ В.В. Лукина и А.В. Проворкина. В начале января они благополучно прибыли в Кейптаун и на борту германского судна отправились в Антарктику для рекогносцировочных исследований морского дрейфующего льда моря Уэдделла. Работы, выполненные советскими специалистами, показали, что в этом районе можно встретить поля сморозей участков многолетнего и однолетнего льда, сформированных из обломков припая. После возвращения в Ленинград сотрудник отдела океанологии В.В. Лукин получил предложение возглавить САЭ. Он дал согласие при условии, что его персональное участие в экспедиции на дрейфующей станции сохраняется.

В мае 1991 г. в ААНИИ было проведено новое советско-американское совещание по данному проекту. На нём были доложены результаты рекогносцировочных исследований морского льда в море Уэдделла и уточнены различные детали научных проектов и их логистического обеспечения. Сам проект должен был выполняться на основе паритетных вкладов сторон, в котором предусматривалось, что советская сторона представляет для выполнения проекта НЭС «Академик Федоров» и судовые вертолёты, дизельное и авиационное топливо, гусеничный бульдозер, транспортную волокушу, сборные щитовые дома для размещения персонала и лабораторий, камбузное оборудование и постельное бельё, дизель-электростанцию мощностью 30 кВт на советский стандарт электропитания (220 в и 50 Hz), природоохранное оборудование (высокотемпературная мусоросжигательная печь), опреснитель морской воды, противопожарное оборудование, резиново-тканевые резервуары для хранения топлива, кабельную продукцию, медикаменты и медицинский инвентарь, частично продовольствие, лесоматериалы. Американская сторона обеспечивала базирование двух вертолётов типа «Bell-212», авиационную доставку для ротации персонала самолётом DCN-6 «Twin Otter», каркасные палатки для проживания и размещения лабораторий, жидкотопливные печи для обогрева помещений, средства радиосвязи и навигации, частично камбузное оборудование, продукты питания и медикаменты, климатическую одежду для всех участников экспедиции, три снегохода, спасательные пластмассовые лодки, собственную дизельную электростанцию мощностью 20 кВт на американский стандарт электропитания (110 в и 60 Hz), культурно-бытовое оборудование (телевизор, видеомагнитофон, набор видеофильмов), некоторые виды стройматериалов и инструмента. Научное оборудование для выполнения своих программ каждая сторона поставляла самостоятельно.

В октябре 1991 г. состоялась рабочая поездка В.В. Лукина и заместителя директора ААНИИ А.П. Доганова в Нью-Йорк и Сиэтл для ознакомления с конкретными образцами лагерного оборудования, которое представляла американская сторона. Встреча советских и американских участников совместного проекта была назначена на конец января 1992 г. в уругвайском порту Монтевидео.

Создание и дрейф ледовой станции «Уэдделл-1»

30 декабря 1991 г. Советский Союз прекратил своё существование в качестве субъекта международного права. Его правопродолжателем в деятельности Системы Договора об Антарктике стала Российская Федерация. Таким образом, данный натурный эксперимент начинался как советско-американский, а выполнялся как российско-американский. Основные экспедиционные грузы дрейфующей станции «Уэдделл-1» были отправлены из Ленинграда на борту НЭС «Академик Федоров» 2 октября 1991 г. Капитаном судна в этом рейсе был В.А. Викторов, начальником 37-й сезонной САЭ Н.А. Корнилов. Личный состав станции и небольшая часть экспедиционного оборудования были доставлены в Монтевидео на борту ещё одного судна ААНИИ — научно-исследовательского судна «Профессор Мультиановский», которое вышло из Ленинграда 21 декабря 1991 г. Оба судна встретились в Монтевидео 24 января 1992 г., и все участники дрейфующей станции перешли на борт НЭС «Академик Федоров».

В первых числах января 1992 г. Председатель Президиума Верховного Совета Российской Федерации Р.И. Хасбулатов вручил начальнику ледовой станции «Уэдделл-1» российский триколор и пожелал успехов в выполнении этого сложного и важного государственного задания. На церемонии присутствовали: руководитель Госкомгидромета академик Ю.А. Израэль, заместитель руководителя Госкомгидромета А.Н. Чилингаров, заместитель директора ААНИИ Н.А. Корнилов. В.В. Лукин вылетел в Монтевидео для перехода на борт НЭС «Академик Федоров» рейсовым самолётом.

За день до прихода НЭС «Академик Федоров» в Монтевидео 16 января 1992 г. в этот город прибыли американские участники экспедиции. Уже на следующий день началась погрузка экспедиционного оборудования США, а на вертолётную площадку последовательно приземлились два американских вертолёта «Bell-212». Начался завоз продовольствия, которое американская сторона приобретала в Уругвае. Всё шло по плану, но в ближайшие дни всех участников проекта ожидал неприятный сюрприз — валюту для оплаты необходимого для приобретения в порту Монтевидео дизельного и авиационного

топлива для обеспечения ледового лагеря «Уэдделл-1» Минфин России не перевёл. Многие читатели хорошо помнят эти тяжёлые для нашей страны и её государственного бюджета времена, когда во многих предприятиях перестали выплачивать заработную плату, в населённых пунктах — пенсии и детские пособия, стремительно рос государственный долг, а вместе с ним и цены на все виды товаров. Естественно, что перевод валютных средств в далёкую Южную Америку не был первоочередной задачей правительства Российской Федерации, о надёжности правосубъектности и финансовой состоятельности которой в мире ещё не сложилось представление.

Для решения этой проблемы оставался единственный выход — обратиться к Антарктическому институту Уругвая, который был должен САЭ около 80 тыс. долларов США за передачу в прошлые годы его антарктической станции Артигос зимнего дизельного топлива. Однако дирекция института сообщила, что она готова вернуть долг не раньше второго квартала 1992 г., а на наше предложение выступить гарантом перед уругвайской топливной компанией «ANKAP», которая должна была выполнить наш заказ на снабжение ледовой станции, уругвайский институт также ответил отказом. Каждое утро к борту нашего судна подъезжали уругвайские топливозы и возвращались на свои базы после 16 часов по местному времени. Мы все прекрасно понимали, что выхода из этой ситуации нет — деньги ниоткуда не появятся, а работать в долг по заказу не известной никому России местные бизнесмены категорически отказывались. «Струна» напряжения в возможности выполнения проекта была натянута до предела и угрожала лопнуть. В этот момент посол Российской Федерации в Уругвае И.К. Лаптев попросил капитана НЭС «Академик Федоров» В.А. Викторова организовать на борту судна небольшой приём для представителей МИД и Минобороны Уругвая, а также посла США в этой стране. После провозглашения официальных тостов российский и американский послы уединились в углу конференц-зала, где был накрыт фуршет, и стали беседовать о своих дипломатических проблемах. Практически не имея в то время международного опыта, автор этой статьи подошёл к послам и попросил официального представителя США в Уругвае выступить гарантом в получении топлива в Мон-

тевидео для нашей совместной экспедиции. Со своей стороны мы могли гарантировать возврат этих денег в апреле 1992 г. после получения долга от Антарктического института Уругвая. Неожиданно российский посол поддержал эту идею. Его американский коллега заявил, что экономические вопросы не входят в сферу его компетенции, но он постарается помочь нам. Через 20 минут высокий американский гость покинул борт НЭС «Академик Федоров», а ещё через полчаса началась погрузка топлива на наше судно. Таким оригинальным, недипломатическим ходом была решена серьёзная проблема начала нашей уникальной экспедиции.

Выход нашего судна в море не задержался — он произошёл 25 января. После того, как оно вошло в дрейфующие льды 1 февраля, на крышках трюма участники проекта начали собирать сборно-щитовые домики будущей станции. Американские учёные также включились в эту увлекательную работу, конкурируя между собой за право поработать кувалдой — любимым инструментом наших строителей, без которого не обходилась ни одна великая стройка социализма. НЭС «Академик Федоров» уверенно пробивался через льды в южную часть моря Уэдделла, а на палубе рос городок будущей дрейфующей станции.

3 февраля судно пришло в предполагаемый район поиска льдины для дрейфующей станции. Судовые наблюдения за ледяным покровом не внушали оптимизма в решении поставленной задачи, так как в районе преобладали однолетние льды сплочённостью 7–8 баллов. Однако уже первый полёт судового вертолёт Ми-8 с целью поиска подходящей льдины для организации станции, совершённый на следующий день, принёс успех. В точке с координатами 71°37' ю.ш. и 49°45' з.д. было обнаружено поле сморози двух- и однолетнего льда размером 2,5 × 1,6 км. Ещё на подлёте на него одновременно обратили внимание командир вертолёт, Герой Советского Союза Б.В. Лялин и начальник станции В.В. Лукин. После посадки на эту льдину был начат промер её толщин, который показал, что в среднем она составляла 1,48 м, с преобладанием толщин в 0,8–1,0 м, минимальная — 0,8 м, максимальная — 4,0 м. Ледовое поле отличалось значительной торосистостью (3 балла на преобладающей площади) и толщиной снега до 60 см. Это привело к

тому, что на обширном участке верхняя граница льда оказалась погружённой под уровень океана. Форма льдины представляла собой эллипс с продольной осью в направлении север–юг. В южной части льдины находился участок ровного однолетнего льда толщиной 115–120 см, пригодный для приёма самолёта «Twin Otter». Сплочённость льда в этом районе составляла 9 баллов (5 баллов старого и 4 — однолетнего льда).

Быстрое обнаружение подходящей льдины не внушало доверия нашим американским партнёрам, и они попросили продолжить поиски с помощью вертолёт в более южном направлении. У наших же специалистов сложилось устойчивое мнение, что ничего лучшего мы в этом районе не найдём, поэтому экипаж судна начал готовиться к выгрузке стационарного оборудования. Выполнив четыре безрезультативных полёта, в которых участвовал прославленный ледовый разведчик ААНИИ В.И. Шильников, американские коллеги согласились с нашей позицией. Сплочённость льда к югу от обнаруженной льдины составляла 6–8 баллов с преобладанием однолетнего льда и большим количеством айсбергов, что делало невозможным организацию дрейфующей станции в этом районе. Грузовые операции начались 4 февраля. С помощью бульдозера и судовых вертолёт в лагерь доставлялось экспедиционное оборудование, представлялись домики, прокладывались электросети, создавались аварийные склады имущества и топлива. Последние располагали в трёх различных точках с тем расчётом, чтобы возможные расколы стационарной льдины полностью не лишали станцию запасов топливного обеспечения.

Центральную позицию в ледовом лагере занимали помещения кают-кампании и стационарной гостиницы. Они были созданы на основе резиново-тканевых медико-эвакуационных комплексов (МЭК), которые применялись в космической отрасли СССР в районе приземления спускаемых аппаратов с космонавтами на борту. Согласно существующим нормативам, такой комплекс принимал эксплуатационное положение из походного в течение 10 минут. Воздушные компрессоры надували сферические дуги комплекса и его двери. Положительная температура внутри помещения обеспечивалась электрическими термопушками. Энергетика для работы компрессоров и термопушек обеспечи-

валась автономными бензоэлектроагрегатами. Помещение кают-кампании состояло из двух соединённых между собой МЭК со сквозным проходом. Одна из надувных дверей обеспечивала вход в кают-кампанию, другая — доступ на камбуз, который был оборудован в стандартном домике ПДКО, имевшем самостоятельный аварийный выход. На камбузе стояла четырёхконфорочная газовая плита, две микроволновые печи, духовой электрошкаф и другое необходимое оборудование. Первоначально помещение кают-кампании располагалось на снежно-ледяной поверхности, что привело к интенсивному её таянию, поэтому через 10 дней после начала её эксплуатации надувные комплексы кают-кампании были установлены на деревянный фундамент, изготовленный из бруса и влагостойкой фанеры. Это создало необходимую жёсткость всей конструкции. Помещение гостиницы состояло из одного надувного МЭК. Все жилые и служебные помещения станции располагались вокруг этих центральных зданий.

Недалеко от них находилась российская дизельная электростанция (ДЭС), состоявшая из двух дизельных генераторов мощностью по 30 кВт каждый. Отработанные газы от дизелей проходили через общую выхлопную трубу, снабжённую досжигателем не полностью сгоревшего топлива. В непосредственной близости от ДЭС находились мастерская и комплекс водоподготовки. Последний состоял из опреснителя морской воды, используемого на отечественных атомных подводных лодках. Рядом с этим помещением позже была построена баня-сауна с раздевалкой. В другом конце лагеря находилась американская ДЭС со своим электрогенератором, который обеспечивал работоспособность американского научного оборудования, требующего других стандартов электропитания. На удалении 100 м от камбуза находился домик ПДКО, в котором располагался тёплый склад. С помощью трамвайных электропечек и электроventильаторов в нём поддерживалась температура плюс 4–5 °С. Для складирования экспедиционного оборудования использовали стандартные пяти- и двадцатифутовые контейнеры. Недалеко от кают-кампании, между двумя пятифутовыми контейнерами, был создан тёплый туалет. Отходы жизнедеятельности собирались в большие полиэтиленовые пакеты, находившиеся в метал-

лической бочке. После заполнения отходы вывозили за пределы лагеря для складирования и последующей утилизации в судовых экологических комплексах при закрытии станции.

Для проживания коллектива сотрудников и организации лабораторных помещений использовались российские сборно-щитовые дома ПДКО и каркасные американские палатки. Забегая вперёд, отметим, что при температурах наружного воздуха ниже –30 °С американские участники экспедиции замерзали в своих палатках и перебирались к своим российским коллегам. Рядом с помещением служебно-жилого комплекса метеорологов (два российских и один американский специалист) была установлена четырёхметровая градиентная мачта для измерения потоков тепла, влаги и импульса, а также турбулентных пульсаций этих характеристик. В 20 метрах от неё находилась каркасная палатка, в которой был оборудован ангар для хранения привязного аэрологического аэростата, с помощью которого проводили температурно-ветровое зондирование 500-метрового приземного слоя атмосферы. Американские и российские океанологи имели самостоятельные тёплые лаборатории, в полу которых были изготовлены лунки для погружения приборов в океанические воды. В лабораториях находились кабельные тросовые лебёдки. Гидробиологи (российский и американский специалисты) имели самостоятельную исследовательскую лунку для сбора образцов флоры и фауны на нижних горизонтах льдины и в приводном к ней слое с применением лёгкой водолазной техники. Этой же лункой пользовались два советских исследователя, которые изучали подводную морфометрию окружающих лагерь станции морских льдов и гряд торосов с помощью лёгководолазного оборудования. Другие российские и американские исследователи, изучавшие физико-механические свойства морского льда и его пластические деформации, расставляли свои измерительные приборы (сейсмографы, тензометры и т.д.) как на самой льдине станции, так и на окружающих её соседних льдинах разного возраста.

В начале создания лагеря станции «Уэдделл-1» определённое опасение вызывали пять невысоких столбообразных айсберга, находящихся на удалении от 4 до 10 км к западу от ледового лагеря. Выполненные в период судовых грузовых операций

наблюдения за их дрейфом с помощью радиолокационной станции НЭС «Академик Федоров» показали, что они движутся параллельно с дрейфом льдины станции. Отметим, что в апреле неожиданно для участников экспедиции все айсберги в ночное время с большой скоростью ушли на север за пределы наших визуальных наблюдений.

12 февраля 1992 г. состоялось торжественное открытие российско-американской дрейфующей станции «Уэдделл-1». На флагштоке были подняты государственные флаги наших стран. Российский триколор был доставлен на станцию нашими американскими коллегами из США, и по своим размерам он строго соответствовал звёздно-полосатому флагу США. Российский флаг, который нам вручил Р.И. Хасбулатов в Москве, был намного больше по размеру. По морской традиции с пожеланиями удачного дрейфа крёстная мать нашей станции — начальник планово-производственного отдела ААНИИ Г.Н. Добротина, участвовавшая в рейсе НЭС «Академик Федоров», разбила о бульдозерный нож бутылку шампанского. После небольшого митинга все его участники были приглашены на фуршет в кают-компанию станции. Переночевав последнюю ночь на борту судна, утром 13 февраля все участники станции вернулись в ледовый лагерь. К их удивлению, заправленная в отопительные печи солярка загустела и перестала поступать через карбюратор в топку. По документам, полученным на топливной базе в Уругвае, мы получили зимнее дизтопливо с температурой загустевания -26°C . Температура воздуха на станции в это время не опускалась ниже -12°C . Наши американские коллеги отказывались жить в автономных условиях на дрейфующем льду с использованием такого топлива. Все наши уговоры о том, что, разбавив эту солярку авиакеросином, мы получим абсолютно приемлемый результат, не вызвали никаких положительных эмоций у наших западных партнёров. В ответ мы только слышали вопросы: «Какими документами разрешено применение смеси керосина и дизтоплива для использования?», «Какая будет температура вспышки данной смеси?» и т.д. Естественно, мы не могли дать убедительных ответов, так как никаких документов по этому поводу в России на существовало, а температуру вспышки смеси никто никогда не измерял. Просто мы базировались в своих предположени-

ях на богатом полярном опыте, который подсказывал — чем ниже температура, тем больше керосина надо добавить в дизтопливо. Уговоры продолжались около шести часов, и русский подход был одобрен. Хотя американцы отобрали пробы смеси солярки и керосина и из ближайшего порта захода НЭС «Академик Федоров» отослали их в г. Хьюстон (США) для проведения лабораторных анализов и получения необходимых технических заключений. Через полтора месяца после этого мы получили ответ из США, что данная смесь безопасна для применения и может использоваться в качестве топлива для обогревательных печей. Справедливости ради, отметим, что наши коллеги уже давно освоили этот русский метод и успешно применяли его без всяких экспертных заключений.

Если проблема с дизельным топливом была решена достаточно быстро, то аналогичная ситуация с уругвайским авиакеросином Jet-A имела куда более существенные последствия. В нём при морозе образовывалась эмульсия органического происхождения, которая забивала фильтры тонкой очистки топливных насосов двигателей американских вертолётот. В результате, по просьбе наших партнёров из США, в марте 1992 г. был организован парашютный сброс бочек с авиакеросином с транспортного самолёта ВВС США C-17 из чилийского г. Пунта-Аренас.

Коллектив станции состоял из 15 российских и 17 американских специалистов. Постоянное место работы российских полярников было в ААНИИ (13 человек), Институте океанологии РАН и Институте медико-биологических проблем РАН (по одному человеку). Американскую сторону представляли специалисты Колумбийского, Вашингтонского и Южно-Калифорнийского университетов, а также Лаборатории изучения холодных районов Инженерного корпуса Армии США. Всего 13 человек и четыре авиаспециалиста вертолётной компании Ever Green. В профессиональном плане в составе экспедиции российских участников представляли: два океанолога, два метеоролога, четыре гляциолога, один гидробиолог, один начальник станции, один доктор, три механика, один повар, а американских: шесть океанологов, один метеоролог, один гидробиолог, два гляциолога, один логистический менеджер, один его помощник, один повар, четыре вертолётчика.

Очень быстро жизнь в ледовом лагере вошла в привычное для зимовочных станций русло. Все научные группы много времени отдавали выполнению своих программ. Каждые три часа метеорологи готовили метеосводку о состоянии погоды, которая передавалась через радиостанцию или спутниковый телефон на российскую антарктическую станцию Беллинсгаузен. Функции радиооператора взял на себя начальник станции В.В. Лукин, который, кроме служебной информации, передавал на станцию Беллинсгаузен частную переписку российских сотрудников. Все участники экспедиции могли пользоваться для связи со своими родственниками телефонной связью Международной телекоммуникационной системы ИНМАРСАТ. Американцы оплачивали телефонные переговоры своих российских коллег один раз по 10 минут в месяц, в то время как сами вели эти переговоры за свой счёт. Питание в кают-кампании обеспечивалось по стандартам американской антарктической экспедиции — три раза в день из расчёта 18 долларов на человека в сутки. В воскресенье американский повар отдыхал. В этот день вместо завтрака и обеда готовился бранч — расширенный завтрак. На ужин российский повар по нашим традициям в этот день готовил солянку и горячее второе блюдо. Многие продукты российские коллеги попробовали впервые в жизни. Например, омары и другие виды морепродуктов, которые в настоящее время широко распространены в нашей стране. Вечерами по субботам в кают-кампании организовывался импровизированный бар, который пользовался популярностью в основном у российских коллег. В результате, в американском отчёте о работе станции появился раздел «Русские и алкоголь». Американские коллеги практически не курили, а один из пилотов вертолёта, имеющий эту пагубную страсть и закуривая российский «Беломор», считал, что он курит марихуану.

Дружеские связи между российским и американским персоналом в основном устанавливались только на профессиональной основе и при условии, что россияне пытались говорить по-английски. Безусловно, менталитет наших и американских полярников серьёзно отличался. Конечно, нужно учитывать, что это было ещё самое начало 1990-х годов, когда мы ещё плохо знали друг друга. Всё это проявлялось на жанре видеофильмов, которые смотрели русские и американ-

цы. Если у нас наиболее популярны были боевики и вестерны, то у американцев — документальные сериалы по истории Гражданской войны в США и комедии. Среди американского персонала были три женщины — два океанолога и один гляциолог. Отметим, что они негативно относились к любой попытке оказания помощи со стороны российских мужчин, так как считали, что эти попытки отрицательно отразятся на выполнении принятых ими контрактных обязательств и будут зафиксированы их американскими коллегами-мужчинами.

В марте всех американцев охватил «бум» оплаты налогов. Большую часть своего свободного времени они посвящали заполнению налоговых деклараций за прошедший 1991 год. Тогда нам эта процедура казалась абсолютно непривычной. В конце марта в ледовом лагере была построена баня-сауна, которая работала один раз в неделю. Интересно, что этим видом санитарно-гигиенических услуг пользовались только вертолётчики и те учёные, которые ранее работали на Аляске. Остальная часть американского коллектива использовала примитивный душ, который был оборудован в помещении американской ДЭС. При всей разнице житейских подходов и полярных привычек американцы активно участвовали в любых авральных работах. И даже обижались, когда их не привлекали для этого. Легко понять, что иногда необходимость и сущность такой работы дольше объяснять, чем сделать самому.

В марте и начале мая из г. Пунта-Аренас на льдину станции два раза прилетал самолёт «Twin Otter» и была проведена частичная ротация американского персонала и доставлены свежие овощи и фрукты. Экипаж самолёта отдыхал между рейсами в помещении станционной гостиницы.

Ледовая обстановка на льдине станции в основном менялась крайне незначительно и была связана с появлением новых гряд молодых торосов по внешней границе нашей льдины. Однако 2 мая в северной части льдины образовалась трещина шириной до 1,0–1,5 м. На вновь образовавшемся куске станционной льдины находился один из аварийных топливных складов. Аварийная команда из российских и американских специалистов в течение трёх рабочих дней вернула все бочки с топливом на основную льдину станции. В дальнейшем никаких осложнений ледовая обстановка жизнедеятельности станции «Уэдделл-1» не приносила. В то же время

в американских средствах массовой информации появились панические сообщения о расколе льдины станции «Уэдделл-1» и необходимости срочной эвакуации её персонала.

В начале мая во время своего первого экспериментального рейса в Антарктику к нашему ледовому лагерю пытался самостоятельно подойти недавно сданный в эксплуатацию американский научно-исследовательский ледокол (НИЛ) «Нафанаил Палмер». Вероятно, его цель достигнуть ледового лагеря была связана с желанием провести упомянутую аварийно-спасательную операцию. Однако он не смог преодолеть встреченные на своём пути льды и остановился примерно в 100 км от ледового лагеря. Группа американских специалистов и начальник станции В.В. Лукин были доставлены на борт ледокола станционными вертолётами. На обратном рейсе станцию посетил директор DPP NSF П. Уилкинс.

Приход НИЛ «Нафанаил Палмер» в ледовый лагерь состоялся позже в сопровождении российского НЭС «Академик Федоров». Их встреча произошла 25 мая в точке с координатами 61° ю.ш. и 43° з.д. Совместное ледовое плавание российского и американского судов происходило по разрывам в ледяном покрове, встреченные на пути поля сморози преодолевали ударами корпуса. Подавляющий период совместного плавания функции лидера в этой паре выполняло НЭС «Академик Федоров». Оба судна подошли к льдине станции 4 июня 1992 г. В период с 5 по 9 июня ледовый лагерь был свёрнут, станционное оборудование погружено на российское и американское суда. Ранним утром 10 июня из точки с координатами 65°38' ю.ш. и 52°25' з.д. оба судна покинули место ледового лагеря. Накануне, 9 июня, станция была торжественно закрыта и начальник станции В.В. Лукин и руководитель экспедиции на борту НИЛ «Нафанаил Палмер» А. Гордон обменялись национальными флагами своих стран. НЭС «Академик Федоров» прибыл в порт Монтевидео 23 июня, где его борт покинули американские участники экспедиции, а 30 июля вернулся в родной Ленинград.

Очередная встреча некоторых российских и американских сотрудников ледовой станции «Уэдделл-1» произошла в начале декабря 1992 г. на осенней сессии Американского геофизического союза в г. Сан-Франциско, где на специально организованной секции были рас-

смотрены предварительные итоги выполненных совместных исследований. Россию на этой сессии представляли Н.А. Корнилов, В.В. Лукин, А.П. Макштас, В.Н. Чурун (ААНИИ) и Игорь Мельников (ИОРАН). Более подробное обсуждение полученных результатов было проведено в сентябре 1993 г. в г. Хельсинки. В этой встрече участвовали специалисты, подготовившие итоговые научные доклады по результатам наблюдений, выполненных в период дрейфа.

Краткие научные результаты дрейфа ледовой станции «Уэдделл-1»

Как уже отмечалось, дрейф станции проходил в практически не изученном районе Антарктики. Он носил преимущественно ветровой характер со средней скоростью 6,6 км/сут., максимальная скорость доходила до 25 км/сут. (24.05.1992 г.), минимальная составляла 0,5 км/сут. (27.02.1992 г.). Суммарный дрейф станции с 12 февраля до 4 июня составил 750 км, генеральный, в северном направлении, — 700 км (рисунок). Для сравнения: среднесуточный дрейф станции «Северный полюс» в Арктическом бассейне составил 6,8 км/сут.

Измерение относительной деформации ледяного покрова с помощью аппаратуры, разработанной в ААНИИ, показало наличие устойчивого взаимодействия деформации ледяного покрова с внешними процессами разных пространственных масштабов — от нескольких сотен метров до нескольких десятков километров. Значительный вклад в нелинейность процессов деформации вносит взаимодействие ледяных полей с айсбергами. Измерение внутренних напряжений в ледяном покрове позволило оценить сложный волновой характер образования трещин, разводий и торосов в дрейфующем морском льду Южного океана.

Метеорологические наблюдения на станции «Уэдделл-1» проводились в практически не изученном районе Антарктики, так как на восточном побережье Антарктического полуострова никогда не было никаких наблюдательских станций. Поэтому полученные в ледовом лагере «Уэдделл-1» метеоданные стали первыми и единственными научно систематизированными материалами для этого региона.

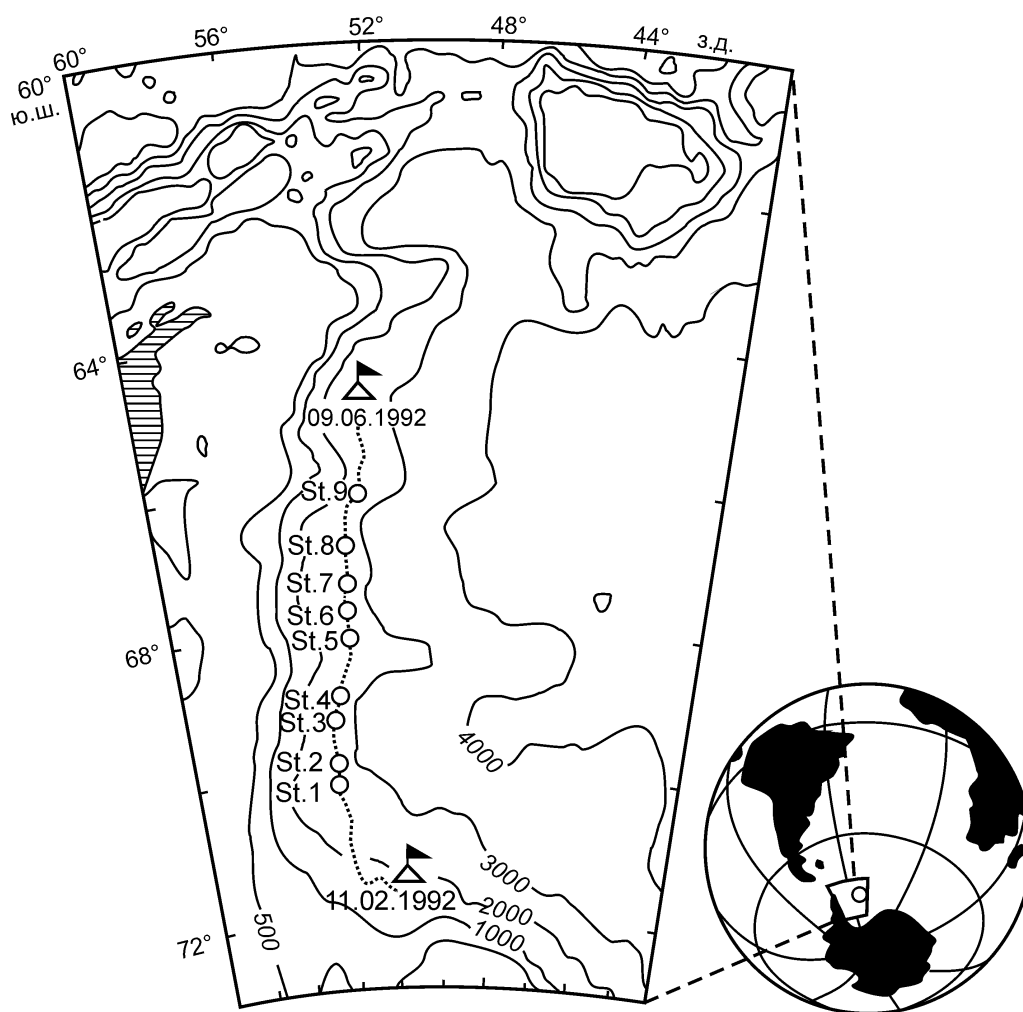


Схема дрейфа станции «Уэдделл-1» [5].
Изобаты показывают глубину моря в метрах
The drift track of «Ice Station Weddell-1» [5].
Contour lines show sea depth, m

Средняя месячная температура воздуха за период дрейфа изменялась от $-6,3$ до $-23,9$ °C, максимальная температура составляла минус $0,7$ °C, а минимальная — минус $36,7$ °C. Атмосферное давление в периоды наблюдений было следующим: среднее — февраль — $999,1$, март — $998,7$, апрель — $995,0$, май — $999,3$ ГПа; максимальное — $1000,5$, $1001,6$, $1018,6$ и $1018,1$ ГПа; минимальное — $976,1$, $967,1$, $968,1$, $975,1$ ГПа соответственно. Средняя скорость ветра по месяцам: февраль — $5,5$, март — $5,3$, апрель — $5,0$, май — $4,5$ м/с; максимальный порыв — $13,0$, $17,0$, $15,0$, $18,0$ м/с соответственно. Выполненные аэрологические зондирования с помощью привязного аэростата позволили установить наличие квазистационарного слоя прилёдной инверсии температуры воздуха.

Наиболее масштабные исследования были проведены по океанологическому разделу научной программы работ дрейфующей станции. Они состояли из выполнения многообразных (несколько раз в сутки) CTD-зондирований (CTD — Conductivity, Temperature and Depth) на льдине станции с помощью различных конструкций российской и американской аппаратуры, а также четырёх CTD-разрезов поперёк траектории дрейфа с помощью стационарных вертолётов. Структура и интенсивность течений на западной периферии круговорота вод Уэдделла измерялись с помощью автономных самописцев течений на различных горизонтах (25 , 50 и 250 м) по маршруту дрейфа и на выносных точках к западу (в 50 и 100 км) и к востоку (50 км) на

горизонтах 50 и 250 м от него. Характеристики дрейфа на льдине определяли с помощью приёмника американской спутниковой навигационной системы GPS, а на автономных точках измерений течений — дрейфующих буёв ARGOS. С помощью нескольких турбулиметров исследовалась структура турбулентного перемешивания в прилёдном слое океана.

В результате полученных измерений удалось определить вертикальную структуру водных масс западной части моря Уэдделла и выявить особенности образования холодных вод на шельфе, примыкающем к восточному побережью Антарктического полуострова, их последующее стекание по материковому склону и формирование холодных донных вод, существенно влияющих на глубинную циркуляцию вод Мирового океана в Южном полушарии.

Установлена сезонная пространственная изменчивость вертикальной структуры термохалинных характеристик вод по мере движения ледового лагеря в направлении юг—север. В пикноклине выделялись существенные вертикальные неоднородности, с помощью которых тепло передавалось от глубинных тёплых вод к квазиперемешанному поверхностному слою. Характер турбулентного перемешивания непосредственно подо льдом в значительной мере определялся изменчивостью скоростей дрейфовых течений.

Структура потока в Западном пограничном течении носит преимущественно баротропный характер, с проявлением бароклинной моды в тонком природном слое. Средняя скорость течения в поверхностном слое составляет 5 см/с, вертикальный перепад между горизонтами 50 и 250 м — 0,5 см/с с преимущественным квазипостоянным направлением течения на север. В структуре течений зарегистрированы кратковременные увеличения модуля скорости до 10–20 см/с, обусловленные приливными и инерционными эффектами мезомасштабных вихревых структур. Оценка расходов вод в Западном пограничном течении круговорота вод Уэдделла показала, что в южной части потока расход вод составляет 11,3–11,4 Св (1 Св = 1 млн м³/с), а в северной — 18,5–19,3 Св. Для сравнения напомним, что расходы вод Гольфстрима на створе поперек Флоридского течения составляют 26 Св.

Изучение биологической продуктивности поверхностных вод в прилёдной части моря Уэд-

делла показало, что в нижних слоях льда она в десятки раз превышает продуктивность подлёдных слоёв воды, а их продуктивность в сотни раз превышает аналоги на 1000-метровой глубине. Таким образом, нижние слои морского льда представляют собой ареал обитания различных видов микроорганизмов, фито- и зоопланктона в экстремальных климатических условиях антарктических вод в зимний период.

Заключение

Дрейф ледового лагеря «Уэдделл-1» стал заключительным аккордом в легендарной, более чем полувекковой истории советских арктических исследовательских станций «Северный полюс» («СП»). Хотя он проходил в Антарктике и в первые месяцы после распада СССР, его организация и подготовка выполнялись в советский период по отработанным для создания станций «СП» методикам и процедурам. 13 из 15 российских участников этого натурного антарктического эксперимента имели богатый экспедиционный опыт работы на дрейфующих льдах в Арктике, поэтому выбор льдины станции «Уэдделл-1», размещение на ней лагеря и аварийных топливных складов, организация энерго- и водоснабжения, бытовых условий и жизнедеятельности персонала стали надёжной гарантией безопасности выполнения научных программ и необходимых станционных работ.

Другой важный фактор успеха — использование опыта российских полярников по широкому использованию ими различных образцов приборов и оборудования, созданных отечественной оборонной промышленностью. Некоторые из таких образцов эксплуатировались и на станции «Уэдделл-1». Среди них отметим: комплекс приборов для измерений деформации и напряжений в ледяном покрове; всплывающий STD-зонд для измерений термохалинных и турбулентных характеристик поверхностного прилёдного слоя вод; телеуправляемый подводный аппарат для изучения подлёдного рельефа льда; надувные служебно-жилые комплексы и резиново-тканевые топливные ёмкости; высокопроизводительные опреснители морской воды; малогабаритные инсинераторы для закрытого сжигания твёрдых отходов; уникальное противопожарное оборудование (которое, к счастью, не пришлось применять).

Наши американские коллеги подобные изделия видели, конечно, впервые и искренне удивлялись, откуда это всё появилось в России. Они очень верили, что наша страна может предложить для сотрудничества в полярных регионах только надёжные научно-экспедиционные суда ледового класса, а что касается приборов — это только американские изделия... Безусловно, отечественные измерительные приборы не выпускались серийно и носили экспериментальный характер, но они демонстрировали реальный существующий научно-технический потенциал России. Поэтому не случайно, что некоторые из российских специалистов — участников дрейфа станции «Уэдделл-1» — по окончании совместного эксперимента получили приглашение для работы в различных исследовательских учреждениях США. Кроме того, ННФ США через специальный Фонд поддержки российских учёных предоставил материальную помощь двум российским сотрудникам дрейфующей станции. Это были современные научные приборы, вычислительная и оргтехника, подписка на научные издания США. Авторитет и опыт российских полярников был высоко оценён не только американскими коллегами по совместному дрейфу, но и руководителями ННФ и Госдепа США. На торжественном саммите по случаю 50-летия подписания Договора об Антарктике 1959 г., который был организован Смитсоновским центром в Вашингтоне в начале декабря 2009 г., директор ДПП ННФ США К. Эрб в своём докладе отметил, что российско-американский дрейф станции «Уэдделл-1» стал одним из самых выдающихся примеров международного научного сотрудничества в Антарктике за всю историю Договора.

Возвращение в Россию участников первой дрейфующей станции в Антарктике «Уэдделл-1» прошло буднично, без организации специальных мероприятий и государственных наград. Россия в период приобретения государственного суверенитета имела много проблем и первоочередных задач, в которых Антарктика не занимала доминирующих позиций. В это время государственные награды СССР были отменены, а собственно российские награды находились только в стадии их создания. Не поднимались даже вопросы об издании трудов этой экспедиции в нашей стране. Поэтому мероприятия по подведению научных итогов этого уни-

кального российско-американского совместного эксперимента в основном проводили научные круги США. Итоги экспедиции были подведены в нескольких научных статьях, опубликованных в нашей стране, но они не получили широкого распространения и внимания. В 1993 г. петербургское телевидение выпустило в эфир научно-популярный фильм «По следам дрейфа «Эндыоранс»», который был снят в период проведения экспедиции её участником гляциологом В.Д. Грищенко по сценарию В.В. Лукина.

12 февраля 2017 г. сотрудники ААНИИ — участники работ на станции «Уэдделл-1» — организовали мероприятие, посвященное 25-летию юбилею открытия этого ледового лагеря в Антарктике. Для участия в этой встрече были приглашены четверо наших американских коллег по совместному дрейфу. Возглавляющий их профессор А. Гордон в своём официальном выступлении по поводу этой юбилейной даты выразил надежду, что в ближайшее время наши страны смогут организовать новый подобный эксперимент в антарктической зоне Южного океана.

И всё же, работа российско-американской дрейфующей станции «Уэдделл-1» в 1992 г. стала видным событием в изучении Антарктики. В этой экспедиции были получены уникальные научные результаты по различным разделам метеорологии, океанологии, гляциологии и гидробиологии в практически не изученном районе Южного океана. Это стало возможным благодаря объединению усилий в организации экспедиционных работ ведущих антарктических держав мира — России и США. В очередной раз сотрудничество учёных и логистических специалистов наших стран показало международному сообществу, что объединение научно-технических возможностей этих мировых держав позволяет достигать выдающихся результатов, как это было в космосе при проведении совместных экспериментов «Аполлон—Союз» в 1975 г. и работе международной космической станции с 1998 г. по настоящее время. Антарктика и космос стали теми регионами, в которых Россия и США могут успешно сотрудничать вне зависимости от сложного характера наших межгосударственных отношений. Хотелось бы полагать, что эти убедительные примеры сотрудничества наших стран могут стать основой нормализации сложных российско-американских отношений, сложившихся в последние годы.

Литература

References

1. Ионов В.В., Лукин В.В. Южный океан: не общепризнанный гидроним или самостоятельный географический объект? // Изв. РАН. Сер. геогр. 2017. № 5. С. 129–136.
2. Саруханян Э.И. Структура изменчивости Антарктического циркумполярного течения. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. 117 с.
3. Антипов Н.Н., Багрянцев Н.В., Данилов А.И., Клепиков А.В. Зимние исследования антарктической зоны Южного океана. К 25-летию организации советско-российско-американской дрейфующей станции «Уэдделл-1» // Российские полярные исследования. 2017. № 1. С. 7–12.
4. Борисов Б.Г., Корнилов Н.А., Папченко В.С. Научно-исследовательский и экспедиционный флот ААНИИ. СПб.: ААНИИ, 2006. 232 с.
5. Корнилов Н.А., Кессель С.А., Лукин В.В., Меркулов А.А., Соколов В.Т. История организации и проведения исследований с дрейфующих льдов. СПб.: ААНИИ, 2017. 742 с.
1. Ionov V.V., Lukin V.V. Southern Ocean: an unrecognized hydronym or an independent geographical object? *Izvestiya Rossiyskoy Akademii Nauk*. Proc. of the Russian Academy of Sciences. Geographic Series. 2017, 5: 129–136. [In Russian].
2. Sarukhanyan E.I. *Struktura izmenchivosti Antarkticheskogo tsirkumpolyarnogo techeniya*. Variability structure of the Antarctic Circumpolar Current. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1980; 117 p. [In Russian]
3. Antipov N.N., Bagryantsev N.V., Danilov A.I., Klepikov A.V. Winter studies of the Antarctic zone of the Southern Ocean. To the 25th anniversary of the organization of the Soviet-Russian-American drifting station «Weddell-1». *Rossiyskie polyarnye issledovaniya*. Russian Polar Studies. 2017, 1: 7–12. [In Russian].
4. Borisov B.G., Kornilov N.A., Papchenko V.S. *Nauchno-issledovatelkiy i ekspeditsionny flot AANII*. Research and expedition fleet of the AARI. Saint-Petersburg: The Arctic and Antarctic Research Institute, 2006: 232 p. [In Russian].
5. Kornilov N.A., Kessel S.A., Lukin V.V., Merkulov A.A., Sokolov V.T. *Istoriya organizatsii i provedeniya issledovaniy s dreyfuyushchikh ldov*. History of organization and conduct of research from drifting ice. St. Petersburg: AARI, 2017: 742 p. [In Russian].

Подписано в печать 10.05.2022 г. Дата выхода в свет 24.06.2022 г. Формат 60 × 88¹/₈. Цифровая печать.
Усл.печ.л. 19.56. Уч.-изд.л. 20.0. Бум.л. 10.0. Тираж 54 экз. Договорная цена. Заказ 5236.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-76744 от 24 сентября 2019 г.,
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Учредители: Российская академия наук, Институт географии Российской академии наук, Русское географическое общество.

Оригинал-макет подготовлен в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институт географии Российской академии наук.

Издатель: Российская академия наук, 119991 Москва, Ленинский просп., 14.
Исполнитель по госконтракту № 4У-ЭА-131-21 ООО «Тематическая редакция»,
125252, г. Москва, ул. Зорге, д. 19, этаж 3, помещ. VI, комн. 44.

16+ Отпечатано в типографии «Book Jet» (ИП Коняхин А.В.), 390005, г. Рязань, ул. Пушкина, 18, тел. (4912) 466-151.