

## ЗИМНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО ОКЕАНА

### К 25-ЛЕТИЮ ОРГАНИЗАЦИИ СОВЕТСКО-РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ ДРЕЙФУЮЩЕЙ СТАНЦИИ «УЭДДЕЛЛ-1»

Зимняя экспедиция 1992 года в западной части круговорота Уэдделла с участием научно-экспедиционного судна (НЭС) «Академик Федоров», научного ледокола (НЛ) «Натаниэль Палмер» и дрейфующей ледовой станции «Уэдделл-1» осталась в истории как венец исследований антарктической зоны Южного океана и как образец взаимовыгодного равноправного международного сотрудничества. Она началась под советским флагом, а завершилась под российским. Потому с полным правом ее можно назвать советско-российско-американской экспедицией.

Южный океан является важным звеном глобальной океанической циркуляции, связывающим Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Площадь и сплоченность антарктического морского льда регулируют крупномасштабное взаимодействие океана и атмосферы, являются важными параметрами регионального и глобального климата. Здесь, вблизи антарктического континента, формируются наиболее плотные и холодные донные и глубинные воды, которые существенно влияют на глобальную меридиональную циркуляцию вод Мирового океана. Эти процессы развиваются к югу от Антарктического циркумполярного течения и от Антарктического полярного фронта, в области распространения морского льда (антарктическая зона Южного океана — АЗ). Крупномасштабная динамика АЗ характеризуется циклоническими круговоротами, наиболее крупные из которых — круговороты Уэдделла и Росса.

В 1970–1980-е годы советские исследования, в том числе и на основе международного сотрудничества, были сосредоточены на изучении Антарктического циркумполярного течения. Они выполнялись ААНИИ в рамках программы «ПОЛЭКС-Юг», которой руководил А.Ф. Трешников. Отдел полярного эксперимента (ПОЛЭКС), которым в разные годы руководили А.Ф. Трешников, Э.И. Саруханян, Н.П. Смирнов, В.О. Ивченко, играл главную роль в этих работах. В 1980-е годы исследования сместились в антарктическую зону Южного океана. В эти годы в распоряжении советских ученых появились НЭС ледово-

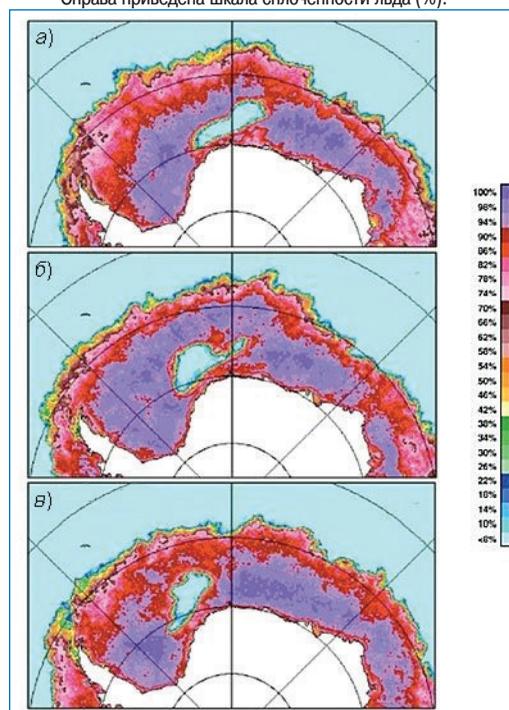
го класса (в 1975 году — «Михаил Сомов», а в 1987-м — «Академик Федоров»). В ФРГ в 1982 году был построен НЛ «Поларштерн».

В отделе ПОЛЭКС была создана долговременная научная программа изучения крупномасштабной структуры АЗ, которая основывалась на результатах экспедиционных исследований на судах ААНИИ «Профессор Визе», «Профессор Зубов» и «Михаил Сомов».

Приоритетным объектом исследований стал круговорот Уэдделла, расположенный южнее Антарктического полярного фронта и вытянутый в зональном направлении от Антарктического полуострова до 30° в.д. Первое подробное описание гидрологии моря Уэдделла, с анализом всех имеющихся на тот момент данных, сделал в 1963 году В.В. Клепиков (Клепиков В.В. Гидрология моря Уэдделла // Труды САЭ. 1963. Т. 17. С. 45–93).

Целенаправленные экспедиционные исследования круговорота начались в 1981 году, когда состоялась советско-американская экспедиция «Уэдделл-Полэкс-81». По существу эта экспедиция положила начало системным исследованиям международным сообществом этой уникальной циркуляционной системы и позволила получить информацию о состоянии системы океан–лед–атмосфера в условиях развитого ледяного покрова. Надо отметить, что первые зимние наблюдения в этой области были выполнены с борта судна немецкой науч-

Карты сплоченности морского льда в районе круговорота Уэдделла по данным спутникового пассивного микроволнового зондирования, на которых выражена область полыньи внутри массива дрейфующих льдов: а) — 30 августа 1974 года; б) — 30 августа 1975 года; в) — 29 августа 1976 года. Справа приведена шкала сплоченности льда (%).



Участники международной экспедиции «Уэдделл-ПОЛЭКС-81» на палубе НЭС «Михаил Сомов».



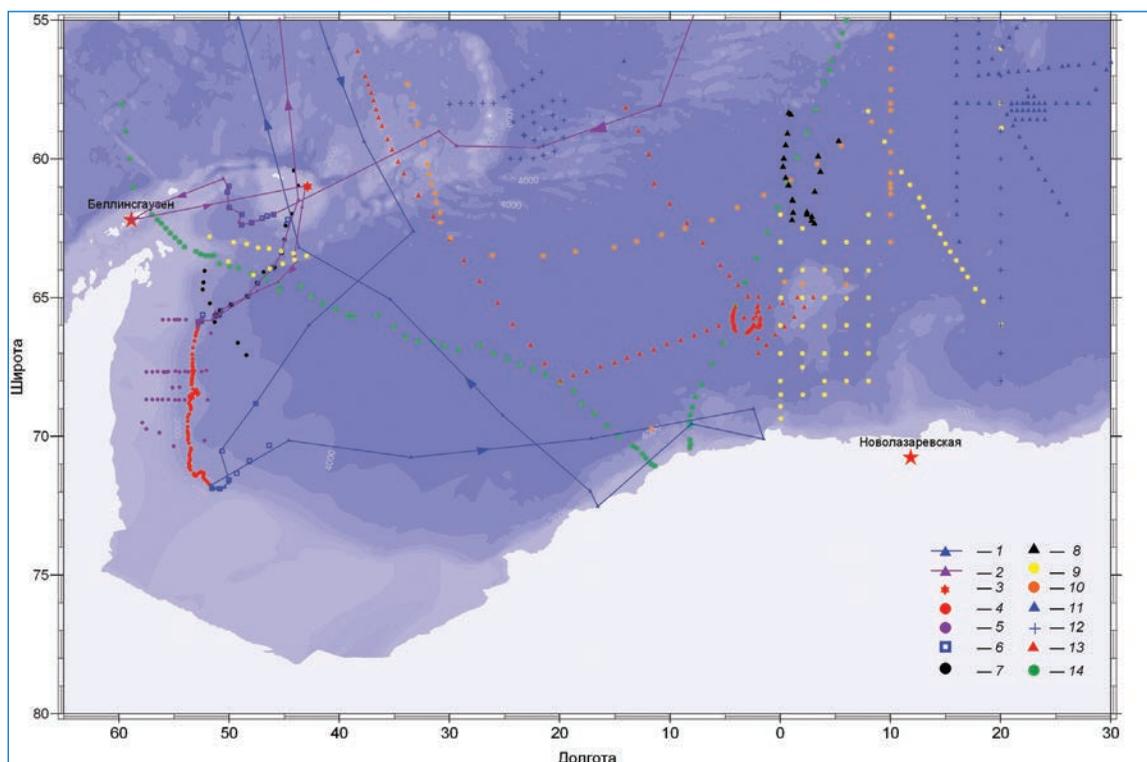


Схема положения глубоководных океанографических станций, выполненных в круговороте Уэдделла за период с 1981 по 1992 год.

1 – маршрут НЭС «Академик Федоров» в период организации станции «Уэдделл-1»; 2 – маршрут НЭС «Академик Федоров» в период эвакуации станции «Уэдделл-1»; 3 – точка встречи НЭС «Академик Федоров» и НЛ «Натаниэль Палмер»; 4 – океанографические станции, выполненные со льда станции «Уэдделл-1»; 5 – океанографические станции, выполненные с помощью вертолетов в период дрейфа станции «Уэдделл-1»; 6 – океанографические станции, выполненные с НЭС «Академик Федоров» в период дрейфа станции «Уэдделл-1»; 7 – океанографические станции, выполненные с НЛ «Натаниэль Палмер» в период дрейфа станции «Уэдделл-1»; 8 – океанографические станции, выполненные с НЭС «Михаил Сомов» в экспедиции «Веролек-81» в октябре–ноябре 1981 г.; 9 – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Визе» в декабре 1983 г. – феврале 1984 г.; 10 – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Зубов» в январе–марте 1987 г.; 11 – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Визе» в феврале–апреле 1988 г.; 12 – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Зубов» в декабре 1987 г.; 13 – океанографические станции, выполненные с НЭС «Академик Федоров» в сентябре–октябре 1989 г.; 14 – океанографические станции, выполненные с НИЛ «Поларштерн» в сентябре–октябре 1989 г.

ной экспедиции «Дойчланд» под руководством В. Фильхнера в 1912 году во время его вынужденного дрейфа. Судно дрейфовало 263 дня (с марта по ноябрь) в центральной части моря Уэдделла (основная часть дрейфа западнее  $40^\circ$  з.д.), пройдя путь в 1633 мили от  $73^\circ$  до  $63^\circ$  ю.ш.

Предпосылкой организации экспедиции «Уэдделл-Полэкс-81» явилось обнаружение по спутниковым данным среды массива дрейфующих льдов обширной области открытой воды или тонкого льда площадью  $105 \text{ км}^2$ , наблюдавшейся в зимний период 1974–1976 гг. в районе поднятия Мод.

Учитывая уникальность данного геофизического объекта, условно названного «полюнья Уэдделла», в соответствии с «Межправительственным соглашением о сотрудничестве между СССР и США в области исследований Мирового океана» в районе поднятия Мод в октябре–ноябре 1981 года была проведена советско-американская экспедиция на НЭС «Михаил Сомов». Экспедицией руководили Э.И. Саруханян (АНИИ) и А. Гордон (Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University (LDGO)). Основной задачей было исследование океанических процессов в районе полюнья Уэдделла, ответственных за формирование и существование полюнья. Экспедиция проходила в сложных ледовых условиях. Ежедневные вынужденные остановки судна вследствие сильных приливных сжатий продолжались порой до 11 ч. Широкий комплекс наблюдений, включавший выполнение океанографических станций (в том числе трехсуточных), гидробиологических станций, регулярных аэрологических зондирований и метеонаблюдений, градиентных наблюдений в приводном слое атмосферы, проводился с борта судна. Во время выполнения станций и вынужденных стоянок проводились высадки специалистов на лед для проведения ледоисследовательских работ и метеорологи-

ческих наблюдений. Были определены физические и химические свойства льда, проведены биологические исследования. Впервые была детально описана стратификация Южного океана подо льдом, показана возможность существования больших потоков тепла через слабый пикноклин в зимнее время, обнаружены и исследованы теплые вихревые образования синоптического масштаба.

Дальнейшие экспедиционные исследования круговорота Уэдделла проводились АНИИ в летний период в рамках национальной программы «ПОЛЭКС-Юг». Экспедиция «ПОЛЭКС-Юг-84» (рук. Н.В. Багрянцев) изучала океанографические процессы в «теплой», северо-восточной части круговорота в районе поднятия Мод; «ПОЛЭКС-Юг-87» (рук. Н.В. Багрянцев) — в центральной и северной его частях. Взаимодействие с водами Антарктического циркумполярного течения в районе Южных Сандвичевых островов и на открытой восточной границе круговорота исследовала экспедиция «ПОЛЭКС-Юг-88» (рук. А.И. Данилов). Вместе с тем становилась очевидной необходимость проведения более обширных исследований круговорота Уэдделла в период существования развитого ледяного покрова. Кроме того, практически отсутствовала информация о структуре и особенностях процессов в западном звене круговорота, расположенном в области постоянного ледяного покрова. В частности, на решение этих задач были нацелены усилия ученых, разработавших в конце 1980-х годов международную программу «iAnZone» (Международные исследования океанографии антарктической зоны). Ее координатором с советской стороны стал Н.В. Багрянцев. Участие в этом проекте нашей страны определялось задачами проекта «Южный океан», подпрограммы «Антарктика», государственной научно-технической программы (ГНТП) «Мировой океан».

Руководителем проекта был академик А.Ф. Трёшников, координатором — В.О. Ивченко, а позднее — А.И. Данилов. В реализации программы “iAnZone” планировалось использовать суда ледового класса, осуществить организацию лагерей на дрейфующем льду, задействовать автономные средства проведения наблюдений. Это был новый этап исследований Южного океана, и потребовались серьезные усилия его инициаторов для обоснования научной значимости программы и убеждения руководства Гидрометслужбы и Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ) в необходимости поддержки этих работ. Важную роль сыграла позиция академика А.Ф. Трёшникова, не сомневавшегося в необходимости участия наших ученых в планировавшихся работах. В начале 1989 года, в преддверии большого научно-координационного совещания по “iAnZone” в США, странам-участникам нужно было принимать на себя конкретные обязательства. Ключевое значение имела прошедшая весной 1989 года встреча заместителя председателя Главного управления Гидрометслужбы (ГУГМС) А.Н. Чилингарова с группой ученых, в которую входили В.О. Ивченко, Н.В. Багрянцев (ААНИИ), А. Гордон (LDGO), Б. Леттау (Национальный научный фонд США, ННФ). В дальнейшем председатель ГУГМС Ю.А. Израэль поручил А.Н. Чилингарову кураторство над проектом, а соответствующая научная тематика была включена в НИОКР Гидрометслужбы и в ГНТП «Мировой океан». А.Н. Чилингаров поддержал планы программы “iAnZone” и выступил горячим сторонником создания долговременной дрейфующей станции, с присущим ему оптимизмом сказав при этом: «Дрейфующую станцию в Южном океане надо делать! У вас все получится, если начальником станции буду я!»

Идея организации такой станции была не нова и в 1980-е годы была темой обсуждения среди молодых сотрудников института, получивших опыт работ на дрейфующих льдах Арктики. Сторонником этой идеи всегда был зам. директора ААНИИ Н.А. Корнилов, который активно вошел в проект “iAnZone” в середине 1989 года и являлся административным лидером вплоть до его окончания. Его огромный авторитет и опыт помогли преодолеть возникавшие порой барьеры в продвижении и реализации проекта. В составе большой группы советских ученых он принимал участие в совещании по программе “iAnZone” в июне 1989 года в LDGO. На совещании обсуждались перспективы исследований АЗ, в том числе с дрейфующих льдов в зимнее время. К концу 1980-х годов для этого имелось все необходимое: согласованные научные задачи, большой опыт совместных работ в Южном океане, технические средства, авиация и, главное, необходимые для проведения работ суда ледового класса. Ведущая роль принадлежала СССР и США. Германия делала ставку на использование НЛ «Поларштерн» и автономные средства. С 1989 по 1998 год они вели непрерывные наблюдения в западной части круговорота Уэдделла с помощью притопленных буйковых станций.

Параллельно с проработкой программы по организации ледового лагеря продолжались исследования по программе “iAnZone”. Так, в сентябре–октябре 1989 года была проведена международная зимняя экспедиция в круговорот Уэдделла на судах «Академик Федоров» (ААНИИ) и «Поларштерн» (Институт полярных и морских исследований Альфреда Вегенера – АВИ), под руководством Н.В. Багрянцева (ААНИИ) и Э.О. Аугштайна (АВИ). Эта экспедиция стала первым шагом в реализации долговременной международной программы “iAnZone”, имеющей своей главной задачей исследование условий формирования антарктического морского ледяного покрова. Были получены данные об особенностях зимнего строения океана, атмосферы, свойствах антарктического морского льда в широком диапазоне пространственно-временных масштабов. Особенное внимание было уделено эксперимен-



НЭС «Академик Федоров» и НЛ «Поларштерн» во льдах круговорота Уэдделла во время международной экспедиции в сентябре–октябре 1989 года.

ту «Мезополигон», когда различные виды наблюдений проводились западнее поднятия Мод с дрейфующего в течение двух недель ледяного поля размером 1,8×2 км. Параллельно в окрестностях расположения льдины и судов с помощью вертолетов с дрейфующего льда выполнялись гидрологические станции. Это была репетиция работ с участием судов и ледового лагеря, которые состоялись в 1992 году. Ряд их участников (А.П. Макштас, Б.В. Иванов, Дж. Ардаи, С. О’Хара) работали вместе спустя три года на дрейфующей станции в море Уэдделла.

В этот же период В.О. Ивченко представил на Морском совете Гидрометслужбы проект советской программы работ на дрейфующей станции, который был одобрен без особых замечаний. Кроме того, программа обсуждалась на Совете по проблемам океанов и морей ГКНТ — единодушия не было, но программу одобрили. С этого момента (осень 1989 года) началась подготовка к экспедиции «Дрейфующая станция Уэдделл-1». Возглавить станцию с нашей стороны было предложено В.В. Лукину, который имел большой опыт организации и проведения таких работ в Северном Ледовитом океане, а в 1991 году стал начальником Советской антарктической экспедиции (САЭ).

В январе 1990 года в ААНИИ состоялось первое рабочее совещание ученых нашей страны, США и Германии, на котором обсуждались научные задачи и средства экспедиционных исследований западной части круговорота Уэдделла. Советскую сторону представляли специалисты ААНИИ (зам. директора Н.А. Корнилов, сотрудники отдела ПОЛЭКС В.О. Ивченко, А.И. Данилов, Н.В. Багрянцев, А.В. Клепиков, начальник САЭ В.В. Лукин и другие) и биолог из Института океанологии АН СССР И.А. Мельников. От США участвовали Б. Леттау, А. Гордон, от ФРГ М. Шпиндлер, от Великобритании П. Водхамс (Институт полярных исследований Скотта) и другие. Приглашались специалисты из Финляндии и Норвегии, но они отказались от участия в совещании.

Были определены основные задачи исследований, предложенные сторонами. В их числе: структура западного пограничного течения круговорота Уэдделла; взаимодействие вод шельфа и глубокой части круговорота; взаимодействие океана и атмосферы; лед и ледовые условия; подледные экосистемы; подспутниковые наблюдения. В качестве возможных исследовательских платформ для проведения наблюдений рассматривались суда «Академик Федоров» и «Поларштерн». Учитывая сложные для научных судов ледовые условия, было признано, что необходима организация дрейфующего ледового лагеря с базирующимися в нем вертолетами. Важная информация о ледовых условиях в области предполагаемых

работ была представлена в докладе ААНИИ (А.В. Проворкин): наличие подходящих ледяных полей, особенности их дрейфа. На ее основе были определены примерные сроки проведения работ: период — осень–зима; продолжительность — несколько месяцев, с генеральным дрейфом вдоль материкового склона. В основу финансирования проекта был положен принцип равных вкладов, что и определило его двухсторонний характер. Немецкая сторона от участия в проекте отказалась.

В мае 1990 года в ННФ, Вашингтон, состоялось второе рабочее совещание, где был представлен предварительный научный и логистический облик проекта. А. Гордон доложил общие цели и задачи эксперимента «Ice Station Weddell-1», основанные на результатах проведенных совещаний по программе «iAnZone». Н.А. Корнилов, А.И. Данилов и В.В. Лукин представили предложения по научным исследованиям и логистическому обеспечению эксперимента в целом, что имело ключевое значение для успешного проведения работ на дрейфующем льду. Была отмечена необходимость использования вертолета для выполнения разрезов поперек материкового склона на траектории дрейфа, а также использование авиации для смены ученых и снабжения станции. Авиационные средства обязались предоставить американцы. По существу, это было представление проекта для ННФ с целью получения финансирования. В ходе визита советскую делегацию ознакомили с проектом строящегося НЛ «Натаниэль Палмер», который планировался американской стороной для участия в экспедиции.

Осенью того же года на третьем рабочем совещании в г. Сизтле, в котором от ААНИИ участвовали Н.А. Корнилов, А.И. Данилов, В.В. Лукин и А.П. Догонев, обсуждались главным образом технические и логистические вопросы, включавшие множество нюансов: различия в технических стандартах СССР и США, тип топлива для вертолетов и жизнеобеспечения станции и пр.

В ходе подготовительной работы сформировалась рабочая группа по подготовке эксперимента «Ice Station Weddell-1» (ISW-1), или ледовая станция «Уэдделл-1». От нас в нее вошли: Н.А. Корнилов, руководивший подготовкой и проведением эксперимента; А.И. Данилов (руководитель научной программы); В.В. Лукин (начальник ледовой станции); А.П. Макштас (метеорологическая программа); В.Н. Чурун (ледовые условия); И.А. Мельников (биология); Н.В. Багрянцев (океанография). С американской стороны в состав вошла большая группа ученых во главе с А. Гордоном (научный руководитель).

В ААНИИ была подготовлена наша часть программы работ, включавшая предложения научных подразделений института, а также от Института океанологии АН СССР (биологические исследования). Окончательно план работ и научные программы были определены на завершающем совещании в ААНИИ в мае 1991 года. Были согласованы сроки проведения эксперимента, графики движения судов, состав работ и участники дрейфа. Окончательное уточнение оставшихся технических и организационных вопросов состоялось в ноябре 1991 года в Сизтле с участием В.В. Лукина и А.П. Догонова.

Программа океанографических работ включала изучение структуры западного пограничного течения, взаимодействия между шельфовыми водами и водами глубокого океана и формирования глубинных и донных вод. Метеорологические наблюдения были направлены на определение параметров взаимодействия в системе атмосфера–лед–океан. Были запланированы работы по изучению процессов в ледяном покрове, а также экосистемы морского льда.

Общее научное руководство работами с американской стороны осуществлял А. Гордон, который находился на ледоколе «Натаниэль Палмер», где присутствовали также Б. Леттау и Н.В. Багрянцев. С борта НЭС «Академик Федоров» работами руководил Н. А. Корнилов, а морскими исследованиями — Н.Н. Антипов.



«Академик Федоров» во льдах моря Уэдделла в период эвакуации дрейфующей станции «Уэдделл-1» в июне 1992 года.

Наиболее сложные проблемы пришлось решать начальнику дрейфующей станции В.В. Лукину и ее коллективу, в составе которого были советские специалисты и ученые, имеющие опыт работ на дрейфующих арктических льдах. Высадка и организация дрейфующей станции была осуществлена НЭС «Академик Федоров». 3 февраля 1992 года судно пришло непосредственно в район поиска льдины. Ледовые условия были столь легкими, что иногда возникало сомнение в возможности нахождения льдины требуемых качеств. В результате проведенной вертолетной ледовой разведки было выбрано поле сморози для дрейфующей станции «Уэдделл-1» в точке с координатами 71° 36,8' ю.ш., 49° 45,4' з.д. Толщина льда составляла 120–300 см, причем преобладал лед толщиной 150 см, а в месте выгрузки станции — 124 см. В южной части льдины был обнаружен участок ровного молодого льда толщиной 115–120 см, прекрасно подходивший для строительства ледового аэродрома (его длина составила около 1300 м). В ближайших окрестностях более подходящих ледяных полей найти не удалось. Одним из настораживающих факторов было наличие поблизости значительного количества айсбергов.

4 февраля НЭС «Академик Федоров» пришвартовалось к выбранной льдине и начались работы по организации станции. Российский и американский флаги на станции были подняты 11 февраля, а 12 февраля судно покинуло район. На станции остались работать 15 советских и 17 американских специалистов во главе с начальником станции В.В. Лукиным. С американской стороны его правой рукой был Дж. Ардаи.

За время дрейфа американская сторона провела две ротации своих ученых с помощью авиации. Кроме того, был осуществлен внеплановый авиационный сброс топлива для вертолетов.

Дрейф ледяного поля станции проходил в окрестностях материкового склона в диапазоне глубин 1500–2900 м со среднесуточной скоростью до 15 км/сут. по извилистой линии, поэтому в среднем за сутки льдина смещалась на 3–5 км.

Дрейфующая станция «Уэдделл-1» закончила работу 9 июня в точке 65° 38' ю.ш., 52° 25' з.д., продрейфовав за 120 суток около 400 миль.

Выбор льдины, найденной в результате многократных полетов вертолета с НЭС «Академик Федоров» и рекомендованной для организации станции легендарным ледовым разведчиком В.И. Шильниковым, оказался правильным как с точки зрения безопасности нахождения на ней полярников, так и с точки зрения проведения исследований. Слаженная профессиональная работа советских и американских специалистов, своевременное решение возникающих проблем обеспечили достижение поставленных целей.

Океанографические наблюдения выполнялись с дрейфующего льда (на станции «Уэдделл-1», а также в ее окрестно-

стях с помощью вертолетов), судов «Академик Федоров» и «Натаниэль Палмер». Со станции было выполнено 70 зондирований океана, с вертолетов 37 зондирований на четырех разрезах, расположенных приблизительно перпендикулярно траектории дрейфа станции.

С борта НЭС «Академик Федоров» было выполнено 30 глубоководных океанографических станций, основная часть которых составила три разреза. Разрез НЛ «Натаниэль Палмер» практически совпадает по расположению с третьим разрезом НЭС «Академик Федоров» и выполнялся при совместном выходе через тяжелые льды после эвакуации дрейфующей станции.

Наблюдения с дрейфующей льдины и двух судов дали полную пространственную картину циркуляции на западе моря Уэдделла, что было основной задачей эксперимента.

В режиме автономного дрейфа станция «Уэдделл-1» проработала с 12 февраля по 4 июня 1992 года. Персонал, все оборудование и снаряжение станции были сняты НЭС «Академик Федоров» и НЛ «Натаниэль Палмер». Грузовые операции на льдине были проведены в период с 5 по 10 июня 1992 года. Выдающийся как по сложности реализации, так и по количеству проведенных исследований натурный эксперимент был успешно завершен.

Были определены особенности циркуляции и структуры водных масс в труднодоступной западной части круговорота Уэдделла, что может быть смело отнесено к географическим открытиям конца XX века. Установлено, что направленное на север западное пограничное течение является звеном единой циркуляционной системы — круговорота Уэдделла. Ширина течения была оценена в 400 км, среднесуточные скорости в приповерхностном слое превышали 10 см/с, а расход течения составил 40 Св. Поступление с шельфа вновь сформированной донной воды оценивается в 3 Св, из которых около 30 % формируется в этом районе севернее 66° ю.ш.

Результаты работ по проекту были представлены на заключительном совещании в Хельсинки в октябре 1993 года и публиковались в различных научных журналах за рубежом и в России (Антипов Н.Н., Данилов А.И., Клепиков А.В. Циркуляция и структура вод западной части моря Уэдделла по данным натурного эксперимента «Дрейфующая станция «Уэдделл-1»» // Антарктика. М.: Наука, 1998. Вып. 34. С. 5–30; Антипов Н.Н., Данилов А.И., Клепиков А.В., Лукин В.В. Исследования с дрейфующего льда в Антарктике // Проблемы Арктики и Антарктики. 1999. № 71. С. 148–167).

Вместе с очевидными научными результатами этой уникальной экспедиции целесообразно вспомнить и некоторые проблемы, которые пришлось преодолевать в процессе организации и проведения натурного эксперимента.

Наиболее существенным техническим осложнением стало некондиционное авиатопливо для вертолетов, которое было закуплено в Монтевидео. Топливные фильтры на вертолетах США быстро выходили из строя, что могло послужить предпосылкой для летных происшествий. Для выполнения запланированных работ американской стороной был осуществлен сброс емкостей с топливом на льдину с самолета DHC-6 Twin Otter, что привело к дополнительным финансовым расходам.

Осложнения организационного характера возникли на заключительном этапе, когда согласовывался вопрос о снятии станции. Американская сторона, опасаясь, по-видимому, за свое судно, категорически настаивала на совместном движении судов во льду к дрейфующей станции. Это не соответствовало первоначально согласованной схеме работ, в соответствии с которой «Академик Федоров» планировал до встречи выполнить еще некоторое количество океанографических станций и встретиться с «Палмером» южнее. В конечном счете наша сторона согласилась на встречу в более се-

верной точке, отменив выполнение части станций, но, основываясь на рекомендациях наших специалистов, настойчиво предлагала пройти тело сплоченного атлантического ледового массива с востока. Последнее не совпало с субъективным мнением руководителя департамента полярных программ ННФ США П. Уилкинса, настаивавшего на подходе к станции с севера. П. Уилкинс даже направил в ААНИИ телеграмму со словами «Antarctic cooperation in danger» («Антарктическое сотрудничество в опасности»). Дальнейшее развитие событий полностью подтвердило правоту ученых ААНИИ.

В мае произошел откол небольшой части ледяного поля с восточной и южной стороны (около 25 % площади), что не помешало дальнейшей работе, поскольку лагерь находился в западной части льдины. Ложные сообщения в средствах массовой информации о «расколе айсберга» и спасательной экспедиции судов РФ и США, по-видимому, основывались на этом факте и появились после того, как НЭС «Академик Федоров» и НЛ «Натаниэль Палмер» начали движение согласно плану-графику в ледяной массив круговорота Уэдделла для снятия станции.

### **Основные выводы и уроки проекта**

Успешность реализации проекта была обусловлена рядом причин:

1. Системные масштабные советские работы в Южном океане в 1970–1980-х годах, выполненные силами Гидрометслужбы, Академии наук, рыбохозяйственных организаций, гидрографии ВМФ, обусловили лидерство СССР в исследованиях этой части Мирового океана.

2. Опыт и потенциал международного сотрудничества, прежде всего с США, накопленный в ААНИИ в работах по программе «Полэкс-Юг» под руководством А.Ф. Трёшников, а также поддержка работ руководством Гидрометслужбы (Е.И. Толстикова и А.Н. Чилингарова) и института (Б.А. Крутских и Н.А. Корнилова) и научно-технический потенциал ААНИИ, включая ученых, суда и их экипажи, личные контакты ученых института с зарубежными коллегами.

3. Активные научные и экспедиционные исследования, которые проводил отдел ПОЛЭКС, его ведущие специалисты Э.И. Саруханян, В.О. Ивченко, А.И. Данилов, Н.В. Багрянцев, А.В. Клепиков, Н.Н. Антипов, В.В. Гурецкий и др.

4. Большой опыт организации и проведения работ на дрейфующих арктических льдах специалистов института В.В. Лукина, В.П. Семенова и др.

### **Роль сотрудничества Россия (СССР) – США в реализации проекта**

*Научные задачи.* Каждый из партнеров имел свои программы и проекты, а также опыт десятилетнего сотрудничества.

*Специалисты.* Обе стороны располагали равноценными специалистами для проведения работ и наблюдений.

*Суда.* Участие НЭС «Академик Федоров» обеспечило успех экспедиции. НЛ «Натаниэль Палмер» в одиночку, тем более в своем первом антарктическом рейсе, едва ли справился бы с поставленной задачей.

*Авиация.* В соответствии с договоренностями, использовались авиационные средства США.

Поиск льдины и ледовая разведка осуществлялись вертолетами НЭС «Академик Федоров». Кроме того, в случае необходимости наша сторона могла предоставить свои вертолеты и для работ.

*Средства измерений.* Американская сторона располагала более точными и надежными средствами измерений гидрометеорологических характеристик *in situ* для достижения главных целей экспедиции, особенно в области океанографии. К сожалению, в СССР так и не удалось создать высо-

коточные океанографические зонды и измерители течений, отвечающие требованиям таких программ, как *World Ocean Circulation Experiment* (Глобальный эксперимент по циркуляции океана), особенно в слабостратифицированных антарктических водах.

*Ледовый лагерь.* У наших специалистов, безусловно, имелся превосходящий американский опыт проведения долговременных работ на дрейфующих льдах в Арктике. Американские специалисты также имели опыт работы в Арктике, но кратковременных сезонных работ.

Таким образом, обе стороны имели основания к взаимовыгодному объединению своих ресурсов и потенциалов для решения общей задачи. В результате совместные работы были успешно проведены, получены данные высокого качества в районе, где подобные наблюдения никогда не проводились. Обеспечены нормальные условия жизни, а также безопасность персонала и операций.

#### **Наследие проекта**

Главным наследием являются научные результаты и данные, которые открыли до этого по существу неизвестному для

человечества часть Южного океана. В этом открытии не было сенсаций, полученные данные непротиворечиво соединились с наблюдениями других частей этой циркуляционной системы, с теоретическими представлениями, и получился завершённый объективный облик круговорота Уэдделла, наиболее яркого элемента динамики вод антарктической зоны.

В последующие годы изучение антарктической зоны было продолжено, в том числе и с использованием кратковременных ледовых лагерей, но не столь масштабно и без участия России. В последние четверть века наши исследования этой интереснейшей с научной точки зрения зоны Мирового океана носят в основном попутный и очень ограниченный характер в рамках Российских антарктических экспедиций, обеспечивающих работу антарктических станций. После завершения ФЦП «Мировой океан» вот уже несколько лет в нашей стране нет научной антарктической программы и проектов, которые используют полученные ранее обширные знания.

*Н.Н. Антипов, Н.В. Багрянцев, А.И. Данилов,  
А.В. Клепиков (ААНИИ).  
Фото из архива ААНИИ*

## **КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ЗИМОВОЧНОГО СОСТАВА И СЕЗОННЫХ ГРУПП НА НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА «МЫС БАРАНОВА» В 2015–2016 ГОДАХ**

Научно-исследовательский стационар (НИС) «Ледовая база «Мыс Баранова» был открыт в 2013 году в северной части острова Большевик архипелага Северная Земля на берегу пролива Шокальского. За прошедшие годы объем наблюдений на стационаре вырос в несколько раз, охватив различные сферы географических исследований в рамках темы «Комплексные исследования окружающей среды архипелага Северная Земля и прилегающих районов акватории Северного морского пути на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база «Мыс Баранова»», ЦНТП Росгидромета на 2014–2016 годы. Все работы выполнялись согласно «Программе гидрометеорологических наблюдений и научных исследований на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база «Мыс Баранова» на 2015–2016 годы, утвержденной 7 октября 2015 года директором ААНИИ.

На НИС «Ледовая база «Мыс Баранова» в течение зимы находилось 17 человек (девять человек — научная группа и восемь человек группы обеспечения). В весенне-летний период за счет сезонных групп количество сотрудников на стационаре достигало 42-х человек.

Был выполнен большой объем метеорологических, аэрологических и океанологических наблюдений, а также были проведены геофизические, гляциологические, геоморфоло-

гические, гидрологические и микробиологические исследования. Кроме того, проводились и исследования морского льда.

Ежедневно, несмотря на погодные условия, метеорологами В.Ю. Кустовым, В.Ф. Власовым, В.В. Мовчаном и А.С. Грубым выполнялись стандартные метеорологические наблюдения. С октября 2015 года по октябрь 2016 года было проведено 2816 синоптических срочных наблюдений, результаты которых передавались в соответствующие центры погоды.

В рамках совместных исследований ААНИИ с Финским метеорологическим институтом и Петербургским институтом ядерной физики им. Б.П. Константинова РАН в октябре 2015 года на стационар было доставлено и введено в строй специальное оборудование, позволившее измерять концентрацию парниковых газов и сажевого аэрозоля, количество аэрозольных частиц на кварцевые и тефлоновые фильтры, концентрацию озона в воздухе. Проводилось непрерывное вертикальное дистанционное зондирование температуры воздуха до 1000 м, регистрировались составляющие радиационного баланса и измерялся спектр приходящей солнечной радиации по восьми длинам волн с дискретностью одна минута. Полученные данные показали, что по своему расположению и удаленности от источников промышленного загряз-

НИС «Ледовая база «Мыс Баранова».

