

ЛСП «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПЕРВЫЕ ИТОГИ ДРЕЙФА

ИНТЕРВЬЮ С РУКОВОДИТЕЛЕМ ВЫСОКОШИРОТНОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В.Т. СОКОЛОВЫМ,
НАЧАЛЬНИКОМ ДРЕЙФУЮЩЕЙ СТАНЦИИ СП-41 К.В. ФИЛЬЧУКОМ И УЧАСТНИКАМИ ЭКСПЕДИЦИИ

В августе 2023 года в ходе высокоширотного арктического рейса научно-экспедиционного судна (НЭС) Арктического и антарктического научно-исследовательского института «Академик Трёшников» была осуществлена ротация членов экипажа и экспедиционного состава ледостойкой самодвижущейся платформы (ЛСП) «Северный полюс», а также выполнено снабжение и гарантийное обслуживание судна. На ЛСП продолжает свою работу научная экспедиция «Северный полюс-41» (СП-41). О проведении рейса НЭС и работе дрейфующей станции СП-41 редакции «Российских полярных исследований» рассказали начальник Высокоширотной арктической экспедиции (ВАЭ) ААНИИ Владимир Тимофеевич Соколов и начальник научной дрейфующей станции СП-41 Кирилл Валерьевич Фильчук.

Владимир Тимофеевич, какие задачи были поставлены перед экспедицией при проведении рейса НЭС «Академик Трёшников» в августе 2023 года?

Основной задачей в первой части 22-го рейса НЭС «Академик Трёшников» стала логистическая поддержка программы исследований научной дрейфующей станции «Северный полюс-41», которая работает на ЛСП «Северный полюс».

Сама экспедиция на НЭС получила название «Экспедиция «Северный полюс-41» на НЭС «Академик Трёшников»». Ее работа была разбита на два этапа. На первом судно подошло к ЛСП, дрейфующей севернее архипелага Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) в районе 83° северной широты. Были осуществлены ротация членов экипажа и экспедиционного состава, снабжение ЛСП, включая горюче-смазочные материалы, продукты питания, научное оборудование, проведено гарантийное обслуживание. По пути к месту дрейфа была высажена группа из трех специалистов для создания самого северного пункта мониторинга состояния многолетней мерзлоты на о. Хейса (ЗФИ).

По окончании ротационных мероприятий и операций по снабжению судно проследовало к о. Хейса. На борт были доставлены специалисты-мерзлотоведы, успешно справившиеся со своими работами. На следующий день они были высажены на о. Визе (Карское море) для создания следующего пункта мониторинга состояния многолетней мерзлоты в этом регионе.

29 августа судно пришло в порт Мурманск, перешло в Архангельск, откуда 8 сентября вновь вышло в Арктику. Так начался второй этап экспедиции. Его программа была скорректирована вследствие необходимости выполнить работы по заданию Росгидромета из-за проблем, возникших с судном Северного УГМС «Михаил Сомов», которое должно было в это время осуществлять Северный завоз. На экипаж НЭС «Академик Трёшников» возложили операции по проведению Северного завоза и снабжению труднодоступных станций в Арктике. Также на втором этапе рейса планируется снятие временной полевой базы «Хастыр» и переброска ее оборудования на научно-исследовательский стационар (НИС) ААНИИ «Ледовая база Мыс Баранова» на о. Большевик (архипелаг Северная Земля).



Начальник ВАЭ ААНИИ В.Т. Соколов

При этом осуществляется снабжение стационара и ротация его персонала. На борт НЭС «Академик Трёшников» вернутся специалисты-мерзлотоведы, выполнившие задачу развертывания пункта мониторинга на о. Визе.

Во время каждого из этапов экспедиции выполняются попутные научные наблюдения за метеорологическими и ледовыми условиями для получения актуальных данных о состоянии природной среды на акватории высокоширотной Арктики, а также гидрологические исследования.

Расскажите, пожалуйста, подробнее о первом этапе рейса НЭС «Академик Трёшников». Как он проходил?

Судно покинуло порт Санкт-Петербург 27 июля 2023 года и прибыло в Мурманск 4 августа. Основные грузы были погружены в трюмы еще в Петербурге, в Мурманске осуществлялись дозагрузка и прием на борт основной части экспедиции. НЭС «Академик Трёшников» вышло в море из Мурманска 6 августа и подошло к ЛСП

«Северный полюс» вечером 10 августа в точке с координатами 83° 33' с. ш. 51° 12' в. д., преодолев 180 миль дрейфующих льдов. Так как летние процессы разрушения сильно затронули льдину, в которой дрейфовала станция, к приходу НЭС «Академик Трёшников» ледовый лагерь был свернут, это было вызвано необходимостью близко подойти к дрейфующему судну. НЭС «Академик Трёшников» после многократных попыток пришвартовалось носовой частью левого борта к правому борту ЛСП. По шланголинии, установленной в носовой части, уже ночью 11 августа была начата передача топлива с НЭС на ЛСП. Затем начались и были выполнены ротационные мероприятия и грузовые операции по снабжению.

Первые полтора дня все работы проводились при стоянке судов рядом друг с другом, потом из-за начавшегося сжатия суда разошлись на удаление до двух кабельтовых. Людей и грузы стали перемещать с использованием вертолета Ка-32, базирующегося на НЭС «Академик Трёшников». Работы продолжались 11 суток. Экипаж ЛСП «Северный полюс» сменился почти полностью: в его составе продолжил работать судово-врач М.А. Воронцов, дрейфующий с апреля. Ротация состава СП-41 не была полной: работы на экспедиции завершили восемь исследователей, им на смену пришли четверо специалистов.

Работы осуществлялись по плану. Конечно, свои коррективы вносила погода: были часты туманы и низкая облачность, мешавшие полетам вертолета. Воздушное судно помимо ротационных и снабженческих мероприятий также использовалось для проверки буев на полигоне СП-41, для ледовой разведки, в ходе которой выполнялся поиск новой льдины для продолжения работы дрейфующей станции. По окончании запланированных работ по ротации и снабжению ЛСП «Северный полюс» самостоятельно перешла к намеченной по данным спутниковых наблюдений и воздушной разведки льдине.

Причина передислокации — состояние поверхности льдины, где осуществляется дрейф ЛСП. Ледовая обстановка в это время года характеризуется значительной разрушенностью льда: большое количество снежниц, некоторые из них сквозные, толщина льда уменьшилась местами на 1 метр, нижняя поверхность льда приобрела ячеистый характер, лед легко раскалывается, его несущая способность не позволяет использовать любые транспортные средства, которые могли бы передвигаться по льду, образовались множественные трещины, разводья. Коллектив ЛСП планирует развернуть научный лагерь на новом месте, характеризующемся меньшей разрушенностью по сравнению с прежним местом дрейфа ЛСП, и таким образом завершить годичный цикл наблюдений.

Вечером 21 августа НЭС «Академик Трёшников» покинуло место дрейфа ЛСП — точку с координатами 83°36' с. ш. 49°50' в. д. — и взяло курс на архипелаг Земля Франца-Иосифа.

В ходе этого этапа проводились ли какие-то особые мероприятия?

Участники экспедиций приняли участие в развертывании самого большого флага России в честь празднования Дня Государственного флага РФ. Инициаторами стали представители байкерского движения «Ночные волки», принимавшие участие в рейсе.

Какие научные исследования проводились в ходе 1-го этапа рейса НЭС «Академик Трёшников»?

В ходе 1-го этапа рейса выполнялись глубоководные океанографические зондирования с помощью

розетты, ХВТ и STD-зондов с отбором проб воды на гидрохимический и гидробиологический анализ в районе материкового склона Арктического бассейна Северного Ледовитого океана, в районе совместного дрейфа совершена интеркалибровка зондирующих комплексов двух судов. Также осуществлялся отбор проб на загрязнение для исследований в лаборатории ЛСП. Производились стандартные и специальные метеорологические, актинометрические и ледовые наблюдения. Полученные данные позволяют охарактеризовать пространственно-временную изменчивость содержания углекислого газа в приводном слое атмосферы, состояние приводного слоя атмосферы в районе, где пролегал маршрут судна, для дальнейшей оценки параметров энергомассообмена между океаном и атмосферой. Наблюдения за ледовой обстановкой не только важны для решения конкретных задач в рейсе — например, для выбора оптимального маршрута к дрейфующему судну, но и содержат важную информацию о состоянии и изменчивости ледовых полей в данном районе Северного Ледовитого океана.

Вы были начальником 3-й смены научной дрейфующей станции «Северный полюс-30» в 1990–1991 годах, руководили программой создания российских СП в 2003–2013 годах, то есть, как никто другой, знакомы с этими экспедициями. И вот сейчас уже больше 10 месяцев дрейфует СП-41. Как вы оцениваете ее работу? Какие задачи решает экспедиция? Что нового появилось у нее по сравнению с предыдущими СП?

Работы «классических» дрейфующих станций «Северный полюс» имели исключительно важное значение и в советское время, и в наши дни, когда ученые изучают климатические изменения во всех регионах планеты, в том числе (в данном случае) и в полярных областях. Исследования в околополюсном труднодоступном районе помогают узнать и понять, какие процессы происходят со льдом, как он взаимодействует с океаном и с атмосферой, к чему приводят здесь, в Северном Ледовитом океане, повышения температуры воды и воздуха. Мы понимаем, что с исчезновением ледяного покрова увеличится испарение воды и приток энергии в атмосферу, что в свою очередь приведет к большей активности циклонических масс и в целом к тому, что все процессы в атмосфере будут происходить активнее. Экосистема океана с сокращением льда тоже подвергается изменениям. На современных СП у исследователей есть возможность определить, какие трансформации происходят с зоо- и фитопланктоном, с бентосом.

Динамические и термические процессы в ледяном покрове стали более интенсивными, существенно увеличилась вероятность разломов и торошения льда. Уже в 2000-х годах это привело к досрочному закрытию пяти российских СП. Если мы посмотрим на данные российских СП по траекториям и срокам дрейфа, то в сравнении со сведениями о дрейфе во второй половине XX века оказывается, что время пребывания станций в зоне трансарктического дрейфа от точки начала (Восточно-Сибирское море) до пролива Фрама сократилось.

Дрейф ЛСП «Северный полюс» в околополюсном пространстве проходит так же быстро, как и дрейф российских станций в 2000-х — начале 2010-х годов. Без сомнения, работа этого судна — уникальная возможность продолжить наблюдения за состоянием природной среды и проведение исследований, которые осуществлялись на традиционных СП.

На несколько вопросов редакции ответил Кирилл Валерьевич Фильчук

Кирилл Валерьевич, вы стали начальником дрейфующей станции «Северный полюс-41». Помог ли вам в этой работе ваш прежний экспедиционный опыт?

Первая большая экспедиция была у меня в Антарктиду в 2004–2006 годах. Это была зимовка на станции Восток. С СП-35 по СП-40 я участвовал во всех посадках и снятиях станций, кроме посадки СП-38. Мне нравился этот формат, когда высаживается станция, задействованы суда и авиация. Я работал на сезонной СП в апреле–августе 2015 года, участвовал в первом этапе экспедиции «Трансарктика 2019».

С учетом того формата, в котором мы сейчас работаем на судне, моя деятельность по своему характеру близка к тем операциям, когда происходила посадка и закрытие СП. Тут мой опыт очень пригодился, потому что в этом дрейфе мы как раз несколько раз и занимались тем, что разворачивали или снимали ледовый лагерь. К таким ситуациям я был готов, определенный опыт был накоплен.

Как бы вы охарактеризовали работу СП-41? Что ее отличает от дрейфующих научных станций советского периода и тех, что организовывались в 2003–2013 годах?

Если сравнивать с традиционными СП, то геологические исследования на них практически не велись. Теперь они представлены в программе научных работ на ЛСП «Северный полюс». Биологические исследования стали шире. На борту ЛСП также производятся серии геофизических наблюдений. Аппаратура для выполнения этих исследований довольно чувствительная, она должна располагаться в таком месте, где нет значительных вибраций. То есть просто на лед ее не поставить. Теперь она у нас работает.

В области океанографии появились дополнительные возможности. На дрейфующих станциях опускали зонды с поверхности льдины до глубины 1500–2000 метров, потому что устройство лебедки не позволяло применить более длинный трос. Сейчас с судна мы достаем до дна с отбором проб. Глубины в районах дрейфа значительны и могут достигать 4000 метров. Мы отбираем пробы с 24 горизонтов. Поэтому можно говорить о том, что мы значительно продвинулись в области исследований водных масс Северного Ледовитого океана.

И это еще не все, что можно было бы перечислить, отвечая на ваш вопрос. Но я отметил наиболее значимые направления проведения исследований, которые получили развитие на ЛСП.

Основные приоритеты в нашей экспедиции — это, во-первых, сохранение жизни и здоровья тех, кто работает в ее составе. Во-вторых — обеспечение сохранности оборудования, потому что его много, оно дорогостоящее и предназначено для получения тех научных материалов, ради которых мы здесь и работаем.

Если сравнивать с традиционными СП, то, конечно, там в любой нештатной ситуации возникала опасность для жизни человека. Когда рядом с ледовым лагерем находится судно, все значительно упрощается. Если у вас лагерь на льду (жилые домики, палатки с оборудованием, электростанция и так далее) и в условиях полярной ночи происходит разлом льдины, подвижки льда — вам нужно все быстро переместить в безопасное место. При этом у вас рвется кабель и обесточивается вся инфраструктура лагеря, то есть вам нужно работать в полной



Начальник дрейфующей станции «Северный полюс-41» К.В. Фильчук

темноте. При этом и тепла нет. Такая ситуация всегда очень неприятная. И всегда потенциально опасная.

В нашем случае, что бы ни произошло со льдом, рядом стоит судно. На нем есть свет, работают прожектора. Необходимо только оперативно среагировать и людей переместить на борт. Даже если трап в результате подвижек льда не достает до поверхности льдины, можно воспользоваться краном с подвесным устройством, которое моряки называют «люлькой». С ее помощью можно людей переместить на борт судна. Это решает основную проблему: когда все на борту, можно наблюдать, как будет развиваться ситуация, дожидаться стабилизации. На следующем этапе поднимается оборудование. Таким образом, есть возможность не допустить его утраты, погрузиться, всё сосредоточить на борту судна. И мы спокойно ждем, когда у нас снова ледовая обстановка стабилизируется, ведь мы работаем в дрейфующем льду, а он находится в динамике. Потом мы начинаем всё по новой.

Ситуаций со сворачиванием ледового лагеря за эту зимовку мы пережили не одну и не две. Повторилась она и в летнее время.

Я хотел бы сделать акцент на том, что если бы мы работали традиционно, без судна, то это была бы совершенно другая ситуация, другие переживания, были бы возможны потери материальных объектов, оборудования. Поэтому, конечно, создание судна для дрейфующей станции — это большой шаг вперед в плане обеспечения выполнения научной программы и в плане обеспечения жизни людей. Сложно переоценить то, чего мы добились с вводом в эксплуатацию нашего судна.

Какие результаты были достигнуты при проведении научных исследований в ходе дрейфа СП-41?

Если говорить о продолжительности, непрерывности исследований и их комплексности на дрейфующих станциях, то программы во многом сходные, они продолжены и проводятся примерно в том же районе высокоширотного Арктического бассейна. Но в плане «добычи» научных данных мы значительно лучше вооружены, поскольку мы находимся на судне, у нас есть тяжелые инструменты, которые на СП было невозможно использовать. Это касается во многом геологии, гидрохимии, гидрологии, геофизики. Геофизическое направление у нас представлено довольно широко, гидроакустический комплекс работает практически непрерывно. ЛСП не только обеспечивает работу океанологов, геологов

и других исследователей — я не могу сейчас задекларировать какое-то открытие, но я уверен, что из объема данных, которые мы собрали, после обработки, анализа будут, безусловно, получены такие результаты, которые обеспечат приращение научного знания.

Необходимо сказать о том, что наше судно само является измерительным инструментом. В его корпусе установлена целая сеть датчиков, которые измеряют нагрузки, возникающие в корпусе при ледовом воздействии. И эта система реализовала еще не весь свой потенциал. Потребуется коллективная работа для анализа большого объема полученного материала. У нас в ходе дрейфа работал очень грамотный специалист. Я думаю, что в этом направлении прикладных исследований воздействий на инженерные, корабельные конструкции будут получены новые научные результаты. Наш специалист очень скрупулезно регистрировал то, что происходит, какие оказываются внешние воздействия на корпус, как реагирует на них конструкция судна. И эти новые результаты, я уверен, вскоре будут представлены научной общественности.

Влияет ли само судно на характер дрейфа? Есть ли прогнозы о том, как и когда завершится дрейф СП-41?

Как влияет наше судно на характер дрейфа — это отдельный вопрос для исследований, и это очень интересное направление для изучения. Мы можем сопоставить направление ветра и скорость дрейфа, проанализировать все изменения траектории движения. Это очень кропотливая работа, но у нас все данные для этого есть. Собраны также большие материалы о характеристиках льда в период дрейфа.

«Фрам» Нансена дрейфовал очень долго — три года. Дрейфующие станции, работавшие в начале XXI века, проходили свой маршрут гораздо быстрее. Так, в 2007–2008 годах в Арктическом бассейне СЛО дрейфовала французская яхта «Тара», которая прошла по похожему маршруту, но за 1,5 года. В период проведения экспедиции MOSAIC также было сходное направление. И та же тенденция на ускорение дрейфа.

Пока рано говорить о том, как и где завершится дрейф СП-41. Возможно, нас еще немного покрутит в этом районе. Ведь в конце июля дрейф судна в западном направлении замедлился, а затем пошел на восток и немного на юг. Это не характерное явление для дрейфа прежних СП. А потом мы словно начали возвращаться и 21 августа оказались в той точке, в которой были за две недели до этого.

Конечно, для тех, кто работает на СП-41 почти год, хочется, чтобы дрейф закончился осенью, чтобы была возможность скорее вернуться домой.

Будут ли следующие экспедиции СП-42, СП-43?

У исследований на ЛСП «Северный полюс» есть хорошее будущее. Мне кажется, нужно создать экспертный совет, в котором были бы специалисты, знающие потенциал нашего судна. Они бы рассматривали заявки от разных организаций на проведение новых научных исследований на ЛСП.

Слово участникам научной дрейфующей станции «Северный полюс-41»

Никита Александрович Куссе-Тюз, руководитель группы океанологических исследований

У нас обширная программа исследований. Основная задача — СТД-зондирование, то есть получение сведений о температуре и солености морской воды. Также ведется непрерывная регистрация параметров течений.



Н.А. Куссе-Тюз в океанологической лаборатории ЛСП

По сравнению с традиционными СП спектр исследований расширился. Например, мы имеем возможность отбирать пробы воды с большего числа горизонтов и чаще, используя розетку, которая позволяет делать пробоотбор до дна. Большое количество оборудования позволяет проводить на ЛСП серии новых экспериментов.

Виктор Артемович Богин, руководитель группы гео-логических исследований

Энерговооруженная платформа позволяет легко оперировать с тяжелой лебедкой, опускающей и поднимающей бокс-корер или донную трубку. Мы можем опускать оборудование до самого дна. Стационарная установка оборудования, которое умеет дрейфовать, — это ноу-хау этого судна. Кроме того, здесь невероятный по сравнению с прежними СП уровень комфорта и безопасности. Единственный недостаток — это конструкция ангара. Когда открывается крышка, то выхолаживается все помещение, в которое выходят многие лаборатории. При минус 35 градусах здесь становится так же холодно, как за бортом. А взятие пробы донного грунта продолжается 4–5 часов. Этот момент еще предстоит доработать.



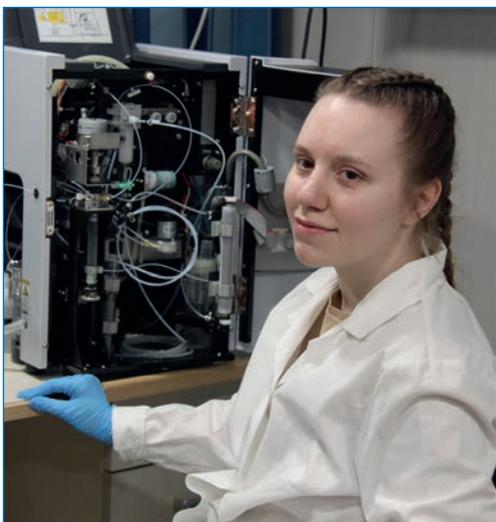
В.А. Богин у бокс-корера в ангаре ЛСП

Это судно позволяет год за годом проходить маршрут дрейфа и таким образом изучить широкую полосу морского дна, получить научную информацию об осадочном чехле Северного Ледовитого океана.

Анастасия Александровна Кириллова, ведущий специалист-эколог

Работа на борту ЛСП предполагает куда большую безопасность и уверенность в том, что при любой ледовой обстановке у нас всегда останутся вода, свет, отопление и возможность работать; не возникнет резкой необходимости, проснувшись среди ночи, переносить балок подальше от трещины. Можно сказать, что судно дает уверенность в завтрашнем дне. Научные исследования здесь проводятся гораздо шире, чем на классических СП. Процесс отбора проб ускорен и автоматизирован, а впоследствии есть возможность быстрее и полнее их обработать, получить информацию по необходимым параметрам. Именно здесь, в Северном Ледовитом океане, мы можем получить информацию о нетронутых параметрах, ведь при дрейфе в лед привносится мало изменений. Когда есть возможность из года в год получать данные, можно получить сведения об изменчивости экологической обстановки. Так как судно оказывает определенное воздействие, то есть возможность и его оценить.

Ценность этой экспедиции еще и в том, что мы мониторим изменения, произошедшие за тот период, когда экспедиции СП не проводились.



А.А. Кириллова в экологической лаборатории ЛСП

Сергей Михайлович Ковалев, руководитель группы ледовых исследований

Ледоисследователи выполняли на СП-41 большой комплекс работ. Во-первых, определялись морфометрические характеристики ровного льда и торосов. Во-вторых, проводилось определение физических характеристик льда (температуры, солёности, плотности), а также описывалась и фотографировалась его текстура и делались шлифы для выявления структуры льда. В-третьих, определялись механические характеристики, т. е. прочность образцов льда при изгибе, а также локальная прочность образцов льда. Мы проводили мониторинг динамики льда: в трех точках льдины были установлены сейсмостанции, они по радиоканалу передавали получаемую информацию. В режиме реального времени можно было видеть, как ведет себя наша льдина. Также проводилось определение деформации ледяных полей с помощью судового радара. Выполнялись и ежедневные визуальные наблюдения за ледяным покровом, составлялись его описания. И каждый день телеграммы уходили в ААНИИ. Совместно с Институтом прикладной физики проводилась интересная работа:



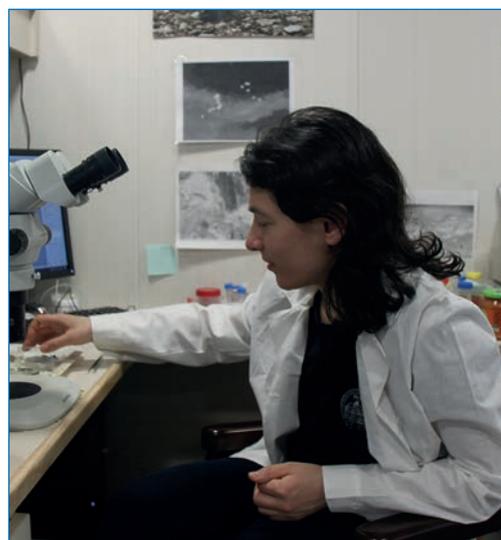
С.М. Ковалев

мы определяли толщину ледяного покрова с помощью подводного ультразвукового аппарата «Трезубец». Мы его выставили под лед, и он находился там в течение нескольких месяцев.

Произошли большие изменения состояния ледяного покрова, и это необходимо изучать. Когда мы высаживались на льдину в 1988 году в ходе работы СП-29, толщина ровного льда составляла 3 метра 20 сантиметров. И это считалось тонким льдом для СП. Сейчас найти льдину с трехметровой толщиной ровного льда невозможно.

Ольга Леонидовна Зимина, руководитель группы биологических исследований

Наша биологическая программа довольно обширна и включает в себя изучение экосистемы океана от дна до нижней поверхности льда. Мы отбираем пробы бентоса (это живые организмы, которые живут на дне), планктона (существа, обитающие в толще воды) и криобиологических сообществ (то есть те, кто обитает на нижней границе льда). Это очень ценные материалы. К тому же этот район практически не изучен в плане бентоса. Бентосные сборы выполнялись на СП всего несколько раз и в тех районах дрейфа, где были не столь большие глубины. У нас в этой экспедиции большой район покрытия — получения информации об экосистеме океана.



О.Л. Зимина за работой в биологической лаборатории ЛСП

Денис Дмитриевич Ризе, руководитель группы атмосферных исследований

В 2019 году в ходе экспедиции «Трансарктика 2019» мы отработывали методику «судно — лед», когда лаборатории на судне, а все метеорологические наблюдения производятся со льда. Так как ледовая обстановка за время дрейфа была нестабильной, то шесть раз метеонаблюдения на льду прерывались. Поэтому здесь мы отработали методику, при которой основным местом работы в этот период стала лаборатория на судне. В целом появилась возможность разместить больше оборудования для проведения метеоисследований и не беспокоиться за его сохранность.



Д.Д. Ризе в метеорологической лаборатории ЛСП

Иван Андреевич Свистунов, руководитель группы мониторинга ледовых нагрузок на корпус судна

Платформа наша — это уникальное сооружение. Корпус судна не только обеспечивает защиту и безопасность людей, он еще является и измерительным инструментом. Корпус насыщен датчиками, которые позволяют фиксировать внешние воздействия со стороны льда. Это своего рода большой динамометр, который позволяет получить сведения о тех силах, которые со стороны льда давят на платформу. Платформа уникальная, и эта система уникальная. Ранее таких не было.

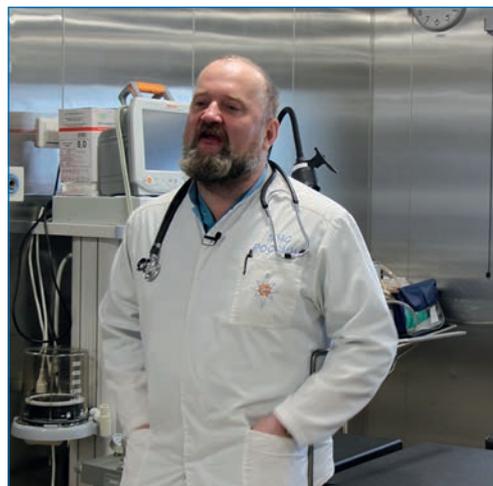
В ходе дрейфа мы проверили работоспособность системы мониторинга в условиях ледового дрейфа при ледовых сжатиях. С помощью той же системы мониторинга были получены данные о напряженно-деформированном состоянии корпуса при ледовых сжатиях, сопровождаемых разрушением льда под бортом платформы.



И.А. Свистунов с молодыми сотрудниками отдела ледовых качеств судов А.О. Семеновым и Н.В. Елясиным на ходовом мостике ЛСП

Михаил Александрович Воронцов, судовой врач

То, что нужно человечеству для освоения космоса, можно понять в полярных регионах. Станция Восток в Антарктиде и дрейфующая платформа, дрейфующая научная станция в максимально высоких широтах в Арктике — это площадка, которую невозможно смоделиро-



М.А. Воронцов в судовой лаборатории ЛСП

вать нигде и ни в каких других условиях. И, безусловно, этим интересно и очень нужно заниматься.

*Беседу вела М.А. Емелина (ААНИИ).
Фото М.А. Емелиной (ААНИИ)*

