# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 (14)
2013 г.

ISSN 2218-5321

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК

# В НОМЕРЕ:


**ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА**

В.В.Путин: В Арктике сконцентрированы большие интересы – и экономические, и политические, и гуманитарные. Выступление на Международном арктическом форуме (г. Салехард 25 сентября 2013 г.)..3

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ**

*А.И.Данилов.* Наука высоких широт .....6

*М.В.Гаврило.* Жизнь без льдов. О первых результатах летних экспедиционных работ на территории заказника «Земля Франца-Иосифа» по гранту Русского географического общества .....8

*М.С.Махотин, Е.В.Блошкина, И.А.Говорина, К.С.Зайков.* Экспедиция «Арктический плавучий университет-2013»: второй год успешных исследований в морях СЛО .....9

С.В.Фролов. Управлять ледовыми рисками .....12

*Н.В.Федоренко, О.В.Фоломеев, С.В.Фролов.* Ледовые наблюдения с борта а/л «50 лет Победы» летом 2013 г. .....12

*И.А.Семерюк.* Экспедиция «AREX-2013» на борту парусно-моторного судна «Океания» .....13

*С.В.Попов.* Современные отечественные наземные радиолокационные исследования в Антарктиде.....15

*М.П.Андреев, Л.Е.Курбатова.* Первые сведения о растительности массива Клеменс (центральная часть гор Принс-Чарльз, континентальная Антарктика) .....17

*А.Ю.Ипатов.* Экспедиция «ЛАПЭКС-2013/ТРАНСДРИФТ-XXI» на борту НИС «Виктор Буйницкий» в море Лаптевых в августе–сентябре 2013 г. .....20

*И.Ю.Соловьянова, Л.М.Саватюгин.* Изучение климатических изменений на архипелаге Шпицберген продолжается .....24

*Г.В.Алексеев, А.И.Данилов, А.В.Клепиков.* К вопросу прогноза и оценки последствий глобальных климатических изменений, происходящих в Арктической зоне Российской Федерации под влиянием естественных и антропогенных факторов, в среднесрочной и долгосрочной перспективе .....26

*А.С.Макаров.* Экспедиция «Лена-2013» .....29

*Д.Ю.Большиянов.* Морская экспедиция вокруг дельты р. Лены.....30

**ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА**

*О.Ю.Корнеев, М.Ю.Шкатов.* Генеральная уборка Арктики началась! .....32

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ**

*С.В.Бресткин, Ю.Д.Быченков, О.С.Девятаев, О.В.Фоломеев.* Специализированное гидрометеорологическое обеспечение морских операций в Арктике – система «Север» .....34

**МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО**

*И.М.Ашик, В.В.Иванов, С.А.Кириллов.* Российско-американская экспедиция «АВЛАП/NABOS-2013» .....37

*Г.Б.Федоров.* Российско-германская экспедиция «Ладога-2013».....39

**КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ**

*В.Г.Дмитриев, М.Ю.Москалевский.* Всероссийская научная конференция «Современные и прогнозируемые изменения природных условий в высоких широтах».....40

*Ю.С.Петрова.* Первый международный арктический медиафорум в Архангельске .....41

*В.Г.Дмитриев.* III Международный форум «Арктика: настоящее и будущее».....42

*В.М.Смоляницкий.* 14-я сессия Международной рабочей группы по морскому ледовому картированию (21–25 октября 2013 г., г. Рейкьявик, Исландия) .....43

*А.А.Пискун.* Об участии ААНИИ в работе VII Всероссийского гидрологического съезда .....44

**СООБЩЕНИЯ**

*П.А.Филин, М.А.Емелина, М.А.Савинов.* На ледоколе «Красин» отметили 100-летие открытия Северной Земли.....45

**ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ**

*В.А.Варнек.* О последней экспедиции А.А.Борисова на Новую Землю .....46

*С.В.Фролов.* Навигация в приполюсном районе: от идеи С.О.Макарова до плавания по расписанию (100-е достижение Северного полюса надводным судном).....49

**ДАТЫ**

*М.В.Дукальская.* К 125 летию со дня рождения Х. У. Свердрупа (1888–1957) .....53

*С.В.Фролов.* Эрнст Теодорович Кренкель. К 110-летию со дня рождения. .....53

*Е.Н.Русина.* Николай Петрович Русин. К 100-летию со дня рождения. .....54

**НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ** .....56


На 1-й странице обложки: вверху – атлантические моржи (фото М.В.Гаврило); внизу – айсберг в районе Земли Франца-Иосифа (фото Н.В.Федоренко).
На 4-й странице обложки: Дворцовая гора, остров Мейбел, Государственный федеральный заказник «Земля Франц-Иосифа» (фото М.В.Гаврило).

# В.В.ПУТИН: В АРКТИКЕ СКОНЦЕНТРИРОВАНЫ БОЛЬШИЕ ИНТЕРЕСЫ – И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, И ПОЛИТИЧЕСКИЕ, И ГУМАНИТАРНЫЕ

## ВЫСТУПЛЕНИЕ НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ III МЕЖДУНАРОДНОГО АРКТИЧЕСКОГО ФОРУМА «АРКТИКА – ТЕРРИТОРИЯ ДИАЛОГА» (г. Салехард 25 сентября 2013 г.)

Президент России Владимир Путин принял участие в пленарном заседании III Международного арктического форума «Арктика – территория диалога». Участники форума обсудили комплексные вопросы освоения и развития региона. Главной темой встречи стала экологическая безопасность освоения и использования природных ресурсов Арктики. В форуме приняли участие Президент Финляндии Саули Ниинистё, Президент Исландии Олавур Рагнар Гримссон, министр обороны России и глава Русского географического общества Сергей Шойгу. Международный форум «Арктика – территория диалога» проходит в России с 2010 года по инициативе Владимира Путина. Организатор форума – Русское географическое общество.

Добрый день, уважаемые дамы и господа! Дорогие друзья!

Искренне рад приветствовать участников и гостей III Международного форума «Арктика – территория диалога». Слова особой благодарности за оказанное внимание – Президенту Финляндской Республики Саули Ниинистё, который приехал на форум впервые, и, конечно же, нашему традиционному гостю – Президенту Исландии господину Гримссону.

На этот раз мы собрались в символичном месте – в Салехарде, единственном городе мира, который расположен точно на широте Северного полярного круга.

Мы только что с коллегами говорили о том, когда был создан этот город, – я попросил коллег дать мне дополнительную справку: он был основан в 1595 году русскими казаками (назывался тогда Обдорск, а затем Салехард) и сыграл очень важную, опорную роль в освоении русской Арктики, севера Урала и Западной Сибири.

И должен отметить, что за последние годы, за последнее десятилетие город не просто активно развивался – он в полном смысле этого слова преобразился, это совершенно другой город.

Если бы вы сюда приехали лет 10 назад и сейчас бы на него посмотрели, вы бы не узнали его, решили, что это два совершенно разных места. Не менее большое значение город играет и сегодня в жизни современной России.

Салехард является столицей одного из ключевых экономических центров нашей страны – Ямало-Ненецкого автономного округа. Здесь реализуется целый ряд крупнейших промышленных и инфраструктурных проектов, связанных в том числе с освоением арктических территорий и их природных богатств.

На прошлом форуме мы уже говорили, что Арктика, по сути, открывает сейчас новую страницу своей истории, которую можно назвать эпохой индустриального прорыва, бурного экономического, инфраструктурного развития. В арктических регионах России идет интенсивный поиск и разработка новых месторождений газа, нефти, других минерально-сырьевых ресурсов, строятся крупные транспортные, энергетические объекты, возрождается Северный морской путь.

Работа в суровых условиях Арктики крайне сложна, требует и серьезных финансовых затрат, и поистине уникальных технологических решений. И для нас очевидно, что приоритетом, ключевым принципом развития Арктики должно быть и должно стать природосбережение, обеспечение баланса между хозяйственной деятельностью, присутствием человека и сохранением окружающей среды. Тем более это важно, когда речь идет об Арктике с ее хрупкими, уязвимыми экосистемами, с ее восприимчивым климатом, который во многом определяет экологическое самочувствие всей нашей планеты.

Арктика сегодня, пожалуй, как никогда раньше нуждается в особом внимании и бережном отношении. Россия, почти треть территории которой приходится на районы Крайнего Севера, осознает свою ответственность за сохранение экологической стабильности.

Как многие из присутствующих здесь знают, нами принята Стратегическая программа действий по охране окружающей среды Арктической зоны. На ее основе разрабатывается Государственная программа социально-экономического развития Российской Арктики на период до 2020 года.

Основы нашей государственной политики в Арктике предусматривают и установление особых режимов природопользования. В частности, право добывать нефть в ледовых условиях будут получать и получают лишь такие компании, которые обладают самыми современными технологиями и, разумеется, способны обеспечить свою работу в финансовом плане.

Конечно же, мы продолжим наш масштабный проект по так называемой генеральной уборке Арктики. Уже полностью очищена Земля Александры, в этом году начались работы на острове Греэм-Белл, на очереди – острова Гофмана, Хейса, Рудольфа и Гукера.

На пленарном заседании III Международного арктического форума «Арктика – территория диалога».

Обращаю ваше внимание, уважаемые коллеги, дамы и господа, всего из федерального бюджета в 2011–2013 годах на очистку Арктики было выделено 1 миллиард 420 миллионов ру-

блей. Такую работу мы начали впервые, и она сейчас находится на марше, что называется.

Добавлю, что свои программы стартовали и в российских регионах, расположенных в высоких широтах. Так, на Ямале по инициативе местных властей приводят в порядок остров Белый, что позволит вернуть в природу свыше 500 гектаров уникальных земель. Рассчитываем, что к такой работе, к таким нужным инициативам будут подключаться все наши северные регионы.

«Ключевым принципом развития Арктики должно стать природосбережение, обеспечение баланса между хозяйственной деятельностью, присутствием человека и сохранением окружающей среды».

Хочу также отметить, что мы намерены существенно расширить сеть особо охраняемых природных территорий Арктической зоны. Сегодня они занимают около шести процентов Российской Арктики – почти 322 тысячи квадратных километров, в планах – увеличить их площади в разы.

Развитие получит и работа по сохранению диких животных, проживающих в этом регионе, прежде всего редких видов китов и дельфинов, реликтовых птиц.

Многое делается для изучения главного символа Арктики – белого медведя. Мы готовы активно участвовать в создании единой сети мониторинга его популяции, которую сейчас разрабатывает Арктический совет.

Однако не меньшего внимания заслуживают и моржи, обитающие в море Лаптевых и северных водах Атлантики. Их популяции сокращаются. Рассчитываем, что стабилизировать ситуацию позволят специальные программы изучения этих видов, которые мы намерены реализовывать.

На пленарном заседании III Международного арктического форума «Арктика – территория диалога». Президент РФ В.В.Путин с Президентом Финляндии Саули Ниинистё (слева), Президентом Исландии Олавуром Рагнаром Гримссоном, председателем группы старших должностных лиц по Арктике в Арктическом союзе Патриком Борби.

Конечно, эффективность решения задач, связанных с экологическим здоровьем Арктики, прямо зависит от слаженных действий стран региона, всего мирового сообщества.

Россия, крупнейшая арктическая держава, готова к самому тесному партнерству в рамках Арктического совета, Глобального экологического фонда и Программы ООН по окружающей среде, в первую очередь в разработке современных технологий и формировании единых экологических стандартов.

Напомню, что в 2008 году страны «арктической пятерки», в том числе и Россия, выступили с [Илулиссатской] декларацией, которая обозначила международно-правовую основу ответственного управления северными морскими пространствами.

«В Арктике сконцентрированы большие интересы – и экономические, и политические, и гуманитарные. Крайне важно объединять усилия для эффективной работы в этом регионе мира и в нашем регионе».

Сегодня вновь готов подтвердить приверженность России ее принципам, так же как намерение России делать все, чтобы Арктика на практике стала территорией партнерства, сотрудничества и диалога и государств, и самой широкой общественности.

Я еще раз благодарю всех участников форума за конструктивное обсуждение проблем нашего общего региона – Арктики.

Большое спасибо вам за внимание.

Если позволите, уважаемые дамы и господа.

Еще раз хотел бы поблагодарить своих коллег: и Президента Исландии, [Президента] Финляндии, нашего коллегу из Канады – за то, что они нашли время в своем напряженном графике и приехали сюда к нам в Россию, на Крайний Север.

Действительно, 66-я параллель – это очень северная часть нашей страны, но я уже говорил о том, что в России одна треть территории относится к территории Крайнего Севера, и именно для нас, для Российской Федерации, работа в рамках Арктического совета, работа по проблемам Крайнего Севера, по освоению Северного морского пути, работа в Арктике вообще представляет особое не только народно-хозяйственное, но и гуманитарное значение. Имею в виду, что в этом регионе нашей страны проживает значительное количество представителей малых северных народов, малочисленных северных народов.

Здесь сконцентрированы большие интересы – и экономические, и политические, и гуманитарные, как я уже сказал. Поэтому нам крайне важно объединять усилия для эффективной работы в этом регионе мира и в нашем регионе.

Совершенно очевидно, что климат меняется, об этом уже все говорят. Сейчас уже не так важны причины этих изменений, важно, что это происходит. И уже понятно, что навигация, скажем, в северных широтах может продолжаться и 100 суток, а может и 150 суток. Открываются новые регионы для экономической деятельности.

Безусловно, и мы об этом много раз говорили, и коллеги мои, когда выступали сейчас, говорили, Арктика – очень уязвимый регион с точки зрения сохранения экологического баланса, необходимости сохранения этого баланса, и поэтому хозяйство здесь нужно вести в высшей степени аккуратно.

Для нас чрезвычайно важно в этом смысле мнение специалистов, наших соседей по Арктике, членов Арктического совета и даже нерегиональных держав, но тех, кто заинтересован в рачительном хозяйствовании на этих территориях.

Мы уже говорили и о защите животного мира, о хозяйственной деятельности, об обеспечении законных интересов малочисленных народов Севера. Было бы, наверно, совсем неправильно, если бы я умолчал о том инциденте, который произошел на нашей платформе «Приразломная», имею в виду попытку захвата этой

платформы представителями международной организации «Гринпис». Об этом все говорят, пишут средства массовой информации. Но было бы гораздо лучше, если бы представители этой организации сидели в этом зале и выразили свое отношение к проблемам, которые мы обсуждаем, заявили бы либо свои претензии, либо свои требования, сформулировали свои озабоченности, никто от этого не отмахивается. Мы и собираемся на мероприятия подобного рода для того, чтобы обсудить все эти проблемы.

Я в деталях не знаю, что там произошло, но совершенно очевидно, что они, конечно, не являются пиратами, но формально они пытались захватить платформу. И ведь наши правоохранительные органы, наши пограничники не знали, кто пытается захватить эту платформу под видом организации «Гринпис», особенно на фоне тех кровавых событий, которые происходили в Кении, всякое ведь могло быть: кто захватывает, мы же не знаем. Совершенно очевидно, что эти люди нарушили нормы международного права, сблизились на опасное расстояние с платформой.

Человечество испокон веков использует природу для обеспечения своей жизнедеятельности, и чем дальше, тем больше. Сначала это был просто сбор грибов и ягод и добыча животных, потом это минеральные ресурсы, металлы, углеводороды. Можно это остановить или нет? Нет, конечно, это невозможно остановить. Вопрос разве в этом? Вопрос в том, как рачительно это делать, как минимизировать ущерб для природы или свести этот ущерб к нулю. Это возможно или нет? В целом, наверно, сейчас это трудно, но стремиться к этому нужно, и, на мой взгляд, этого в целом можно было бы добиться. Углеводороды сейчас производятся во всем мире, в том числе и на берегу, и на шельфе.

Президент Межрегиональной общественной организации «Ассоциация полярников», член Совета Федерации Артур Чилингаров.

Мы хорошо знаем о добыче сланцевого газа путем гидроразрыва, знаем, что там, где идет такая добыча, из кранов жителей близлежащих городов и поселков уже не вода течет, а темная черная жижа, которую водой назвать нельзя. Колоссальная проблема экологического характера.

При добыче углеводорода всегда люди сталкиваются с этими проблемами. Если работы на шельфе либо на территории, здесь две основные опасные составляющие: это транспорт – в мире, к сожалению, часто происходят аварии с этим транспортом при перевозке, скажем, нефти или это на местах добычи.

Я не буду сейчас все это повторять, здесь присутствующие люди, специалисты, знают об этих трагедиях. Вспомню только о некоторых из них. В 1988 году, по-моему, в Северном море на платформе, которая эксплуатировалась одной из американских компаний, произошла страшная трагедия: по ошибке оператора платформа загорелась, погибло свыше 160 человек.

Другая, совсем свежая трагедия чисто экологического характера: при прорыве газа в Мексиканском заливе на поверхность вышло огромное количество нефти. Это колоссальный экологический ущерб.

При акциях подобного рода, а там проводились в этот момент и подводные работы, могло произойти все что угодно: и операторы могли ошибиться, и технологические сбои могли произойти, – создана была угроза жизни и здоровью людей. Разве такие пиар-акции стоят возможных тяжелейших последствий?

Поэтому хочу еще раз подчеркнуть: мы настроены на то, чтобы работать со всеми нашим партнерами, со всеми экологическими организациями, но исходим из того, что эта работа будет построена цивилизованным способом. Мы настроены на то, чтобы не только слышать, но и услышать друг друга, принимать необходимые меры по экологической защите.

Кстати говоря, что касается работы на шельфе, то ни одна российская компания, работающая на шельфе, а мы работаем в разных регионах, и на Дальнем Востоке, и на Каспии, сейчас в Арктике начинаем работать, – ни с одной из них не было ни одного серьезного происшествия. Надеюсь, никогда и не будет, потому что мы применяем новейшие технологии.

Что касается продолжения нашей работы в рамках инициатив Русского географического общества, я еще раз хочу вас всех поблагодарить, хочу заверить вас в том, что мы будем самым внимательным образом относиться ко всем проблемам, связанным с защитой природы и экологии.

Мы очень благодарны вам за то, что вы откликаетесь на наши призывы работать в рамках Русского географического общества, особенно по проблемам Арктики, которая, как я говорил в начале своего заключительного слова, очень уязвима и требует особого внимательного отношения и со стороны специалистов, и со стороны широкой общественности.

Я не могу не согласиться со своим коллегой из Исландии, что мы рассчитываем на присоединение к нашей работе первых лиц всех арктических государств. Очень надеемся на то, что они будут проявлять все больше и больше внимания к тем проблемам, которые мы с вами обсуждаем на этой площадке.

Большое вам спасибо. Надеюсь, что в следующий раз мы соберемся для обсуждения не менее актуальных проблем, чем сегодня.

Благодарю вас.

*http://www.kremlin.ru/news/19279.*
*Фото пресс-службы Президента России*

## НАУКА ВЫСОКИХ ШИРОТ

В ААНИИ лето и начало осени – горячая пора. В этот период институт организует и обеспечивает около двух десятков морских и наземных экспедиций в Арктику от Шпицбергена до Чукотки.

Пожалуй, первое по важности направление – работы по заказам российских компаний, занимающихся освоением Крайнего Севера. В этом году институт провел три экспедиции в интересах ОАО «Роснефть».

Карское море является продолжением Западно-Сибирской провинции, обеспечивающей 60 % нашей добычи «черного золота». Оценочные извлекаемые ресурсы нефти по трем участкам вблизи архипелага Новая Земля – порядка 6,2 млрд т, а углеводородов – до 20,9 млрд т нефтяного эквивалента. Глубина моря в этом районе достигает 350 м, температура воздуха зимой опускается до –46 °С. Почти 300 дней в году сохраняется сложная обстановка: дрейфующие льды, включая «поля» полутораметровой толщины, и особенно айсберги. Однако современные технологии позволяют организовать разработку месторождений даже в таких трудных условиях.

Атомный ледокол «Ямал» в районе дрейфующей станции СП-40.

Научные исследования во время стоянки.

Стоит отметить ответственное, государственное отношение «Роснефти» к этому суперпроекту. Прежде чем приступить к добыче природных богатств, а первое поисковое бурение на шельфе намечено на будущий год, компания не пожалела средств на серьезнейшую научную проработку, чтобы досконально изучить, просчитать и смоделировать все возможные ситуации и ни в коем случае не навредить уникальной природе Арктики. В исследованиях задействованы десятки организаций и все имеющиеся инструменты – морские и воздушные суда, подводные и надводные автономные станции, беспилотные летательные аппараты, спутниковые системы наблюдения, сейсмические, в том числе 3D, и другие технологии, самое современное оборудование.

В начале мая, когда зимний лед достигает максимальной толщины, экспедиционным судном для специалистов ААНИИ стал атомоход «Ямал». Основное внимание было уделено айсбергам, угрозу которых для будущих плавучих нефтедобывающих комплексов необходимо свести к нулю.

Летом с борта ледокола «Капитан Драницын» были протестированы основные звенья системы управления ледовой обстановкой – от прогноза и обнаружения опасных образований до их отвода. Была проведена репетиция комплексных действий по минимизации «сюрпризов» при разработке месторождений.

Затем состоялась экспедиция флагмана нашего полярного флота «Академика Федорова», результаты которой будут использованы для обеспечения безопасного бурения в море. Проведены масштабные исследования гидро- и метеоусловий, комплексный анализ ледовой ситуации, определены параметры дрейфа айсбергов и их морфометрические характеристики. В частности, изучалось такое опасное явление, как «новоземельская бора» – ветер, дующий с гористого побережья архипелага и достигающий скорости более 50 м/с.

На восточном побережье Новой земли, где регулярные метеорологические наблюдения не велись с 1990-х гг., установлены три автономные метеорологические станции. Их данные о метеоусловиях в западной части Арктики используются в российских прогнозах погоды.

Таким образом, проводя исследования для обеспечения предстоящей добычи, «Роснефть» дополняет информацией наблюдения, необходимые для формирования прогнозов погоды. Точно так же уникальные технологии и оборудование, что будут использоваться в освоении шельфа, дадут мощный импульс к развитию целых отраслей отечественной науки и промышленности, обеспечив высококвалифицированной работой не только Крайний Север, но и многие другие регионы.

Комплексное изучение гидрометеорологии и ледовой обстановки ведется институтом в районе полуострова Ямал в Обской губе. Часть исследований выполняется по заказу Ямало-Ненецкого автономного округа. Большая редкость, чтобы региональные власти организовывали и финансировали экспедиции, подобные той, что сейчас проводит судно «Профессор Молчанов». Ямал превращается в промышленный край, поэтому крайне важно, чтобы интенсивное вторжение в уникальную природу не нанесло ей урона. В ближайших планах округа – создание Арктического центра ЯНАО, обсерватории на острове Белый.

«Ямал СПГ», предприятие компании «Новатэк», занимается проектированием и строительством порта и завода по сжижению газа в поселке Сабетта. Специалисты ААНИИ проводят наблюдения за ключевыми

природными процессами. В частности, просчитываются дноуглубительные работы в Обской губе, по которой будут круглогодично ходить газовозы. Если этот проект осуществится, нашему ледокольному флоту загрузка обеспечена на десятилетия – и от порта Сабетта. Как на Енисее, где уже давно налажен круглогодичный вывоз продукции компании «Норильский никель».

В этом плане весьма своевременно решение о выделении средств на постройку двух, а в перспективе – трех атомных ледоколов ЛК-60. Головной атомоход уже формируется на Балтийском заводе. Эти самые мощные ледоколы в мире будут иметь двухосадочную конструкцию – чтобы проводить караваны и по мелководью Оби и Енисея, и далее по акватории Севморпути.

Российская заполярная магистраль при переходе из Европы в порты Японии, Кореи, Китая на треть короче традиционного маршрута по южным морям через Суэцкий канал и занимает вдвое меньше времени. Трафик Севморпути растет с каждым годом – в нынешнем сезоне предполагается перевезти не менее 1,2 млн т транзитных грузов. На трассу выходят теплоходы крупного водоизмещения, которым выгодно следовать не вдоль побережья, как сейчас, а в более высоких арктических широтах. Для этого требуются не только ледоколы, прокладывающие во льдах широкий судоходный канал для океанских лайнеров, но и мобильная служба спасения, обустроенные порты, современный комплекс гидрометеонаблюдений.

ААНИИ готов круглый год обеспечивать необходимой информацией моряков и летчиков для бесперебойной работы заполярного транспортного конвейера. Сеть полярных станций вдоль всей магистрали реконструируется и модернизируется на основе использования автоматических средств наблюдения.

Акустический доплеровский профилограф.

Пока приостановлены работы дрейфующих станций, эвакуирована станция «Северный полюс-40», обустроена стационарная база научных наблюдений на острове Большевик архипелага Северная Земля и ледовая база на м. Баранова. Именно этот район считается одним из самых сложных с точки зрения ледовой обстановки. Хотя площадь льдов в Арктике заметно уменьшилась, из-за ветровой циркуляции и течений ледяные массивы в этом районе постоянно «сползают» к югу, перекрывая пролив Вилькицкого. Возникновение таких ситуаций в летний период – дополнительный аргумент в пользу обновления нашего ледокольного парка. Подобная ситуация наблюдалась в августе 2013 г.

В содружестве с Атомфлотом ААНИИ использует любую возможность для пополнения банка научной информации. На ледоколах, что совершают регулярные туристические рейсы к Северному полюсу, наши специалисты ведут наблюдения за ледяным покровом. Собранные данные исключительно важны для добычи полезных ископаемых на шельфе, для Севморпути, для климатологов.

Продолжается изучение климатических изменений в Арктике, в том числе ее связей с Северной Атлантикой, откуда приходят циклоны, несущие тепло, и поступает вода, подогревающая морские льды и полярную атмосферу снизу. На НЭС «Академик Федоров» проведена российско-американская экспедиция по определению этого влияния. Работы ведутся совместно с американскими учеными по программе сотрудничества Росгидромета с Национальной администрацией по вопросам океана и атмосферы США. Климатическую направленность имеют исследования института с немецкими коллегами по проекту «Система моря Лаптевых». Летом выполнено сразу три экспедиции института. Одна – на научно-исследовательском судне «Профессор Буйницкий», вторая – на борту лаборатории «Дальние Зеленцы» и третья – на суше, в дельте Лены. Цель этих уже многолетних исследований – восстановление климатических изменений в регионе за последние 10 тысяч лет, в голоцене. Известны спекуляции о том, что Россия с ее оттаивающей мерзлотой и шельфами является огромным источником парниковых газов, эмиссия которых способствует современному потеплению. Исследования показывают, что вклад России в «метановую бомбу» совсем невелик.

Тонкие комплексные исследования атмосферы, в том числе ее газового состава, проводятся на гидрометеообсерватории в п. Тикси. В этом районе в сентябре 2013 г. начала работать гордость сегодняшней Арктики – научная станция РАН, построенная в прошлом году на острове Самойловский. После посещения Президентом России Владимиром Путиным этого острова было принято решение о строительстве центра, оснащенного самым современным оборудованием.

В ряду природоохранных мероприятий в Арктике стоит отметить вывоз накопленного мусора с российских арктических военных баз, в том числе с Земли Франца-Иосифа, что при поддержке Президента уже второй год проводит Русское географическое общество.

Медленнее, чем хотелось бы, развивается проект создания российского научного центра на Шпицбергене. К концу нынешнего года заработает лишь центр космической информации. Институт более десяти лет проводит экспедиции на архипелаге, в этом году там работали гляциологи, гидрологи, океанологи, метеорологи, которые исследовали изменения, происходящие в приатлантической области Арктики.

*А.И.Данилов (зам. директора ААНИИ)*
*По материалам http://file-rf.ru/analitics/985*

# ЖИЗНЬ БЕЗ ЛЬДОВ

## О ПЕРВЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ЛЕТНИХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА» ПО ГРАНТУ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Завершился полевой этап исследований по проекту, заключительная экспедиция которого выполнялась на т/х «Поларис» в августе 2013 г.

Летние полевые работы по гранту выполнялись в рамках комплексной научной экспедиции, организованной Национальным географическим обществом США (National Geographic Society, НГО) и Национальным парком «Русская Арктика» при поддержке Русского географического общества. Экспедиция в Российскую Артику стала десятой в рамках крупного проекта НГО «Первозданные моря планеты» (www.pristineseas.org). Работы по морскими млекопитающим по гранту РГО были одним из десяти научных проектов, реализованных в ходе этой многоплановой экологической экспедиции.

Впереди только вода... В настоящее время, когда льды летом полностью уходят с архипелага, все больше медведей вынуждено выходить на берег и оставаться на островах.

Если принять за начало гидробиологической весны сроки взлома припая, а за конец гидробиологического лета сроки начала устойчивого ледообразования, то в проливах Земли Франца-Иосифа продолжительность биологически активного сезона в течение года составляет от одного до трех месяцев. Такова была климатическая норма до начала нынешнего тысячелетия…

Характерной чертой летнего сезона 2013 г. на ЗФИ стало полное очищение архипелага от морских льдов к концу лета. За время нашей экспедиции мы не встретили ни одной морской льдины – только айсберги, их обломки и осколки. Особенности ледовых условий соответствующим образом сказались на распределении и поведении морских млекопитающих. Местные ледовые формы тюленей, нерпа и морской заяц, основная пища белых медведей, практически не наблюдались в акватории архипелага. Куда перераспределяются эти животные, до сих пор остается загадкой, так как на берегу мы тюленей не встречали ни разу. Интересно при этом было отметить несколько морских зайцев на осколках айсбергов; а нерпу автономная подводная камера наших американских коллег зафиксировала в проливе между островами на глубине почти что в 300 метров!

Вместе тем в акватории Земли Франца-Иосифа было зафиксировано большое количество (больше, чем в прежние сезоны наших наблюдений) гренландских тюленей, прибывших на архипелаг после протяженной миграции через все Баренцево море в поисках пищи. Этот вид тюленей, хоть и щенится и линяет на льдах Белого моря, в летнее время ведет пелагический образ жизни, т.е. проводит ее вплавь, преодолевая значительные расстояния и охотясь за стайной рыбой в толще океана.

В условиях отсутствия льдов и недоступности предпочитаемых видов добычи (нерпы и морского зайца) белые медведи, оставшиеся на архипелаге, переключились на иные способы охоты и виды корма. Это показали наблюдения за распределением и поведением животных. Большинство встреч белых медведей было приурочено либо к птичьим базарам, либо к моржовым лежбищам. Впервые на островах ЗФИ наблюдались довольно большие концентрации хищников – на двух моржовых лежбищах было отмечено пять и одиннадцать медведей. При этом большинство зверей имело среднюю физическую кондицию, истощенных особей мы не встретили.

Атлантический морж.

Одним из основных объектов нашего мониторинга был атлантический морж. Пользуясь возможностями судовой экспедиции, мы постарались посетить по возможности все известные залежки, повторить учеты, выполненные на значительной части архипелага в прошлом году. Обнаружилось существенное перераспределение животных – на одном из традиционных и крупнейших лежбищ в августе лежало всего два зверя, еще несколько десятков плавало вокруг. Вместе с тем на других лежбищах численность была выше, чем в прошлом году, кроме того мы обнаружили два новых лежбища. С чем связано такое перераспределение, однозначно сказать пока нельзя: нужно проанализировать сезонную динамику природных процессов, в первую очередь характер отступания ледовой кромки, оценить возможное воздействие беспокойства. Более надежную информацию мог бы дать мониторинг в режиме автоматического слежения автономными фотокамерами.

Еще один вопрос, требующий для ответа дополнительных исследований, – популяционные и территориальные связи моржей, населяющих Баренцево море. Полагают, что север Баренцева и Карского морей населяет единое северное стадо. Его пространственная структура, единство и границы района распространения, связи с животными юга Баренцева моря служат предметом дискуссии и требуют уточнения. Для научно обоснованных мероприятий по сохранению моржа важно определить, является ли стадо атлантических моржей в регионе единым или это несколько различных стад, ведущих относительно независимое существование.

Для выяснения родства моржей из разных районов российского ареала с помощью молекулярно-генетических методов нами были взяты пробы биопсии (кусочки шкуры) от 10 животных с трех лежбищ архипелага. Аналогичные пробы в этом же сезоне были взяты нашими коллегами на Новой Земле, Вайгаче и в море Лаптевых. Эти работы выполняются при координации Совета по морским млекопитающим и ВВФ России.

В ходе судовых учетов было отмечено около сорока гренландских китов. По оценкам некоторых ученых, во всем мире осталось не более ста особей шпицбергенской популяции, к которой относятся киты Баренцева моря. Очевидно, что большая ее часть придерживается акваторий Земли Франца-Иосифа. Значит, наша задача – обеспечить им и в дальнейшем действенную охрану! В этой связи особенное беспокойство вызывает выдача лицензии на разведку и добычу углеводородного сырья на участок континентального шельфа «Альбановский», подходящий с юга к островам архипелага и даже заходящий на территорию заказника. Мелководные акватории южнее островов ЗФИ – одно из важнейших мест для летнего нагула гренландских китов. Современная особо охраняемая территория федерального заказника «Земля Франца-Иосифа» поддерживает важнейшие популяции морских млекопитающих севера российской части Баренцева моря и гарантирует в настоящее время защиту большой части акватории от промышленного освоения. В условиях значительной сезонной и межгодовой динамики распространения ледяного покрова следует рассмотреть вопрос о более широком распространении особого природоохранного режима для защиты в летнее время особо уязвимых пограничных местообитаний ледовой кромки.

*М.В.Гаврило*
*(зам. директора национального парка «Русская Арктика»).*
*Фото автора*

## ЭКСПЕДИЦИЯ «АРКТИЧЕСКИЙ ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ-2013»: ВТОРОЙ ГОД УСПЕШНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МОРЯХ СЛО

На протяжении двух последних лет в западном секторе Арктики успешно реализуется проект «Арктический плавучий университет», организованный в 2012 г. Северным арктическим федеральным университетом (САФУ, г. Архангельск) совместно с Росгидрометом при поддержке Русского географического общества (РГО). Проект включает в себя организацию и проведение комплексных научно-исследовательских работ в области океанологии, метеорологии, гидрохимии, гляциологии, морской биологии и психофизиологии человека, а также обучение и подготовку молодых специалистов для исследования арктического региона и обеспечения его устойчивого развития.

В рамках проекта для привлечения большего числа студентов в 2013 г. прошли два рейса на НИС «Профессор Молчанов», принадлежащем Северному управлению по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СУГМС, Архангельск).

Первого июня 2013 г. судно вышло в Белое море для проведения морских исследований по программе СУГМС, после завершения которых направилось в район архипелага Шпицберген, попутно выполнив океанографические работы на вековом разрезе «Кольский ме-

НИС «Профессор Молчанов».

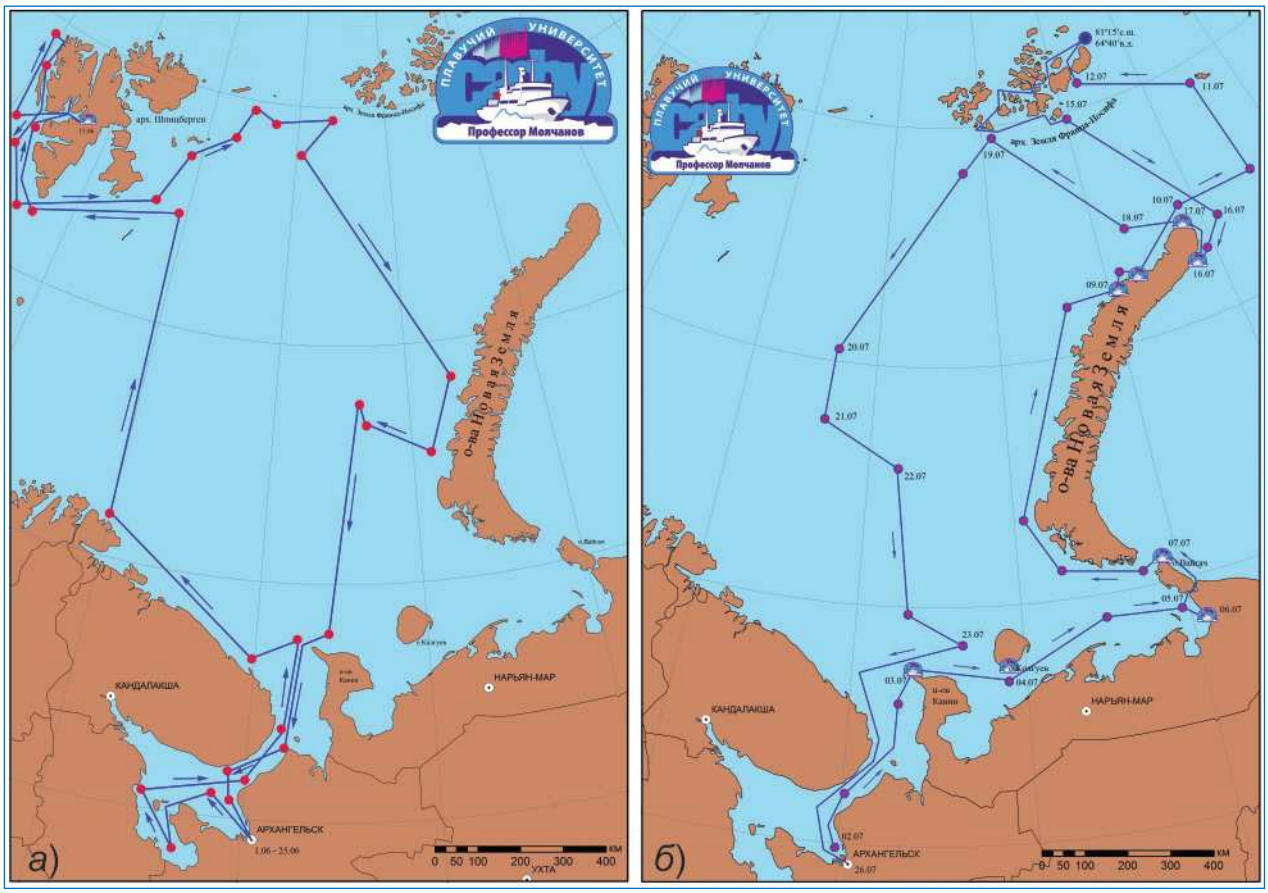



Схема маршрута НИС «Профессор Молчанов» в июне (*а*) и в июле (*б*) 2013 г.

ридиан». На архипелаге участники экспедиции (студенты и научные сотрудники) посетили поселки Баренцбург, Лонгйир и Ню-Олесунн, встретились с российскими и зарубежными учеными, работающими на научно-исследовательских станциях. 12 июня в пос. Баренцбург НИС «Профессор Молчанов» посетила делегация, возглавляемая заместителем министра Минобрнауки А.А.Климовым и ректором САФУ Е.В.Кудряшовой. На борту судна участники встречи обсудили развитие российского научно-исследовательского и образовательного комплекса на архипелаге Шпицберген. После завершения научно-познавательной программы на Шпицбергене судно отправилось в Гренландское, а далее в Баренцево море для проведения океанографических измерений. После окончания работ 25 июня НИС «Профессор Молчанов» пришло в Архангельск.

Программа работ второго рейса плавучего университета предполагала выполнение серии широтных разрезов, расположенных в южной и центральной частях Карского моря. Однако неблагоприятная для плавания ледовая обстановка, наблюдавшаяся почти на всей акватории Карского моря к началу июля, заставила изменить первоначальные планы. За несколько дней до начала рейса было принято решение перенести район работ в северо-восточную часть Баренцева моря и желоб Святой Анны (север Карского моря). Подобное изменение маршрута судна оказалось весьма удачным для научной составляющей проекта, т.к. появились возможности продолжить исследования, начатые в Баренцевом море в июне 2013 г., и возобновить наблюдения, проводившиеся в рамках проекта «Арктический плавучий университет» в том же районе в 2012 г. Второй рейс прошел в период со 2 по 26 июля 2013 г.

В рейсах 2013 г. на НИС «Профессор Молчанов» приняли участие студенты САФУ, Московского государственного университета (МГУ), Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), а также научные сотрудники учреждений Росгидромета (ААНИИ, ГОИН, Северное УГМС) и других научно-исследовательских институтов (ВНИРО), в том числе и Российской академии наук (ИЭПС и др.). В состав экспедиционной группы ААНИИ входили: М.С.Махотин (океанолог, начальник группы), И.В.Рыжов, В.В.Иванов, Е.В.Блошкина (океанологи), а также метеорологи И.В.Говорина и И.А.Чистяков.

Русско-норвежская делегация, возглавляемая заместителем министра Минобрнауки А.А.Климовым (справа) и ректором САФУ Е.В.Кудряшовой (в центре) на борту НИС «Профессор Молчанов» (пос. Баренцбург, Шпицберген).

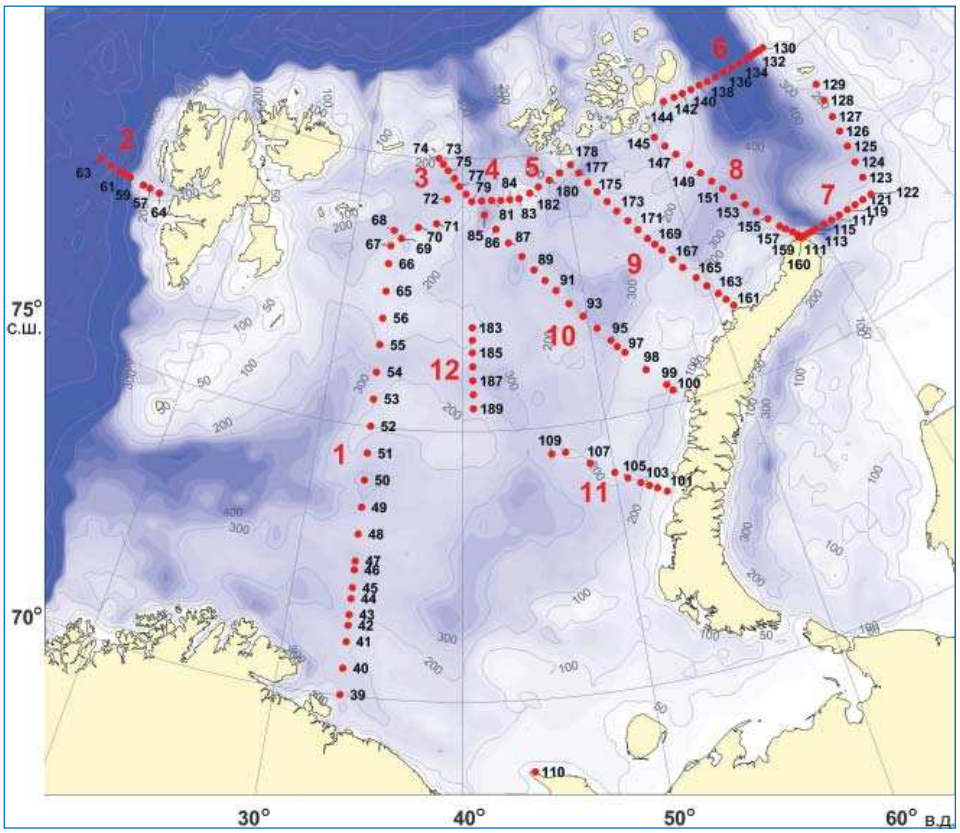



Схема океанографических станций, выполненных во время первого и второго рейсов НИС «Профессор Молчанов» по программе «Арктический плавучий университет» в Баренцевом, Гренландском и Карском морях в июне–июле 2013 г.

Судно «Профессор Молчанов» работало по совместной научной программе, утвержденной руководителем Росгидромета А.В.Фроловым и ректором САФУ Е.В.Кудряшовой. Программа работ «Арктического плавучего университета» предусматривала два направления: образовательное и научно-исследовательское.

В рамках образовательной части программы специалистами ААНИИ был прочитан курс лекций студентам САФУ по физической океанографии, метеорологии и климатологии. Научно-исследовательская составляющая включала в себя проведение океанографических исследований на гидрологических разрезах в Баренцевом, Гренландском и Карском морях и попутных судовых метеонаблюдений. Непрерывные измерения основных метеорологических характеристик (температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления относительного ветра) были дополнены определением концентрации углекислого газа и общего содержания озона, а также измерениями фотосинтетически активной радиации.

Во время первого и второго рейсов НИС «Профессор Молчанов» по программе «Арктический плавучий университет» в Баренцевом, Гренландском и Карском морях в 2013 г. была выполнена 151 океанографическая станция, на каждой из которых определялось вертикальное распределение температуры, солености и растворенного кислорода в воде. Анализ результатов экспедиций 2012 и 2013 гг. позволил уточнить пути распространения атлантической водной массы (АВМ) в Баренцевом море, а также выявить наличие сезонного хода температуры баренцевоморской ветви АВМ, амплитуда которого в восточной части моря может достигать значений 2 °С и выше. Кроме того, проведенный анализ термического состояния АВМ в Баренцевом море выявил понижение значений температуры атлантических вод в 2013 г. на величины от 0,3 °С до 1,1 °С в зависимости от района наблюдений по сравнению с данными, полученными в 2012 г.

В результате проведенных экспедицией специальных метеорологических исследований накоплен значительный объем информации о текущем состоянии климатической системы западного сектора Российской Арктики. Данные измерений общего содержания озона в атмосфере демонстрируют увеличение в пределах нормы количества озона по сравнению с аналогичным периодом 2012 г.

Среднесуточные концентрации углекислого газа в приземном слое воздуха в течение всего рейса не превышали 395 млн$^{-1}$. Предварительное сравнение с данными мониторинговых станций в Арктике о содержании $CO_2$ в атмосфере показало, что значения, полученные в ходе рейса, не превышают фоновые.

По результатам гидрооптических измерений проведена оценка взаимосвязей между относительной прозрачностью и цветом морской воды, а также сформулированы эмпирические зависимости ослабления фотосинтетически активной радиации с глубиной в верхнем слое исследуемых акваторий.

В заключение можно констатировать, что программа двух рейсов экспедиции 2013 г. выполнена в полном объеме. Полученные результаты соответствуют требованиям технического задания и будут использованы на следующих этапах выполнения НИР в структуре Росгидромета.

*М.С.Махотин, Е.В.Блошкина, И.А.Говорина (ААНИИ), К.С.Зайков (САФУ). Фото М.С.Махотина*

## УПРАВЛЯТЬ ЛЕДОВЫМИ РИСКАМИ

Морская экспедиция ААНИИ «Защита Кара-2013» проводилась в рамках гидрометеорологических и ледовых исследований в Карском море. Экспедиция базировалась на борту ледокола «Капитан Драницын» ФГУП «Росморпорт», использовался вертолет ВО-105 ОАО «Авиакомпания «ЮТэйр».

Экспедиция состоялась в период с 19 июля по 14 августа 2013 г. Районом работ являлся Восточно-Приновоземельский-1 лицензионный блок ОАО «НК Роснефть» в юго-западной части Карского моря. Исследования проводились в двух районах, расположенных к северо-западу от о. Белый (исследование дрейфующего льда) и у северо-восточного побережья о-вов Новая Земля (исследование айсбергов).

Задачей экспедиции являлось опытное изучение надежности и эффективности функционирования системы управления данными о ледовой обстановке для принятия решений при эксплуатации сооружений. Полученные данные исследований будут использованы, в частности, для установления пределов возможностей современных технологий в плане обнаружения и мониторинга опасных ледовых объектов с целью предотвращения их столкновения с буровой платформой.

В ходе экспедиции выполнены судовые ледовые, метеорологические наблюдения, ледовые разведки с вертолета, измерения размеров и дрейфа ледовых образований. Принималась спутниковая и авиационная радиолокационная информация о состоянии ледяного покрова.

Исследования айсберга у о-вов Новая Земля.
Фото И.В.Приданникова (РОСМОРПОРТ).

Полученные в ходе экспедиции данные и разработанные методики будут использованы в обеспечении безопасности сооружений в Карском море.

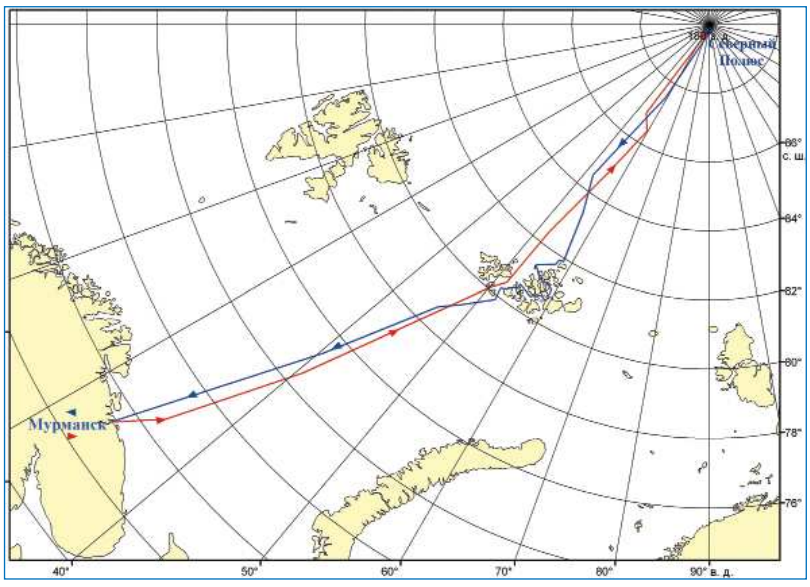
*С.В.Фролов (начальник экспедиции «Защита Кара-2013»)*

## ЛЕДОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ С БОРТА А/Л «50 ЛЕТ ПОБЕДЫ» ЛЕТОМ 2013 г.

Летом 2013 г. состоялась очередная серия из четырех туристических рейсов атомного ледокола «50 лет Победы» к Северному полюсу в периоды: 20 июня–1 июля, 1–12 июля, 15–26 июля и 26 июля – 6 августа. Маршрут рейсов проходил от Мурманска до Северного полюса через архипелаг Земля Франца-Иосифа.

Начиная с 20 июня и до 6 августа на борту судна сотрудниками ААНИИ проводились специальные судовые визуальные наблюдения за ледовой обстановкой и наблюдения за толщиной льда с помощью судового телевизионного комплекса, разработанного в ААНИИ.

Специальные судовые ледовые наблюдения включали в себя определение сплоченности, возраста, формы дрейфующих льдов, а также их толщины, торосистости, заснеженности, загрязненности, разрушенности и степени сжатия. Особо отмечались нарушения сплошности ледяного покрова, т.е. ширина каналов, разводий и т.п., их протяженность. Дополнительно фиксировались параметры работы ледокола, такие как ограничение мощности главного двигателя, скорость движения, количество и продолжительность ударов при форсировании ледяных полей. Также велись наблюдения за размерами айсбергов на маршруте, фиксировались координаты и размеры самых крупных из них. Велись наблюдения за представителями фауны. Отмечались координаты появления дельфинов, китов,




Маршрут а/л «50 лет Победы» к Северному полюсу 1–12 июля 2013 г.

Ледовая обстановка 29 июля 2013 г. в точке 85° 40'с.ш. 52° 57,6' в.д.
Фото И.В.Приданникова (РОСМОРПОРТ).

белых медведей, моржей, тюленей или следов их недавнего пребывания.

Инструментальные наблюдения за толщиной льда проводились с помощью специального телевизионного комплекса, включающего в себя телекамеру, фиксирующую выворотыльдин при прохождении ледокола. Телекомплекс обеспечивает измерения с частотой один кадр в секунду, после чего с помощью специального программного обеспечения определяется толщина льда вдоль всего маршрута. Телекомплекс подключен к компьютеру параллельно с GPS и синхронизирован по времени.

Основная особенность ледовой обстановки на стандартном маршруте – практически полное отсутствие многолетних льдов. Двухлетние льды обнаруживались преимущественно на участке маршрута между 84 и 86° с.ш., где их количество не превышало 2–3 баллов. Также можно отметить относительно небольшую торосистость – не более 2–3 баллов – и достаточно сильную раздробленность льда. Средняя толщина однолетнего льда составляла ориентировочно: до 84° с.ш. – 80–100 см, от 84 до 86° с.ш. – 100–120 см, от 86 до 88° с.ш. – 120–140 см, от 88 до 90° с.ш – 140–160 см. К концу рейсов разрушенность льда в прикромочной зоне составляла до 5 баллов, в районе Северного полюса не более 1–2 балла, снег на всем маршруте практически полностью стаял, лишь севернее 85° 50' с.ш. снежный покров еще был сплошным, но не превышал 15–20 см. Сплоченность льда в период плавания ледокола заметно уменьшилась, и после 26 июля нигде на маршруте не наблюдалось льдов сплоченностью10 баллов.

В окрестности архипелага Земля Франца-Иосифа после 22 июля морской дрейфующий лед не наблюдался – только айсберги и обломки айсбергов.

В целом ледовую обстановку в течение первого и второго рейсов (с 20 июня по 12 июля) можно охарактеризовать как легкую, а в течение третьего и четвертого рейсов (с 15 июля по 6 августа) как экстремально легкую.

*Н.В.Федоренко, О.В.Фоломеев, С.В.Фролов (ААНИИ)*

## ЭКСПЕДИЦИЯ «AREX-2013» НА БОРТУ ПАРУСНО-МОТОРНОГО СУДНА «ОКЕАНИЯ»

Парусно-моторное судно «Океания».
Фото И.Вищневска.

Морская часть научно-исследовательской экспедиции «AREX-2013» (The Arctic Experiment) под руководством доктора А.Бешчински-Мюллер (Институт океанологии Польской академии наук, ПАН) проходила с 20 июня по 26 июля 2013 г. в Норвежском и Гренландском морях, в районе проливе Фрама и подводного плато Ермак к северу от Шпицбергена.

Основной задачей экспедиции являлось выполнение океанографических измерений для исследования термохалинной структуры водных масс и оценки интенсивности процессов трансформации атлантических вод в северо-восточной части Гренландского моря и на шельфе Норвежского и Баренцева морей.

С целью мониторинга и получения многолетнего ряда данных океанографические работы проводились на разрезах, выполняемых в течение ряда лет (см. рисунок на с. 14), перпендикулярно основному потоку атлантических вод и на шельфе Баренцева моря. Основные исследования были сконцентрированы в северной

части пролива Фрама, где происходят процессы, регулирующие поступление атлантических вод в Арктический бассейн через пролив, и рециркуляция вод.

Экспедиционные исследования выполнялись на борту парусно-моторного судна «Океания» длиной около 50 м, принадлежащего ПАН. Судно вышло 12 июня 2013 г. из порта Гданьска и после захода в норвежский порт Тромсё, где приняло на борт научную группу, взяло курс на первую запланированную станцию.

В состав экспедиции входили сотрудники лабораторий циркуляции океана, экологии планктона, морской и атмосферной оптики, дистанционного зондирования и морской акустики Института океанологии ПАН, а также сотрудник отдела океанологии ГНЦ РФ ААНИИ. Всего на борту находилось 27 участников рейса, 13 из которых составляли научную группу (магистры, аспиранты, преподаватели и другие сотрудники).

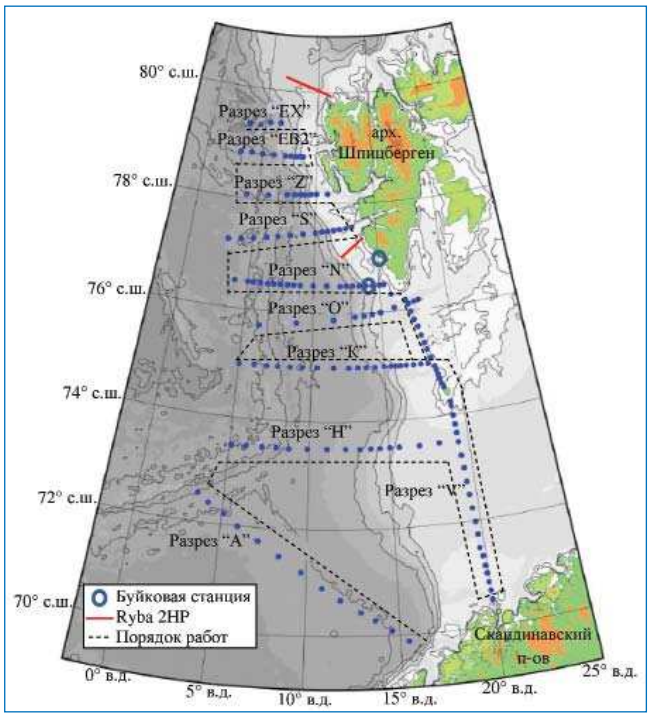



Схема расположения океанографических станций экспедиции «AREX».

В рамках океанографических работ было выполнено более 150 глубоководных гидрологических станций на 13 разрезах с целью зондирования водной толщи при помощи CTD-зонда «Seabird», укомплектованного датчиками SBE3, SBE4, SBE50, SBE43, измеряющими температуру, электропроводность, давление, процентное содержание растворенного кислорода соответственно, а также оптическим сенсором Rinko III, определяющим содержание растворенного кислорода в воде. Для измерения профиля течения в водной толще был использован акустический доплеровский измеритель течения (*Lowered Acoustic Doppler Current Profiler* (LADCP)). Было отобрано и заморожено более 200 проб воды для дальнейшего анализа на соленость и содержание биогенных соединений в лаборатории института океанологии в Польше. Отбор проб осуществлялся стандартными батометрами Нискина объемом 5 л, входящими в зондирующий комплекс. Также осуществлялся отбор проб для определения содержания «желтого вещества» (CDOM – *Chromophoric Dissolved Organic Matter*), с последующей фильтрацией и проведением анализа на спектрофотометре в судовой лаборатории.

В рамках совместного проекта с немецким Институтом полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера был произведен запуск беспилотного подводного аппарата «Seaglider», позволяющего измерять температуру, соленость и другие характеристики морской воды непрерывно в течение 10 месяцев.

Использование способа быстрой океанографической съемки, выполняемой на замедленном ходу судна с помощью ныряющего CTD-зонда по типу Ryba 2HP, позволило получить до 150 вертикальных профилей температуры и солености для одного разреза. CTD-зонд помещается в специальный металлический корпус обтекаемой формы и буксируется за исследовательским судном на тросе, длина которого соответствует требуемой глубине зондирования. Скорость погружения аппарата может регулироваться его собственным весом и весом дополнительного груза.

Помимо вышеперечисленных работ были осуществлены подъем и замена двух автономных буйковых станций, а также была установлена станция, оснащенная регистраторами данных типа «Tinytag Aquatic 2» со встроенными датчиками температуры, спроектированными для длительного пребывания в воде.

Работа биологической группы заключалась в отборе планктонных проб сетями и мультисетями для последующего сравнения с результатами, полученными при помощи оптического прибора LOPC (*Laser-Optical Plankton Counter*), позволяющего различать и фиксировать скопление организмов размером от 100 мкм на глубине до 600 м.

CTD-зонд «Seabird», акустический доплеровский измеритель течения (*Lowered Acoustic Doppler Current Profiler* (LADCP)) и комплект стандартных батометров (*Carousel Water Sampler*) в составе зондирующего комплекса. Фото К.Дейя (Институт океанологии ПАН (IOPAN)).

Сотрудники лаборатории морской и атмосферной оптики занимались измерениями прямой солнечной ультрафиолетовой радиации, общего содержания водяного пара и спектральной оптической толщины с помощью прибора MICROTOPS, представляющего собой ручной компактный спектрофотометр.

В середине рейса судно выполнило высадку некоторых членов научной группы на польской научно-исследовательской станции Хорнсунд, которая располагается на побережье гавани Исбьорн Хорнсундфьорда, архипелага Шпицберген, для проведения сезонных работ, а также забрало часть зимовочного состава станции.

В данный момент на станции проводятся исследования по следующим направлениям:

– метеорология – сбор данных для синоптических целей и для выявления климатических изменений;

– сейсмология – измерения сейсмичности района архипелага Шпицберген;

– геомагнетизм – регистрация изменений магнитного поля Земли;

– зондирование ионосферы – определение структуры и коэффициента поглощения ионосферы;

– гляциология – измерения динамики ледников;

– атмосферное электричество – определение величины напряженности электрического поля Земли;

– экологический мониторинг – проведение физико-химического анализа загрязнений воды и воздуха, а также изотопного состава снежного покрова.

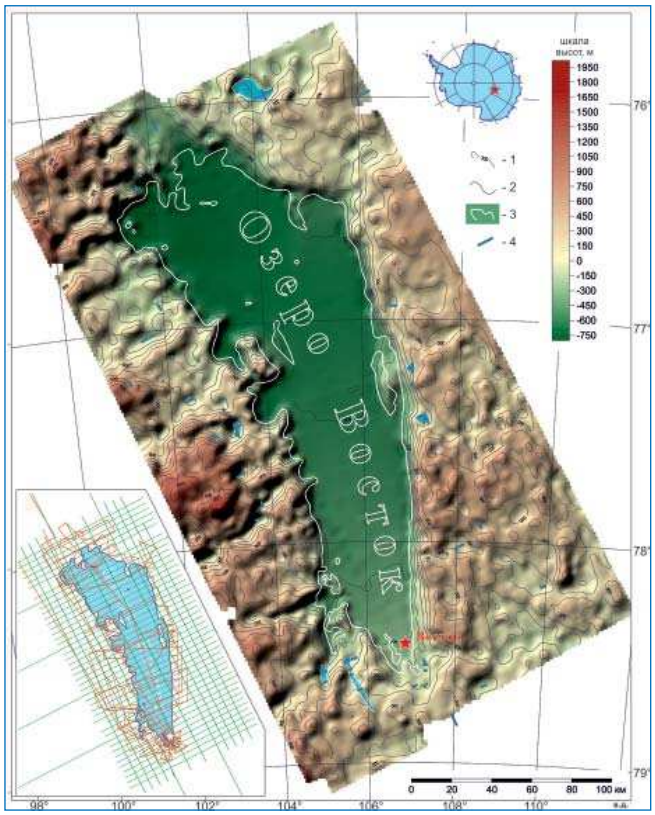
Окончание первой, «морской» части экспедиции, как и планировалось, состоялось 24 июля 2103 г. в Лонгйире, Шпицберген, после чего началась вторая, «фьордовая» часть, нацеленная на проведение экологического мониторинга во фьордах Шпицбергена.

Результаты, полученные в рамках экспедиции «AREX», являющейся частью норвежско-польского проекта «AWAKE» (Arctic Climate and Environment of the Nordic Seas and the Svalbard – Greenland Area), будут использованы для изучения процессов, происходящих в Атлантическом секторе Арктики. В центре внимания ученых остаются исследования глубинной циркуляции океана, обмена между водами шельфа, фьордов и глубинными водными массами пролива Фрама, долгопериодные изменения температуры воздуха и воды, а также процессы, формирующие пресноводный баланс поверхностных вод.

*И.А.Семерюк (ААНИИ)*

## СОВРЕМЕННЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ НАЗЕМНЫЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНТАРКТИДЕ

Путь от первого предложения об использовании электромагнитных волн для измерения толщин ледника, которое было оформлено авторским свидетельством с приоритетом в 1956 г., до практического воплощения этой плодотворной идеи в виде прибора занял более пяти лет. Сами же отечественные радиолокационные исследования были начаты ровно пятьдесят лет назад. В ходе летнего полевого сезона 9-й Советской антарктической экспедиции (1963–1964 гг.) сотрудниками отдела физики льда ААНИИ в районе обсерватории Мирный были выполнены первые опытно-методические работы по внедрению этого нового геофизического метода. К концу 60-х гг. прошлого века разработки были полностью завершены и натурные измерения подтвердили возможность практического использования метода радиолокационного зондирования. С тех самых пор он успешно применяется нашими учеными в наземных и авиационных исследованиях Антарктиды.




Подледный рельеф района озера Восток:
1 – изогипсы подледного рельефа; сечение изолиний 150 м; 2 – уровень моря; 3 – береговая линия озера Восток; 4 – подледниковые водоемы. На врезке приведена схема расположения использованных геофизических данных; красным цветом показаны отечественные радиолокационные маршруты, зеленым – маршруты американской аэрогеофизической съемки.

Метод радиолокационного профилирования уникален в своем роде. На сегодняшний день он является единственным методом, который позволяет оперативно изучать строение ледника и подледный ландшафт, а также выявлять и картировать подледниковые водоемы. В частности, именно с его помощью была определена береговая линия подледникового озера Восток.

Радиолокационные исследования, выполненные с целью изучения района подледникового озера Восток в полной мере продемонстрировали возможности этого метода. Этот уникальный природный феномен был открыт в 1993 г. в ходе анализа данных спутниковой альтиметрии. Практически сразу после этого отечественные исследователи начали его планомерное изучение посредством сейсмических зондирований методом отраженных волн и наземного радиолокационного профилирования. На начальном этапе радиолокационные работы возглавлял известный ученый и исследователь Антарктиды А.Н.Шереметьев, а впоследствии и автор этой статьи. В общей сложности в ходе изучения этого района было выполнено 5190 пог. км радиолокационных маршрутов. Обобщение

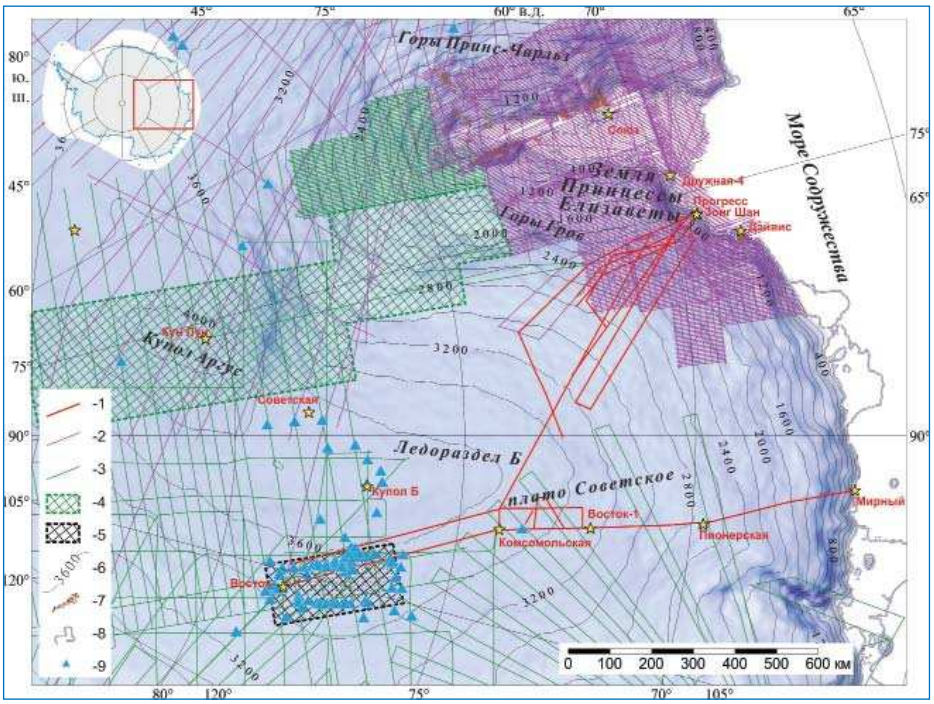
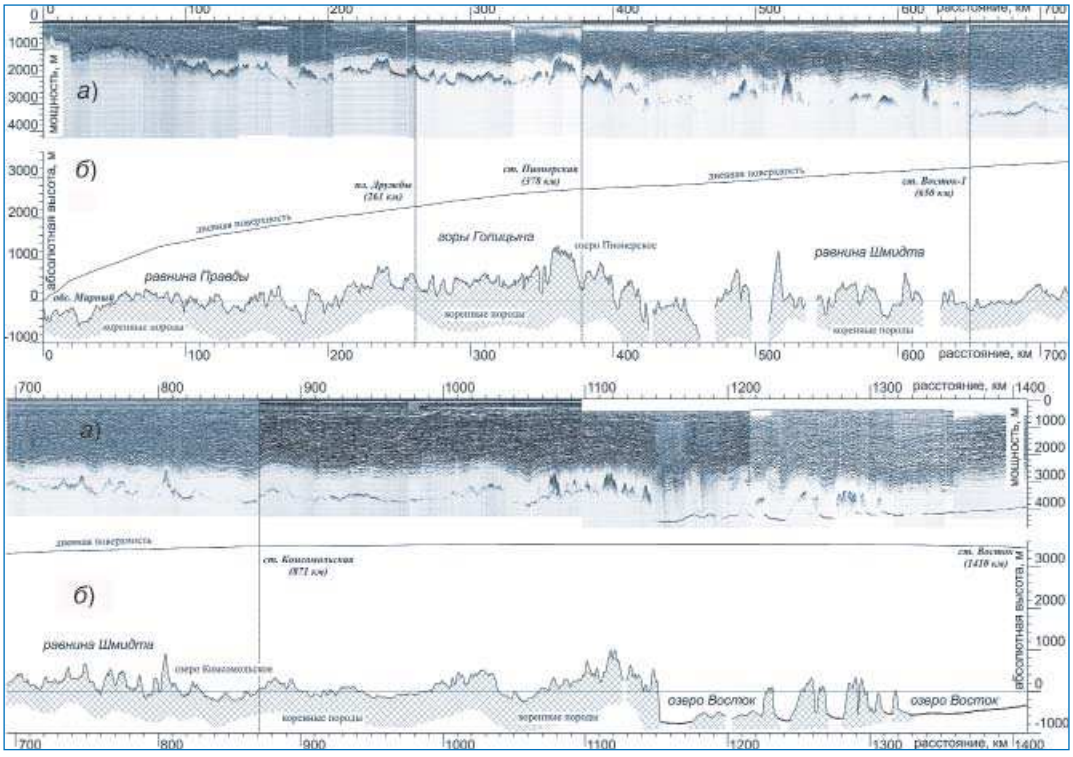



Схема геофизических исследований внутренних районов Восточной Антарктиды:
1 – маршруты отечественных наземных радиолокационных исследований; 2 – маршруты отечественных аэрогеофизических исследований; 3 – маршруты зарубежных геофизических исследований; 4 – площадные зарубежные исследования; 5 – район российских и американских исследований подледникового озера Восток; 6 – изогипсы дневной поверхности в метрах, сечение изолиний 200 м; 7 – выходы горных пород; 8 – береговая линия; 9 – подледниковые водоемы.

всех имеющихся, как отечественных, так и зарубежных, данных позволило с высокой детальностью определить береговую линию озера Восток, выявить 11 островов, расположенных на его акватории, и 56 изолированных подледниковых водоемов. Было выяснено, что озеро Восток является изолированным водным объектом. Площадь его водного зеркала составляет 15790 км$^2$, а высотное положение поверхности изменяется в пределах приблизительно от –600 до –150 м. Эти исследования выполнялись с использованием специально созданной для этих работ наземной передвижной геофизической лаборатории «Витязь».

Первые полевые сезоны работ по изучению района озера Восток были посвящены решению методических и технических задач, в частности определению средней скорости распространения электромагнитных волн в теле ледника. Согласно полученным результатам, средняя скорость распространения электромагнитных волн

Радиолокационный разрез (*а*) и разрез ледникового покрова (*б*) по трассе Мирный–Восток.



в леднике составляет 168,4±0,5 м/мкс; мощность ледника в районе станции Восток составляет 3775±15 м. Сейчас, благодаря проникновению в озеро, известно, что мощность ледника (по длине керна) составляет 3769,3 м.

Значительную роль в изучении внутренних районов Восточной Антарктиды, как отечественными, так и зарубежными исследователями, сыграли научные санно-гусеничные походы. Именно эти региональные маршруты, протяженностью более тысячи километров, в ходе которых выполнялись радиолокационные измерения, позволили в итоге создать первые карты подледного рельефа Антарктиды. Затем, в силу объективных причин, эти работы были прекращены и возобновлены лишь в сезон 49-й РАЭ (2003/04 г.). Они осуществлялись совместно с выполнением логистических задач обеспечения внутриконтинентальной станции Восток из обсерватории Мирный, вплоть до переноса базы санно-гусеничных походов на станцию Прогресс. После этого научные исследования проводились, вплоть до последнего времени, со станции Прогресс. Схема геофизической изученности представлена рисунке.

Основным геофизическим методом изучения является радиолокационное профилирование, которое часто сопровождается гляциологическими (совместно с сотрудниками ААНИИ) и геодезическими (совместно с сотрудниками Дрезденского технического университета) наблюдениями. Вдоль трассы Мирный–Восток эти работы выполнялись преимущественно с использованием старой техники и наземной передвижной геофизической лаборатории «Витязь». Научные исследования, выполняемые вдоль трассы Прогресс–Восток, проводились главным образом с привлечением новой техники на базе тягачей немецкого производства *Kässbohrer Pisten Bully Polar*.

Важность региональных наземных радиолокационных исследований обусловлена тем, что эта часть Восточной Антарктиды до сих пор остается неизученной. Помимо существенного уточнения данных о толщинах ледника и подледном ландшафте, эти работы позволили выяснить особенности строения ледникового покрова, открыть и закартировать три подледниковых водоема. Два из них расположены в полосе трассы Мирный–Восток. Первое из этих озер располагается в районе 821 километра трассы. Длина фрагмента озера составляет около 5 км. Этот водный объект получил название озеро Комсомольское. Второй водоем расположен в районе станции Пионерская и получил название озеро Пионерское. Геофизические разрезы по профилю Мирный–Восток представлены на рисунке.

Изучение Антарктиды, особенно ее неисследованных территорий и подледникового озера Восток, является одной из приоритетных задач фундаментальной науки, и радиолокационные исследования вносят существенный вклад в понимание строения ледникового покрова и особенностей подледного ландшафта.

*С.В.Попов (ПМГРЭ)*

## ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСТИТЕЛЬНОСТИ МАССИВА КЛЕМЕНС (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ГОР ПРИНС-ЧАРЛЬЗ, КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ АНТАРКТИКА)

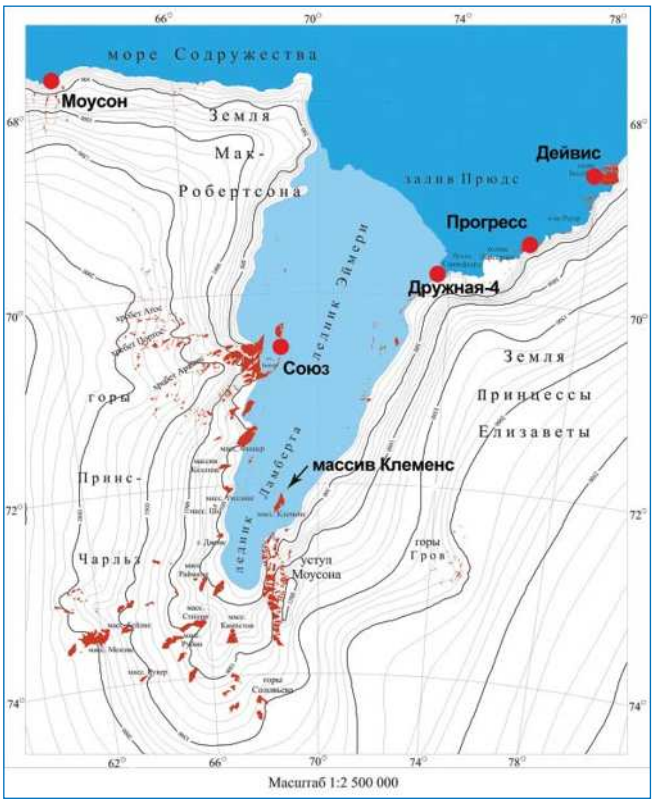
В 2013 г. в сезоне 58-й РАЭ впервые были проведены исследования наземной флоры и растительности горного массива Клеменс (*Clemence Massif*), расположенного на леднике Ламберта в центральной части гор Принс-Чарльз.

Впервые массив Клеменс посетила австралийская полевая геологическая партия Маклеода. Это произошло в 1958 г. В 1971–1974 гг. во время 17–19-й САЭ в этом районе проводили рекогносцировочные работы советские геологи, а позже, в 1987–1988 гг. в ходе 33-й САЭ они совершили там несколько авиадесантных высадок. В 2002–2003 гг. во время экспедиции PCMEGA северная часть массива была обследована австралийскими и немецкими геологами.

В сезоне 58-й РАЭ территорию исследовал геологический отряд Полярной морской геолого-разведочной экспедиции под руководством Д.М.Воробьева и А.С.Бирюкова. Полевые работы продолжались в течение двух недель с 12 по 28 января 2013 г. Отдаленность массива Клеменс от станций и полевых баз Российской антарктической экспедиции столь существенна, что делает его крайне труднодоступным для систематического обследования. Достаточно сказать, что для разведки и доставки с полевой базы Дружная-4 участников полевого отряда и всего необходимого для безопасной работы и жизни потребовалось несколько дней, множество вертолетных рейсов и организация вспомогательной подбазы на полпути к цели, в 160 км от базы Дружная-4.

Массив Клеменс расположен на широте 72° 12' ю.ш., у северо-восточного окончания ледника Ламберта в самой северной части южной области гор Принс-Чарльз, то есть приблизительно в 340 км к югу от полевой базы Дружная-4 и в 400 км от океана в зоне шельфового ледника Эймери. Этот участок суши, окруженный со всех сторон льдом, протянулся на 28 км в направлении с ССВ на ЮЮЗ. В самом широком месте его ширина достигает 8 км. Над поверхностью льда он возвышается более чем на 1200 м, а высота вершин над поверхностью моря – более 1300 м. Вместе с ближайшими горными образованиями, такими как горы Джонс и Изабель, массив Шо, нунатак Эли, холмы Лоуренс и др., массив составляет часть кристаллического пояса преимущественно позднепротерозойского-раннепалеозойского возраста. Сложен он гранито-гнейсами и пронизан жилами пегматитов. Выровненные поверхности массива выстилают покровные морены, сформировавшиеся уже в кайнозойское время, вместе с развитием покровного оледенения.

До проведенных в 2012–2013 гг. исследований ботанические материалы с массива Клеменс отсутствовали, имелись лишь некоторые материалы, собранные на окрестных территориях. В частности, в Национальном гербарии в Мельбурне хранятся немногочисленные образцы лишайников, собранные в 1973–1974 гг. на ближайших к Клеменсу выходах горных пород австралийским лихенологом Рэксом Б.Филсоном. Им были собраны несколько образцов на уступе Моусона и в массиве Фишер. В летний сезон 2005 г. М.П.Андреев обсле-




Район ботанических исследований в районе ледника Ламберта в 2013 г.

Полевой лагерь ПМГРЭ в массиве Клеменс.

Подготовка к авиадесанту на вершины массива.

довал окрестности озера Рэдок в горах Принс-Чарльз. Но эта территория расположена существенно севернее массива Клеменс. Кроме того, были изучены несколько образцов, доставленных геологами с соседнего с Клеменсом массива Шо. Таким образом, значение результатов проведенных летом 2012–2013 гг. детальных ботанических исследований весьма велико, поскольку они впервые позволили получить достаточно подробные и разносторонние данные о растительном покрове высокоширотного района в этом секторе Антарктики.

Во время полевых работ учеными максимально использовалась уникальная возможность провести исследования в такой удаленной области Антарктики. Поэтому проводился не только сбор ботанических материалов (образцов лишайников, мхов и почвенных водорослей), но и отбор проб для других специалистов, в частности – образцы микрофауны и почв. Всего было собрано более трехсот образцов наземной флоры, в результате предварительной обработки которых уже выявлено 7 видов мхов и 38 видов лишайников. Также были изучены растительные группировки, характерные для этой территории.

Систематические ботанические работы в основном проводились в восточной части массива – на восточных склонах горы Три Вершины (1026 м над уровнем моря), в широкой и плоской долине, расположенной под склоном горы, на террасах, скалах, осыпях и останцах, по берегам озер, на днище и на водотоках по бортам долины, а также на отвесных скальных обрывах восточной экспозиции, обращенных к леднику Ламберта, и на свежих моренах под ними. В ходе однодневного авиадесанта удалось обследовать западные отроги пика Паркер, на высотах около 1350 м над уровнем моря, где тоже был собран богатый и разнообразный материал. Небольшое количество образцов поступило и от других участников отряда, проходивших маршрутами в отдаленных частях массива.

Предварительный анализ собранных коллекций позволил оценить богатство и разнообразие лишайниковой флоры на массиве Клеменс как необыкновенно высокое. Это отчасти противоречит уже устоявшемуся мнению о постепенном снижении флористического богатства антарктических оазисов по мере продвижения в южном направлении. На обследованных территориях массива Клеменс выявлено 38 видов лишайников из 19 родов и 10 семейств. Все эти виды достаточно широко распространены в континентальных районах Антарктиды, но их обнаружение на таком удалении от побережья было довольно неожиданным. Для сравнения: в окрестностях озера Рэдок было выявлено 27 видов лишайников, а для полевой базы Дружная-4, расположенной недалеко от моря, известно только 25 видов (*Андреев М.П.* Лишайники региона залива Прюдс (Восточная Антарктика) // Новости систематики низших растений. 2006. Т. 39. С. 188–198).

Неожиданно богатой оказалась и бриофлора массива Клеменс – здесь обнаружено 7 видов мхов из 6 родов и 4 семейств. Для сравнения: бриофлора оазиса Ларсеманн – ближайшей к массиву и сопоставимой по площади обследованной территории – насчитывает 8 видов (*Ochyra R., Lewis Smith R.I., Bendarek-Ochyra H.* Illustrated moss flora of Antarctica. Cambridge, 2008. 685 p.), а для расположенной в относительной близости базы Дружной-4 известно всего 4 вида мхов. Если учесть, что локальные флоры приморских оазисов континентальной Антарктиды редко насчитывают более

30–40 видов для лишайников и 7–8 видов для мхов, то обследованную флору массива Клеменс можно считать довольно богатой. Но пока столь же тщательно не обследованы окрестные горные районы, особенно те, что лежат еще дальше к югу, трудно сказать, являются ли богатая флора и растительность массива Клеменс уникальным явлением, обусловленным какой-то, например климатической, аномалией или богатство флоры и растительности вообще характерно для гор внутренних районов этого сектора Антарктики.

Растительный покров обследованной территории крайне разрежен, и его проективное покрытие не превышает в общей сложности долей процента. Этим он не выделяется среди близлежащих, да и прочих свободных ото льда территорий континентальной Антарктики. Сомкнутые растительные сообщества встречаются не часто и лишь в наиболее укрытых местах. Обычно они небольшого размера и в оазисе занимают совсем незначительные площади. Наиболее характерны для территории лишайниково-моховые сообщества с участием водорослей. Здесь доминируют накипные и листоватые лишайники, растущие на моховой дернине. Обычно они дают яркий и пестрый аспект. Из мхов для таких сообществ наиболее характерны антарктические эндемы *Coscinodon lawianus* и *Syntrichia sacroneurum*, образующие нередко крупные дернинки. Такие мохово-лишайниковые группировки, размером от нескольких квадратных сантиметров до 1–2 м$^2$, развиваются на скоплениях мелкозема в укрытых от преобладающих ветров местах под скалами и валунами, на склонах восточной и северной экспозиции, в ложбинах водотоков и в укрытых плоских депрессиях, а также между крупными валунами в развалах камней и под скалами. Изредка встречаются лишайниковые сообщества на закрепленном песке.

Вблизи текущей воды – в прорезанных руслах ручьев и водопадов, у снежников и тающих ледников, а также в залитых тающей водой развалах камней на бортах мерзлотных полигонов – развиваются сообщества корковых наскальных лишайников. Здесь же могут встречаться отдельные дернинки мхов. Обсыхающие берега озер, днища высохших луж и дно ручьев часто покрывают высыхающие пленки водорослей и микроорганизмов.

На поверхности скал и крупных валунов, обычно с подветренной стороны, а также в трещинах и нишах, укрытые от ветров, встречаются разреженные группировки накипных эпилитных лишайников с плохо развитым или совсем неразвитым слоевищем, как одновидовые, так и разнообразные сочетания немногих видов.

Вследствие крайне суровых условий обитания наиболее распространенными в массиве являются криптоталинные (т.е. – без развитого слоевища) наскальные накипные лишайники, а также напочвенные и эпибриофитные, т.е. растущие на грунте, мелкоземе и мхах. Их доля во флоре составляет ок. 60–70 %. Как и в других континентальных оазисах Антарктики, в лишайниковой и моховой флорах массива примерно в равной степени представлены как эндемичные антарктические, так и биполярные виды, которые вместе составляют почти 95 % всей флоры.

Результаты проведенной работы убедительно свидетельствуют о необходимости продолжить ботанические и комплексные исследования в ближайших окрестностях массива Клеменс, особенно в горных районах, лежащих к югу от него, – прежде всего на уступе Моусона, что позволит получить новые сведения о многообразии наземной флоры и растительности Антарктиды.

Характерная для района мохово-лишайниковая группировка в укрытом месте на почве.

Лишайник *Rhizocarpon geographicum*, растущий во влажном месте на скале.

Подушки мха *Coscinodon lawianus* в северной части массива.

*Работа проводилась в рамках проекта «Комплексное изучение наземной и морской флоры Антарктики» ФЦП «Мировой океан» и проекта РФФИ № 11-04-01247а. Авторы выражают искреннюю признательность руководству и сотрудникам ПМГРЭ и РАЭ за организацию экспедиции, неизменную поддержку и помощь в ходе ее проведения.*

*М.П.Андреев, Л.Е.Курбатова*
*(Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН).*
*Фото авторов*

# ЭКСПЕДИЦИЯ «ЛАПЭКС-2013/ТРАНСДРИФТ-XXI» НА БОРТУ НИС «ВИКТОР БУЙНИЦКИЙ» В МОРЕ ЛАПТЕВЫХ В АВГУСТЕ–СЕНТЯБРЕ 2013 г.

Арктика является частью глобальной климатической системы, где развиваются наиболее сильные естественные флуктуации климата вследствие колебаний адвективного обмена с прилегающими к ней субарктическими областями и лежащими южнее областями умеренных широт. Значительное влияние на формирование арктического климата посредством изменения характеристик подстилающей поверхности оказывает проникновение в арктический бассейн атлантических вод, а также поступление пресных вод от таяния ледников и речного стока.

Наиболее значимым источником последних является сток реки Лены, проникающий в море Лаптевых и далее в Арктический бассейн. Также следует отметить, что в последние десятилетия в высокоширотной полярной области произошло усиление циклонической активности и повышение температуры воздуха, приведшее к сокращению площади и толщины арктических льдов и существенным изменениям термохалинной структуры Северного Ледовитого океана (СЛО). С 1987–1989 гг. началось повышение температуры атлантических вод в СЛО, которое в отдельных районах значительно превысило значения за весь исторический с 1887 г. период наблюдений. Произошла трансформация распределения ареалов распресненных вод, как в арктических морях, так и в Арктическом бассейне. В то же время климатическое сокращение летней площади льдов в морях сибирского шельфа сопровождалось экстремальными межгодовыми колебаниями распространения льдов в различных районах, как это наблюдалось в море Лаптевых в сентябре 2004 г. (большая ледовитость) и в сентябре 2005 г. (экстремально малая ледовитость). Кроме того, в последние годы наблюдается сдвиг главных сезонных событий, например, таяние льда на сибирских реках в весенние месяцы начинается раньше и намного позднее происходит появление льда в осенние месяцы.

Природная система морей обширного сибирского арктического шельфа весьма чувствительна к изменениям климата. Модели климата и палеоклиматические реконструкции свидетельствуют о том, что вариации размеров континентальных ледяных щитов и куполов или дрейфующего морского льда оказывают существенное влияние на глобальную циркуляцию океана. В частности, районы Сибири, прилегающие к морям Карскому и Лаптевых, являются доминирующим источником пресной воды для Северного Ледовитого океана. Для моря Лаптевых пресноводный сток предопределяет продукцию значительного объема морского льда, образующегося на шельфе моря, и оказывает, таким образом, существенное влияние на формирование и изменчивость глобальной климатической системы.

Арктические моря образуют важную переходную зону между арктическим побережьем и глубоководной частью океана. Факторы, регулирующие климат и процессы изменения окружающей среды, такие как атмосферная циркуляция, морской ледяной покров и речной сток, особенно подвержены большой изменчивости на акваториях арктических морей. Атмосферная циркуляция в Арктике, со свойственной ей системой циклонов и антициклонов, возбуждает систему течений и влияет на распределение пресной воды на шельфе в летние месяцы. Это в свою очередь определяет динамику и место-

Фотография участников экспедиции «ЛАПЭКС-2013/ТРАНСДРИФТ-XXI» в порту Тикси.
Представлена с любезного согласия автора Х.Кассенс.

положение океанических фронтов – морские акватории, в которых гидрофизические свойства резко меняются в горизонтальном направлении, например, фронт между речной пресной и более соленой морской водой.

Для арктических морей характерна большая сезонная и межгодовая изменчивость термохалинного состояния, они играют большую роль в процессах как океанического, так и атмосферного фронтогенеза. Исследования последних лет указывают на огромную роль внутригодовых циклов в формировании межгодовой изменчивости состояния СЛО и климата Арктики. Летние и зимние процессы в Арктическом бассейне и арктических морях по-разному влияют на перераспределение распресненных вод, стратификацию вод, перенос и диффузию органического вещества, поступающего из рек и атмосферы. Процессы их трансформации летом и зимой несхожи, а биологические и седиментационные процессы в арктических морях имеют особенно ярко выраженный сезонный цикл.

Значительные колебания распределения льдов в арктических морях в сезонных циклах и межгодовых колебаниях сопровождаются столь же большими флуктуациями альбедо подстилающей поверхности арктических морей. Оценки показывают, что интенсивный энергообмен между водной поверхностью и атмосферой в заприпайных полыньях в зимний период может оказывать влияние на циклогенез.

Эти обстоятельства выдвигают в качестве приоритетного направления исследование сезонных циклов различных характеристик природной среды как ключевых процессов, формирующих климатическую изменчивость ледового, гидрологического, гидрохимического, биологического, седиментационного режимов и экологического состояния арктических морей.

Более двадцати лет в море Лаптевых ежегодно проводятся морские экспедиции в рамках российско-германской программы «Система моря Лаптевых». Последней из них по времени была экспедиция «ЛАПЭКС-2013/ТРАНСДРИФТ-XXI» на борту НИС «Виктор Буйницкий» в августе–сентябре 2013. Перед экспедицией были поставлены следующие цели:

– получение комплексной количественной информации о состоянии природной системы моря Лаптевых;

– исследование океанографических, гидрохимических, биологических условий в южной части моря, где зимой располагается полынья, а летом формируется фронтальная зона между речными и морскими водами;

– исследование фронтальных зон, горизонтальных и вертикальных потоков тепла, соли, примеси в различных условиях плотностной стратификации и рельефа морского дна;

– исследование годовых изменений океанографических условий по данным измерений скорости течений, придонных температуры и солености на четырех донных океанографических станциях в области расположения Ленской полыньи и в северной части моря;

– получение адекватного представления о внутригодовых циклах изменчивости параметров состояния морских систем для совершенствования моделей прогноза изменений климата.

Для реализации этих целей предстояло решить следующие задачи:

– выполнение эпизодических океанографических станций на разрезах;

– отбор проб воды в местах производства океанографических станций для определения биогенных элементов, растворенного кислорода, ионного состава, хлорофилла «а», концентрации взвешенных частиц и содержания в них органического углерода;

– сбор проб фитопланктона и зоопланктона, донных биоценозов в местах производства океанографических станций;

– отбор проб для проведения органо-геохимических исследований и определения концентраций химических элементов в поверхностных донных осадках;

– производство стандартных метеорологических судовых наблюдений;

– подъем на шельфе моря Лаптевых трех притопленных буйковых станций (ПБС), установленных на шельфе моря Лаптевых в рейсе ЛАПЭКС-2010, ЛАПЭКС-2011.

– постановка четырех новых ПБС на годичный срок и одной новой ПБС на срок 14 дней на шельфе моря Лаптевых.

Состав экспедиции был международным, значительное количество участников экспедиции – 9 человек – представляли Германию, на борту также был представитель Канады, работающий в Германии, и 8 российских ученых, предсталяющих ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Государственный природный заповедник «Усть-Ленский», Институт океанологии им. П.П.Ширшова Российской академии наук, Московский государственный университет, ФГБУ «Государственный океанографический институт им. Н.Н.Зубова», Институт морских и полярных исследований им. Альфреда Вегенера (Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, AWI), Институт морских исследований – Центр морских геонаук (Helmholtz Institute of Marine Sciences, GEOMAR). Экспедицию возглавляли Х.Кассенс, представляющая немецкую сторону, и с российской стороны – А.Ю.Ипатов. Финансирование исследований осуществлялось немецкой стороной. Работы выполнялись с борта НИС «Виктор Буйницкий», принадлежащего ФГБУ «ГОИН». Продолжительность экспедиции планировалась до 25 суток, из них на работы в море Лаптевых выделялось до 15 суток.

Исследования проводились на всей акватории моря Лаптевых в пределах области, ограниченной координатами: 72° 00' с.ш., 131° 00' в.д.; 75° 30' с.ш. 135° 00' в.д., 78° 00' с.ш. 131° 00' в.д.; 79° 00' с.ш. 113° 00' в.д.; 77° 00' с.ш. 113° 00' в.д.; 75° 30' с.ш. 114° 00' в.д.; 74° 30' с.ш. 114° 00' в.д.; 74° 20' с.ш. 128° 00' в.д.

Судно вышло из порта Архангельск 25 августа 2013 г. с незначительной задержкой. По пути следования 27 августа было получено сменное оборудование, и судно продолжило движение к району работ. Поскольку ледовые условия не позволяли свободно пройти через восточную часть Карского моря и пролив Вилькицкого, движение судна в данном районе производилось в составе каравана под проводкой ледоколов. 2 сентября судно подошло к точке сбора каравана для последующей проводки через ледовый массив в районе пролива Вилькицкого в координатах 75° 00' с.ш. 83° 33' в.д. 2 сентября судно было взято под проводку а/л «Ямал». 4 сентября а/л «Ямал» передал караван а/л «50 лет Победы», после чего проводка каравана продолжилась.

5 сентября были начаты океанографические исследования согласно программе работ. Выполнялись комплексные океанографические станции на разрезах, между данными станциями осуществлялась буксировка свободно падающего CTD-сенсора. Также был осуществлен подъем ПБС «Хатанга», установленной

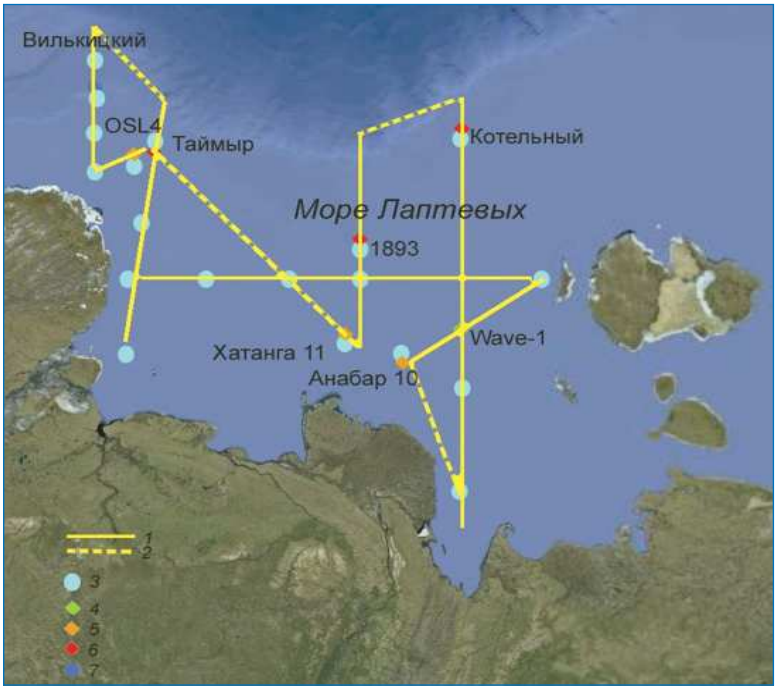



Схема станций, выполненных в рамках экспедиции «ЛАПЭКС-2013/ТРАНСДРИФТ-XXI»: 1 – маршрут движения судна с выполнением океанографических станций; 2 – маршрут движения судна с выполнением измерений на ходу; 3 – положение океанографических станций; 4 – установка сдвоенной ПБС сроком на 14 суток; 5 – подъем ПБС; 6 – установка сдвоенной ПБС сроком на 1 год; 7 – установка ПБС сроком на 1 год.

в 2011 г. в центре южной части моря, и две неудачные попытки подъема тралением ПБС «Анабар», установленной в том же районе, и ПБС «OSL4», установленной в северо-западной части моря. Данные ПБС были установлены в 2010 г. В северо-западной, северо-восточной и центральной части моря согласно программе работ установлены четыре ПБС с планируемым сроком измерений 1 год. 13 сентября судно в течение 4 часов ожидало благоприятных условий для продолжения работ в районе севернее о. Бельковский. 17 сентября выполнена последняя, двадцатая гидрологическая станция, начато движение к порту Тикси, в тот же день судно встало на рейде. 18 сентября судно было отшвартовано в указанном порту.

Продолжительность экспедиции составила 24 дня, из них работы выполнялись в течение 13 суток, потери времени по погоде 4 часа, потери времени на замену оборудования 1,5 суток. Схема выполненных работ представлена на рисунке.

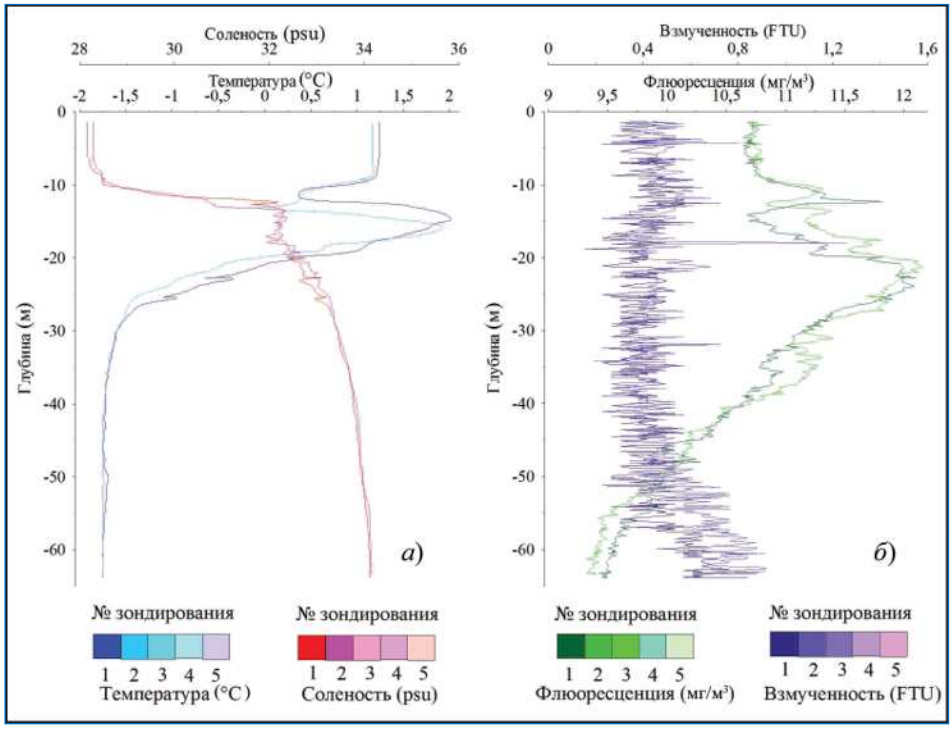
На океанографических станциях последовательно выполнялись следующие работы.

Зондирования толщи морских вод с применением комплекса SBE 32C, включающего в себя розетту, устройство для крепления батометров, двух профилографов температуры и электропроводности SBE 19 plus и дата-логгера. Отбор проб воды батометрами емкостью 2,5 л проводился для проведения последующего анализа гидрохимических параметров (растворенный кислород, фосфаты, силикаты), гидробиологических исследований – содержание фитопланктона в пробах на горизонтах, растворенного органического вещества, для выполнения анализов на содержание изотопов кислорода и ниобия. Ввиду значительного количества отбираемых проб, их отбор осуществлялся неоднократно. Измерения с применением профилографов температуры и электропроводности SBE 19 plus позволяли получить вертикальные профили температуры, солености, взмученности и флюоресценции фитопланктона. Пример вертикального распределения данных параметров, полученных в ходе последовательных зондирований на океанографической станции 2, приведен на рисунке. Отбор проб фитопланктона планктонными сетями в слоях над и под пикноклином, отдельно выполнялись ловы зоопланктона планктонными сетями. Также выполнялся отбор проб грунта с применением мультикорера, позволяющего получать до 12 стратифицированных проб грунта в верхнем слое толщиной до 30 см. В последнем случае производился отбор проб в целях исследования зоопланктона и последующего химического анализа.

Работы выполнялись в носовой части судна с применением гидравлической лебедки и кран-балки, за исключением работ с планктонными сетями, которые выполнялись в кормовой части судна с применением бортового крана либо вручную при ловах зоопланктона. Поскольку объем работ на океанографических станциях был весьма значительным, их продолжительность составляла в среднем 3 часа, в зависимости от глубины места и необходимости повторных пробоотборов. Всего выполнено 18 комплексных океанографических станций.

На переходах между океанографическими станциями впервые в практике исследований в полярных регионах применялся буксируемый измеритель температуры и электропроводности UCTD производства компании Oceanscience, США. Данный прибор позволяет получать вертикальные профили температуры и солености на ходу 8–10 узлов, что позволяет при отсутствии льда получать данные со значительной экономией времени при приемлемом качестве измерений. С применением этого оборудования всего выполнено 15 разрезов различной протяженности.

Существенной частью запланированных работ являлась простановка четырех притопленных буйковых станций (ПБС) «Vilkitskiy», «Taymyr», «1893», «Kotelniy».




Вертикальное распределение профили температуры и солености (*а*),
взмученности и флюоресценции фитопланктона (*б*) на океанографической станции 2.
Оттенками цвета приведены последовательно полученные вертикальные распределения указанных параметров.

На данных ПБС устанавливались измерители температуры и электропроводности SBE 37, RBR XR-420 CT, в зависимости от места постановки – акустические доплеровские профилографы течений WHS300, WHS600, WHSQ100. На ПБС «1893» установлен автономный комплекс для отбора проб морской воды и взвесей RAS100 и ледовый профилограф IPS5. Данное оборудование позволит получить информацию о временном ходе температуры, солености на фиксированных горизонтах измерения в годовом цикле, а также – о временном ходе скорости и направления течений в слоях 20– 200 м (в зависимости от измерителя) в течение года.

Всего в ходе экспедиции выполнено 20 океанографических станций, из них 18 комплексных океанографических станций. На комплексных станциях выполнялось CTD-зондирование водной толщи (53 профиля), отбор проб воды на растворенный кислород (207 проб), биогенные элементы (352 пробы), на содержание химических трассеров (238 проб). Отобраны пробы воды для определения содержания хлорофилла «а» (192 пробы), растворенного органического вещества (34 проб), фитопланктона на отдельных горизонтах (118 проб). Также на станциях проводились сетные ловы фито- и зоопланктона (33 и 74 пробы). Отобрано 18 проб донных биоценозов. В ходе попутных наблюдений выполнено 280 зондирований свободно падающим CTD-сенсором «Underway CTD».

На акватории моря Лаптевых получена информация о современном состоянии экосистемы моря, распределении водных масс, планктонных и донных сообществ.

Экспедиционные исследования по программе «ЛАПЭКС-2013/ТРАНСДРИФТ-XXI» позволили продолжить мониторинг акватории моря и сохранить непрерывность рядов данных в районе исследований, ежегодно проводимых на тех же станциях с сентября 2007 г. Экспедиция пополнила океанографическую базу данных Росгидромета и ГНЦ РФ ААНИИ.

Получены данные измерений течений и температуры и электропроводности с поднятой ПБС «Хатанга», установленной в 2011 г. Полностью выполнена программа постановки ПБС. При этом установлены новые образцы оборудования, ранее не применявшиеся в данном районе, – ледовый профилограф IPS5 и автономный комплекс RAS100, предназначенный для автоматического отбора проб воды на горизонте постановки. Кроме того, при движении от одной океанографической станции к другой использовался свободно падающий CTD-сенсор «Underway CTD», позволяющий получить в непрерывном режиме вертикальные профили температуры и электропроводности воды. Ранее данное оборудование в море Лаптевых не использовалось.

Приоритетным видом работ предполагалось считать постановку ПБС. В целом программа работ была выполнена. Полученные данные, вместе с информацией, накопленной в течение предыдущих рейсов, представляют большую ценность для совершенствования и валидации совместных моделей циркуляции атмосферы, океана и морского льда, использующихся в климатических исследованиях.

В ходе экспедиции удалось получить информацию, необходимую для решения таких задач, как:

– оценка изменчивости свойств водных масс в исследуемом районе;

– определение современной структуры водной толщи и состава донных и планктонных сообществ в море Лаптевых;

– оценка количества взвешенных и растворенных веществ органического и неорганического происхождения;

– определение составляющих процесса образования и пространственно-временного распределения первичной продукции в районе исследования.

*А.Ю.Ипатов (ААНИИ)*

# ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН ПРОДОЛЖАЕТСЯ

В 2013 г. на архипелаге Шпицберген были продолжены экспедиционные исследования по теме «Изучение метеорологического режима и климатических изменений в районе архипелага Шпицберген». Работы проводились по океанографии, гляциологии, гидрологии, динамике ледников и метеорологии. В экспедиции 2013 г. принимали участие 18 специалистов из ААНИИ и Института оптики атмосферы СО РАН.

На весеннем этапе экспедиции «Шпицберген-2013» океанологи работали в трех фьордах о. Западный Шпицберген – Грёнфьорде, Диксонфьорде и Биллефьорде (бухта Адольфа). Собранные данные позволили составить картину распределения водных масс в исследованных районах. В Грёнфьорде выявлено присутствие вод атлантического происхождения, подтверждено предположение о существенной нестационарности характера распространения струи атлантических вод, что служит дополнительным обоснованием необходимости создания системы непрерывных долгопериодных наблюдений на океанографическом полигоне Российского научного центра на архипелаге Шпицберген. Исследования в Диксонфьорде продемонстрировали перспективность включения акватории данного залива в структуру океанографического полигона как полузакрытого морского бассейна с выраженным порогом в горловине («entrance sill»). Наблюдения в районе бухты Адольфа под ледником Норденшельда, контактирующим с водами залива Биллефьорд, не выявили значительного влияния ледника на распределение водных масс в бухте в весенний период, что, в совокупности с результатами измерений в 2011, 2012 гг., позволяет сделать вывод о межсезонном характере изменчивости процессов в зоне контакта.

Работы по постановке донной станции на припайном льду залива Диксонфьорд.

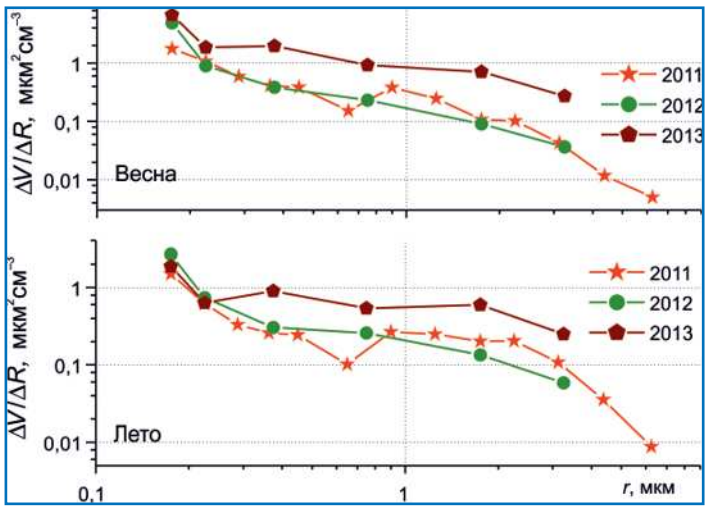
Результаты снегомерных работ 2013 г. подтвердили тенденцию увеличения высоты снежного покрова с увеличением высоты ледниковых водосборов. Максимальные значения отмечаются на поверхностях ледников в диапазоне высот от 300 м и выше, а также в присклоновых участках ледников. Выявлено, что процесс снегонакопления на водосборах различных типов протекает неодинаково, и это связано не только с различным количеством осадков и их неравномерным распределением во времени, но и с влиянием рельефа. Снежный покров долинного водосбора более минерализован, чем снег, отобранный на водосборах ледников. Сезон аккумуляции 2012/13 г. характеризуется средними значениями высоты снежного покрова по сравнению с предыдущими годами.

Результаты гидрологических наблюдений показали, что наибольший суточный слой стока (до 30 мм/сутки) наблюдается на реке Альдегонде, имеющей наиболее высокую степень оледенения водосбора. Наименьший суточный слой стока у реки Грен (в среднем чуть больше слоя осадков).

Выполненные океанографическим отрядом на летнем этапе экспедиции «Шпицберген-2013» работы являются продолжением мониторинга состояния водной среды фьордов Западного Шпицбергена. В заливе Грёнфьорд зафиксировано существенное повышение температуры в ядре струи по сравнению с предыдущими годами, что служит дополнительным обоснованием необходимости создания системы непрерывных долгопериодных наблюдений. В районе бухты Адольфа подтверждено влияние абляции ледника Норденшельда на распреснение прилегающих поверхностных вод в летний период. Выявлены небольшие локальные зоны распреснения и выхолаживания поверхностных вод, образующиеся вследствие таяния сплоченных полей мелкобитого льда и ледяных глыб, продуцированных ледником.

В 2013 г. метеорологами зафиксировано существенное увеличение массовой концентрации аэрозоля по сравнению с 2012 г. (примерно в 7 раз). Счетная концентрация аэрозоля и массовая концентрация сажи увеличились незначительно (в 1,1 и 1,4 раза соответственно). При переходе от весны к лету в 2013 г. зафиксировано снижение всех характеристик, тогда как в 2011 и 2012 гг. отмечался рост массовых концентраций аэрозоля и сажи, что, по-видимому, связано с усилением влияния локальных источников аэрозоля (открытая от снега подстилающая поверхность), частыми туманами и условиями низкой облачности. В межгодовой изменчивости проявляется устойчивая за 3 года измерений тенденция увеличения массовой и счетной концентраций аэрозоля. Межгодовая динамика средних значений массовой концентрации сажи выражена менее отчетливо.

Межгодовая изменчивость распределений аэрозольных частиц по размерам в районе Баренцбурга в 2011–2013 гг.




Получены уникальные сейсмометрические синхронные записи на

Установка сейсмометра на выходах коренных пород у ледника Норденшельда.

Лабораторный корпус № 2.

леднике Норденшельда и на коренных породах на небольшом удалении от ледника. В результате изучения характера движения ледника в относительно короткие промежутки времени было выявлено, что характер движения конкретного блока ледника представляет собой прерывистое смещение массы льда вдоль естественных границ (сквозные разломы, основание ледника и ложа ледника). Траектория движения блока ледника представляет собой иерархическую временную структуру (реализация ступенчатого характера смещения блока в разных по длительности интервалах времени). Сквозные разломы, являющиеся границами блоков ледника, представляют собой зоны активной генерации автоколебаний и деформационных волн сдвига. Генерация автоколебаний и волн происходит в течение элементарных периодических смещений блока ледника длительностью 2–3 минуты (цуги колебаний и волновые пакеты) относительно смежного блока и подстилающей поверхности (грунта, формирующего ложе ледника). Одновременно с элементарным смещением блока в горизонтальной плоскости происходило перемещение в вертикальном направлении (~ 2 мм) в течение длительности регистрируемого цуга колебаний (~ 2–3 минуты). Суммирование элементарных подвижек в вертикальной плоскости приводит к формированию ступенчатой структуры ледника в области, непосредственно прилегающей к фронту ледника.

В текущем году в рамках проекта «Укрепление российского присутствия на архипелаге Шпицберген» в поселках Баренцбург и Пирамида созданы научные полигоны (экологический, метеорологический, криосферно-гидрологический, океанографический, геофизический и выносной пункт приема и передачи спутниковой информации), успешно завершена реконструкция лабораторного корпуса № 1, в котором появились аудитории и компьютерные классы. Закончена реконструкция лабораторного корпуса № 2, в двухэтажном здании которого появились современнейшие лаборатории анализа органических веществ, определения тяжелых металлов, гидрохимии, микроскопная и весовая.

27 октября 2013 г. в поселке Баренцбург была закончена приемка выносного пункта приема, обработки и передачи спутниковой информации (ВППИ) и проведены испытания оборудования (спутниковых станций). Группой приемки ВППИ в составе пяти специалистов ААНИИ и двух специалистов компании – поставщика спутниковых станций Konsberg AS (Норвегия) был подписан протокол о результатах испытаний. В ходе испытаний не было выявлено неисправностей оборудования и недостатков, которые могут повлиять на работоспособность ВППИ, на количество и качество принимаемой спутниковой информации. Передачу спутниковых изображений в адрес ЦЛГМИ ААНИИ планируется начать не позднее 15 декабря 2013 г.

Для Российского научного центра закуплено современное высокотехнологичное научное оборудование и приборы, транспортная техника (снегоходы, моторные лодки, квадроциклы, автомобили), оборудование для обеспечения безопасности жизнедеятельности. Все научное и логистическое оборудование доставлено в поселки Баренцбург и Пирамида. В октябре 2013 г. совместно с сервис-инженерами компаний поставщиков проведена установка этого оборудования, его наладка и тестирование. Приемочной комиссией приняты все объекты.

*И.Ю.Соловьянова, Л.М.Саватюгин (ААНИИ).*
*Фото предоставлено авторами*

Осмотр спутниковых станций.

Вновь установленный ангар с лодкой Polarcirkel 660 Work и автомобилем Toyota Hilux.

# К ВОПРОСУ ПРОГНОЗА И ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ, В СРЕДНЕСРОЧНОЙ И ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

Изменения климата Арктики в начале XXI столетия и их связь с глобальными изменениями привлекают особое внимание. Глобальное потепление, начавшееся в конце 1980-х гг., в Арктике в последние годы значительно усилилось. Площадь морского арктического льда в конце летнего периода, сокращающаяся в течение двух последних десятилетий, в 2012 г. достигла абсолютного минимума. Сохраняется обширная положительная аномалия температуры воды атлантического происхождения в подповерхностном слое Арктического бассейна, сформировавшаяся в начале 1990-х гг. и свидетельствующая о продолжении увеличенного поступления теплой и соленой воды из Северной Атлантики. Наблюдается рост приповерхностной температуры воздуха в большинстве арктических регионов. Летом 2012 г. отмечен ее максимум над областью морской Арктики.

Непосредственная причина усиления глобального потепления в Арктике связана с увеличением направленного в Арктику атмосферного переноса тепла и влаги из низких широт. Увеличение переноса в свою очередь приводит в действие обратные связи в арктической климатической системе. Это рост поглощения тепла от Солнца в результате увеличения пространств открытой воды, рост притока длинноволновой радиации к поверхности вследствие возрастания концентрации водяного пара в атмосфере и др.

Сохранение наблюдаемых в последнее десятилетие темпов сокращения площади морского льда летом может привести к почти полному его исчезновению в конце лета к середине 2030-х гг. Это означает, что морской лед в Арктике может стать сезонным льдом, подобно льду на поверхности неарктических морей. Расчеты на глобальных климатических моделях с учетом антропогенного влияния указывают на дальнейшее развитие потепления вплоть до конца столетия. Хотя однозначного ответа на вопрос, каким будет климат в Арктике в XXI веке, пока нет, ясно, что его изменения влияют на хозяйственную деятельность в регионе, на уклад жизни коренных народов Севера.

Изменения климата могут затронуть интересы многих стран, ведущих активную деятельность в полярных областях Земли. Все это придает особую актуальность мониторингу происходящих изменений в климатической системе Арктики и оценке возможных последствий для природопользования в арктическом регионе России.

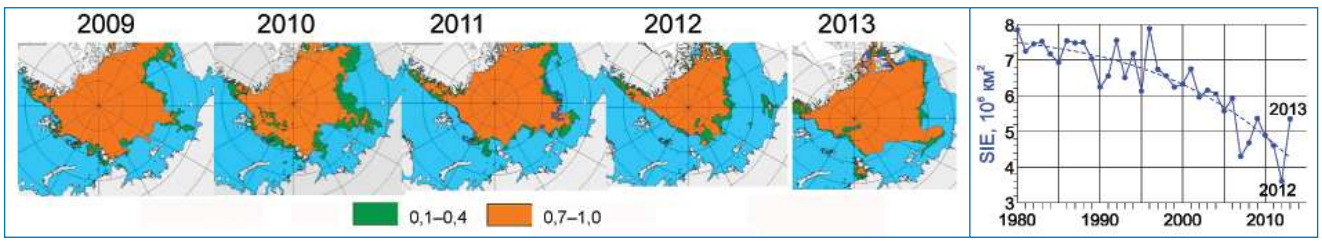
## 1. В среднесрочной перспективе до 2020 г.

*1.1. Арктическая морская транспортная система*

Продолжительность ледового периода на трассах Северного морского пути (СМП) от пролива Карские Ворота к востоку будет превышать шесть месяцев в году. Тем самым сохранятся основания для полного суверенитета России над СМП в соответствии со статьей 234 Конвенции ООН по морскому праву. Поэтому останется в силе пункт правил об обеспечении безопасности плавания по СМП ледокольным сопровождением, поскольку ледяной покров будет наблюдаться на трассе СМП более шести месяцев в году. Останется и плата за ледокольную проводку судов, так называемый ледовый сбор, который зависит от вместимости и ледового класса судна, расстояния проводки судна и периода навигации. Этот сбор удорожает перевозки по СМП, однако поддерживает необходимое ледокольное обеспечение безопасности плавания. В настоящее время восстанавливаются транзитные перевозки грузов по СМП, которые практически были прекращены в 1990-х гг. Объемы перевозок по трассам СМП в пределах действующих границ за последние 26 лет колебались от максимального в 1987 г. (6,6 млн т) до минимального в 2000 г. (1,6 млн т). В 2011 г. он составил 2,6 млн т. и в этот год. по СМП был выполнен 41 транзитный рейс. К 2020 г. объем грузоперевозок по СМП может составить 60–65 млн т в год. Стратегические планы развития арктического судостроения не учитывают возможные в будущем климатические изменения в Арктике и ориентируются на ледовые условия XX – начала XXI века, поскольку рассчитаны на использование судов в высокоширотных районах в зимний период, когда ледовые условия останутся весьма сложными. Тем не менее потепление климата в Арктике, сопровождающееся изменением свойств ледяного покрова, существенно повлияет на тактику плавания, на выбор оптимальных трасс, на продолжительность навигации.

Эти изменения свойств ледяного покрова в Российской Арктике можно кратко суммировать следующим образом:

– средняя толщина ледяного покрова уменьшится, главным образом вследствие практически полного исчезновения двухлетних льдов (в определенной степени за счет некоторого уменьшения толщины однолетнего льда). Однако толщины однолетних льдов локально будут достигать в отдельные годы значений, близких к современным;



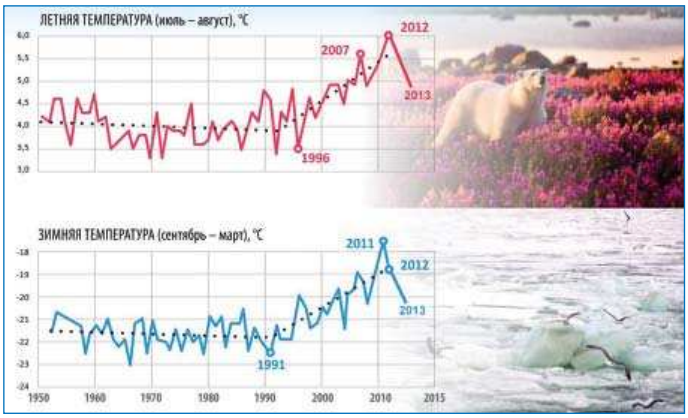

Арктический лед в сентябре 2009–2013 гг.: протяженность и сплоченность.

– вследствие незначительного опреснения верхнего слоя океана можно ожидать несущественных изменений прочностных свойств морского льда;

– сохранится, а возможно, и несколько возрастет вследствие усиления ветров вероятность сильных сжатий льда, особенно в прибрежных зонах и ледяных массивах;

– вероятно увеличение торосистости ледяного покрова вследствие усиления ветровой активности. Основные морфометрические параметры торосов и стамух изменятся незначительно;

– сохранится вероятность появления айсбергов в северных частях арктических морей.




Изменения летней и зимней температуры воздуха Арктики.

Таким образом, в связи с ледяным покровом, наиболее существенными изменениями для плавания по трассам СМП будут изменение пространственного распределения льдов и отступание их все дальше от берегов сибирской Арктики в летний период, а также расширение временных рамок навигационного периода.

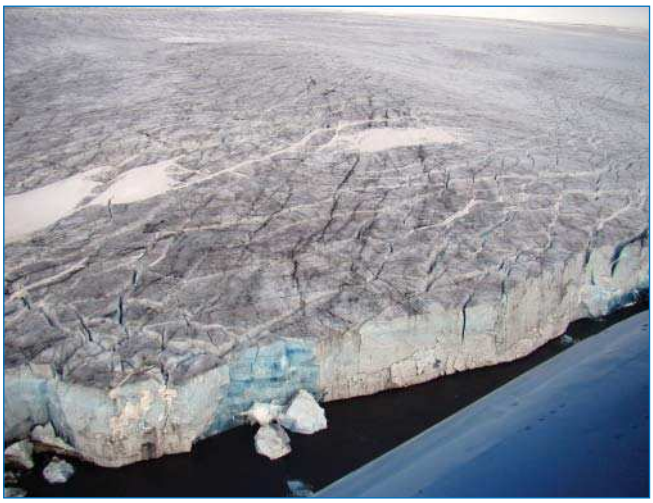
*1.2. Освоение ресурсов арктического шельфа*

Разработка нефтяных и газовых месторождений на российском арктическом шельфе имеет большие перспективы. Прогноз, подготовленный во Всероссийском нефтяном научно-исследовательском геологоразведочном институте (ВНИГРИ) в 2004 г., оценивает добывной потенциал на шельфе арктических морей к 2020 г. следующим образом: по нефти – 23–40 млн т (главным образом за счет ресурсов Печорского моря), по газу – около 150 млрд м$^3$ (за счет ресурсов Баренцева и Карского морей). Суммарный же объем углеводородов, извлеченных за период 2006–2020 гг., этот же прогноз оценивает в 180–275 млн т по нефти и 890 млрд м$^3$ по газу.

Проекты по освоению арктического шельфа включают надводные и подводные добычные комплексы, отгрузочные терминалы, подводные трубопроводы, терминалы для обслуживания вертолетов, а также прибрежную инфраструктуру (накопители, портовые сооружения и пр.). Сложные природно-климатические условия арктического шельфа создают высокие природные риски для безопасности морской инфраструктуры, увеличивают стоимость проектов. Это неблагоприятные метеорологические условия: низкие температуры, вероятность сильных ветров, плохая видимость, атмосферное обледенение. Из гидрологических неблагоприятных условий следует выделить морское волнение, значительные колебания уровня моря вследствие приливов и штормовых нагонов, сильные течения.

Наиболее серьезные риски обусловлены ледовыми явлениями: сильные ледовые сжатия, воздействия льда на сооружения в виде крупных и гигантских ледяных полей и айсбергов, торосов и стамух, навалы льда на берег, ледовая экзарация дна, раннее ледообразование и ряд других явлений. Из инженерно-геологических условий, подверженных климатическим воздействиям, следует выделить многолетнемерзлые грунты и берега, деградация и разрушение которых может создавать дополнительные риски. Параметры окружающей среды, существенные для проектирования и эксплуатации морских сооружений, включаются во Временные локальные технические условия (ВЛТУ) по метеорологии, гидрологии, морскому льду, инженерно-геологическим условиям.

Сценарии будущих климатических изменений в Арктике включают циклические колебания и тренд на потепление климата. Это означает, что при общей вековой тенденции к возрастанию температуры в масштабе последних двух десятилетий возможны замедления ее роста и далее временные понижения температуры. Поэтому наиболее серьезные природные риски для морских сооружений в Арктике в ближайшие два десятилетия будут связаны с ледовыми условиями, что существенно повлияет на экономическую эффективность проектов. Ледовые нагрузки на сооружения зависят от массы воздействующего ледяного образования, его



Айсберги – главная угроза для высокоширотных проектов по освоению арктического шельфа в XXI веке.

прочности и скорости движения. Существенна также продолжительность воздействия и возможные мультипликативные воздействия, например сильное волнение при наличии разреженного льда (ледовый шторм). Продолжившееся сокращение доли многолетних, наиболее толстых льдов приведет к доминированию однолетних льдов на российском шельфе, что снизит силы воздействия ледяных полей. Морфометрия торосов и стамух не претерпит существенных изменений. Рост ветровой активности может усилить торошение в локальных и относительно мелководных районах, но не следует ожидать вследствие этого значительных изменений размеров торосов и стамух.

**2. В долгосрочной перспективе до 2100 г.**

*2.1. Арктическая морская транспортная система*

При переходе от среднесрочной к долгосрочной перспективе оценка последствий предстоящих изменений климата для природопользования, хозяйственной деятельности, секторов экономики и здоровья населения становится еще более сложной, неопределенность увеличивается. Причем неопределенность оценок климата будущего составляет лишь малую часть неопределенности возможной траектории региональной экономической системы. Гораздо большую неопределенность привносит «человеческий фактор», или, более формально, социально-экономический компонент экономико-климатической системы. Поэтому оценка последствий изменений климата на региональном уровне требует еще более широкого использования сценарного подхода.

Сценарный подход для долгосрочных перспектив транзитных перевозок по СМП при общей тенденции к сокращению протяженности арктических морских льдов показывает, что социально-экономические и политические факторы играют столь фундаментальную роль, что могут изменять общую направленность процесса перевозок (например, под влиянием интенсификации или свертывания добычи нефти и газа на шельфе).

Нефтедобывающая платформа «Приразломная».

Безусловно, дальнейшее потепление климата в Арктике и изменение свойств ледяного покрова повлияет на тактику плавания по СМП, приведет к использованию новых высокоширотных трасс, увеличит продолжительность навигационного периода, будет способствовать, в случае востребованности, круглогодичной навигации на трассах СМП. Очень вероятным в долгосрочной перспективе является полное очищение большей части морской Арктики ото льда в теплый период года. В этой связи представляют интерес оценки зарубежных специалистов, показавшие, что при сокращении ледокольного сбора на 50 % СМП становится прибыльным при длительности навигационного сезона 3–6 месяцев и низких бункерных ценах, однако не может конкурировать с Суэцким каналом. При сокращении ледокольного сбора на 85 % и низких бункерных ценах оба маршрута становятся в равной степени привлекательными при длительности навигационного сезона 3 месяца; при более продолжительном сезоне навигации транзит по СМП становится более выгодным. Наконец, при полном отсутствии ледокольного сбора СМП становится конкурентоспособным во всех вариантах. Некоторые специалисты полагают ожидания развития арктического судоходства слишком оптимистическими и проблематичными в плане получения экономической и коммерческой выгоды, если оно не будет регулярным и круглогодичным. По оценке группы американских и канадских экспертов, к 2050 г. через Арктику будет, возможно, проходить примерно 5 % судов от уровня современного международного судоходства.

*2.2 Освоение ресурсов арктического шельфа*

Продолжение роста приземной температуры воздуха вплоть до конца столетия скажется на различных компонентах природной среды. Повышение летних температур воды в поверхностном слое и на относительно мелководных участках шельфа глубиной несколько десятков метров повлияет на подводную многолетнюю мерзлоту и, следовательно, на устойчивость нефтегазодобывающих платформ. Сохранится наблюдаемый рост среднего уровня моря, что будет усиливать эффект штормовых нагонов в прибрежных зонах и воздействие моря на берега. Следует также ожидать некоторого увеличения высот ветровых волн различной обеспеченности, что усилит волновые нагрузки на морские и прибрежные сооружения. В то же время сократится время воздействия льдов на сооружения, что снизит риски возникновения неблагоприятных ситуаций. В среднем облегчится доступ к морским месторождениям российского шельфа, включая высокоширотные районы. Однако повышение уровня моря, рост числа и интенсивности штормов, увеличение продолжительности безледного периода в прибрежной зоне будут способствовать более интенсивному разрушению берегов, сложенных рыхлыми и льдистыми породами, и будут угрожать прибрежной инфраструктуре.

В условиях продолжающегося потепления можно рекомендовать проводить более тщательные прогнозные оценки по учету указанных неблагоприятных тенденций при проектировании инфраструктурных объектов и их эксплуатации. Целесообразно включить подобные рекомендации в нормативные документы, регламентирующие подготовку данных о параметрах окружающей среды для проектов по освоению арктического шельфа.

В целом прогнозируемые изменения регионального климата существенно расширят возможности добычи нефти и газа на арктическом шельфе. Неуклонное истощение невозобновляемых источников энергии в других частях земного шара может привести к развертыванию широкомасштабной добычи углеводородов на арктическом шельфе при условии достаточно высоких цен на нефть на мировых рынках.

*Г.В.Алексеев, А.И.Данилов, А.В.Клепиков (ААНИИ)*

# ЭКСПЕДИЦИЯ «ЛЕНА-2013»

В 2013 г. состоялась шестнадцатая экспедиция в район дельты р. Лены, организованная в рамках соглашения (1995 г.) о сотрудничестве в области морских и полярных исследований между Министерством промышленности науки и технологий РФ и Федеральным Министерством образования, науки, исследований и технологий Германии.

Экспедиция «Лена-2013» начала свою работу 5 июля 2013 г. в дельте р. Лены и в прилегающей к ней акватории моря Лаптевых. Целью работ являлись: получение новых натурных данных о почвенных, микробиологических, химических, физических, а также гидрологических и термических процессах в слое сезонного оттаивания; изучение геологического, геокриологического и геоморфологического строении дельты; измерение стока воды и наносов, в частности углерода в р. Лене и в прибрежной части акватории моря Лаптевых; исследования донных отложений тундровых озер для палеоклиматических построений и выяснения степени их загрязненности в результате переноса загрязнителей в атмосфере.

Гидрологическая станция в протоках дельты реки Лены.

Важнейшей задачей экспедиции «Лена» является изучение эмиссии парниковых газов. Для определения эмиссии парниковых газов в атмосферу используется несколько методов – от описательных и маршрутных до тонких химических и микробиологических анализов. Из мерзлых грунтов отбирались образцы, которые будут подвергнуты исследованиям в лабораториях. На месте – в полевой лаборатории на о. Самойловский – с помощью газового хроматографа производились определения метана, углекислого газа и паров воды в образцах почв и воздуха, собранных над различными микроформами рельефа (центры полигонов, валики, мелкие водоемы) методом камер. Непосредственно на местности для этих же целей применялись газовые анализаторы. Одновременно потоки $CH_4$, $N_2O$ измерялись прибором по методике «Eddy covariance». Также измерялась концентрация метана в ледяных жилах и мерзлых породах, залегающих глубже деятельного слоя грунта.

Традиционным направлением работы экспедиции является исследование строения рельефа и четвертичных отложений дельты р. Лены и побережья моря Лаптевых. Это делается с целью определения границ оледенений и морских бассейнов, колебаний климата в позднем неоплейстоцене и голоцене.

Основными объектами наблюдений для палеогеографических исследований были формы рельефа и рыхлые четвертичные отложения. Метод исследования рельефа – геоморфологическая съемка. Метод исследования отложений – поиск, измерение и описание естественных геологических обнажений, отбор образцов из них для проведения следующих видов лабораторных исследований: гранулометрического, минералогического, химического, определения абсолютного возраста отложений, определения состава микрофоссилий, содержащихся в отложениях. Для правильной интерпретации палеогеографических событий по данным спорово-пыльцевого анализа создается атлас пыльцы современных растений дельты р. Лены.

В русле геоморфологических и гидрологических исследований проведено изучение термоэрозионных долин, расчленяющих останцы ледового комплекса пород на о. Курунгнах и в системе Оленёкской протоки. Объем пород, выносимых водотоками, и современный сток по этим долинам должны дать ответ на вопрос, сколько осадочного материала, в частности органического углерода, вынесено и продолжает выноситься в реку и море. С этой целью проведено картирование термоэрозионных долин, описание их строения, выполнены

Научно-исследовательская станция на о. Самойловский.
Фото А.С.Макарова.

Зимние измерения парниковых газов.
Фото А.С.Макарова.

гидрометрические измерения (сток воды, наносов, органического материала) в водотоках долин.

В последние годы мировое научное сообщество большое внимание уделяет исследованию круговорота углерода в природных системах. Углерод – это составная часть углекислого газа и метана, которые наряду с парами воды являются важнейшими парниковыми газами. В дельте р. Лены изучались различные аспекты миграции углерода в настоящее время: процессы кругооборота углерода с участием микроорганизмов во взаимосвязи с типом почв и отложений, тепловым и гидродинамическим режимом деятельного слоя грунта; миграция углерода в растворенном состоянии в воде проток дельты р. Лены. В процессе палеогеографических исследований определялись пути поступления и объем выносимого рекой Леной древнего углерода.

В экспедиции, прошедшей в 3 этапа – с 5 июля по 20 сентября, участвовало до 70 исследователей, в основном молодых специалистов, студентов, аспирантов как немецких, так и российских вузов и научно-исследовательских лабораторий.

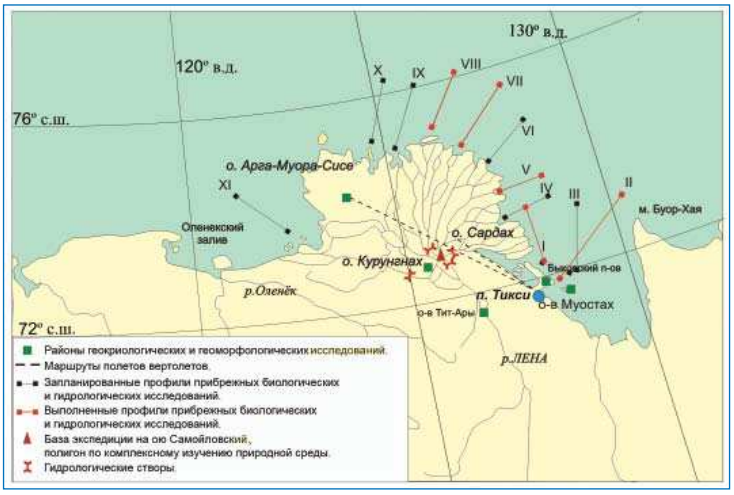
2013 год ознаменовался для экспедиции открытием научно-исследовательской станции СО РАН на о. Самойловский, которая была построена по итогам визита В.В.Путина в экспедицию в 2010 г. Новая станция оснащена самым современным научным оборудованием, которое позволит вывести на качественно новый уровень проводимые с 1998 г. исследования.

*А.С.Макаров (ААНИИ)*

## МОРСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ВОКРУГ ДЕЛЬТЫ Р. ЛЕНЫ

Российско-германская экспедиция «Лена-2013-морская» проведена в августе–сентябре 2013 г. Морские биологические, гидрологические и геоморфологические исследования были частью крупной научной программы, выполняемой российско-германским коллективом исследователей в дельте р. Лены, на островах и побережьях моря Лаптевых. Эти исследования ведутся здесь ежегодно начиная с 1998 г. Проект выполняется на основе заключенного в 1995 г. соглашения о сотрудничестве в области морских и полярных исследований между министерствами науки и образования России и Германии. Комплексные исследования природной среды региона моря Лаптевых, ведущиеся по этому проекту, сделали его одним из самых изученных секторов Российской Арктики.

Исследования вокруг дельты планировались уже несколько лет, но только в 2013 г. их удалось осуществить, т.к. усилиями ГНЦ РФ ААНИИ, Института полярных и морских исследований Альфреда Вегенера (АВИ, Германия) и ООО «Компания ИНТААРИ» удалось найти и арендовать подходящее для экспедиции морское научно-исследовательское судно, способное работать на мелководьях, – НИС «Дальние Зеленцы» Мурманского морского биологического института (ММБИ). Это сравнительно небольшое (длина 56 м, осадка 4,7 м) судно под руководством капитана С.А.Булавина, несмотря на сжатые сроки и трудности организации экспедиции (проход к месту исследований и обратно через три моря: Баренцево, Карское, Лаптевых с ледокольной проводкой через пролив Вилькицкого; заход в очень своеобразно работающий порт Тикси; преобладание штормовой погоды и другие осложняющие причины), выполнило задачи экспедиции. Благодаря доброжелательному климату, господствовавшему на судне, и профессионализму команды удалось выполнить исследования и находиться при этом в возможно более безопасной обстановке работы на море. Ведь не ко всем запланированным точкам судну удавалось подойти из-за малой глубины акваторий вокруг дельты, и часть гидрологических станций выполнялась с надувной лодки.




Район работ экспедиции «Лена-2013-морская».

На борту судна во время экспедиции находилось 8 российских участников из ААНИИ и ММБИ, 8 немецких ученых из АВИ. Целью экспедиции было изучение влияния и трансформации стока реки Лены на придельтовых акваториях. Поэтому профили и гидрологические станции были спланированы таким образом, чтобы охватить ими главные протоки дельты, вытекающие на взморье.

Основными задачами экспедиции были:

– изучение круговорота углерода в атмосфере и гидросфере;

– сбор данных о влиянии стока р. Лены на экологию прибрежных вод моря Лаптевых (изучение фито- и зоопланктона, зообентоса, микроорганизмов в толще воды от дна до поверхности), концентрации метана в воде;

– определение оптических характеристик воды в зависимости от содержания хлорофилла и взвешенных частиц с помощью спектрофотометров и одновременного отбора проб воды и их фильтрования;

– биологические исследования, направленные на выявление механизмов приспособления животных и растений при переходе от пресноводной дельты в солоноватоводную среду морского края.

На каждой гидрологической станции

В кильватерной струе ледокола «Ямал» через пролив Вилькицкого.
Фото С.А.Кесселя.

Ночные работы на гидрологической станции.
Фото С.А.Кесселя.

Работа с дночерпателем.
Фото С.А.Кесселя.

отобраны пробы воды пластиковыми батометрами для анализа их на борту судна (определение мутности методом фильтрования и методом спектрометрии с помощью фотометров и спектрометров, определение растворенного углерода, хлорофилла «а», биомассы планктона, биогенных элементов: фосфатов, кремния, нитритов, нитратов). С помощью CTD-зондов определялись: скорость и направление течения, воды, ее температура, соленость, содержание кислорода в воде. Отдельные пробы воды брались для определения происхождения стока воды (доля подземного стока) в дельте с помощью счетчика радия и определителя радона. Применялся детектор для определения концентрации метана в воде. Пробы частично обработаны на борту судна. Сборы планктона планктонными сетками и бентоса дночерпателями также частично проанализированы на борту судна с помощью микроскопов.

Отбор проб грунта на гидрологических станциях осуществлен с помощью дночерпателя и грунтовой трубки. С помощью последних отбирались колонки донных отложений для проведения микропалеонтологических исследований.

Выполнена суточная гидрологическая станция в северной части дельты на взморье во время высадки гидролого-геоморфологической группы. Эта высадка на острова имела целью проведение измерений на полигоне по слежению за динамикой края дельты и взморья. Данная цель достигнута в результате съемки береговой линии современным теодолитом-тахеометром и промерам части авандельты.

Полученные новые данные важны для понимания роли великой сибирской реки в жизни Северного Ледовитого океана. По результатам 16-летних российско-германских исследований в дельте и на побережьях моря Лаптевых в ААНИИ в 2013 г. вышла книга «Происхождение и развитие дельты реки Лены», подытожившая длительный этап исследования этого региона. Однако в настоящее время наступил новый этап изучения дельты в связи с внедрением в технологию исследований совершенно новых методов, требующих знаний высокого уровня. Такие знания, в частности, получили и молодые специалисты, участвовавшие в экспедиции. С российской стороны в этой морской экспедиции высокотехнологичные методы исследований использовали и обучались им пять молодых ученых. Эта задача воспитания нового поколения полярных исследователей была и остается одной из главных для проекта и проводимых в его рамках экспедиций.

*Д.Ю.Большиянов (ААНИИ)*

Участники экспедиции на корме НИС «Дальние Зеленцы».
Фото В.Фофоновой.

# ГЕНЕРАЛЬНАЯ УБОРКА АРКТИКИ НАЧАЛАСЬ!

В апреле 2010 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин посетил выведенные из эксплуатации и боевого применения военные объекты войск ПВО, расположенные на островах архипелага Земля Франца-Иосифа, и заявил о необходимости проведения «генеральной уборки» в Арктике.

На выведенных из эксплуатации военных объектах, функционировавших на архипелаге Земля Франца-Иосифа, располагаются остатки строений, военной техники, оборудования, а также большое количество бочек и резервуаров с горюче-смазочными материалами и без них.

На основе указаний Президента РФ о «генеральной уборке Арктики» было подготовлено и издано Распоряжение Председателя Правительства Российской Федерации от 10 июня 2010 г. № 965-р «Об утверждении комплексов мер по снижению и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду Арктической зоны Российской Федерации».

Для реализации указаний Президента РФ и Распоряжения Правительства РФ Министерством природных ресурсов и экологии были подготовлены и организованы конкурсы: в 2011 г. – по геоэкологическому обследованию островов архипелага ЗФИ (победителем было признан Совет по изучению производительных сил (СОПС)) и в 2012 г. – на проведение технологических работ по ликвидации накопленного в период прошлой хозяйственной деятельности экологического ущерба на загрязненных территориях островов в 2012–2013 гг. (победителем было признано Севморгео, директор – М.Ю.Шкатов). Заказчиком работ от лица Минприроды выступил «Национальный парк “Русская Арктика”».

На территории ряда островов архипелага Земля Франца-Иосифа (о. Земля Александры, о. Греэм-Белл, о. Гофмана, о. Рудольфа, о. Хейса и о. Гукера) располагаются объекты, покинутые в результате свертывания военной и хозяйственной деятельности в Арктике. К таким объектам относятся брошенные склады горюче-смазочных материалов (ГСМ), свалки пустых бочек и емкостей из-под ГСМ, на которых наблюдается разлив остатков нефтепродуктов из коррозированной бочкотары, частично поступающих в открытое море, нарушенные ландшафты и загрязненные земельные участки. Опасными видами загрязнения территорий архипелага Земля Франца-Иосифа, кроме нефтепродуктов, являются также тяжелые металлы и стойкие органические соединения, связанные со свалками на островах строительных и бытовых отходов, остатки авто- и авиатехники, радиоэлектронной аппаратуры, аккумуляторов и другого металлолома.

В 2011 г. были обследованы загрязненные территории (импактные участки) на островах Земля Александры, Греэм-Белл, Гофмана и Гукера. В результате проведенных полевых работ ГНИУ СОПС (г. Москва, руководитель работ – А.В. Шевчук) на архипелаге были установлены основные объекты загрязнения, где уровни загрязнения окружающей среды существенно превышают допустимые нормы. На острове Земля Александры было выделено 12 импактных участков, среди которых основными являются старые склады ГСМ в бухте Северная (около 50 000 двухсотлитровых бочек и большое количество резервуаров), локаторная станция, а также свалка на месте немецко-фашистской базы, располагавшейся там в годы Второй мировой войны. На острове Гукера было выделено всего два участка, но один из них имеет большую историко-культурную ценность – на нем располагалась первая на архипелаге постоянно действующая полярная станция, в то время самая северная в мире (1929 г.), в бухте Тихая. На острове Греэм-Белл выделено 14 участков, среди которых основными являются склады ГСМ на аэродроме (более 300 000 двухсотлитровых бочек и большое количество резервуаров). На острове Гофмана было выявлено два участка загрязнений.

Для каждого участка был составлен технический паспорт с указанием вида и объема загрязнения. Общие ориентировочные объемы зафиксированного загрязнения по островам архипелага Земля Франца-Иосифа составили: на о. Земля Александры – 25 761 т (металлолом и ГСМ); на о. Гукер – 1 790 т; на о. Греэм-Белл – 34 961 т (металлолом и ГСМ); на о. Гофмана – 16 100 т (в основном каменный уголь).

В 2012 г. Севморгео организовало и начало полевые работы по очистке островов Земля Александры и Гукера от различного вида загрязнения. По плану предстояло уменьшить уровень загрязнения на островах в объеме не менее 8 000 т различных видов загрязнений. В рамках данного проекта СОПС совместно с Севморгео продолжили геоэкологическое дообследование островов Хейса, Рудольфа и Циглера. В основном загрязненным оказался о. Хейса. Там было выявлено 13 участков загрязнения с общей массой загрязнения в 7 000 т.

Основные работы в августе–октябре были сосредоточены на о. Земля Александры, где был оборудован полевой лагерь на 90 человек. В уборке принимали участие ЗАО «Арктик-Консалтинг-Сервис» (г. Архангельск, генеральный директор С.Г.Камышанов) и НО «Полярный Фонд» (Москва, исполнительный директор Ю.Ф.Сычев). Севморгео занималось экологическим сопровождением работ и охраной персонала от нападения белых медведей.

Собранные после слива ГСМ пустые бочки (более 40 000 шт.) и резервуары, погрузка металлолома на понтон для доставки на судно на о. Греэм-Белл в 2013 г.

На о. Гукера представители Севморгео занимались ручной уборкой территории метеорологической станции и сохранением от разрушения исторических построек.

В результате работ было собрано лома черных металлов – 4572,6 т (включая 46911 бочек), лома цветных металлов (алюминий) – 25,0 т, горюче-смазочных материалов – 1743,8 т, древесных отходов – 2797,0 т. Итого – 9137,4 т загрязняющих веществ и материалов.

Кроме этого, была проведена техническая рекультивация территорий на площади 50 га, которая включала в себя очистку территории от различных видов загрязнений и внесение специального арктического реагента на грунт в местах разлива нефтепродуктов.

В 2013 г. основной упор был сделан на очистку о. Греэм-Белл, т.к. по результатам геоэкологического обследования был установлен размыв береговой черты в районе склада ГСМ, в связи с чем часть склада оказалась в воде и возникла реальная угроза пролива ГСМ из резервуаров непосредственно в море.

Сложностью работ на острове являлось то, что в отличие от о. Земля Александры на данном острове прибрежная часть является мелководной и подход близко к берегу судна с грузом (автотехникой и оборудованием) затруднен. Кроме того, около острова, являющегося самым восточным в архипелаге, в течение всего летнего сезона периодически появляются дрейфующие льды, выносимые Трансарктическим течением из центральной части Северного Ледовитого океана, что существенно ограничивает возможности использования судов для выгрузки грузов на больших удалениях от берега. С учетом данных обстоятельств было принято решение о выгрузке грузов на ледяной припай в мае. Для обеспечения ледовой проводки НЭС «Михаил Сомов», использовавшегося для доставки груза и персонала, был арендован а/л «Таймыр». В результате проведенной наледной ледовой разведки припая в месте высадки были выявлены толщины льда в районе 90 см, которые явились пригодными для постановки на лед груза весом до 20 т с продолжительностью его стоянки до 30 минут. С учетом этих данных специалистами Севморгео и Северного УГМС был подготовлен ледовый причал. В течение трех дней была организована переправка автотехники, оборудования и жилых балков с НЭС «Михаил Сомов», находившегося на удалении в 2,5 км, на берег. Большую помощь в перевозке грузов оказал вертолет Архангельского авиаотряда, базировавшийся на НЭС «Михаил Сомов».

Для работ на острове был оборудован полевой лагерь на 70 человек. Работы начались в конце мая, и к середине августа 2013 г. план по сбору различных видов отходов был выполнен на 120 %. 15 августа на острове Греэм-Белл началась погрузка собранного металлолома на сухогруз «Пионер».

Прессовка бочек из-под ГСМ на о. Греэм-Белл в 2013 г.

Всего о. Греэм-Белл по состоянию на 22 августа 2013 г. было собрано 10050 т различных отходов, в т.ч.:

| | |
|---|---|
| ГСМ (керосин) | 1735,8 м$^3$; |
| ГСМ (бензин) | 630,0 м$^3$; |
| Метал. лом | 4873,5 т; |
| Резервуары | 203 шт.; |
| Автотехника | 51 шт.; |
| Бочки из-под ГСМ (200 л) | 1986,5 т (49663 шт.); |
| Строит. мусор, дерево | 793,5 м$^3$; |
| Резин. покрышки (60 кг) | 522 шт. |

Большое внимание при работах уделялось зачистке территорий от остатков загрязнений и разрушенных строений, осуществляемой в ходе технической рекультивации. На 22 августа общая площадь очищенной территории составила 22 га.

Для работ по «чистовой отделке» зачищенных территорий в 2012 г. на островах Земля Александры и Гукера Севморгео пригласило студенческий отряд «Гандвик» из Архангельска, сформированный из студентов СЗФО, в количестве 16 человек. Основной вид работ заключался в ручном сборе различного мусора и складировании его в специальные строительные мешки для последующего вывоза их на материк.

Ввиду того, что аэродром погранзаставы «Нагурское» на о. Земля Александры открылся позднее намеченного, работы по очистке загрязненных территорий на острове в 2013 г. начались с опозданием на три недели, т.е. только в начале августа. Усилия на этом участке в основном были направлены на завершение очистки территории острова, начатой в 2012 г. На 22 августа 2013 г. общая площадь очищенной территории составила 13 га.

Таким образом, хотя работы на островах архипелага продолжаются, намеченный общий план на 2013 г. (вывоз загрязнений в количестве не менее 8000 т и выполнение технической рекультивации на площади не менее 34 га) уже выполнен.

*О.Ю.Корнеев, М.Ю.Шкатов (Севморгео).*
*Фото предоставлены авторами*

Результаты технической рекультивации на о. Греэм-Белл в 2013 г.

# СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОРСКИХ ОПЕРАЦИЙ В АРКТИКЕ — СИСТЕМА «СЕВЕР»

К середине 1970-х гг. опыт гидрометеорологического обеспечения (ГМО) ледового плавания с очевидностью показал, что оперативное получение информации с обширных акваторий от разнородных источников, автоматизированная обработка и комплексный анализ этой информации, создание и оперативная доставка потребителям специализированных информационных продуктов требуют системного решения. С этой целью в ААНИИ была разработана концепция автоматизированной ледово-информационной системы для Арктики, которая предусматривала объединение и согласованное функционирование основных подсистем: получения и сбора информации, ее обработки и анализа, расчетов и прогнозов, распространения информационной продукции. Для реального воплощения этих идей в 1986 г. в ААНИИ был образован основной центр новой системы (Центр «Север»). Вскоре первая очередь системы была принята в промышленную эксплуатацию, и началась разработка второй очереди, которая, в связи с прекращением финансирования, в начале 1990-х гг. была приостановлена. Несмотря на это, сотрудникам ААНИИ удалось не только сохранить систему «Север» в работоспособном состоянии, но и существенно развить ее за счет освоения новых источников информации и внедрения новых информационно-телекоммуникационных технологий.

В 2003–2009 гг. система «Север» прошла глубокую модернизацию, в процессе которой были разработаны и внедрены новые автоматизированные рабочие места (АРМ) «Синоптик», «Ледовый эксперт», «Ледовый прогнозист», «Океанолог», «Навигационные рекомендации», а также терминал конечного пользователя АРМ «Судно».

### Передача информации и информационной продукции

В конце 1990-х гг. физически и морально устаревшую радиорелейную линию связи «Север» заменила система стационарной спутниковой связи, использующая в качестве космического сегмента группировку спутников, расположенных на геостационарной орбите. Для связи с судами и другими удаленными объектами стали использоваться системы мобильной спутниковой связи «Инмарсат» и «Иридиум». Появилась возможность передачи больших объемов ледовой и гидрометеорологической информации (графических файлов) из центров системы «Север» непосредственно на объекты в море.

Сегодня капитаны судов могут получать от учреждений Росгидромета персонализированные по району, времени, составу и форме представления информационные продукты (обработанные снимки ИСЗ, обзорные и детализированные ледовые карты, ледовые прогнозы, прогнозы погоды, прогнозы волнения, навигационные рекомендации).

Появление возможности передачи больших объемов информации из единого центра непосредственно на суда, где бы они ни находились, привело к уменьшению роли территориальных центров, и система «Север» стала утрачивать характер пространственно-распределенной.

### Источники информации

На сегодняшний день авиационная ледовая разведка как основное средство наблюдений ледяного покрова практически перестала проводиться. Ее успешно заменяет дистанционное зондирование Земли из космоса (ДЗЗ), эффективность и информативность которого по основным характеристикам льда (сплоченность, возраст, формы льда) теперь выше, чем у авиационных методов. Другие важные для мореплавания характеристики, такие как степень сжатия и торосистость, рассчитываются с помощью гидротермодинамических моделей. 20 лет назад использовались данные ИСЗ малого пространственного разрешения (1–4 км), в настоящее время наиболее востребованными стали многоканальные данные среднего разрешения (250 и 500 м). В ряде случаев, когда необходима высокая детальность съемки, для целей ГМО используются данные зондирования высокого разрешения (10–60 м).

### Создание информационной продукции

В настоящее время для подготовки информационной продукции, предназначенной как для внутреннего обмена, так и для передачи внешним потребителям, используются АРМы. Каждый АРМ организован как локальная предметно-ориентированная геоинформационная система. Ниже приведена схема создания ледовых карт.

Большинство операций сбора, обработки, визуализации, преобразования ледовой и гидрометеорологической информации выполняются в контролируемом автоматическом режиме, часть операций в автоматизированном режиме выполняют квалифицированные специалисты-эксперты.

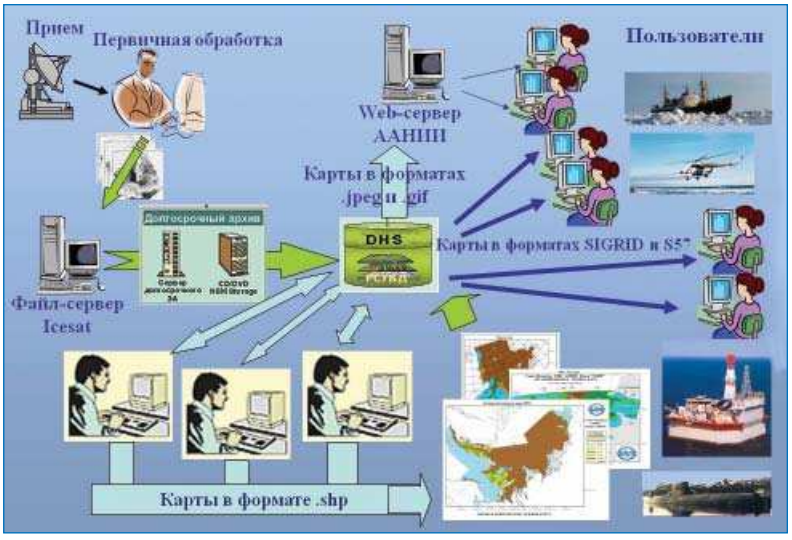


Схема создания ледовых карт.

ААНИИ, как основной оперативный центр системы «Север», создает для потребителей следующую информационную продукцию:

– обзорные комплексные ледовые карты по всем морям СЛО, Арктическому бассейну и замерзающим морям России;

– детализированные ледовые карты по районам проведения морских операций;

– долгосрочные метеорологические и ледовые прогнозы заблаговременностью от 1 до 12 месяцев;

– среднесрочные метеорологические, ледовые и гидрологические прогнозы заблаговременностью до 6 суток;

– навигационные рекомендации руководителям морских операций, капитанам судов и ледоколов.

Рабочее место ледового эксперта.
Фото Ю.Д.Быченкова.

### Автоматизированная система диспетчеризации и управления

В ААНИИ с 2006 г. используется автоматизированная система диспетчеризации и управления (АСДУ), которая позволяет в реальном времени осуществлять мониторинг и управление информационными потоками в системе «Север». Одновременно осуществляется контроль качества информационной продукции. Наличие АСДУ – это обязательное условие персонифицированного обслуживания большого числа пользователей.

### Доставка удаленному пользователю и представление информационной продукции

В настоящее время для передачи необходимой капитану информации используются системы мобильной спутниковой связи, имеющие неограниченный радиус действия и пропускную способность, достаточную для передачи файлов, содержащих графическую информацию.

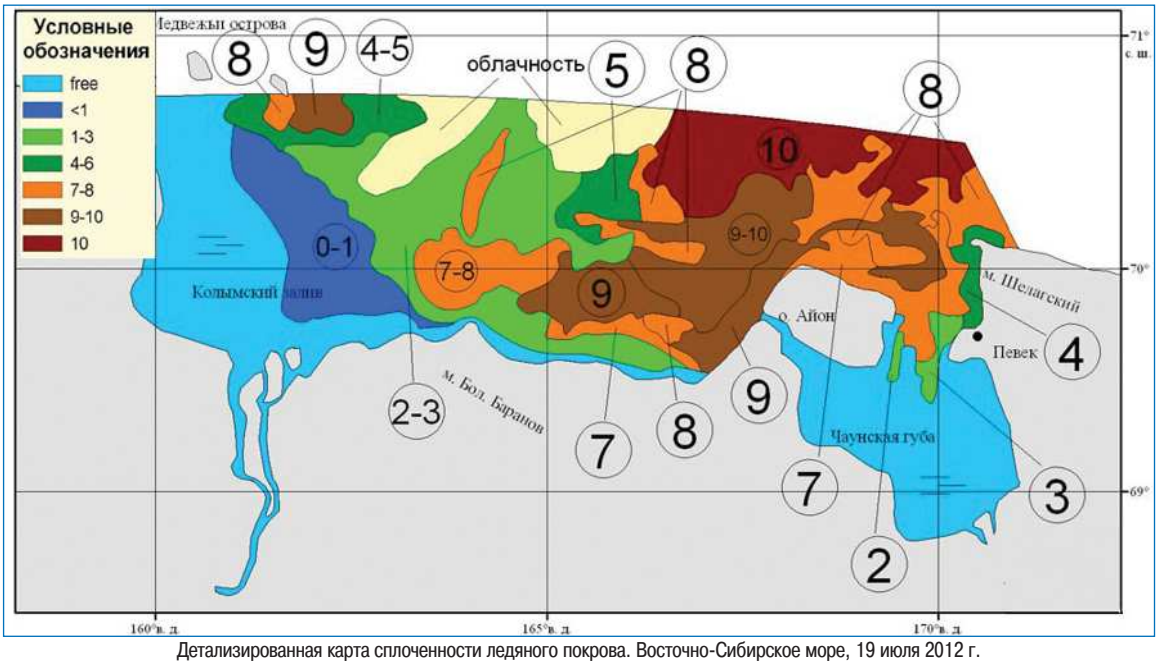
Для оптимизации процесса передачи больших объемов информации были разработаны специальные программы связи, которые устанавливаются на судах и являются «клиентами» АСДУ. Переданные данные размещаются в соответствующих каталогах судового терминала конечного пользователя (ТКП).

ТКП – это специализированные аппаратно-программные комплексы, созданные ААНИИ совместно с ООО «Моринтех» и ОАО «Транзас Технологии» на базе стандартных электронных картографических навигационно-информационных систем (ЭКНИС). Они обеспечивают отображение гидрометеорологической информации (спутниковых снимков, диагностических и прогностических ледовых и синоптических карт) и ее совмещение с электронными навигационными картами. ТКП помогают точно и оперативно учитывать текущие и ожидаемые ледовые условия при непосредственном управлении морскими операциями.

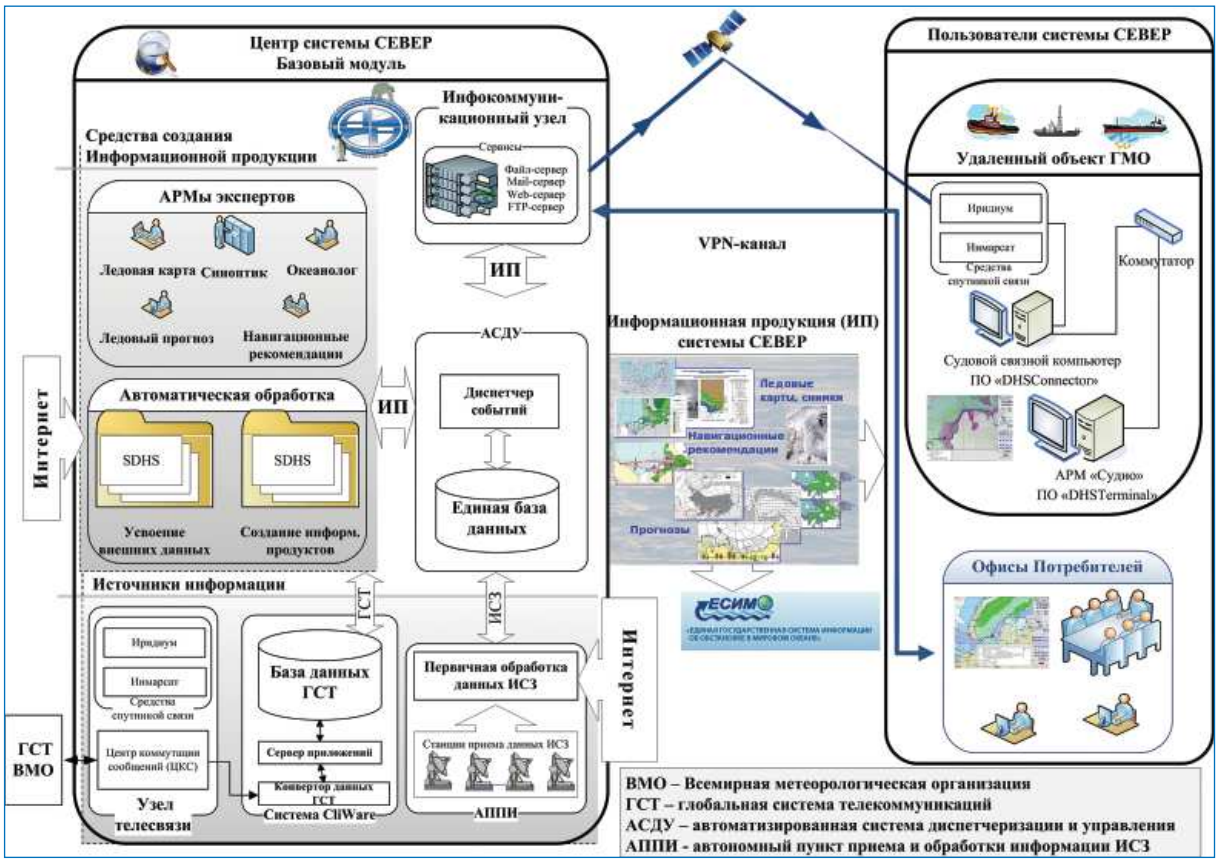
### Персональное обслуживание потребителей

Возможность оперативной передачи больших объемов информации непосредственно на объекты в море, где бы они ни находились, привела к тому, что основная роль в управлении морскими операциями перешла от начальников штаба морских операций (ШМО) к капитанам судов и ледоколов. Как следствие, изменились и требования к ГМО. Сейчас потребителю (капитану) нужна только конкретная информация, привязанная к практической задаче, ко времени проведения операции и к предполагаемым маршрутам.

В настоящее время ГМО предоставляется в виде набора услуг, включающих адресную подготовку информационной продукции, гарантированную доставку ее на объек-




Детализированная карта сплоченности ледяного покрова. Восточно-Сибирское море, 19 июля 2012 г.
Цифрами обозначена сплоченность (в баллах) ледяного вокрова.




Инфо-коммуникационная структура системы «Север».

ты заказчика и представление в удобном для потребителя виде. Таким образом, ГМО стало персональным, учитывающим специфические потребности каждого конкретного потребителя, что существенно повышает эффективность учета ледовых и гидрометеорологических условий.

Каждый пользователь должен получить доступ только к той информационной продукции, которая непосредственно для него предназначена. Теперь надежное управление обслуживанием большого количества пользователей невозможно без автоматизации. Руководитель (разработчик ГМО) уже не способен следить за всеми технологическими процессами и регулировать их. Эту функцию берет на себя АСДУ.

### Основные направления дальнейшего развития системы «Север»

Объемы морской транспортировки грузов на покрытых льдом акваториях из года в год увеличиваются. Как следствие, возрастает потребность в ГМО и требования к его полноте, надежности, оперативности. Удовлетворение повышенных требований к объемам и качеству обслуживания при работе из единого центра в ближайшем будущем может стать весьма затруднительным.

В этой ситуации представляется актуальным обратный переход действующей системы к пространственно-распределенной, построенной на принципиально новой, по сравнению с первой очередью, технологической основе. Такой основой могут послужить технологии, которые используются в настоящее время в ААНИИ. Действующая система «Север», которая в основном сосредоточена в институте, может рассматриваться как прототип будущей распределенной системы.

Необходимо разработать концепцию и программу создания новой системы. Однако уже сейчас можно назвать некоторые задачи, которые должны быть решены в первую очередь.

1. Модернизация АСДУ, развернутой в основном центре системы (ААНИИ), обеспечение возможности использования ее ресурсов удаленными клиентами (территориальными центрами – морскими управлениями Росгидромета).

2. Проведение обследования имеющихся в территориальных центрах технических и кадровых возможностей и потребностей пользователей их информационных услуг, в том числе – потенциальных.

3. Создание для территориальных центров специализированных АРМов, учитывающих региональные особенности и специфику требований пользователей и согласованных с АРМами, развернутыми в ААНИИ по входным и выходным форматам, сеткам, картографической основе и т.п.

4. Создание и развертывание в территориальных центрах облегченных версий АСДУ.

5. Дооснащение территориальных центров техническими средствами и стандартным программным обеспечением.

6. Организация курсов повышения квалификации для специалистов территориальных центров по направлениям (работа с АСДУ, картирование льда, ледовые, метеорологические и гидрологические прогнозы, навигационные рекомендации и др.).

Решение перечисленных задач потребует значительных инвестиций, однако, учитывая грандиозные планы освоения Арктики, можно ожидать большой экономический эффект от этих вложений.

*С.В.Бресткин, Ю.Д.Быченков, С.Девятаев, О.В.Фоломеев (Центр «Север», ААНИИ)*

# РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ «АВЛАП/NABOS-2013»

Российско-американская морская научная экспедиция «АВЛАП/NABOS-2013» на борту НЭС «Академик Федоров» проводилась в период с 17 августа по 22 сентября 2013 г.

Эти исследования являются составной частью программы сотрудничества между Национальным управлением по исследованию океанов и атмосферы (NOAA) США и Росгидромета в области метеорологии, гидрологии и океанографии на 2012–2013 гг.

Основная цель экспедиции состояла в исследовании роли процессов трансформации атлантических вод по пути их распространения в Северном Ледовитом океане (СЛО) вдоль границы материкового склона Арктического бассейна в северных частях морей Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского в формировании современных климатических изменений в Арктике. Основными районами исследований являлись: глубоководная часть моря Лаптевых, северная часть Карского моря и примыкающие к ним районы Арктического бассейна СЛО.

ААНИИ являлся головной организацией, осуществлявшей подготовку и проведение экспедиции, которая имела международный характер. В экспедиции приняли участие представители четырех российских НИУ, семи научных учреждений США, ученые из Великобритании, Польши, Японии и Южной Кореи.

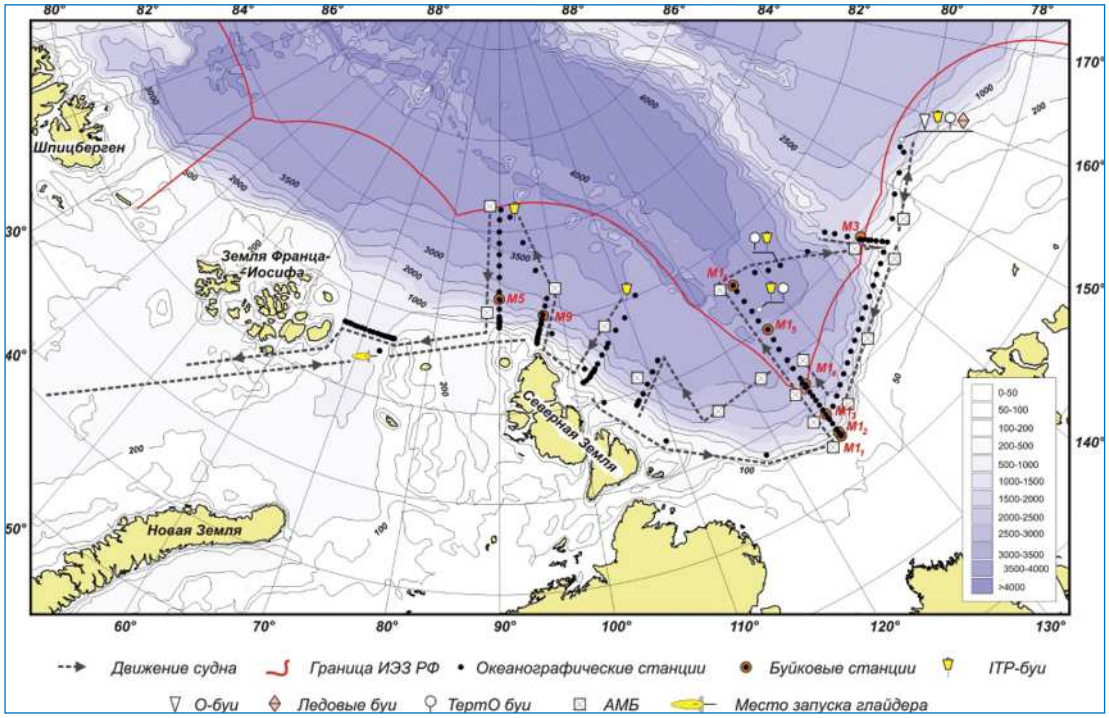
В ходе экспедиции на борту НЭС «Академик Федоров» действовала «летняя школа», в состав которой входили четыре инструктора (лектора) и 20 слушателей, представлявших шесть стран: Россию, США, Финляндию, Норвегию, Швецию, Бельгию.

Экспедиция начала работу с выходом из Архангельска, где на борт судна было принято 6 членов экспедиции и часть научного оборудования. 19 августа судно прибыло в порт Киркенес (Норвегия). На борт был принят основной состав экспедиции и погружены все необходимые приборы, оборудование и снаряжение. Утром 21 августа судно покинуло порт Киркенес и направилось в северную часть Карского моря, где были выполнены тестовые океанографические станции. После чего судно, проводя попутные работы, осуществило переход в центральную часть моря Лаптевых.

После выполнения плановых работ в центральной части моря Лаптевых была предпринята попытка выйти в район к северу от Новосибирских островов. Однако в связи со сложными ледовыми условиями руководство экспедиции приняло решение вернуться в северо-восточную часть моря Лаптевых и завершить работы в этом районе. 8 сентября судно покинуло северо-восточную часть моря Лаптевых и в течение 9–13 сентября выполнило три океанографических разреза на материковом склоне в северо-западной части моря Лаптевых. По завершении этих работ судно осуществило переход к северной точке разреза по меридиану 90° восточной долготы. Работы на этом разрезе осуществлялись с 15 по 17 сентября. 18–19 сентября был выполнен разрез поперек северной части желоба Святой Анны, и по окончании этих работ судно взяло курс на Киркенес, куда прибыло 22 сентября и где участники экспедиции, обеспечив выгрузку иностранного научного оборудования, покинули судно.

Для реализации работ экспедиции было организовано пять отрядов: океанографический, гидрохимический, ледовых наблюдений и гидрометеорологического обеспечения, метеорологический, технический.

Всего в ходе экспедиционных работ было выполнено 116 CTD-зондирований и 49 зондирований с помощью обрывных зондов XBT/XCTD. На акватории исследований получена уникальная информация о термохалинном состоянии водных масс от поверхности до дна, включая атлантические воды.




Карта района работ с положением выполненных океанографических станций, позиций постановок ПБС и автономных измерительных комплексов в экспедиции «АВЛАП/NABOS-2013».

Работы по установке притопленной буйковой станции.
Фото предоставлено авторами.

За время экспедиции выполнены комплексные гидрохимические наблюдения на 112 гидрологических станциях (24 стандартных горизонта отбора) девяти океанографических разрезов (всего проанализирована 2401 проба). На 132 станциях отобраны пробы для последующих определений химического состава воды.

В ходе экспедиции были успешно установлены девять притопленных буйковых станций (ПБС), пять из которых были расположены в пределах исключительной экономической зоны РФ. На дрейфующий лед было установлено пять океанографических буев-профилографов (*Ice Tethered Profiler*), один ледовый массобалансовый буй (*Ice Mass Balance buoy*), один метеобуй с устройствами для определения газового состава атмосферного воздуха, 20 стандартных метеобуев.

Метеорологическим отрядом выполнено 47 запусков радиозондов, реализована 29-суточная серия непрерывных наблюдений за газовым составом атмосферы с борта судна и 10-часовая серия наблюдений за метеорологическими процессами на границе раздела лед – атмосфера.

В рамках оперативного гидрометеорологического обеспечения работ экспедиции было выполнено 22 прогностических расчета дрейфа льда, положения зон сплочения и разрежения льда, содержащих 66 карт, принято, обработано и предоставлено 31 спутниковое изображение с ИСЗ MODIS, Radarsat и NOAA, приняты четыре ледовые карты.

За время работы летней школы прочитано 55 лекций.

Представляются весьма интересными и значимыми результаты предварительного анализа выполненных океанографических исследований:

1. Для всех выполненных разрезов является характерным увеличение мощности слоя атлантических вод на 200–350 м по сравнению со среднемноголетними показателями. При этом температура в ядре атлантической водной массы была в среднем на один градус выше средних значений, полученных для периода с 1950 по 1993 г.

2. В отдельных случаях верхняя граница атлантических вод располагалась на расстоянии всего лишь 50 метров от поверхности. Данный факт не имеет исторических аналогов за всю историю наблюдений в этом районе.

3. Было зафиксировано увеличение средней солености поступающих в Арктический бассейн атлантических вод и ослабление их трансформации на пути распространения от пролива Фрама до всех обследованных районов.

4. На станциях, расположенных на материковом склоне, практически во всем диапазоне глубин прослеживались отрицательные значения температуры воды, что, предположительно, может быть проявлением так называемого каскадинга – эффекта, связанного с образованием более плотных холодных вод в придонном слое шельфовой области и их последующим опусканием вниз до уровня эквивалентной плотности.

Получены значения характеристик энергообмена (потоки тепла, влаги, импульса) при различных типовых условиях в прибрежных районах Арктики над различными типами льда и открытой поверхностью моря в летний и осенний периоды. Исследованы процессы энергообмена в прикромочных зонах. Установлено преобладание турбулентной составляющей в общем тепловом балансе в районах границы льда и зонах разводий. Исследована структура атмосферного пограничного слоя над различными типами подстилающей поверхности. Установлено влияние подстилающей поверхности на термическую структуру и облачные условия в атмосферном пограничном слое.

Значения общего содержания озона (ОСО) на протяжении всего маршрута по территории Арктики показывают, что больших изменений ОСО в это время года не происходило, за исключением некоторых районов. Все соответствует нормам ОСО для данного времени года на обследованных широтах. Более глубокий анализ результатов измерений будет проведен в ААНИИ по окончании экспедиции с учетом других данных по всем районам Арктики. Получен непрерывный ряд наблюдений массовой концентрации сажи и счетной концентрации аэрозоля. Районы Северного Ледовитого океана и прибрежные районы на пути следования судна по уровню содержания аэрозоля могут быть отнесены к фоновым. Оценки концентрации метана и углекислого газа, полученные во время экспедиции, также были близки к фоновым значениям. Тем не менее обнаружено несколько районов, где наблюдаются повышенные концентрации метана, а именно: в Баренцевом море и в северной части моря Лаптевых, что может быть связано с существованием локальных подводных источников. Ранее подобные источники были обнаружены в Восточно-Сибирском море, и можно предположить их существование и в исследуемых районах.

Полученные данные, вместе с информацией, накопленной в течение предыдущих рейсов в рамках программы АВЛАП/NABOS, представляют большую ценность для совершенствования и валидации совместных моделей циркуляции атмосферы, океана и морского льда, использующихся в климатических исследованиях.

Экспедиция прошла в обстановке безупречного взаимодействия всех научных отрядов и групп с экипажем судна. Международный состав исследователей немало способствовал успешному обмену опытом, как в обращении с современными техническими средствами наблюдений, так и в обработке получаемых с их помощью данных наблюдений в условиях всесторонней заинтересованности. «Летняя школа» явилась эффективной площадкой для обсуждения учеными актуальных проблем комплексного изучения СЛО, стоящих перед международным научным сообществом в условиях современных вызовов природного и социального характера. Полученные в ходе экспедиции данные наблюдений составляют богатый материал для последующего изучения, результаты которого будут использованы при подготовке научных (в том числе совместных) публикаций.

*И.М.Ашик, В.В.Иванов,*
*С.А.Кириллов (ААНИИ)*

# РОССИЙСКО-ГЕРМАНСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ «ЛАДОГА-2013»

19 сентября 2013 г. завершилась российско-германская экспедиция «Ладога-2013». Экспедиция проводилась по проекту «ПЛОТ – Палеолимнологический трансект» в рамках Соглашения о сотрудничестве в области морских и полярных исследований между Минобрнауки РФ и Федеральным министерством образования и научных исследований Федеративной Республики Германия.

Основной целью проекта является исследование изменений климата и природной среды в позднечетвертичное время вдоль трансекта (профиля) широтного простирания на севере Евразии, протяженностью более 6000 км. С этой целью подлежат последовательному решению следующие задачи: 1) провести мелкую и глубокую сейсмоакустические съемки на озерах Ладога, Бол. Щучье (Полярный Урал), Левинсон-Лессинга (п-ов Таймыр), Таймыр (п-ов Таймыр) и Эманда (Якутия) для определения полной мощности и строения отложений в этих потенциально древних озерах; 2) отобрать колонки донных отложений из перечисленных озер длиной до 30 м с использованием усовершенствованного пробоотборного оборудования «piston corer» (поршневая трубка); 3) провести стратиграфические, седиментологические, геохимические и биоиндикационные исследования полученных колонок; 4) на основании результатов анализов произвести реконструкции изменений климата и окружающей среды; 5) провести корреляцию региональных и локальных особенностей колебания климата вдоль профиля, используя хорошо датированные керны из озера Эльгыгытгын (Чукотка) как реперные; 6) применить методы моделирования климата и развития оледенения для объяснения гляциальной истории и механизмов, вызывающих региональные различия в развитии климатической системы.

Результаты исследований позволят лучше объяснить региональную реакцию климата на глобальные изменения и климатические механизмы обратной связи в Арктике.

Ладожское озеро – крупнейшее озеро Европы с площадью зеркала почти 18000 км$^2$. Однако знания о строении донных осадков этого водоема и о развитии природной среды до сих пор довольно ограничены. Самые длинные колонки донных отложений не превышают 4 м.

Основными задачами экспедиции были проведение сейсмоакустической съемки и отбор длинных колонок донных отложений.

Организатором экспедиции с российской стороны являлось ГНЦ РФ ААНИИ Росгидромета. Помимо специалистов ААНИИ в экспедиции принимали участие с российской стороны сотрудники Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, СПбГУ (факультет географии и геоэкологии) и Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена.

Со стороны Германии основными партнерами были Институт геологии и минералогии университета г. Кельна и Институт наук о Земле университета г. Киля. В экспедиции также принимали участие представители компании Umwelt- und Wissenschaftstechnik (UWITEC), Австрия.

В ходе экспедиции применялось специальное оборудование, принадлежащее немецким партнерам. Оборудование включало в себя многоканальную сейсмоакустическую систему для проведения глубокой сейсмики, гидроакустическую систему SES-2000 light фирмы Innomar для проведения сейсмики до глубины не более 30 м, но с очень высоким разрешением и специально разработанную для отбора длинных колонок донных озерных отложений с больших глубин плавучую платформу австрийской фирмы UWITEC.

Подготовка экспедиции проводилась на базе Учебно-методического центра (УМЦ) «Ладога» ААНИИ. Участники первого этапа экспедиции прибыли в УМЦ «Ладога» 19 августа, куда к этому времени подошло судно «Посейдон». После наладки оборудования 21 августа группа исследователей приступила к выполнению сейсмоакустической съемки. 1 сентября сейсмоакустические работы были завершены и судно «Посейдон» вернулось к УМЦ «Ладога». К этому времени в УМЦ «Ладога» прибыли участники второго этапа экспедиции. 2 сентября сборка плавучей платформы для отбора колонок донных осадков была закончена. Судно «Посейдон» завершило свою работу в экспедиции. 2 сентября к УМЦ «Ладога» подошло судно «Эколог». Оба задействованных в ходе экспедиции судна принадлежат Карельскому научному центру РАН.

Судно «Эколог» использовалось для буксировки плавучей платформы и для размещения участников экспедиции. 16 сентября работы по отбору колонок были завершены и НИС «Эколог» вернулось к УМЦ «Ладога». К 19 сентября демонтаж платформы завершился.

В период экспедиции было выполнено 49 сейсмоакустических профилей общей длиной 1500 км, охватывающих всю акваторию озера. В двух местах были отобраны колонки донных отложений длиной 23,3 м и 18 м.

Таким образом, получены уникальные данные о строении и особенностях отложений котловины крупнейшего европейского озера, а последующий анализ колонок донных осадков позволит реконструировать климат и развитие природной среды для значительного этапа геологической истории.

Работы получили высокую оценку участников восемнадцатого рабочего совещания в рамках Соглашения о сотрудничестве в области морских и полярных исследований между Федеральным министерством образования и научных исследований Федеративной Республики Германия и Министерством образования и науки Российской Федерации, прошедшего в ААНИИ 21–22 октября 2013 г.

*Г.Б.Федоров (ААНИИ).*
*Фото автора*

Плавучая платформа UWITEC для отбора колонок донных озерных отложений на Ладожском озере в сентябре 2013 г.

# ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ»

7–9 октября 2013 г. в Сочи была проведена конференция «Современные и прогнозируемые изменения природных условий в высоких широтах». Учредителями конференции были Российская академия наук, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Российской Федерации и Российский фонд фундаментальных исследований, а организаторами – Научный совет РАН по изучению Арктики и Антарктики, Институт географии РАН, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Сочинский научный центр РАН. В конференции приняли участие 61 ученый из разных городов России.

На конференции представлено и обсуждено 45 докладов. В докладах отражены основные результаты работ по отдельным проектам научных программам, имеющих полярную составляющую:

– ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы»;

– ФЦП «Мировой океан» (подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» и «Создание единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане»);

– Целевой научно-технической программы Росгидромета «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» по направлениям:

– исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов;

– исследование гидрометеорологических процессов в Мировом океане, морях и морских устьях рек России, в том числе опасных и экстремальных морских явлений. Модели и технологии морских прогнозов и расчетов;

– программы Президиума РАН № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики». Направление 3 «Механизмы и прогнозы изменений климата и экстремальных природных явлений в атмосфере, криосфере и на поверхности суши»;

– программы Отделения наук о Земле РАН № 12 «Процессы в атмосфере и криосфере как факторы изменения природной среды».

Участники конференции обсудили результаты современных российских исследований Арктики и Антарктики по национальным и международным проектам.

Особое внимание было уделено проблемам исследования климата и атмосферы, полярных районов Земли, полярных океанов и вод суши, оледенения и снежного покрова, вечной мерзлоты.

Конференция продемонстрировала высокий уровень исследований, продолжающих и развивающих комплексные работы в полярных областях Земли.

Участники конференции приняли следующие рекомендации:

1. Отметить высокий научный уровень представленных на конференции работ.

2. Приложить самые серьезные усилия для восстановления системных исследований арктических ледников в России, поскольку айсберги, откалывающиеся от ледников на Земле Франца-Иосифа, Новой Земле и Северной Земле создают значительную угрозу для развивающегося арктического судоходства и освоения высокоширотных морских месторождений.

3. Использовать возможности Европейского космического агентства и Национального космического агентства США для постепенного перехода от дорогостоящих экспедиционных исследований в полярных регионах к высокотехнологичным дистанционным методам наблюдений.

4. Организовать широкую доступность мировой общественности к результатам национальных оценок загрязнения в Арктике, так как в настоящее время основными используемыми оценками загрязнений в Арктике с установлением их источников являются результаты канадских и норвежских исследований.

5. Отметить, что сочинская конференция является одной из важных площадок для привлечения молодых ученых к дискуссии по широкому кругу полярных проблем.

6. Считать очень важным продолжение этих исследований в 2014 г. и в последующие годы.

Конференция стала девятой в уникальной серии сочинских встреч полярных ученых.

*В.Г.Дмитриев (ААНИИ),*
*М.Ю.Москалевский (ИГ РАН)*

Участники Всероссийской научной конференции «Современные и прогнозируемые изменения природных условий в высоких широтах» (7–9 октября 2013 г., Сочи). Фото ИГ РАН.

# ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ МЕДИАФОРУМ В АРХАНГЕЛЬСКЕ

В период с 20 по 23 октября 2013 г. в Архангельске прошел Первый международный арктический медиафорум. Дискуссионной площадкой стал Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова.

Журналисты из России, Китая, Норвегии, Болгарии и Исландии, специалисты в области освоения Арктики и экологи, представители коренных народов Севера и нефтегазовых компаний – всего около ста делегатов – обсудили широкий круг вопросов. Речь шла о ресурсном потенциале Арктики, международном сотрудничестве в арктическом регионе, экологии и проблемах изменения климата, жизни коренных народов, подготовке кадров, исследовательской экспедиционной деятельности. На форуме также были представлены успешные медиа-проекты арктической направленности.

Одну из пяти тематических секций посвятили развитию туристической индустрии в северных регионах Российской Федерации. Были обозначены перспективы развития полярного туризма на ближайшие годы. Например, вскоре на мировой туристический рынок выходит новый морской круизный маршрут по Белому морю. Туристы смогут посетить г. Архангельск, тесно связанный с освоением Севера, Соловецкий архипелаг, поморские деревни и острова. Совместно с партнерами из Мурманской области обсуждались взаимовыгодные варианты межрегиональных арктических маршрутов с посещением северных городов – Архангельска и Мурманска, а также природных объектов национального парка «Русская Арктика».

В зале заседаний форума.

В.Кузнецов подписывает меморандум.

На форуме выступил советник директора национального парка «Русская Арктика» Виктор Кузнецов. Он поделился опытом по развитию арктического экотуризма. Инспекторы парка сопровождают круизные суда, следующие по особо охраняемым территориям, контролируют их деятельность и обеспечивают соблюдение природоохранного законодательства РФ. Виктор Кузнецов назвал ряд причин, не позволяющих сегодня наслаждаться уникальной природой «Русской Арктики» широкому кругу путешественников. В их числе дороговизна туров, труднодоступность территории, отсутствие пограничных и таможенных пунктов на архипелаге Земля Франца-Иосифа. «А архипелаг Новая Земля, – сообщил Виктор Кузнецов, – и вовсе находится в списке территорий, для посещения которых требуется специальное разрешение Правительства РФ». Поэтому создание сезонного пункта пропуска через государственную границу на Новой Земле откроет возможности для замыкания международных морских арктических маршрутов, проходящих через архипелаг Шпицберген на архипелаги Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. «Несмотря на трудности, туризм в Западном секторе Российской Арктики постепенно развивается, хотя пока этот процесс протекает неравномерно», – подытожил советник директора национального парка.

Завершился двухдневный форум подписанием Меморандума о создании Ассоциации арктических СМИ – профессионального объединения средств массовой информации, работающих в сфере сбора и распространения информации арктической направленности. В основе деятельности этого нового объединения будет лежать информационное партнерство и общность идеи о том, что Арктика – это уникальный регион, недостаточно изученный и требующий особого внимания к природе, населению, экологии и используемым в высоких северных широтах технологиям и ресурсам. Журналисты региональных и федеральных российских средств массовой информации и зарубежных масс-медиа в рамках Ассоциации смогут объединить силы и профессиональный опыт для оперативного и компетентного информирования широкой аудитории о происходящих в Арктике событиях. Подписи под документом поставили журналисты, сотрудники С(А)ФУ, представители государственных структур и общественных организаций – всего около тридцати участников медиафорума, соорганизатором которого выступило ИА «Арктик-Инфо».

Прозвучало и предложение создать информационную базу, которая территориально может находиться в строящейся новой, технически оснащенной библиотеке С(А)ФУ.

Организаторы уверены — форум стал первым мероприятием подобного масштаба и помог наладить более эффективный диалог между учеными, специалистами и российскими СМИ, имеющими отношение к арктической тематике, между массмедиа разных стран, а также придал импульс для появления новых информационных проектов.

*Ю.С.Петрова*
*(пресс-секретарь национального парка «Русская Арктика»).*
*Фото www.narfu.ru*

# III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «АРКТИКА: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ»

5–6 декабря 2013 г. в Санкт-Петербурге состоялся третий международный форум «Арктика: настоящее и будущее».

Международный форум «Арктика: настоящее и будущее» проводится ежегодно при поддержке Правительства Санкт-Петербурга под эгидой Межрегиональной общественной организации «Ассоциация полярников», возглавляемой А.Н.Чилингаровым. Форум является площадкой для общественной экспертизы проектов и инициатив, направленных на реализацию государственной политики по развитию Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ).

Форум прошел при поддержке и участии Совета Федерации и Госдумы РФ, заинтересованных министерств и ведомств, региональных органов власти, ведущих компаний, участвующих в освоении Арктики, некоммерческих и научно-исследовательских организаций, образовательных учреждений. В нем приняли участие более пятисот делегатов из тридцати регионов России и двадцати иностранных государств.

К участию в форуме были приглашены нефтегазовые и транспортные компании, промышленные и судостроительные предприятия, энергетические компании, производители оборудования для добычи полезных ископаемых, представители сферы экоконсалтинга и экомониторинга, строители и проектировщики инфраструктуры для транспортной и хозяйственной деятельности в АЗРФ, научно-исследовательские организации, представители финансового сектора, региональных органов власти, ведущих компаний, участвующих в освоении Арктики, некоммерческих и научно-исследовательских организаций, образовательных учреждений, национальный парк «Русская Арктика».

В зале заседаний форума.
Фото www.sakhalife.ru

На пленарном заседании форума выступил заместитель министра регионального развития Российской Федерации С.М.Назаров с докладом на тему: «Результаты и перспективные направления государственной политики Российской Федерации в Арктике», в котором нашли свое отражение ключевые вопросы социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации, а также пути реализации государственной политики в арктических территориях, проводимой Минрегионом России. С.М.Назаров обозначил основные национальные интересы Российской Федерации в Арктике, приоритетные направления развития Арктической зоны страны и обеспечения национальной безопасности. Он также затронул вопросы правового регулирования развития Арктики и механизмы реализации Стратегии развития Арктической зоны России, обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года.

На форуме были представлены практические аспекты хозяйственной деятельности в Арктике, вопросы государственной поддержки и стимулирования хозяйствующих субъектов, кадрового обеспечения для всех видов деятельности в регионе, экологические аспекты добычи углеводородов на шельфе, особенности эксплуатации Северного морского пути как национальной транспортной магистрали России, проблемы навигационного и картографического обеспечения судоводителей в Северном Ледовитом океане и другие вопросы устойчивого развития Арктической зоны.

Также в рамках программы форума были обсуждены вопросы международного сотрудничества в сферах изучения и освоения Арктики, обеспечения экологической безопасности, развития транспортной системы, рационального освоения природных ресурсов.

Главным итогом работы форума станет резолюция с предложениями и рекомендациями участников, которая будет направлена в органы законодательной и исполнительной власти для совершенствования законодательства и государственного регулирования в сфере устойчивого развития Арктики. В резолюцию будут внесены предложения о создании фонда Крайнего Севера и Арктики.

*В заметке использованы материалы ИТАР-ТАСС, Минрегиона России, Минприроды России, информационных агентств «Арктика-Инфо», «Север-Пресс», Мурманского вестника, сайта SakhaLife.Ru, других средств массовой информации.*

*В.Г.Дмитриев (ААНИИ)*

# 14-я СЕССИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО МОРСКОМУ ЛЕДОВОМУ КАРТИРОВАНИЮ

(21–25 ОКТЯБРЯ 2013 г., г. РЕЙКЬЯВИК, ИСЛАНДИЯ)

21–25 октября 2013 г. в г. Рейкьявике, Исландия, состоялась очередная 14-я сессия Международной рабочей группы по морскому ледовому картированию (МГМЛК), организованная совместно Метеорологической службой и Университетом Исландии. МГМЛК образована в 1998 г. и является техническим и консультативным форумом государственных ледовых служб по научным и прикладным аспектам ледового обслуживания. МГМЛК активно сотрудничает с ВМО, МОК в области морского обслуживания, Международными гидрографической и морской организациями.

В работе 14-й сессии приняли участие 60 ледовых специалистов 34 организаций из 14 стран. От ГНЦ РФ ААНИИ Росгидромета участие в сессии приняли В.М.Смоляницкий, заведующий лабораторией и председатель ГЭМЛ СКОММ, О.В.Фоломеев, главный инженер ЦЛГМИ, И.В.Бузин, старший научный сотрудник, и Д.М.Демчев, ведущий программист ЦЛГМИ.

Ключевой темой сессии являлась «Ледовая информация для безопасности на море и предотвращения рисков». В первый день совещания был проведен научный семинар по прикладным исследованиям и оперативной деятельности. Пленарные и секционные заседания в последующие четыре дня были посвящены роли ледовых служб в чрезвычайных ситуациях, в поддержке трансарктического судоходства, в создании ледовой информации по Антарктике и ее интеграции. Техническая экскурсия в период совещания включала посещение вертолетной службы и патрульного судна «Тор» Береговой охраны Исландии. Кульминацией встречи стало выступление Президента Исландии Олафура Рагнара Гримссона, в котором он подчеркнул актуальность диалога научного сообщества с политическими и деловыми лидерами при формировании будущего Арктики.

Совещанием инициирован ряд мероприятий и инициатив, включая:

– рассмотрение финального варианта спецификации ледовой информации в формате S-100;

– пилотный проект по совместному ледовому картированию Антарктики;

– интеграцию потенциала ледовых служб по реагированию на чрезвычайные ситуации;

– требования к ледовой информации при трансарктическом судоходстве;

– рассмотрение проекта документа по требованиям к знанию и опыту ледового штурмана в рамках разрабатываемого ММО Полярного кодекса.

### Пресс-релиз МГМЛК 2013 года

МГМЛК был подготовлен очередной пресс-релиз, отмечающий существенное увеличение морской деятельности в Арктике. В разделе пресс-релиза, посвященном традиционной оценке ледовых условий за прошедший год, указывается, что «хотя площадь морского льда в Арктике отчасти увеличилась по сравнению с рекордным минимумом 2012 г., это не следует воспринимать как знак того, что тенденция уменьшения арктического морского льда остановилась. Это является свидетельством ожидаемой крайней межгодовой изменчивости. Долгосрочной тенденцией остается свободный ото льда в летний сезон Северный Ледовитый океан».

### МГМЛК-15

По приглашению Метеорологической службы ВМС Чили, следующую 15-ю сессию МГМЛК планируется провести в г. Пунта-Аренасе, 20–24 октября 2014 г. Одной из основных тем сессии должна быть подготовка ледовой информации для региона Антарктики. Планируется привлечение к обсуждению данного вопроса широкого круга специалистов – как со стороны национальных ледовых и метеорологических служб, так и пользователей информации – судоводителей, туристических компаний.

Материалы 14-й сессии доступны по адресу http://nsidc.org/noaa/iicwg/.

*В.М.Смоляницкий (ААНИИ)*

Участники 14-й сессии Международной рабочей группы по морскому ледовому картированию (21–25 октября 2013 года, г. Рейкьявик, Исландия). Фото автора.

# ОБ УЧАСТИИ ААНИИ В РАБОТЕ VII ВСЕРОССИЙСКОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СЪЕЗДА

19–21 ноября 2013 г. в Санкт-Петербурге в конференц-центре гостиничного комплекса «Прибалтийская» состоялся VII Всероссийский гидрологический съезд. Предыдущий гидрологический съезд проходил в Санкт-Петербурге девять лет назад.

В работе VII Всероссийского гидрологического съезда приняло участие 702 человека, среди которых были представители научных, проектных и общественных организаций из России и 14 зарубежных стран.

В первый день съезда, после оглашения приветствий его участникам, было заслушано 12 пленарных докладов, посвященных основным тематическим направлениям съезда.

В этот же день прошло открытие специализированной международной выставки «ГИДРОЛОГИЯ ЭКСПО 2013», на которой были представлены экспозиции ведущих организаций, работающих в области гидрологии, в том числе Росгидромета. ААНИИ был представлен стендом, посвященным мониторингу водных объектов суши и устьевых областей крупных рек Арктической зоны Российской Федерации и гидрометеорологическому обеспечению в этих районах.

Во второй день работа съезда проходила в рамках пяти тематических секций и нескольких отдельных подсекций, охватывающих различные аспекты современной гидрологии. В ходе работы секций были заслушаны 149 сообщений и представлены свыше 300 стендовых докладов. В этот же день проходил круглый стол, посвященный проблемам и перспективам гидрологического образования, на котором было обсуждено 11 докладов.

На секционных заседаниях от ГНЦ ААНИИ были заслушаны три доклада:

Третьяков М.В., Иванов В.В. «Проблемы развития системы наблюдений, предупреждения и прогнозирования опасных гидрологических явлений в низовьях и устьевых областях рек Арктики» (секция 1 – «Опасные гидрологические явления – оценка, прогноз, снижение рисков»);

Шикломанов А.И. «Сток рек в Северный Ледовитый океан: современные тенденции и прогноз на будущее» (секция 2 – «Водные ресурсы и водный баланс водных объектов в условиях антропогенной деятельности и климатических изменений»);

Иванов В.В., Муждаба О.В., Третьяков М.В. «Научно-методические и организационно-правовые основы оптимизации и модернизации системы гидрологического мониторинга устьевых областей крупных рек Арктической зоны» (секция 5 – «Состояние и развитие системы гидрологических наблюдений, информационное обеспечение потребителей»).

Сотрудники ААНИИ представили также 3 стендовых доклада (секция 5):

Замятин В.Ю., Громзина Т.В., Девятаев О.С., Анашкин Е.В. «Разработка технологии оцифровки ледовых карт авиационных разведок по низовьям и устьевым областям рек Арктической зоны»;

Пискун А.А. «Качество данных по уровням воды на стационарных постах в Обской и Тазовской губах»;

Терехова, Р.А., Иванов В.В., Пискун А.А., Третьяков М.В. «Состояние и развитие системы изданий водного кадастра по устьевым областям крупных рек Арктической зоны РФ».

В завершение работы второго дня во всех секциях прошло обсуждение представленных докладов, а также были выработаны предложения по итоговым решениям съезда.

Пленарное заседание последнего, третьего дня работы съезда проходило под председательством руководителя Росгидромета А.В.Фролова и директора ФГБУ «ГГИ» В.Ю.Георгиевского.

В выступлениях председателей секций и круглого стола были представлены предложения по итоговым решениям съезда. Затем состоялась дискуссия по наиболее важным вопросам, включая информационное обеспечение потребителей гидрологическими данными, нормативно-правовые отношения в сфере регулирования водных ресурсов, гидрологическое образование и кадровое обеспечение в системе Росгидромета.

С заключительным словом выступил председатель Организационного комитета, руководитель Росгидромета А.В.Фролов.

По материалам съезда предполагается подготовить и издать Труды VII Всероссийского гидрологического съезда.

Подробная информация о работе VII Всероссийского гидрологического съезда размещена на сайтах: http://meteorf.ru/press/ и http://www.7hydro.ru.

*А.А.Пискун (ААНИИ)*

Руководитель Росгидромета А.В.Фролов с участниками съезда на открытии международной выставки «ГИДРОЛОГИЯ ЭКСПО 2013». Фото: http://meteorf.ru

# НА ЛЕДОКОЛЕ «КРАСИН» ОТМЕТИЛИ 100-ЛЕТИЕ ОТКРЫТИЯ СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛИ

1 ноября 2013 г. на ледоколе «Красин» состоялись первые полярные чтения: «Северная Земля: открытие, исследования, современность. К 100-летию научного подвига экспедиции Б.А.Вилькицкого».

В 1913 г. участники Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана (ГЭСЛО) под руководством Бориса Андреевича Вилькицкого на ледоколах «Таймыр» и «Вайгач» увидели на горизонте контуры неизвестной ранее земли, получившей название Земля Императора Николая II (с 1926 г. – Северная Земля). Это событие стало самым крупным географическим открытием XX века на планете Земля.

К сожалению, в связи с начавшейся Первой мировой войной, а затем революцией 1917 г. и Гражданской войной 1918–1922 гг. подвиг гидрографов долгие годы замалчивался, так как многие участники экспедиции отказались поддерживать новую власть. Так, на начальном этапе в работе ГЭСЛО активное участие принимал А.В.Колчак; сам Б.А.Вилькицкий после революции эмигрировал в Великобританию и умер в безвестности в 1961 г. О судьбах участников ГЭСЛО и экспедиционных перипетиях рассказали доктор исторических наук, гидрограф Валентин Георгиевич Смирнов, сотрудник Музея Арктики и Антарктики Юлий Витальевич Виноградов, а также родственница Б.А.Вилькицкого – Ирина Семеновна Тихомирова.

В советское время исследования Северной Земли были продолжены. Был разработан целый ряд проектов по изучению и освоению архипелага, о которых рассказала заведующая отделом картографии Библиотеки РАН Ольга Алексеевна Красникова. Но только один проект был поддержан. В 1930–1932 гг. на Северной Земле работала экспедиция Института по изучению Севера под руководством Георгия Алексеевича Ушакова. Пройдя около 8 000 км на собачьих упряжках, из них 2500 км с маршрутными работами, советские полярники составили первую полную карту архипелага. Об этих исследованиях участникам полярных чтений рассказала дочь Г.А.Ушакова – Маола Георгиевна Ушакова, которая показала замечательные и редкие фотографии экспедиционного быта.

После 1932 г. Арктический институт и Главное управление Севморпути продолжали масштабные исследования Северной Земли. В разных точках архипелага (о. Домашний, о. Голомянный, о-ва Краснофлотские, м. Песчаный (о. Большевик), м. Оловянный (о. Октябрьской Революции)) в разное время действовали полярные станции. Аэродром на о. Средний был отправной точкой многих высокоширотных воздушных экспедиций. Большую исследовательскую программу осуществили гляциологические стационары, работавшие в 1970–2000-х гг. на ледниковых куполах Вавилова (о. Октябрьской Революции) и Академии Наук (о. Комсомолец).

В 1993–2003 гг. на Северной Земле работали совместные экспедиции с участием иностранных специалистов. Исследовательские работы на архипелаге продолжаются и в наше время – в 2013 г. возобновлена научно-экспедиционная база «Прима» на мысе Баранова (в 1990-х гг. работа базы была связана с международным научно-познавательным туризмом). О современном состоянии и перспективах исследований участникам полярных чтений рассказали руководитель высокоширотной экспедиции Арктического и антарктического института Владимир Тимофеевич Соколов и начальник станции «Прима» Владимир Васильевич Баранов.

После завершения полярных чтений участники посетили выставочный зал ледокола «Красин», где разместилась выставка «По нехоженой земле», посвященная архипелагу Северная Земля.

Здесь можно увидеть первые карты Земли Императора Николая II, редкие фотографии экспедиций Б.А.Вилькицкого и копии страниц вахтенных журналов судов, предоставленные Российским государственным Военно-Морским архивом, материалы, связанные с Североземельской экспедицией под руководством Г.А.Ушакова, личные вещи полярников, выдержки из дневников и паспорта полярных станций, работавших на архипелаге, из фондов Арктического и антарктического научно-исследовательского института. Крайне любопытны фотографии современной жизни полярной станции «Прима», предоставленные начальником станции В.В.Барановым.

Фрагмент экспозиции.
Фото предоставлено авторами.

Самыми курьезными экспонатами выставки, пожалуй, можно считать прокушенные белыми медведями банки тушенки и сгущенки – результат одного из рейдов белых мишек на продуктовый склад полярной станции.

Выставка «По нехоженой земле. К 100-летию открытия архипелага Северная Земля» будет работать на ледоколе «Красин» до конца января 2014 г.

*П.А.Филин,*
*М.А.Емелина,*
*М.А.Савинов*
*(филиал Музея Мирового океана на ледоколе «Красин»)*

# О ПОСЛЕДНЕЙ ЭКСПЕДИЦИИ А.А.БОРИСОВА НА НОВУЮ ЗЕМЛЮ

О жизни и творчестве известного полярного исследователя-художника Александра Алексеевича Борисова (1866–1934), а также о трех его поездках на Новую Землю в период с 1896 по 1901 г. написано немало. Знакомясь с публикациями на эту тему и особенно с записками самого Борисова (*Борисов А.А.* На Новую Землю (очерк полярного путешествия) // Нива. 1902. № 21. С. 411–419.; *Борисов Н.П.* Художник вечных льдов. Жизнь и творчество А.А.Борисова. 1866–1934. Л.: Художник РСФСР, 1983. 268 с.), можно видеть, что наиболее плодотворным периодом его пребывания на Новой Земле был последний, начавшийся 11 апреля 1901 года и длившийся 106 дней (*Вехов Н.В.* Певец природы русского Севера // Московский журнал, 1999. № 9. http://www.geocities.jp/kazy_sait/r/Publ/Vehov_pev.htm; *Кудрин Н.М. Борисов А.А.* Страницы жизни // Великий Устюг. Краеведческий альманах. Вып. 1. Вологда: Русь, 1995. С. 211–229. http://www.v-ustug.ru/books/A1/11.html). Правда, цифры эти нуждаются в уточнении, т.к. рассчитанная на их основе дата возвращения участников экспедиции на свою базу в Поморской губе (25 июля) представляется не вполне убедительной (см. ниже). В указанный период времени три участника экспедиции (сам А.А.Борисов, его ближайший помощник зоолог Т.Е.Тимофеев и ненец Устин Канюков) совершили переход с западного берега Новой Земли на ее восточный берег, далее на север до залива Медвежий и обратно. Во время этого перехода его участники побывали в заливах Медвежий, Незнаемый и Чекина, куда ранее не ступала нога человека.

Борисов за сто дней совершенного им марш-броска написал сотни эскизов и этюдов, использованных в дальнейшем для создания своих всемирно известных картин. Тимофеев, в свою очередь, собрал ценные геологические, зоологические и ботанические коллекции. Участники экспедиции впервые нанесли на карту внутренние части вдающихся глубоко в сушу трех новоземельских заливов, дав 35 новых географических названий в честь выдающихся людей, в том числе художников и исследователей Севера (*Аветисов Г.П.* Арктическая топонимика. http://www.gpavet.narod.ru; *Вехов Н.В.* Певец природы русского Севера // Московский журнал. 1999. № 9. http://www.geocities.jp/kazy_sait/r/Publ/Vehov_pev.htm; *Кудрин Н.М. Борисов. А.А.* Страницы жизни // Великий Устюг. Краеведческий альманах. Вып. 1. Вологда: Русь, 1995. С. 211–229. http://www.v-ustug.ru/books/A1/11.html).

В цитируемых первоисточниках сообщается, что после возвращения Борисова и его помощников в базовый лагерь полярники были готовы остаться на Новой Земле еще на одну зимовку. Однако неожиданно пришел пароход. Вот как описывает Борисов свое возвращение в базовый лагерь и появление парохода (*Борисов Н.П.* Художник вечных льдов. Жизнь и творчество А.А.Борисова. 1866–1934. Л.: Художник РСФСР, 1983. 268 с.): «Но вот мы и у порога нашего дома. Мы спасены, мы счастливы. Все, что выстрадано и переиспытано, не пропало напрасно. Мы похитили тайну Новой Земли, открыли пульс ее жизни, воспроизвели ее таинственные красоты, оторвали этот пустынный мир льдов от области неизведанного, и это сладостное сознание сторицей вознаградило нас за все, что было вынесено, за все те долгие дни, когда уже не было никакой надежды вырваться из ледяных оков.

Кругом нас все западное море было завалено льдом, но он уже был нам не страшен. Мы могли ждать лучших дней сколько угодно; дров было много, керосину 5 бочек, съестных припасов тоже. Можно было смело зазимовать и приняться за приведение в порядок добытого. *Прошло несколько дней* (выделено авт.). Вдруг один из самоедов говорит мне: “Пароход пришел!”. “Какой пароход? Откуда ему прийти. Из-под льда, что ли?”. Пока мы спорили, прибегает матрос и, радостно указывая вдаль рукой, кричит: “Вон пароход!” Выбегаем – действительно, пароход! Оказывается, что во время сильного напора льда он стоял в Грибовой губе. Это был “Пахтусов”, пароход гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана, начальником которой был А.И.Вилькицкий; командиром парохода был А.И.Варнек. А.И.Вилькицкий любезно предложил нам довезти нас до Соловок, и в конце августа мы сели на “Пахтусов”, добрались до Соловок, а оттуда на монастырском пароходе прибыли 5 сентября в Архангельск».

Замечу, что в цитируемом тексте упомянут помощник А.И.Вилькицкого по экспедиции, командир парохода «Пахтусов» Александр Иванович Варнек (1858–1930), возглавивший в 1902 г. данную экспедицию. О нем как о представителе нашего рода (дяде нашего деда) мы с братом издали в 2004 г. небольшую книгу, а позже в газете «Наука в Сибири» была опубликована и моя статья «Оборванная жизнь» (*Варнек В.А., Варнек А.А.* Исследователь Арктики А.И.Варнек. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2004. 84 с.; *Варнек В.А.* Оборванная жизнь // Еженедельник «Наука в Сибири». 2008. №31–32. С.11. http://www.sbras.ru/HBC/hbc.phtml?16+470+1). Собирая разнообразные факты и документы из жизни Александра Ивановича, я познакомился с некоторыми его научными работами. Особенно заинтересовала меня статья, в которой рассказывается о плавании парохода «Пахтусов» в Северном Ледовитом океане летом 1901 г. (*Варнек А.И.* Краткий очерк плавания парохода «Пахтусов» в Ледовитом океане летом 1901 года // Морской сборник. 1902. № 5. С.127–142). Оказалось, что в этой статье имеются краткие сведения об экспедиции Борисова и ее возвращении с Новой Земли, являющиеся важным дополнением к тому, что об этом рассказал сам художник.

Статья А.И.Варнека начинается со слов: «Пароход “Пахтусов” плавал минувшим летом, как и в предшествующие годы, в составе гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана. Попутно с главной целью экспедиции – съемкой берегов и гидрографическим исследованием морей, пароходу “Пахтусов” была поручена охрана морских промыслов у северных берегов Европейской России». Из дальнейшего текста следует, что помимо этого в планы гидрографической экспедиции входило посещение Поморской губы в западном устье Маточкиного Шара на Новой Земле. «Здесь мы рассчитывали получить известие об экспедиции художника А.А.Борисова, зимовавшей в Маточкином Шаре», – пишет автор статьи. Из этих слов следует, что в Главном гидрографическом управлении об экспедиции Борисова знали и интересовались ее судьбой. Поэтому факт появления «Пахтусова» у берегов Новой Земли в конце лета 1901 г. не был случайным, как это может показаться при чтении дневниковых записей Борисова и публикаций других авторов. Далее считаю целесообразным привести здесь хронику плавания «Пахтусова» летом 1901 г. с пояснениями, воссозданную мною на основе (*Варнек А.И.* Краткий очерк плавания парохода «Пахтусов» в Ледовитом океане летом 1901 года

// Морской сборник. 1902. № 5. С.127–142.) и содержащую краткие фрагменты из цитируемого очерка.

3 июля пароход вышел из Александровска и направился на восток.

6 июля «Пахтусов» вошел в Печорский залив, где произошла встреча с находившимися здесь двумя партиями экспедиции, одну из которых возглавлял мичман А.Н.Новосильцев, а другую – капитан И.С.Сергеев.

20 июля, приняв береговую партию Новосильцева, «Пахтусов» снова вышел в океан и направился на север.

22 июля на расстоянии 25–30 миль к югу от пролива Маточкин Шар встретили густой полярный лед, преградивший дальнейший путь к проливу, из-за чего зашли в бухту Грибовая, которая уже очистилась ото льда. Испытали здесь воздействие порывистого ураганного ветра, сносившего судно с якоря.

25 июля снова предприняли попытку пройти к Маточкиному Шару, которая на этот раз удалась, и вечером того же дня пароход появился у селения самоедов в Поморской губе. Факт прибытия парохода в Поморскую губу именно 25 июля свидетельствует о том, что приведенная выше оценка даты возвращения группы Борисова с восточного берега Новой Земли является завышенной, поскольку на самом деле группа вернулась домой за несколько дней до прибытия парохода (*Борисов Н.П.* Художник вечных льдов. Жизнь и творчество А.А.Борисова. 1866–1934. Л.: Художник РСФСР, 1983. 268 с.). Вот что, согласно (*Варнек А.И.* Краткий очерк плавания парохода «Пахтусов» в Ледовитом океане летом 1901 года // Морской сборник. 1902. № 5. С.127–142) происходило после того, как «Пахтусов» бросил якорь в Поморской губе: «Через полчаса все немногочисленное местное население, состоящее из двух семейств самоедов, обрадованное после долгой зимовки появлением парохода, было на “Пахтусове”. Приехал и А.А.Борисов с помощником, кандидатом Харьковского университета Т.Е.Тимофеевым. Несколько часов подряд мы слушали их любопытные рассказы о зимовке, которая окончилась совершенно благополучно для всех участников этой экспедиции, несмотря на перенесенные лишения и бедствия во льдах Карского моря осенью 1900 г., когда экспедиция должна была бросить свое судно во льдах Карского моря и добираться то пешком, то на маленькой шлюпке до берегов Новой Земли. И только через семь дней после страшных лишений и бедствий Борисов с товарищами добрался благополучно до берега, потеряв свое судно и все, что на нем было».

1 августа, оставив партию А.Н.Новосильцева в Маточкином Шаре, пароход перешел в Малые Кармакулы, а потом – к устью Печоры, откуда предполагалось пойти к Медынскому Завороту для обследования подхода к этому заливу.

9 августа на пути к Медынскому Завороту встретили непроходимый лед и вернулись к устью Печоры.

10 августа «Пахтусов» вновь покинул Печорский залив, прошел в Карские Ворота и стал на якорь в бухте Долгой острова Вайгач, где до этого еще никогда не бывали военные суда. В течение четырех дней производили съемку острова Вайгач и наносили на карту расположенные здесь небольшие острова.

14 августа снова возвратились к устью Печоры. Причины неоднократных возвращений парохода сюда в статье не сообщаются.

18 августа «Пахтусов» взял курс на север – к Маточкиному Шару, при этом льда нигде до самого пролива не встретили.

20 августа отдали якорь в Поморской губе, находящейся у западного устья пролива.

21 августа, пользуясь прекрасным солнечным днем, пошли дальше в пролив. В статье отмечается, что в 1876 г. этим проливом прошел пароход «Царица», возвращаясь с Енисея. В дальнейшем ни одно русское паровое судно не проходило Маточкиным Шаром. С палубы парохода наблюдали исключительную красоту пролива и его берегов.

22 августа после полудня вышли из пролива в Карское море и пошли на север вдоль восточного берега Новой Земли. Погода начала портиться, беспрестанно находили шквалы со снегом, закрывающие незнакомые берега. К вечеру подошли к входу в Медвежий залив и с осторожностью пошли в глубину залива, длина которого достигает 30 миль. Далее привожу фрагменты из статьи А.И.Варнека, в которых ему удалось передать просто фантастическую картину увиденного в заливе: «Уже смеркалось, когда в глубине залива показался грандиозный глетчер. За темнотою скоро скрылись ближайшие берега, а белоснежный глетчер, до которого оставалось еще верст 25, был виден прекрасно, и возникало такое впечатление, что до него не больше двух-трех верст. Около 10 часов вечера стали попадаться льдины, сначала маленькие, а потом и крупнее. Они блестели в полумраке, и по их голубоватому цвету было не трудно распознать, что это лед не морской, а глетчерный, т.е. берегового происхождения. Льда становилось больше, и размеры льдин стали колоссальны: вот показалась огромная ледяная гора, потом другая, еще и еще, и пароход очутился в какой-то хаотической обстановке ледяных громад; взошла луна, и я увидел, что мы окружены ледяными горами; они казались страшными во мраке, как-то подозрительно потрескивали и, казалось, сговаривались, как бы поглотить невиданных гостей. Было ясно, что идти дальше невозможно; надо было повернуть назад и искать якорное место. Следуя обратным курсом, скоро прошли последние льдины, подошли под берег, глубина оказалась небольшая, и мы отдали якорь».

23 августа погода была прекрасная, и изучение Медвежьего залива было продолжено. И снова путешественников заворожило царство ледяных гор: «Эти горы чистейшего льда, иногда совершенно синие, иногда изумрудные или чисто хрустальные, блестели при ярком солнце, как драгоценные камни, и представляли грандиозное и великолепное зрелище, настолько необычайное, что даже люди, обыкновенно равнодушные к явлениям природы, не сходили с палубы и любовались редкой картиной». Далее А.И.Варнек пишет: «Пользуясь прекрасною погодой, как только отдали якорь, я поехал на берег с целью подняться на глетчер; со мною отправились на ледник врач экспедиции А.М.Полилов и Т.Е.Тимофеев, которого я пригласил на пароход на время плавания в Маточкином Шаре, как человека, знакомого с проливом. Кроме того, я взял с собою на глетчер трех человек из команды парохода. Чем выше мы поднимались, тем вид на величественный глетчер и море, усеянное ледяными горами, блестевшими вдали, как изумруды и алмазы, становился великолепнее. Мы отошли около четырех верст от моря, и я видел дальше все тот же глетчер, подымавшийся легким склоном к середине острова. Художник А.Н.Борисов и его помощник Т.Е.Тимофеев первые из русских посетили глетчер Медвежьего залива и дали ему название глетчер Витте. На севере в обычае ставить кресты, как знаки посещения того или иного места. Так русские промышленники всегда ставят крест в том ме-

сте, где они остановились для промыслов на более или менее продолжительное время. Так как до нас ни одно из русских судов еще не бывало в Медвежьем заливе, то и мы поставили в память нашего посещения этого места крест близ якорной стоянки с надписью: “пароход Пахтусов 23-го августа 1901 г.”».

24 августа ночью мороз доходил до –3,5 °С, и море вокруг парохода покрылось тонкой пленкой льда. В этот день в Медвежьем заливе были выполнены еще некоторые работы. Так, капитан Морозов впервые определил здесь астрономический пункт, а лейтенант Янов определил магнитное склонение и наклонение; провели опись берегов и определили острова, после чего отправились в обратную дорогу. Уже стемнело, когда «Пахтусов» зашел со стороны Карского моря в Маточкин Шар и отдал якорь.

25 августа день начался с легкого ветра, который вскоре задул с силой урагана. Команде пришлось нелегко: судно все время срывало с якорей. «Этот день был самым беспокойным за все время плавания», – отметил А.И.Варнек. Весь следующий день не переставая шел снег, и пароход простоял у берега. Команда беспрестанно сгребала снег с палубы лопатами. Ниже приведены последние фрагменты из статьи А.И.Варнека:

«27-го августа мы перешли в Тюлений залив, где в 1768 году зимовала экспедиция Розмыслова. Следы этой зимовки сохранились и поныне: еще видны остатки избы с развалившимся очагом. Большая часть людей этой экспедиции, как известно, погибла, и неподалеку от места зимовки видны груды камней над могилами умерших здесь 134 года назад тружеников. Под одним из каменных холмиков виден хорошо сохранившийся деревянный гроб. Здесь вместо обломков старого креста мы поставили в память погибших товарищей Розмыслова большой деревянный крест. В тот же день продолжали плавание дальше на запад и 28-го августа стали на якорь в Поморской бухте на западной стороне Маточкиного Шара. В Маточкином Шаре еще оставалась в это время экспедиция А.А.Борисова. Ее положение мне казалось очень беспокойным ввиду наступивших зимних погод. Вторая зимовка в Маточкином Шаре не входила в расчеты этой экспедиции, вследствие чего я предложил А.А.Борисову воспользоваться нашим пароходом для возвращения в Архангельск. Предложение было принято с благодарностью, и вся экспедиция художника Борисова перебралась на пароход.

Новая Земля. Бухта Грибовая.
Фото предоставлено автором.

30-го августа, взявши береговую партию А.Н.Новосильцева, работавшую над съемкой берегов пролива, вышли в море, а через четыре дня подошли к пристани Соловецкого монастыря, где вошли в док для окраски парохода».

Краткие сведения о последней экспедиции Борисова я обнаружил не только в статье А.И.Варнека, но и в обзоре А.И.Вилькицкого «Северный морской путь», который называют основным трудом ученого-гидрографа гидрографа (*Вилькицкий А.И.* Северный Морской Путь // Приложение к XXXV выпуску Записок по Гидрографии. СПб,1912). Соответствующий фрагмент из данного обзора приведен ниже: «В 1900 году прошла на восток Карским морем шхуна Заря с Русской полярной экспедицией барона Толя. В том же году прибывший на зимовку на Новую Землю известный наш художник А.А.Борисов вместе с зоологом Тимофеевым глубокой осенью пошел Маточкиным Шаром в Карское море для наблюдений, но возвращаясь назад, был подхвачен льдом. Ища спасение, он оставил яхту и, проведя в борьбе со смертью почти неделю, выбрался на берег к стоянке самоедов, которых на этом берегу всего две, благодаря чему и он и его доблестный экипаж были спасены. В 1901 году я со своей экспедицией навестил этих смельчаков в Маточкином Шаре, а затем в конце лета пароход нашей экспедиции снял их и доставил в Архангельск. В этом году гидрографическая экспедиция работала и в Карском море, и посетила залив Медвежий. Здесь, между прочим, были зафиксированы глетчеры и плавающие ледяные горы, т.е. льды глетчерного происхождения».

Представив в настоящей статье воспоминания трех участников встреч двух полярных экспедиций на Новой Земле в 1901 году (Борисова, Варнека, Вилькицкого), хотел бы внести ясность в вопрос о том, как на самом деле происходило «снятие» экспедиции Борисова. Прежде всего, замечу, что я специально использовал слово «встреч», так как правильнее говорить не об одной встрече, а о трех. Дневник А.И.Варнека очень точно отражает их хронологию.

Первая встреча состоялась вечером 25 июля, после чего «Пахтусов» в течение шести дней находился в Поморской губе и участники полярных экспедиций наверняка продолжали общаться. Полагаю, что офицеры гидрографической экспедиции непременно побывали в новом просторном доме Борисова (месте первой зимовки его экспедиции) и посмотрели картины художника. Вторая встреча произошла 20 августа, когда «Пахтусов» снова вернулся в Поморскую губу и находился здесь один день. А.И.Варнек не пишет об этой встрече в своем дневнике, но не приходится сомневаться в том, что она была. Об этом свидетельствует тот факт, что в дальнейшее плавание в Медвежий залив А.И.Варнек пригласил помощника Борисова, Т.Е.Тимофеева. Третья встреча состоялась 28 августа, когда «Пахтусов» вернулся из залива Медвежий обратно в Поморскую губу и находился здесь до отплытия на материк два дня. Оценка показывает, что со времени первого появления судна в Поморской губе до его отбытия на Большую землю прошло 36 дней. Поэтому не совсем хороши формулировки в публикациях об экспедициях Борисова, при чтении которых складывается впечатление, будто однажды к берегу Новой Земли пристал проходивший мимо пароход, направляющийся на Соловки, который и захватил полярников с собой. Очевидно, что сам Борисов дал повод для такого восприятия события, написав об этом исключительно кратко.

Обратим теперь внимание на разные как будто формулировки предложений Борисову воспользоваться пароходом «Пахтусов» для возвращения в Архангельск. По

словам самого Борисова, данное любезное предложение исходило от А.И.Вилькицкого, когда пароход первый раз пристал к берегу Новой Земли. Согласно же А.И.Варнеку, это предложение Борисову сделал он, когда «Пахтусов» вернулся из плавания в Медвежий залив и работы гидрографической экспедиции были завершены. Думаю, что дело было так. Вилькицкий в то время, когда до завершения работы возглавляемой им экспедиции было еще больше месяца, лишь предложил Борисову подумать о возвращении в Архангельск на их пароходе. Окончательное предложение воспользоваться пароходом могло исходить только от Варнека, поскольку Вилькицкий покинул судно во время одного из его заходов в устье Печоры (9 или 14 августа). Вывод этот я сделал прежде всего на основе дневниковых записей А.И.Варнека. Из них видно, что все решения в период плавания в Медвежий залив принимал он сам. Отсутствует А.И.Вилькицкий и в числе тех шести участников данного плавания, которые поднимались на глетчер Витте. Из воспоминаний Вилькицкого, в свою очередь, также следует, что он лично лишь навестил смельчаков на Новой Земле, а в конце лета снял их пароход экспедиции.

Двум мысам в заливе Чекина из 35 географических объектов, описанных экспедицией, Борисов присвоил имена Вилькицкого и Варнека (*Аветисов Г.П.* Имена на карте Арктики. СПб.: ВНИИОкеанология, 2009. 623 с. http://www.gpavet.narod.ru/names.htm; *Аветисов Г.П.* Арктическая топонимика. http://www.gpavet.narod.ru; *Philippow A.M.* Polarreisen des russischen Malers Borissow // Petermanns Geogr. Mitteilungen. 1903. Heft X. S. 217–219.). Вероятно, сделал он это в знак благодарности за снятие возглавляемой им полярной экспедиции в конце августа 1901 г. Нельзя не заметить, однако, что, согласно недавно опубликованной версии Г.П.Аветисова (*Аветисов. Г.П.* В честь какого Варнека назвал А.А. Борисов мыс в заливе Чекина на Новой земле // Российские полярные исследования. 2012. № 3 (9). С. 46–47), мыс Варнека назван именем не командира «Пахтусова», а его деда – художника-портретиста Александра Григорьевича Варнека (1782–1843).

*В.А.Варнек (ИНХ СО РАН)*

# НАВИГАЦИЯ В ПРИПОЛЮСНОМ РАЙОНЕ: ОТ ИДЕИ С.О.МАКАРОВА ДО ПЛАВАНИЯ ПО РАСПИСАНИЮ

## (100-е ДОСТИЖЕНИЕ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА НАДВОДНЫМ СУДНОМ)

30 июля 2013 г. российский атомный ледокол «50 лет Победы» достиг Северного полюса, выполняя туристический рейс. Это стало сотым достижением полюса судном в активном плавании в истории судоходства.

В настоящее время осуществляется активный поиск новых, перспективных, нетрадиционных трасс плавания в арктическом регионе. В связи с этим большой интерес вызывает опыт плавания в Арктическом бассейне, в том числе и в приполюсном регионе.

В середине XVIII века русский ученый М.В.Ломоносов разработал первое учение о природе центральных районов Арктики и сформулировал идею трансарктического транзитного плавания в Индию и Китай через приполюсный район. Принципиально новой страницей в истории всего арктического судоходства стало предложение адмирала С.О.Макарова о строительстве мощного ледокола для преодоления многолетних льдов и плавании «к Северному полюсу – напролом!». Постройка в конце XIX века ледокола «Ермак» послужила первым шагом к реализации этой идеи.

К середине прошлого столетия накопился изрядный опыт высокоширотных плаваний. Перед большей частью экспедиций стояла задача оценить возможность использования высокоширотного варианта трассы СМП в тех случаях, когда на прибрежных вариантах трассы складывалась сложная ледовая обстановка. Исследования, выполненные в течение этих плаваний, позволили получить новые данные о ледовом режиме северных районов арктических морей и прилегающих районах Арктического бассейна, оценить возможность и эффективность плавания судов на нетрадиционных трассах.

Только с появлением мощных ледоколов нового поколения, а также транспортных судов усиленного ледового класса плавание во льдах Арктического бассейна стало реальным.

Дальнейший прогресс в ледоколостроении и изучении природы Арктического бассейна привел к открытию новой, эпохальной страницы в высокоширотном мореплавании. В августе 1977 г. атомный ледокол «Арктика» впервые достиг Северного полюса в активном плавании. Рейс «Арктики» убедительно доказал возможность и эффективность плавания в Арктическом бассейне атомных ледоколов в летний период. Научной группой ААНИИ в период проведения рейса была отработана система научно-оперативного гидрометеорологического обеспечения плаваний в высоких широтах Северного Ледовитого океана, легшая в основу современной системы специализированного гидрометеорологического обеспечения мореплавания в Арктике.

Второй поход ледокола на Северный полюс состоялся спустя десять лет после рейса «Арктики». Основной целью экспедиции на атомном ледоколе «Сибирь» в 1987 г. явилось комплексное исследование западного района Арктического бассейна, а также решение практической задачи по эвакуации дрейфующей станции СП-27 и организации дрейфующей станции СП-29. Плавание «Сибири» было совершено в мае – начале июня, в период, отличающийся наиболее сложными ледовыми условиями.

На начало 90-х гг. прошлого столетия приходится своеобразный бум плаваний к Северному полюсу. В августе 1990 г. атомный ледокол «Россия» впервые в истории достиг Северного полюса с туристами на борту. С тех пор туристические рейсы отечественных атомоходов в летний период стали регулярными (см. таблицу).

Рейс атомного ледокола «Советский Союз» в августе 1991 г. по маршруту п. Мурманск – архипелаг ЗФИ – Северный полюс – острова Де-Лонга – бухта Провидения показал возможность эффективного транзитного плавания из западного сектора Арктики в восточный через приполюсный район.

100 ледоколов на Северном полюсе.
Инфографика И.В.Никуленкова.

В сентябре того же года впервые в истории Северного полюса достигли дизельные ледоколы: шведский «Oden» и немецкий «Polarstern». Эти ледоколы принимали участие в международной научной экспедиции, проведшей комплексное изучение природы Арктического бассейна.

21 августа 1994 г. атомный ледокол «Ямал» достиг полюса в третий раз за год. На следующий день к «Ямалу» подошли два дизельных ледокола – американский «Polar Sea» и канадский «Louis S. St Laurent», принимавшие участие в международной научной экспедиции «Arctic Ocean Section-94», задачей которой являлся сбор натурных данных на маршруте Берингов пролив – Северный полюс – архипелаг Шпицберген. На подходе к полюсу американский ледокол сломал лопасть винта. «Ямал» оказал помощь коллегам – до 85° с.ш. наш ледокол возглавлял караван, обеспечив тем самым беспроблемное плавание зарубежных ледоколов.

В июле–августе 1996 г. атомный ледокол «Ямал» в кратчайшие сроки прошел по маршруту п. Мурманск – ЗФИ – Северный полюс – м. Барроу на Аляске, воспользовавшись очень благоприятными ледовыми условиями в Арктическом бассейне. Плавание ледокола от полюса осуществлялось вдоль 180-го меридиана. 30 июля «Ямал» стал первым в мире надводным судном, достигшим в активном плавании Полюса относительной недоступности – точки, наиболее удаленной от всех арктических берегов (84° с.ш, 174° з.д.). Практически ледокол прошел вдоль всей границы полярных владений России.

Летом 2004 г. была выполнена уникальная морская операция по глубоководному бурению в районе хребта Ломоносова. Основной целью экспедиции «ACEX-2004» являлся отбор кернов океанического грунта по всей толщине осадочных пород до 400–500 м и геофизическая съемка на хребте Ломоносова в точках геологического разлома на широтах 82–88° с.ш. Для выполнения работ использовались три судна: атомный ледокол «Советский Союз», ледокол «Oden» и буровая платформа «Vidar Viking». Обратный путь каравана судов проходил через полюс.

29 августа 2005 г. НЭС «Академик Федоров», выполняя работу в рамках экспедиции ААНИИ «Арктика-2005», открыл новую страницу в истории высокоширотного мореплавания – стал первым в мире транспортным судном, достигшим Северного полюса без ледокольной поддержки. В дальнейшем морская операция осуществлялась под проводкой атомного ледокола «Арктика». При подходе к ожидающему ледокол НЭС «Академик Федоров» ледокол «Арктика» во второй раз в своей славной истории достиг высшей точки Северного полушария. Это случилось 1 сентября 2005 г.

Особенно ярко успех высокоширотного плавания в Арктическом бассейне проявился во время проведения высокоширотной экспедиции «Арктика-2007» на борту НЭС «Академик Федоров» в июле–сентябре 2007 г. На первом этапе, в рамках работающей на борту судна Высокоширотной арктической глубоководной экспедиции, впервые в истории полярных исследований было совершено погружение глубоководных обитаемых аппаратов «Мир» на дно Северного Ледовитого океана в районе Северного полюса с установкой на дне Государственного флага Российской Федерации.

19 октября 2013 г. атомный ледокол «50 лет Победы» совершил 101-й рейс на полюс. На этот раз – в рамках проведения этапа эстафеты Олимпийского огня. Примечательно, что впервые плавание на полюс было осуществлено полярной ночью, в условиях интенсивного ледообразования.

**Ледоколы и суда, достигшие Северного полюса в активном плавании**

| № рейса | Ледокол, судно | Капитан | Дата достижения полюса | Страна | Тип двигателя | Характер рейса |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | а/л Арктика | Юрий Кучиев | 17.08.1977 | СССР | Атомный | Научно-практический |
| 2 | а/л Сибирь | Зигфрид Вибах | 25.05.1987 | СССР | Атомный | Научно-практический |
| 3 | а/л Россия | Анатолий Ламехов | 08.08.1990 | СССР | Атомный | Туристический |
| 4 | а/л Советский Союз | Анатолий Горшковский | 04.08.1991 | СССР | Атомный | Туристический |
| 5 | л/к Oden | Anders Backman | 07.09.1991 | Швеция | Дизельный | Научный |
| 6 | л/к Polarstern | Ernst-Peter Greve | 07.09.1991 | Германия | Дизельный | Научный |
| 7 | а/л Советский Союз | Анатолий Горшковский | 13.07.1992 | Россия | Атомный | Туристический |
| 8 | а/л Советский Союз | Анатолий Горшковский | 23.08.1992 | Россия | Атомный | Туристический |
| 9 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 21.07.1993 | Россия | Атомный | Туристический |
| 10 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 08.08.1993 | Россия | Атомный | Туристический |
| 11 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 30.08.1993 | Россия | Атомный | Туристический |
| 12 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 21.07.1994 | Россия | Атомный | Туристический |
| 13 | л/к Капитан Драницын | Виктор Терехов | 21.07.1994 | Россия | Дизельный | Туристический |
| 14 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 05.08.1994 | Россия | Атомный | Туристический |
| 15 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 21.08.1994 | Россия | Атомный | Туристический |
| 16 | л/к Louis S. St Laurent | Philip Grandy | 22.08.1994 | Канада | Дизельный | Научный |
| 17 | л/к Polar Sea | Lawson Brigham | 22.08.1994 | США | Дизельный | Научный |
| 18 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 12.07.1995 | Россия | Атомный | Туристический |
| 19 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 28.07.1994 | Россия | Атомный | Туристический |
| 20 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 12.07.1996 | Россия | Атомный | Туристический |
| 21 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 27.07.1996 | Россия | Атомный | Туристический |
| 22 | а/л Ямал | Андрей Смирнов | 14.08.1996 | Россия | Атомный | Туристический |
| 23 | л/к Oden | Anders Backman | 10.09.1996 | Швеция | Дизельный | Научный |
| 24 | а/л Советский Союз | Станислав Шмидт | 12.07.1997 | Россия | Атомный | Туристический |
| 25 | а/л Советский Союз | Станислав Шмидт | 25.07.1997 | Россия | Атомный | Туристический |
| 26 | а/л Советский Союз | Евгений Банников | 10.07.1998 | Россия | Атомный | Туристический |
| 27 | а/л Советский Союз | Евгений Банников | 23.07.1998 | Россия | Атомный | Туристический |
| 28 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 25.07.1999 | Россия | Атомный | Туристический |
| 29 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 29.07.2000 | Россия | Атомный | Туристический |
| 30 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 11.08.2000 | Россия | Атомный | Туристический |
| 31 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 12.07.2001 | Россия | Атомный | Туристический |
| 32 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 24.07.2001 | Россия | Атомный | Туристический |
| 33 | л/к Oden | Mats Johansson | 31.07.2001 | Швеция | Дизельный | Научный |
| 34 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 05.08.2001 | Россия | Атомный | Туристический |
| 35 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 23.08.2001 | Россия | Атомный | Туристический |
| 36 | л/к Healy | David Vizneski | 06.09.2001 | США | Дизельный | Научный |
| 37 | л/к Polarstern | Jürgen Keil | 06.09.2001 | Германия | Дизельный | Научный |
| 38 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 11.07.2002 | Россия | Атомный | Туристический |
| 39 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 21.07.2002 | Россия | Атомный | Туристический |
| 40 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 12.08.2002 | Россия | Атомный | Туристический |
| 41 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 25.08.2002 | Россия | Атомный | Туристический |
| 42 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 25.07.2003 | Россия | Атомный | Туристический |
| 43 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 10.08.2003 | Россия | Атомный | Туристический |
| 44 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 24.08.2003 | Россия | Атомный | Туристический |
| 45 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 08.07.2004 | Россия | Атомный | Туристический |
| 46 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 21.07.2004 | Россия | Атомный | Туристический |
| 47 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 08.08.2004 | Россия | Атомный | Туристический |
| 48 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 28.08.2004 | Россия | Атомный | Туристический |
| 49 | а/л Советский Союз | Станислав Шмидт | 07.09.2004 | Россия | Атомный | Обеспечение |
| 50 | л/к Oden | Tomas Årnellon | 07.09.2004 | Швеция | Дизельный | Научный |
| 51 | л/к Vidar Viking | Jörgen Haave | 07.09.2004 | Норвегия | Дизельный | Научный |
| 52 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 11.09.2004 | Россия | Атомный | Туристический |
| 53 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 07.07.2005 | Россия | Атомный | Туристический |
| 54 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 20.07.2005 | Россия | Атомный | Туристический |

*Окончание таблицы*

| № рейса | Ледокол, судно | Капитан | Дата достижения полюса | Страна | Тип двигателя | Характер рейса |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 55 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 07.08.2005 | Россия | Атомный | Туристический |
| 56 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 19.08.2005 | Россия | Атомный | Туристический |
| 57 | НЭС Академик Федоров | Михаил Калошин | 29.08.2005 | Россия | Дизельный | Научный |
| 58 | а/л Арктика | Дмитрий Лобусов | 31.08.2005 | Россия | Атомный | Обеспечение |
| 59 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 01.09.2005 | Россия | Атомный | Туристический |
| 60 | л/к Healy | Daniel Oliver | 12.09.2005 | США | Дизельный | Научный |
| 61 | л/к Oden | Tomas Årnellon | 12.09.2005 | Швеция | Дизельный | Научный |
| 62 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 08.07.2006 | Россия | Атомный | Туристический |
| 63 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 19.07.2006 | Россия | Атомный | Туристический |
| 64 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 07.08.2006 | Россия | Атомный | Туристический |
| 65 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 18.08.2006 | Россия | Атомный | Туристический |
| 66 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 02.07.2007 | Россия | Атомный | Туристический |
| 67 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 14.07.2007 | Россия | Атомный | Туристический |
| 68 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 27.07.2007 | Россия | Атомный | Туристический |
| 69 | а/л Россия | Александр Спирин | 01.08.2007 | Россия | Атомный | Научный |
| 70 | НЭС Академик Федоров | Михаил Калошин | 01.08.2007 | Россия | Дизельный | Научный |
| 71 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 11.08.2007 | Россия | Атомный | Туристический |
| 72 | а/л Ямал | Станислав Румянцев | 23.08.2007 | Россия | Атомный | Туристический |
| 73 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 29.06.2008 | Россия | Атомный | Туристический |
| 74 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 12.07.2008 | Россия | Атомный | Туристический |
| 75 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 25.07.2008 | Россия | Атомный | Туристический |
| 76 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 28.07.2008 | Россия | Атомный | Туристический |
| 77 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 08.08.2008 | Россия | Атомный | Туристический |
| 78 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 15.07.2009 | Россия | Атомный | Туристический |
| 79 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 28.07.2009 | Россия | Атомный | Туристический |
| 80 | л/к Oden | Mattias Peterson | 23.08.2009 | Швеция | Дизельный | Научный |
| 81 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 14.07.2010 | Россия | Атомный | Туристический |
| 82 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 28.07.2010 | Россия | Атомный | Туристический |
| 83 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 10.08.2010 | Россия | Атомный | Туристический |
| 84 | а/л Ямал | Александр Лембрик | 08.09.2010 | Россия | Атомный | Научный |
| 85 | НЭС Академик Федоров | Валерий Викторов | 08.09.2010 | Россия | Дизельный | Научный |
| 86 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 01.07.2011 | Россия | Атомный | Туристический |
| 87 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 17.07.2011 | Россия | Атомный | Туристический |
| 88 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 28.07.2011 | Россия | Атомный | Туристический |
| 89 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 09.08.2011 | Россия | Атомный | Туристический |
| 90 | л/к Polarstern | Штеффен Шварц | 22.08.2011 | Германия | Дизельный | Научный |
| 91 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 01.07.2012 | Россия | Атомный | Туристический |
| 92 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 12.07.2012 | Россия | Атомный | Туристический |
| 93 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 25.07.2012 | Россия | Атомный | Туристический |
| 94 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 04.08.2012 | Россия | Атомный | Туристический |
| 95 | л/к Oden | Erik Andersson | 22.08.2012 | Швеция | Атомный | Научный |
| 96 | а/л Россия | Олег Щапин | 12.09.2012 | Россия | Атомный | Научно-практический |
| 97 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 25.06.2013 | Россия | Атомный | Туристический |
| 98 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 05.07.2013 | Россия | Атомный | Туристический |
| 99 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 19.07.2013 | Россия | Атомный | Туристический |
| 100 | а/л 50 лет Победы | Дмитрий Лобусов | 30.07.2013 | Россия | Атомный | Туристический |
| 101 | а/л 50 лет Победы | Валентин Давыдянц | 19.10.2013 | Россия | Атомный | Общественно-спортивный |

Сотрудники ААНИИ внесли значительный вклад в историю высокоширотных плаваний: участие в планировании, научном руководстве первых плаваний к полюсу, гидрометеорологическом обеспечении рейсов, проведении уникальных научных исследований с борта ледоколов и судов.

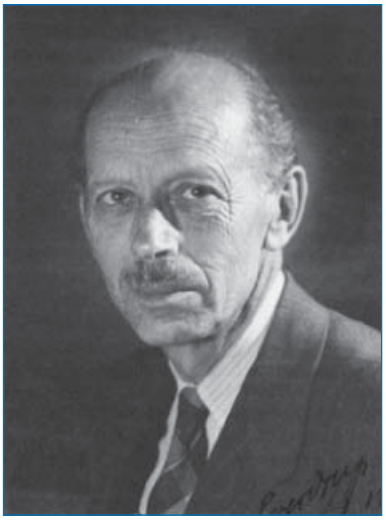
Современный российский ледокольный атомный флот располагает неоценимым опытом судоводителей. Кроме богатого судоводительского опыта, в настоящее время накоплен значительный объем знаний о ледяном покрове Арктического бассейна, ледовых условиях плавания. В результате этого Арктический бассейн Северного Ледовитого океана стал активной средой судоходства.

*С.В.Фролов (ААНИИ)*

# К 125 ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Х.У.СВЕРДРУПА (1888–1957)

Известный норвежский полярный исследователь, геофизик, океанограф и метеоролог Харальд Ульрик Свердруп родился 15 ноября 1888 г. в Согндале (Норвегия) в семье крупного буржуазного политического деятеля. Учился на физико-математическом факультете Университета в Осло, в 1911 г. защитил диссертацию о североатлантических пассатных ветрах и был приглашен ассистентом на кафедру геофизики Лейпцигского университета. Во время работы в Лейпциге опубликовал более 20 научных работ по физике атмосферы и океана, в 1917 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Североатлантический пассат».

В 1918–1925 гг. Х.Свердруп принимал участие в норвежской экспедиции Р.Амундсена на судне «Мод» в качестве научного руководителя. Под его руководством были получены данные по метеорологии, геофизике, а также по полярным течениям, собраны обширные этнографические, зоологические и орнитологические коллекции. Во время трех зимовок судна вблизи Чукотского полуострова Свердруп изучил чукотский язык, вместе с чукчами совершил путешествие по побережью и собрал ценные этнографические сведения, во время санной поездки уточнил координаты мыса Челюскин, а также занимался изучением метеорологического и аэрологического режима Восточно-Сибирского моря и земного магнетизма. Под редакцией Х.Свердрупа и при его непосредственном участии были подготовлены и опубликованы научные отчеты экспедиции.



Х.Свердруп.
Фото из архива РГМАА.

В 1925–1930 гг. Х.Свердруп работал в Геофизическом институте в Бергене, с 1928 по 1940 г. был профессором Исследовательской ассоциации института Карнеги. В 1926–1928 гг. он участвовал в плавании первого немагнитного судна «Карнеги» в Тихом и Атлантическом океанах, а также активно работал в обществе «Аэроарктика». Во время подготовки к проведению Второго международного полярного года (МПГ) Х.Свердруп представлял Норвегию в Международной комиссии по полярному году и принимал участие в разработке научной программы Второго МПГ.

В 1931 г. Х.Свердруп руководил научными работами экспедиции Х.Уилкинса на подводной лодке «Наутилус». Эта экспедиция была задумана как первая подледная экспедиция к Северному полюсу, но добраться до полюса не смогла. Экспедиция доказала возможность использования подводной лодки для проведения научных исследований – научной группой во время плавания были выполнены несколько океанографических станций, магнитные и гравиметрические измерения, метеорологические наблюдения, а также эхолотные промеры до глубин 3000 м. Полученные материалы стали основой для классической монографии Х.Свердрупа «The Oceans», опубликованной в 1942 г.

В 1934 году Х.Свердруп вместе с известным полярным исследователем профессором Х.Альманом организовал экспедицию на Шпицберген. Основные работы экспедиция проводила на северо-западе главного острова архипелага. В течение полутора месяцев были проведены наблюдения за режимом ледника 14 июля, позволившие Х.Свердрупу выявить факторы, влияющие на интенсивность его таяния, и дать количественную оценку этих факторов. Эта экспедиция положила начало самостоятельному (а не попутному) изучению ледников и превращению гляциологии в отдельную от географии отрасль науки.

В 1936 г. Х.Свердруп был назначен директором одного из крупнейших американских океанографических институтов – Института им. Скрипса в Калифорнии и руководил его работой в течение 12 лет. В 1948 г. он вернулся в Норвегию и возглавил Норвежский полярный институт в Осло, где работал до последних дней своей жизни.

Умер Х.Свердруп в Бергене в августе 1957 г.

Именем Х.Свердрупа названа скала у южного берега бухты Мод на восточном берегу Таймыра.

*М.В.Дукальская (РГМАА)*

# ЭРНСТ ТЕОДОРОВИЧ КРЕНКЕЛЬ

## К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Эрнст Теодорович Кренкель родился 11 (24) декабря 1903 г. в городе Белосток (ныне территория Польши) в семье преподавателя немецкого и латинского языков. В 1910 г. семья Кренкелей переехала в Москву, где он поступил на учебу в частную реформатскую гимназию при швейцарской церкви. В годы первой мировой и гражданской войны вынужден был оставить учебу и пойти в разнорабочие. В 1921 г. поступил на девятимесячные курсы радиотелеграфистов. Это решение определило течение всей его последующей жизни. В 1924 г. Кренкель устроился радистом на свою первую зимовку – полярную обсерваторию Матшар. После зимовки, оказавшейся для него настоящей школой жизни, Кренкель отслужил год в Отдельном радиотелеграфном батальоне. Вернувшись в Москву, Кренкель занялся любительскими коротковолновыми радиостанциями. В 1927 г. снова устроился на полярную станцию Матшар. Во время этой зимовки Кренкелю удалось наладить связь с абонента-

ми на расстояниях, совершенно недоступных для мощных длинноволновых передатчиков.

В 1929 г. экспедицией Института по изучению Севера на л/п «Георгий Седов» под руководством О.Ю.Шмидта была организована первая на архипелаге ЗФИ самая северная в мире полярная станция «Бухта Тихая». В составе семи первых зимовщиков оказался и радист Кренкель. В период работы на станции, 12 января 1930 г. ему удалось связаться с радистом американской антарктической экспедиции Р. Бэрда, зимовавшей на шельфовом леднике Росса. Это был мировой рекорд дальности радиосвязи. По окончании зимовки Э.Т. Кренкель получил мировую известность среди радистов-коротковолновиков и в 1932 г., вместе с другими советскими учеными, был приглашен для участия в международной арктической экспедиции на дирижабле «Граф Цеппелин».

В последующие годы Кренкель участвовал в целом ряде знаменитых экспедиций, каждая из которых стала вехой в истории освоения Арктики: первом транзитном рейсе по Северному морскому пути из Архангельска в Тихий океан в течение одной навигации на л/п «А. Сибиряков» в 1932 г., знаменитой «Челюскинской» эпопее в 1933–1934 гг., обеспечив надежной и оперативной связью руководство спасательными операциями. В 1935 г. Кренкель возглавлял зимовку четверки полярников на мысе Оловянный острова Октябрьской Революции архипелага Северная Земля.

Э.Т.Кренкель. 1950-е годы.
Фото из архива РГМАА.

В 1937–1938 гг. радист Э.Т.Кренкель совместно с И.Д.Папаниным, Е.К.Федоровым и П.П.Ширшовым принял участие в одной из самых главных экспедиций своей жизни – первой советской дрейфующей станции «Северный полюс-1». Кроме обеспечения работы станции надежной радиосвязью, Кренкель вел наблюдения над прохождением радиоволн, поддерживал радиосвязь с большим количеством коротковолновиков-любителей, участвовал в общих хозяйственных работах по станции, помогал в трудоемких глубоководных гидрологических исследованиях. За работу на станции Эрнст Теодорович Кренкель был удостоен звания Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина (медаль «Золотая Звезда» №73). После дрейфа был избран депутатом Верховного Совета СССР, почетным членом Всесоюзного географического общества, получил ученую степень доктора географических наук.

В годы Великой Отечественной войны Э.Т.Кренкель выполнял важные поручения командования Главсевморпути – руководил эвакуацией детей полярников из Москвы, участвовал в переброске Арктического института и других подразделений Главсевморпути из осажденного Ленинграда. Во время пребывания Главного управления Севморпути в глубоком тылу он продолжал работать в качестве заместителя начальника главка.

В послевоенные годы Эрнст Теодорович не по своей воле оставил работу в Главсевморпути, возглавив руководство одного из московских радиозаводов, а с 1951 г. и до конца жизни работал в Научно-исследовательском институте гидрометеорологического приборостроения Главного управления Гидрометеослужбы СССР, став в 1969 г. его директором.

В 1968–1969 гг. Кренкель участвовал в своей последней полярной экспедиции – в должности начальника рейса научно-исследовательского судна «Профессор Зубов» в составе 14-й Советской антарктической экспедиции.

Эрнст Теодорович совмещал свою профессиональную деятельность с общественной – в течение многих лет и до конца жизни был председателем Федерации радиоспорта СССР, бессменным председателем Всесоюзного филателистического общества.

Скончался Эрнст Теодорович 8 декабря 1971 г. Похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве. Его именем названы залив у острова Комсомолец в архипелаге Северная Земля, полярная гидрометеорологическая станция на острове Хейса (архипелаг Земля Франца-Иосифа), улицы в Москве и других городах, Центральный радиоклуб в Москве, Электротехникум связи в Санкт-Петербурге, научно-исследовательское судно.

Э.Т.Кренкель многие годы поддерживал профессиональные и дружеские отношения с сотрудниками ААНИИ, многие из которых высказали свою признательность и уважение этому человеку и специалисту на страницах книги «Наш Кренкель».

*С.В.Фролов (ААНИИ)*

## НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ РУСИН

### К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Николай Петрович Русин, известный метеоролог, климатолог и географ, родился 24 декабря 1913 г. в деревне Поповское Краснохолмского района Тверской области в крестьянской семье. Учился в средней школе маленького уездного городка Красный Холм, учился с удовольствием. До конца жизни он с благодарностью вспоминал своих школьных учителей, которые привили ему уважение к знаниям, стремление к их приобретению, любовь и бережное отношение к природе, которые были свойственны ему до конца жизни. Маленьким мальчиком он пешком в любую погоду добирался до школы по нескольку километров в день, что уже тогда

заложило способность к преодолению трудностей, которая пригодилась ему в дальнейшем.

В 16 лет он уехал в Ленинград, где оказался совершенно один, без денег, ночевал в ночлежках, но потом устроился на завод. Однако у него была цель – университет, и в конечном счете ему удалось стать студентом географического факультета Ленинградского государственного университета.

Окончив в 1937 г. кафедру климатологии, Н.П.Русин стал сотрудником Института экспериментальной метеорологии, который в 1941 г. был трансформирован в Главную геофизическую обсерваторию им. А.И.Воейкова (ГГО). Именно с этим научным учреждением было связано становление Н.П.Русина как ученого.

Великую Отечественную войну он начал младшим лейтенантом, был начальником химической службы на острове Медвежий в Баренцевом море, занимался метеорологическим обеспечением войск, а закончил войну майором Генерального штаба. После демобилизации в 1948 г. вновь вернулся в Главную геофизическую обсерваторию.

Основной областью его научных интересов стали вопросы методики метеорологических наблюдений и организация метеорологической сети. С 1954 по 1964 г. Николай Петрович руководил методическим отделом ГГО. Занимался разработкой и совершенствованием методик метеорологических наблюдений. Под его руководством и при непосредственном участии была создана сеть теплобалансовых станций в СССР. Особое внимание он уделял качеству метеорологических наблюдений, достоверности и надежности получаемой информации. Он руководил многочисленными инспекциями ГГО в Управления Гидрометслужбы СССР и сам с этими инспекциями объездил всю страну. С большим уважением относился Н.П.Русин к своим коллегам, работающим на сети, всегда старался передать им свой опыт, многие годы руководил проводимыми в ГГО курсами инспекторов.

Н.П.Русин.
Фото из архива ААНИИ.

По долгу службы Н.П.Русин был тесно связан с Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом (ААНИИ), особенно с отделом метеорологии. В 1955 г. он стал участником Первой Советской Континентальной антарктической экспедиции (1955–1957 гг.). Он принимал активное участие в организации метеорологических наблюдений в обсерватории Мирный, возглавил вторую очередь зимовочного отряда внутриконтинентальной станции Пионерская, сменив А.М.Гусева. Под его руководством на станции Пионерская было впервые организовано систематическое радиозондирование атмосферы, впервые в Антарктиде проведены наблюдения за радиационным и тепловым балансом снежной поверхности в период полярного дня.

Из Первой КАЭ Николай Петрович привез уникальные результаты метеорологических и радиационных исследований, которые потом легли в основу его докторской диссертации, а также три толстые тетради дневника. В дальнейшем некоторые из этих записей были использованы при подготовке его научно-популярной книги об Антарктиде «Континент за облаками».

После возвращения из Антарктиды в 1960 г. Н.П.Русин защитил докторскую диссертацию, а в 1961 г. по материалам диссертации вышла в свет его первая монография «Метеорологический и радиационный режим Антарктиды». В ней нашли свое отражение полученные за время Первой КАЭ результаты, включая время подготовки и проведения Международного геофизического года (МГГ) и Международного полярного года (МПГ). В 1964 г. монография была издана на английском языке. До сих пор эта книга востребована специалистами по климату полярных областей.

Н.П.Русина всегда интересовали вопросы, связанные с изучением солнечной радиации в атмосфере, видимости, освещенности. Он неуклонно настаивал на необходимости сохранения актинометрической сети. После возвращения из Антарктиды он некоторое время заведовал отделом актинометрии и атмосферной оптики ГГО. В соавторстве с О.Д.Бартеневой и Е.А.Поляковой Н.П.Русин подготовил монографию «Режим естественной освещенности на территории СССР», а в 1979 г. была издана его монография «Прикладная актинометрия», посвященная вопросам использования солнечной радиации для развития экономики страны.

Н.П.Русиным опубликовано свыше 130 научных трудов, многие из которых переизданы за рубежом. В их числе три монографии и десять научно-популярных книг. К написанию последних он относился с особым пристрастием, как и к своей педагогической деятельности, которой занимался серьезно и увлеченно. В 1965 г. он был приглашен читать лекции на географическом факультете ЛГУ и делал это ярко и увлекательно. У него были многочисленные аспиранты, к работе с ними он подходил очень ответственно. Николай Петрович был твердо убежден, что хороший преподаватель обеспечивает будущее науки.

Профессор Русин был хорошо известен среди зарубежных ученых. Много лет он руководил рабочими группами экспертов Всемирной метеорологической организации и с рабочими визитами посетил многие страны, включая Кубу, где налаживал Кубинскую метеорологическую службу.

С 1964 по 1975 г. Н.П.Русин занимал пост заместителя директора ГГО, после чего в 1975 г. вернулся к методическим работам и до 1983 г. заведовал лабораторией методов метеорологических наблюдений. Н.П.Русин скончался 29 июня 1984 г.

Николай Петрович Русин прошел путь от крестьянского мальчика из тверской глубинки до ленинградского профессора крупного научного института и всего этого достиг только своим трудом. Он любил свою работу, был верным и оптимистичным человеком, надежным товарищем, умел отстаивать свои убеждения. Он был предан семье и своему Отечеству. Это особенно чувствуется, когда читаешь его антарктический дневник, который недавно вышел в свет, в год его столетия, и, как нам кажется, представляет несомненный интерес как документ своей эпохи и как память о замечательных людях – советских первопроходцах Антарктиды.

*Е.Н.Русина (ААНИИ)*

**20 сентября 2013 г. Росгидромет.** 17 сентября 2013 г. Совет директоров Всемирного банка одобрил заем в размере 60 миллионов долларов США, средства которого будут использованы для финансирования Второго проекта по модернизации и техническому перевооружению учреждений и организаций Росгидромета. Общая стоимость проекта составляет 139,50 миллионов долларов США. http://meteorf.ru/press/news/4775/

**20 сентября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** На остров Котельный архипелага Новосибирских островов доставлены все грузы для создания авиационной комендатуры ВВС России и реконструкции аэродрома «Темп». http://www.arctic-info.ru/News/Page/na-novosibirskie-ostrova-dostavleni-gryzi-dla-vozrojdenia-voennoi-bazi

**23 сентября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** В Санкт-Петербурге состоялось первое заседание рабочей группы по созданию концепции «Арктического территориального инновационного кластера». http://www.arctic-info.ru/News/Page/v-sankt-peterbyrge-sozdaetsa-arkticeskii-innovacionnii-klaster

**23 сентября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Научно-исследовательская станция «Остров Самойловский» официально открылась в дельте реки Лены. По этому поводу 23 сентября в поселок Тикси прибыли высокопоставленные представители Сибирского отделения РАН и правительства Якутии. http://www.arctic-info.ru/News/Page/otkritie-naycnoi-stancii--ostrov-samoilovskii--v-akytii-sostoalos_

**25 сентября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергей Донской в своем выступлении на форуме «Арктика – территория диалога» заявил, что Россия собрала уникальные доказательства принадлежности континентальному шельфу поднятия Менделеева и хребта Ломоносова. Обновленная заявка в Комиссию ООН по континентальному шельфу будет подана в конце 2013 – начале 2014 года. http://www.arctic-info.ru/News/Page/donskoi--rossia-sobrala-ynikal_nie-dokazatel_stva-dla-rassirenia-granic-kontinental_nogo-sel_fa

**25 сентября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Для работы дрейфующей станции «Северный полюс-41» (СП-41) планируется построить специальную ледостойкую платформу, которая позволит круглосуточно проводить исследования вне зависимости от климатических условий. Ориентировочно создание платформы ожидается к 2020 году. http://www.arctic-info.ru/News/Page/platformy-dla-stancii-sp-41-planiryut-postroit_-k-2020-gody

**25 сентября 2013 г. Пресс-служба Минприроды России.** Правительство РФ утвердило постановление «О районном коэффициенте к заработной плате и процентной надбавке к заработной плате за стаж работы в Антарктике лицам, входящим в состав Российской антарктической экспедиции, включая членов экипажей морских судов и воздушных судов» № 832 от 21 сентября 2013 г. http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=131472

**27 сентября 2013г. ИА «Арктика-Инфо».** Горнодобывающая компания Store Norske нашла сланцевый газ на Шпицбергене в ходе совместного исследовательского проекта UNIS $CO_2$ Университета Свальбард и ряда норвежских нефтегазовых корпораций. http://www.arctic-info.ru/News/Page/na-spicbergene-nasli-slancevii-gaz

**2 октября 2013 г. Росгидромет.** 23–26 сентября в г. Стокгольме (Швеция) состоялась двенадцатая сессия Рабочей группы I Межправительственной группы (РГ1) экспертов по изменению климата. По итогам сессии утверждено резюме для политиков вклада Рабочей группы I в Пятый доклад об оценке (РГ1 ДО5) МГЭИК, размещенное на сайтах http://www.climatechange2013.org/ или http://www.ipcc.ch/. Специальный Информационный листок с основными заявлениями из Резюме для политиков РГ1 ДО5 размещен на сайте http://www.climatechange2013.org/. В сессии РГ1 приняла участие делегация от Российской Федерации, в состав которой вошли эксперты Росгидромета в области изменения климата. http://meteorf.ru/press/news/4875/

**3 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Президент РФ Владимир Путин на встрече с секретарями первичных отделений партии «Единая Россия» заявил, что Россия восстановила на Новосибирских островах свою военную базу, главной задачей которой будет обеспечение безопасности плавания по Северному морскому пути. http://www.arctic-info.ru/News/Page/pytin--baza-na-novosibirskih-ostrovah-obespecit-bezopasnoe-ispol_zovanie-sevmorpyti

**3 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Из Республики Саха (Якутия) вывезли последние из радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РИТЭГи), завезенных сюда еще в 70-х годах прошлого века для электропитания навигационного оборудования на данном участке Северного морского пути. http://www.arctic-info.ru/News/Page/akytiu-ocistili-ot-starih-radioaktivnih-generatorov

**5 октября 2013 г. ИП «Gismeteo».** В сентябре 2013 г. зафиксирована рекордно большая площадь антарктического морского льда (19 470 000 км$^2$). Это значительно больше нормы и больше рекорда прошлого сентября 2012 г. Увеличение площади антарктического морского льда ученые связывают с сильными циркумполярными ветрами, которые выдувают лед наружу и способствуют расширению площади. http://www.gismeteo.ru/news/klimat/v-yetom-godu-ploschad-lda-v-antarktide-dostigla-novogo-istoricheskogo-rekorda/

**8 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Президент России Владимир Путин предложил лидерам стран Азиатско-Тихоокеанского региона инвестировать в достройку Байкало-Амурской магистрали, Транссиба и модернизацию Северного морского пути. Об этом российский лидер заявил накануне, выступая на деловом саммите АТЭС на Бали. http://www.arctic-info.ru/News/Page/pytin-predlojil-lideram-stran-atr-investirovat_-v-bam--transsib-i-sevmorpyt_

**10 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Географический факультет МГУ подготовил атлас «Российская Арктика в XXI веке: природные условия и риски освоения», на публикацию которого в 2013 г. был выдан грант РГО. Атлас, который станет источником достоверных и актуальных сведений для населения арктического региона, студентов, органов власти, бизнеса и спасателей, был издан во второй половине сентября в издательстве «Феория», весь тираж был передан в МГУ. http://www.arctic-info.ru/News/Page/izdan-atlas--rossiiskaa-arktika-v-xxi-veke--prirodnie-yslovia-i-riski-osvoenia-

**10 октября 2013 г. РГО.** Совет по морским млекопитающим (СММ) завершил второй полевой этап проекта «Исследование белого медведя», который в 2013 г. осуществляется при поддержке РГО. В работах принимают участие эксперты СММ и ФГБУ «ВНИИ природы». Экспедиционные работы проводились с 29 августа по 8 сентября на побережье Восточно-Сибирского и Чукотского морей. http://www.rgo.ru/2013/10/issledovanie-belogo-medvedya-2/

**16 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** С докладом на форуме парламентариев и ученых стран Арктического региона Arctic Circle в Исландии выступил глава Арктической группы депутатов Государственной Думы РФ Михаил Слипенчук. На конференции, которая 12–14 октября проходила в

Рейкьявике, обсуждались процессы формирования новой экономической системы, общей для всех северных регионов. http://www.arctic-info.ru/News/Page/rossiiskie-parlamentarii-prinali-ycastie-v-arctic-circle-v-reik_avike

**21 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Огонь Олимпийских игр в Сочи-2014 доставил к Северному полюсу планеты крупнейший в мире атомный ледокол «50 лет Победы». Арктическая олимпийская экспедиция проходила под руководством Героя Советского Союза и России, заслуженного исследователя Арктики и Антарктики Артура Чилингарова. http://www.arctic-info.ru/News/Page/olimpiiskii-ogon_-pobival-na-severnom-poluse

**22 октября 2013 г. Росгидромет.** С 15 по 17 октября в Бельгии (г. Брюссель) прошла международная выставка "Meteorological Technology World Expo-2013", на которой были представлены последние достижения в области технологий прогнозирования, измерения и анализа климата, метеорологических и гидрометеорологических условий. В выставке приняли участие более 150 фирм и организаций. Число посетителей выставки превысило 2500 человек. В подготовке экспозиции Росгидромета приняли участие ГГИ, ИПГ, ЦАО, СибНИГМИ, НПО «Тайфун», ИПК. http://meteorf.ru/press/news/4962/

**22 октября 2013 г. САФУ.** В Архангельске завершился I Международный арктический медиафорум, организованный САФУ и информационным агентством «Арктика-Инфо». Это первое событие подобного масштаба, объединяющее широкий круг научных и медийных специалистов, имеющих отношение к арктической тематике. Итогом конференции стало создание Ассоциации арктических средств массовой информации. http://narfu.ru/life/news/main/92640/

**22 октября 2013 г. Росгидромет.** 18 октября в Архангельск вернулось НИС Северного УГМС «Профессор Молчанов». Судно доставило домой рабочих с острова Греэм-Белл (ЗФИ). В течение пяти месяцев они занимались ликвидацией накопленного экологического мусора. http://meteorf.ru/press/news/4963/

**23 октября 2013 г. Росгилромет.** НЭС «Михаил Сомов» вернулось в Архангельск из рейса № 3 навигации 2013 г. В течение июля–октября 2013 г. судно доставило грузы жизнеобеспечения на труднодоступные станции Северного УГМС, расположенные в Баренцевом и Карском морях, а также на полярные станции Якутского УГМС и Чукотского УГМС моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского морей. На судне работали экспедиции ВСЕГЕИ им.А.П.Карпинского и ГНЦ РФ ААНИИ. http://meteorf.ru/press/news/4965/

**24 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** В Арктике, помимо традиционных запасов углеводородов, открыты гигантские залежи редкоземельных элементов, в частности Томторское месторождение в Якутии. Об этом сообщил директор Института геологии и минералогии им. Соболева СО РАН Николай Похиленко. http://www.arctic-info.ru/News/Page/ekspert--v-rossiiskoi-arktike-sosredotoceni-strategiceskie-zapasi-redkozemel_nih-metallov

**25 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** НИС Северного УГМС «Иван Петров» вернулось в Архангельск из трехмесячной экспедиции, которая проводилась по заказу Минприроды и Роснефти. Исследования проводились совместно с ВНИИОкеангеология. По заказу Минприроды в южной части приямальского шельфа был проведен отбор проб для подтверждения наличия газовых и нефтяных эманаций. На обратном пути в рамках государственного задания специалисты Северного УГМС выполнили осеннюю съемку Белого моря, сделали вековые океанографические разрезы. http://www.arctic-info.ru/News/Page/v-hode-reisa--ivana-petrova--obsledovan-priamal_skii-sel_f-i-vostocno-prinovozemel_skie-ycastki

**28 октября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Коллекция музея им. И.С.Шемановского в Салехарде пополнилась зубом мамонта с фрагментом челюсти. Он был найден на полуострове Мамонта в ходе научно-исследовательской экспедиции «Ямал–Арктика 2013» в Гыданской губе. http://www.arctic-info.ru/News/Page/kollekcia-myzea-i-s-semanovskogo-popolnilas_-eksponatom-s-polyostrova-mamonta

**29 октября 2013 г. ИП «Gismeteo».** Согласно информации, переданной со спутника НАСА, средний размер озоновой дыры, которая формируется каждый год в стратосфере над Антарктикой, в 2013 г. немного меньше показателей последних десятилетий. Пол Ньюман, специалист в области наук об атмосфере, заявил, что уменьшение размера дыры связано с тем, что температура в нижнем слое стратосферы в Антарктике в 2013 г. была выше средней. http://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/ozonovaya-dyra-nad-antarktikoy-umenshilas-v-razmerah/

**31 октября 2013 г. Росгидромет.** 29–30 октября 2013 г. в Резиденции Посла Великобритании в Российской Федерации состоялся российско-британский научный семинар «Управляемые и неуправляемые наземные углеродоемкие экосистемы (тундры, болота, степи, леса), а также полярные экосистемы в условиях изменения и изменчивости климата». На открытии семинара с приветствием выступили руководитель Росгидромета Александр Фролов и специальный представитель по климату министра иностранных дел Великобритании сэр Дэвид Кинг. http://meteorf.ru/press/news/5002/

**1 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Современное состояние судоходства по Севморпути стало одной из ключевых тем обсуждения на прошедшем международном форуме «Арктические проекты: сегодня и завтра» в Архангельске. Эксперты ожидают рост грузопотока, увеличение продолжительности навигации и превращение арктических портов в значимые международные транспортные узлы. http://www.arctic-info.ru/News/Page/prodoljitel_nost_-navigacii-na-sevmorpyti-yvelicitsa

**1 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** ОАО «НК «Роснефть» сообщает о завершении летнего полевого сезона геологоразведочных работ на шельфовых лицензионных участках компании. Все лицензионные обязательства по сейсморазведке выполнены в полном объеме. http://www.arctic-info.ru/News/Page/-rosneft_--zaversila-letnii-polevoi-sezon-geologorazvedocnih-rabot-na-sel_fe

**13 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** На встрече Президента России Владимира Путина с Президентом Республики Корея Пак Кын Хе в Сеуле обсуждались вопросы взаимного сотрудничества в освоении Арктики. http://www.arctic-info.ru/News/Page/rossia-i-korea-dogovorilis_-o-sotrydnicestve-v-osvoenii-arktiki

**14 ноября 2013 г. Росгидромет.** В Варшаве (Польша) проходит 19-я Конференция Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) и 9-е Совещание Сторон Киотского протокола (11–22 ноября 2013 г.), а также очередные сессии вспомогательных органов РКИК ООН. В мероприятии принимают участие около 15 тысяч участников из 95 стран. Накануне начала переговоров руководитель российской делегации – специальный представитель Президента РФ по вопросам климата А.И.Бедрицкий сделал официальное заявление о позиции Российской Федерации

по основным вопросам повестки 19-й Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата / 9-го Совещания Сторон Киотского протокола. http://meteorf.ru/press/news/5061/

**14 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа Дмитрий Кобылкин презентовал уникальную электронную библиотеку, включающую 500 изданий о Севере. Презентация состоялась в штаб-квартире Русского географического общества (РГО) в Москве. http://www.arctic-info.ru/News/Page/gybernator-amala-prezentoval-elektronnyu-biblioteky-knig-i-izdanii-o-severe

**15 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** С территории мыса Желания острова Северный, входящего в состав архипелага Новая Земля, вывезли весь арктический мусор. Как сообщили в пресс-службе правительства Архангельской области, план по сбору отходов, который составлял 4 тыс. тонн, был перевыполнен. http://www.arctic-info.ru/News/Page/s-misa-jelania-na-novoi-zemle-vivezli-bolee-4-tisac-tonn-mysora

**15 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Новый претендент на звание старейшего животного на Земле обнаружен в Арктике. Ученые обнаружили у северного побережья Исландии моллюска, возраст которого по результатам подсчета «годовых колец» его раковины составил 507 лет. http://www.arctic-info.ru/News/Page/ycenie-obnaryjili-v-arktike-507-letnego-molluska

**18 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Низкие температуры воздуха и сокращение светлого времени привели к тому, что в течение октября 2013 г. площадь арктического льда увеличилась на 3 млн 210 тыс. км$^2$. К концу месяца площадь льда составила 8,10 млн км$^2$. Таким образом, октябрь 2013 г. оказался на шестой с конца позиции в 35-летней истории спутниковых наблюдений. Показатель прошлого месяца на 810 тыс. км$^2$ меньше климатической нормы для этого времени. http://www.arctic-info.ru/News/Page/plosad_-l_da-v-severnom-ledovitom-okeane-ne-dotagivaet-do-normi

**20 ноября 2013 г. ИП Федерального агентства морского и речного транспорта.** Почти в два раза по сравнению с прошлым годом увеличилось количество груза, перевезенного по СМП транзитом между иностранными портами Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона в летнюю Арктическую навигацию 2013 г., и составило 634 тыс. т. Общий объем перевезенного транзитом груза по Севморпути в летнюю Арктическую навигацию 2013 г., включая российские порты, составил 1 млн 162 тыс. т. (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). http://www.morflot.ru/index.php?news_id=1367

**21 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** В Магадане прошло выездное заседание Совета безопасности РФ. В нем приняли участие секретарь Совета безопасности Николай Патрушев, министр по развитию Дальнего Востока Александр Галушка и представители территориальных органов власти. На совещании обсуждалась тема развития Арктической зоны. http://www.arctic-info.ru/News/Page/rossia-bydet-narasivat_-prisytstvie-v-arktike

**25 ноября 2013 г. РИА «Новости».** ФГУП «Крыловский государственный научный центр» разработало проект универсального сухогрузного судна неограниченного района плавания арктического ледового класса, которое может быть использовано для перевозки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), сообщает научный центр. http://ria.ru/arctic_news/20131125/979532644.html#ixzz2leqm8CqJ

**26 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Межведомственная рабочая группа по реализации Стратегии развития Российской Арктики, сформированная при Минрегионе, будет каждый год до 20 января представлять президенту доклад о ходе работ. Как ожидается, первый такой доклад состоится 13 января 2014 года. http://www.arctic-info.ru/News/Page/doklad-po-realizacii-arkticeskoi-strategii-podgotovat-k-anvaru

**26 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Около 3000–5000 лет назад ледяной покров Гренландии был тоньше, чем сейчас, выяснили ученые Университета штата Нью-Йорк (Буффало). Благодаря применению технологии анализа окаменелостей Арктики, исследователи установили, что примерно 5000–9000 лет назад в атмосфере Земли уже наблюдалось потепление, а сами океаны были максимально теплыми примерно 3–5 тыс. лет назад. http://www.arctic-info.ru/News/Page/ycenie--3000-let-nazad-ledanoi-pokrov-grenlandii-bil-ton_se-sovremennogo

**27 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Оренбургское производственное объединение «Стрела» презентовало уникальную партию лыжных шасси для легкомоторных чешских самолетов L–410, которые планируется эксплуатировать в Арктике. http://www.arctic-info.ru/News/Page/lijnie-sassi-dla-arkticeskih-samoletov-prezentovali-v-orenbyrge

**28 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Дания и Гренландия подали заявку в Комиссию ООН по границам континентального шельфа на расширение своей территории за пределами 200-мильной экономической зоны. Датское королевство претендует на 62 тыс. км$^2$ континентального шельфа к северо-востоку от Гренландии. Датчане уверены, что ведущий к Северному полюсу подводный хребет Ломоносова является частью шельфа Гренландии. Однако, по мнению российских ученых, хребет Ломоносова является продолжением Сибирской континентальной платформы. Ответ на заявку Дании ожидается не ранее 2018–2019 гг. http://www.arctic-info.ru/News/Page/dania-i-grenlandia-hotat-rassirit_-svou-territoriu-v-arktike

**28 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** В 2015 г. российские пограничники, охраняющие рубежи в Арктике, перейдут на новую форму «Ратник-Арктика». Тепло военнослужащим будет обеспечивать специальный жилет с тремя теплоэлементами. Помимо терможилета, в комплект входят куртка с отстегивающимся капюшоном, брюки-полукомбинезон со съемным утеплителем, полушерстяной удлиненный свитер, термобелье, тепловая маска, трехпалые варежки и поляризационные очки. Дополнительно производятся и стельки с подогревом. http://www.arctic-info.ru/News/Page/pogranicniki-v-arktike-bydyt-nosit_-formy-s-elektropodogrevom

**28 ноября 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** 28 ноября состоялась презентация хрестоматии в трех томах «Арктический регион: проблемы международного сотрудничества» под руководством специального представителя Президента РФ по международному сотрудничеству в Арктике и Антарктике Артура Чилингарова. Трехтомник был представлен общественности в рамках пресс-конференции «Арктический регион: проблемы международного сотрудничества», проводимой Российским советом по международным делам. В хрестоматии собраны наиболее значимые материалы в области арктических исследований за последние несколько лет. http://www.arctic-info.ru/News/Page/problemam-arkticeskogo-regiona-posvatili-trehtomnik

**29 ноября 2013г. ИА «Арктика-Инфо».** В Архангельске прошла научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы развития прибрежных территорий в Арктической зоне». В ее работе приняли участие представители Архангельского центра Уральского отделения РАН, фонда

«Содействие исследованию и развитию Арктики», а также министр экономического развития и конкурентной политики Архангельской области Ирина Гладышева и советник Министерства экономического развития РФ Юрий Михайличенко. http://www.arctic-info.ru/News/Page/problemi-i-razvitie-arktiki-obsydili-v-arhangel_ske

**2 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Под ледниками в Гренландии на глубине около 800 м ученые обнаружили два озера размером примерно 8–10 км$^2$. Как уточняется в статье, опубликованной в Geophysical Research Letters, ученые Института полярных исследований Кембриджа обнаружили подледные озера с помощью радиоэхозондирования. http://www.arctic-info.ru/News/Page/pod-lednikami-grenlandii-vpervie-obnaryjili-ozera

**4 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Неподалеку от побережья Якутии обнаружен ранее неизвестный остров. Его случайно обнаружили экипажи двух вертолетов, совершавших полет над морем Лаптевых. Летчики занесли координаты отсутствующего на карте клочка земли в GPS-навигатор. При следующем вылете наличие острова на этом месте подтвердилось. Географы полагают, что он мог образоваться примерно полвека назад в ходе естественных геологических процессов. http://www.arctic-info.ru/News/Page/v-more-laptevih-naiden-neizvestnii-ostrov

**10 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** На базе Якутского научного центра Сибирского отделения РАН будет создан федеральный арктический научный центр с целью изучения шельфа и прилегающих к нему территорий. Основными задачами Якутского научного центра СО РАН в рамках реализации «Стратегии развития Арктической зоны РФ до 2020 года», принятой в феврале этого года, определены проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по важнейшим научным направлениям для инновационного развития экономики Восточного сектора Российской Арктики. http://www.arctic-info.ru/News/Page/v-akytii-bydet-sozdan-federal_nii-arkticeskii-naycnii-centr

**10 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Научно-экспедиционное судно Севгидромета «Михаил Сомов» вернулось в Архангельск, завершив арктический рейс по снабжению полярных станций всем необходимым на предстоящую зимовку. «Михаил Сомов» доставил смену полярников и необходимые грузы на труднодоступные станции побережья и островов Белого, Баренцева и Карского морей. Завезено 826 т горюче-смазочных материалов, 130 т продовольствия, 80 т медикаментов, приборов, оборудования и спецодежды, 100 кубометров дров и 15 т каменного угля. http://www.arctic-info.ru/News/Page/-mihail-somov--zaversil-reis-po-snabjeniu-polarnih-stancii

**11 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** В Шанхае создан Китайско-Североевропейский центр арктических исследований. Соответствующее соглашение подписано учеными из 10 научных учреждений Исландии, Дании, Финляндии, Норвегии, Швеции и Китая. Деятельность центра будет направлена на экономическое сотрудничество стран в Арктике, изучение климатических изменений на Северном полюсе и их последствий, арктических ресурсов, арктической политики и законодательства. http://www.arctic-info.ru/News/Page/kitai-i-severnaa-evropa-ob_edinilis_-dla-izycenia-arktiki

**11 декабря 2013 г. Росгидромет.** Россия приступает к очередной зимней навигации. Росморречфлотом утвержден план расстановки ледоколов на зимнюю навигацию 2013–2014 гг. В прошлые годы сложная ледовая обстановка наблюдалась во всех морских бассейнах – ведь подавляющее большинство портов страны являются замерзающими. Всего в настоящее время в оперировании у ФГУП «Росморпорт» находится 29 дизель-электрических ледоколов. Перед каждой зимней навигацией утверждается план расстановки ледоколов. http://meteorf.ru/press/news/5152/

**12 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Специальный представитель Президента РФ по Арктике и Антарктике Артур Чилингаров выступил с предложением о воссоздании полярной комиссии при Российской академии наук. Это заявление известный полярник сделал в ходе заседания президиума РАН. http://www.arctic-info.ru/News/Page/artyr-cilingarov-predlojil-vossozdat_-polarnyu-komissiu-ran

**12 декабря 2013 г. ИА «Арктика-Инфо».** Результатом летне-осенней навигации Росатомфлота, которая длилась с 28 июня по 25 ноября, стало обеспечение транзитного перехода по Севморпути 71 судна, объем перевезенных транзитом грузов составил 1 355 897 т. Отметим, что объем транзитных перевозок по Северному морскому пути в 2012 году составил 1,034 млн т грузов. http://www.arctic-info.ru/News/Page/ob_em-tranzitnih-perevozok-po-sevmorpyti-sostavil-1-3-mln-tonn-gryzov

*Подготовил А.К.Платонов (ААНИИ)*

**РЕДКОЛЛЕГИЯ:**

А.И.Данилов (главный редактор)
В.Г.Дмитриев (заместитель главного редактора)
тел. (812) 337-3106, e-mail: v_dmitriev@aari.ru

А.К.Платонов (ответственный секретарь редакции)
тел. (812) 337-3230, e-mail: alexplat@aari.ru

И.М.Ашик, С.Б.Балясников, М.В.Гаврило, М.В.Дукальская, А.В.Клепиков, С.Б.Лесенков, П.Р.Макаревич, В.Л.Мартьянов, А.А.Меркулов, Н.И.Осокин, С.М.Прямиков, В.Т.Соколов, А.Л.Титовский, Г.А.Черкашов

Литературный редактор Е.В.Миненко
Выпускающий редактор А.А.Меркулов

**РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИСЛЕДОВАНИЯ**
**№ 4 (14) 2013 г.**
**ISSN 2218-5321**

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
ГНЦ РФ Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38

Типография «Моби Дик»
191119, Санкт-Петербург, ул. Достоевского, 44
Заказ № 5112. Тираж 400 экз.

Мнение редакции может не совпадать с позицией автора.
Редакция оставляет за собой право редактировать и сокращать материал.
Редакция не несет ответственности за достоверность сведений, изложенных в публикациях и новостной информации.