РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 1 (27)
2017 г.

ISSN 2218-5321

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК

В НОМЕРЕ:

ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

Заседание Госкомиссии по вопросам развития Арктики 3

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

Вячеслав Штыров: Технологический прорыв стране обеспечат четкое целеполагание и создание единого координирующего органа 5

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Н.Н. Антипов, Н.В. Багрянцев, А.И. Данилов, А.В. Клепиков. Зимние исследования антарктической зоны Южного океана. К 25-летию организации советско-российско-американской дрейфующей станции «Уэдделл-1» 7

В.А. Бородкин. Краткие результаты работы зимовочного состава и сезонных групп на НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» в 2015–2016 годах 12

ОБЗОРЫ

А.И. Данилов, И.В. Казеев, И.А. Дрыгина. Экспедиционные исследования морской и прибрежной Арктики в 2016 году 17

А.В. Корнис. Современные географические открытия военных гидрографов Северного флота 24

Т.С. Константинова. Изучение Арктики на Ямале 29

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

А.И. Коротков , В.А. Комаровский. Сложная логистическая операция в антарктической бухте Тала 32

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

А.В. Марченко. Научные исследования и образование в области арктических технологий в Университетском центре на Шпицбергене 35

А.Л. Никулина. Практика студентов норвежского Университетского центра в Российском научном центре на архипелаге Шпицберген 38

А.А. Скакун. ERCA — международные курсы по атмосферным наукам для молодых ученых 39

Визит делегации Арктического экономического совета в ААНИИ 41

Официальная встреча делегаций Росгидромета и Финского метеорологического института 42

СООБЩЕНИЯ

Заседание Наблюдательного совета по координации деятельности Российского научного центра на архипелаге Шпицберген 43

Увековечение памяти А.Ф. Трёшникова в Ульяновской области 43

ДАТЫ

М.А. Емелина, П.А. Филин. К 100-летию ледокола «Святогор» /«Красин»: первые годы 44

С.В. Фролов, М.В. Гаврило, Г.П. Аветисов. Научные исследования на ледоколе «Красин». К 100-летию подъема Андреевского флага на ледоколе 46

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ 4, 34, 50

Памяти Анатолия Александровича Комарицына 51

На 1-й странице обложки: вверху – НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”», сентябрь 2016 года (фото С.А. Артемьевой); внизу – филиал музея Мирового океана в Санкт-Петербурге – музей «Ледокол “Красин”» (фото М.А. Емелиной).
На 4-й странице обложки: молодая самка белой совы *Bubo scandiacus* (фото А.О. Леонова).

ЗАСЕДАНИЕ ГОСКОМИССИИ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

Заседание прошло 13 декабря 2016 года под председательством вице-премьера Правительства РФ Дмитрия Рогозина. В заседании приняли участие представители федеральных органов исполнительной власти, главы арктических субъектов РФ, представители бизнеса и научных организаций. В ходе заседания Госкомиссии обсуждался ход реализации государственной политики России в Арктике в 2016 году, а также план работы Госкомиссии на 2017 год.

Рогозин: МЭР просрочило разработку госпрограммы развития Арктической зоны

«Министерство экономического развития сорвало сроки подготовки новой редакции Госпрограммы социально-экономического развития Арктической зоны», — заявил вице-премьер Дмитрий Рогозин в ходе заседания Госкомиссии по вопросам развития Арктики.

«Министерству экономического развития поручалось на основе детальной ревизии экономической деятельности и анализа нормативной-правовой базы, регулирующей правоотношения в Арктической зоне, разработать новую редакцию Государственной программы социально-экономического развития Арктической зоны и федеральный закон о развитии Арктической зоны. Предусматривалось, что это станет основополагающим механизмом перспективного развития арктического региона, — сказал Рогозин. — Программы нет».

Вице-премьер напомнил, что в соответствии с указаниями Президента России Владимира Путина финансирование мероприятий государственной программы должно было начаться в 2017 году, то есть уже со следующего месяца. Иными словами, эта работа, как минимум по срокам, провалена.

«Хочу подчеркнуть, что это вина не только Министерства экономического развития. Деятельность Государственной комиссии не принесет должного результата без ответственной реализации ее решений со стороны всех федеральных органов исполнительной власти, министерств и ведомств», — заключил вице-премьер.

«Трудно назвать даже эскизом»

Однако вопросы возникли не только к работе Минэкономразвития. Так, по словам Рогозина, Министерство транспорта провалило работу по разработке Концепции развития Арктической транспортной системы до 2030 года.

«Вынужден отметить, есть и неисполненные поручения, которые мы давали еще в 2015 году, — сказал вице-премьер. — Так, Министерству транспорта поручалось разработать Концепцию развития Арктической транспортной системы на перспективу до 2030 года. То, что получено от министерства, трудно назвать даже эскизом».

По словам Рогозина, глубина проработки представленного проекта не соответствует значению, которое имеет транспортная инфраструктура для развития арктического региона. «По существу, это просто набор общих слов и понятий — нужно развивать порты, прокладывать дороги, строить, самолеты и морские суда, — подчеркнул он. — Полностью отсутствует какая-либо конкретика по срокам, направлениям, количеству, необходимым ресурсным затратам. А это — стратегический документ для развития Арктики».

«Придется дальше поморозиться на дрейфующих льдах»

В наказание за неисполнение поручений Госкомиссии по Арктике Рогозин обещал заморозить нерадивых представителей министерств и ведомств в постоянных экспедициях на дрейфующих льдах.

«В рамках Международного арктического форума прорабатывается возможность проведения заседания Госкомиссии с участием Президента Российской Федерации. Вот там и подведем итоги нашей деятельности, — сказал вице-премьер. — Причем персонально, по зонам ответственности, ничего личного. Возможно тем, кто пытался поморозиться в рамках Госкомиссии, придется дальше поморозиться в виде постоянно действующих экспедиций на дрейфующих льдах».

Рогозин рассказал, что системные решения, принимаемые коллегиально Госкомиссией, зачастую сводятся к нулю отсутствием последующего должного исполнения. Он напомнил, что для этих целей были сформированы рабочие группы, возглавляемые отраслевыми министрами, Деловой и Научно-экспертный советы. «Но работа организована по-разному», — констатировал он, отметив активную работу Министерства энергетики.

В этом году Минэнерго провело пять заседаний рабочей группы «Развитие энергетики», в том числе под председательством Министра Александра Новака. «При всей его загруженности, думаю у него она не маленькая, он находит время для этой работы», — похвалил зампред правительства.

В аутсайдерах оказались также Министерство образования и науки и Министерство природных ресурсов и экологии. «Министерство образования не провело в этом году ни одного заседания, а Министерство экономики за два года деятельности Государственной комиссии ни разу не собрало Рабочую группу “Социально-экономическое развитие”, — посетовал Рогозин. — Минприроды не смогло сформировать даже план работы на этот год своей рабочей группы “Обеспечение экологической безопасности”».

При этом он подчеркнул, что одной из целей Арктической комиссии является повышение эффективности государственного управления в этой зоне. «Мной неоднократно давались поручения об активизации деятельности органов Государственной комиссии. Больше заниматься такими призывами я не буду», — заявил зампред правительства.

В марте 2017 года Россия будет проводить Международный арктический форум «Арктика — территория диалога» — глобальное арктическое мероприятие на высшем уровне. Рогозин потребовал ликвидировать отставание в работе к этому моменту. «Поручаю отраслевым министерствам в срок до 1 февраля представить доклады об исполнении поручений Государственной комиссии», — заключил он.

Информационная система транспортного комплекса Арктики и «Арктический ГОСТ»

«Министерством разработана концепция указанной системы, и мероприятия по ее созданию включены в проект новой редакции государственной программы, необходимый объем финансирования составляет 11,3 млрд руб. до 2020 года включительно», — сказал вице-премьер.

Он отметил, что Госкомиссия по развитию Арктики поддержала этот проект. При этом, по словам Рогозина, помимо транспортной инфраструктуры было рассмотрено и предложение Минэкономразвития по реализации на территории Арктической зоны комплексных проектов. «В следующем году на заседаниях президиума Госкомиссии мы планируем предметно рассмотреть перспективы реализации каждого проекта, их приоритетность и возможность предоставления государственной поддержки», — сказал зампред правительства.

По мнению Рогозина, в условиях санкционных ограничений реализация этих проектов в первую очередь зависит от возможностей отечественной науки и машиностроения, то есть наличия наших материалов, технологий и технических средств, адаптированных к природно-климатическим условиям Арктики. Он напомнил, что в Новосибирске в рамках форума «Технопром-2016» перспективы развития отечественного нефтегазового машиностроения были проанализированы. Также власти определились с необходимостью создания на территории Арктической зоны полигонов для проведения тестирования опытно-промышленных образцов оборудования, материалов, технологий и продуктов питания. «Как я уже говорил, все, что производится для нужд Арктики, должно иметь высший стандарт, своего рода знак качества "Арктический ГОСТ"», — заключил Рогозин.

Официальный сайт
Государственной комиссии
по вопросам развития Арктики
http://www.arctic.gov.ru/News/72f02a7d-f1c1-e611-80d1-b08d8ea0350e?nodeId=0778abc6-cd4b-e511-825f-10604b797c23&page=1&pageSize=10

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

9 января 2017 г. ИА «Арктика-Инфо». Остров Врангеля стал площадкой для размещения нового трассового радиолокационного комплекса «Сопка-2», основной задачей которого станет получение и анализ информации о воздушной обстановке в Арктической зоне. «Сопка-2» способна работать в любых метеоусловиях благодаря защитному антенному куполу. «Сопке» не страшны ветра до 40 м/с и температуры до –40 °С. Комплекс способен обнаруживать воздушные объекты, измерять дальности, азимут и высоту целей, а также определять государственную принадлежность воздушных судов. http://www.arctic-info.ru/news/09-01-2017/na-ostrovah-chukotki-poyavilas-novaya---sopka/

10 января 2017 г. ИА «Арктика-Инфо». В январе 2017 года караван судов во главе с атомным ледоколом «50 лет Победы» завершил поход по Северному морскому пути в западном направлении. Помимо головного ледокола, в состав каравана вошел арктический челночный танкер «Совкомфлота» «Штурман Овцын» и теплоходы "Audax" и «Арктика-1». Рейс стартовал в Беринговом проливе 21 декабря 2016 года и завершился в Карском море 3 января 2017 года. Общий путь судов составил около 2,4 тыс. миль. http://www.arctic-info.ru/news/10-01-2017/rossiyskie-suda-zavershili-pervyy-v-istorii-zimniy-perehod-v-arktike/

17 января 2017 г. ИП «PRO-ARCTIC». Состоялся запуск первых 10 спутников Iridium NEXT ракетой-носителем Falcon компании SpaceX. Это стало началом масштабного обновления орбитальной группировки, которое полностью завершится менее чем через два года, к середине 2018 года. С января по апрель 2017 года компания будет проводить орбитальные тесты спутников. В апреле, как ожидается, состоится второй по счету запуск 10 спутников Iridium NEXT. Новая группировка позволит предложить абонентам существенно большую скорость передачи данных и новые сервисы. http://pro-arctic.ru/17/01/2017/news/24750#read

19 января 2017 г. ИА «Арктика-Инфо». Студенты и ученые-геологи из Новосибирского государственного университета изучают процесс геологического развития Сибирского региона и прилегающей части Арктической зоны, которое проходило миллиард лет назад. Исследование получило государственный грант на сумму около 15 млн рублей, рассчитанный на три года. Сейчас специалисты занимаются восстановлением структуры шельфа и изучением путей его эволюционирования. Полученные данные можно будет использовать для обоснования претензии России на расширение границ арктического шельфа. http://www.arctic-info.ru/news/19-01-2017/sibirskie-uchenye-zaglyanut-v-proshloe-arktiki/

20 января 2017 г. ИП "Gismeteo". Совет по морским млекопитающим и Гыданский государственный природный заповедник провели экспедицию с целью исследования белухи и кольчатой нерпы в Карском море. Группа ученых высадилась на о. Шокальского, где они установили по одному спутниковому передатчику на белуху и нерпу, что позволит ученым отслеживать их перемещения. Важность данного исследования состоит в том, что белуха (Delphinapterus leucas) играет роль индикатора состояния арктических морских экосистем. https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/22406-uchenye-nachali-monitoring-beluhi-i-nerpy-v-karskom-more/

24 января 2017 г. ИП "Gismeteo". Новый анализ гравитационных данных, наряду с топографической съемкой дна и измерениями толщины льда, показал наличие больших донных «долин», скрывающихся под ледниками Западной Антарктики. Гигантские каналы образовались в результате наступления и отступления ледников в течение холодных периодов климатической истории Земли. Сегодня они представляют собой туннели, через которые теплые океанические воды получают доступ к нижней части ледников, покрывающих море Амундсена. Результаты исследования опубликовано в журнале "Geophysical Research Letters". https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/22466-pod-lednikami-zapadnoy-antarktiki-obnaruzhena-set-kanalov/

2 февраля 2017 г. Росгидромет. В связи с длительным вторжением арктического воздуха и интенсивным ледообразованием к концу третьей декады января на Азовском море сложилась неблагоприятная ледовая обстановка, в результате которой большое количество судов оказалось в ледовом плену. По данным спутниковых наблюдений, к 31 января 2017 года почти вся акватория моря покрылась начальными видами льда и ниласовыми льдами. http://www.meteorf.ru/press/news/13300/.

ВЯЧЕСЛАВ ШТЫРОВ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ СТРАНЕ ОБЕСПЕЧАТ ЧЕТКОЕ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ И СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО КООРДИНИРУЮЩЕГО ОРГАНА

Состоялось заседание Научного совета РАН по материалам и наноматериалам, посвященное проблемам материаловедения в Арктической зоне Российской Федерации. Одним из ключевых стало выступление Председателя Совета по Арктике и Антарктике при Совете Федерации Вячеслава Штырова.

О том, что такое Арктика

На сегодняшний день под Арктической зоной понимается пространство, включающее то, что раньше называлось полярными владениями СССР, а потом стало полярными владениями Российской Федерации за исключением той части Ледовитого океана, которая находится за пределами двухсотмильной экономической зоны Российской Федерации. Вопрос, что будет с этой частью дальше, еще не решен, подчеркнул Вячеслав Штыров, но пока считается, что все то, что обозначено на карте как полярные владения страны, — это и есть Арктика, включая острова, которые там находятся. Он отметил, что на основании указа Президента Российской Федерации в состав сухопутной части Арктики включены административные районы восьми субъектов федерации, которые выходят непосредственно на Северный Ледовитый океан. «Заметьте, что в этом случае, если мы возьмем такие факторы, которые влияют на применяемые материалы в Арктике, например климат, температура и так далее, в эту зону попадают не все экстремальные районы нашей страны», — считает Председатель Совета по Арктике и Антарктике.

В своем выступлении Вячеслав Штыров отметил, что когда мы говорим о материаловедении и разработке новых материалов для Арктики, то должны иметь в виду, во-первых, сложившееся на сегодня узкое определение Арктики, во-вторых, тот факт, что востребованность работ ученых гораздо шире и охватывает значительно больше территорий Российской Федерации. Следовательно, надо ставить вопрос о создании новых материалов не только для Арктики, но и для Крайнего Севера и других регионов страны с экстремальными условиями.

Четыре основных интереса России в Арктике

Сенатор рассказал, что в отношении Арктики в указанных выше официальных границах разработаны основополагающие нормативные документы, которые определяют ее будущее развитие и которые должны дать подсказку, в каком направлении вести научные исследования. В первую очередь это Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу — в этом документе определены четыре главных государственных интереса страны в Арктике.

Во-первых, Арктика — это зона мира и безопасности, значит, должны быть предприняты все меры по укреплению обороноспособности Российской Федерации на этой территории, восстановлены все те системы, которые раньше были в Советском Союзе, считает сенатор. Во-вторых, Арктика — это резерв крупнейших месторождений полезных ископаемых и в первую очередь углеводородов. Это означает, что в Арктике будет развиваться горнодобывающая промышленность и нефтегазовый комплекс. В-третьих, Арктика — это транспортный путь, соединяющий восток и запад нашей страны, который должен стать международным путем. И, наконец, Арктика — это территория, где необходимо обеспечить экологическую безопасность, потому что именно здесь формируется климат нашей страны и планеты.

В плане экологической безопасности в Арктике необходимо отметить следующее. Экология арктического бассейна во многом связана с экологическим состояния бассейна крупных рек Сибири. Такие реки, как Обь, Енисей, Иртыш, Лена, Яна, Индигирка, Колыма, определяют состояние Северного Ледовитого океана. Именно бассейн этих сибирских рек, как точно подметил сенатор Вячеслав Штыров, является «тыловой зоной» Арктики. Экологическое состояние бассейна сибирских рек во многом определяет экологическое состояние Арктики, и этот факт необходимо учитывать при формировании государственной политики в Арктике.

Сенатор считает, что необходимо создавать материалы, требующиеся для развития в Арктике горнодобывающей и нефтегазовой промышленности, транспортной составляющей, которая представляет собой Северный морской путь, Северный широтный ход и мобильный транспорт (авиация, вездеходы и так далее). «Мы должны создавать экологически чистые материалы, которые не загрязняют окружающую среду. То есть в целях и направлениях, которые определены в государственной политике в Арктике, заложены все предпосылки для того, чтобы понимать, что там будет происходить», — сказал Вячеслав Штыров.

Утверждена Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года и государственная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года». «Сразу после принятия программа подверглась критике, — отметил сенатор, — прежде всего потому, что в ней Арктика не была выделена как самостоятельный объект управления. Просто из других программ, которые уже действовали в стране, были взяты фрагменты, которые касались Арктики, и соединены в отдельном документе. Таким образом, принятая программа не давала ничего нового». Поэтому сейчас разрабатывается новая программа.

По его словам, новая редакция госпрограммы не утверждена, но выработаны основные подходы к реализации государственных интересов страны в Арктической зоне Россий-

НЭС «Академик Федоров» и а/л «Арктика» во время очередного рейса.

ской Федерации. Основу Госпрограммы по развитию Арктики составит создание восьми опорных зон, которые, по мнению Вячеслава Штырова, рассматриваются как территории опережающего развития, но с более широким инструментарием для того, чтобы создать интерес у хозяйствующих субъектов для работы в этой зоне. Контуры этих зон определены, состав почти утвержден, после формального утверждения программы начнется работа.

Для материаловедов, подчеркнул сенатор, основной интерес заключается в том, что именно будет происходить в опорных зонах. «А это — прежде всего традиционные виды деятельности: развитие транспортной инфраструктуры, портовой инфраструктуры, нефтегазового комплекса, добычи редкоземельных полезных ископаемых и так далее. Поэтому если бы у нас сегодня была правильно организована система планирования и прогнозирования, то уже сейчас Министерство экономического развития РФ должно было бы сообщить ФАНО все параметры будущей программы, на основании которой в том числе надо строить научные работы, как прикладные, так и фундаментальные. К сожалению, у нас такой системы не существует», — подчеркнул Вячеслав Штыров и предложил в рамках работы Государственной комиссии по вопросам развития Арктики поставить вопрос об определении основных научных направлений развития в Арктике.

Почему бизнес должен работать в Арктике?

Планы по развитию Арктической зоны Российской Федерации предусматривают, что в Арктике бизнес должен работать совместно с государством, в том числе на принципах государственно-частного партнерства, сказал сенатор. Как же сделать Арктическую зону выгодной для работы бизнеса? «Это очень сложно. Следовательно, одной программы мало, нужно создать набор инструментов, которые бы сделали привлекательной работу субъектов хозяйственной деятельности, в том числе частного бизнеса, для решения государственных задач в Арктике», — подчеркнул Вячеслав Штыров.

По его словам, сейчас разрабатывается федеральный закон «О развитии Арктической зоны Российской Федерации», однако, учитывая состояние, в котором находится страна, «в этом законе в полной мере развернуться не удастся». «Но ключевые моменты, которые создают систему заинтересованности, льгот и государственно-частного партнерства, в нем будут заложены», — отметил Председатель Совета по Арктике и Антарктике.

В конце прошлого года проект закона обсуждался в Совете Федерации, и возник вопрос о том, что необходимо заложить особые условия не только для предприятий, которые непосредственно ведут хозяйственную деятельности в Арктике, но и для тех, которые обеспечивают их работу. «Иначе говоря, для предприятий, которые находятся в тыловой зоне. И не только тех, которые являются поставщиками ресурсов, человеческих и технических, но и тех, которые занимаются разработкой конструкторской и иной документации для Арктики. Когда-то мы были передовыми в этом отношении, а сейчас для того, чтобы сделать что-то самим, мы должны будем до винтиков разобрать платформу “Приразломная” и понять, как она устроена», — подчеркнул Вячеслав Штыров.

В этой связи было принято решение разработать в проекте федерального закона специальный раздел, стимулирующий предприятия, работающие на Арктику. Вячеслав Штыров предложил ученым включиться в законотворческую работу и определить в этом разделе необходимые инструменты для развития научных исследований в Арктике, «например, определить льготы для научных учреждений, которые работают на Арктику».

Как соединить науку и производство?

«Если же абстрагироваться от Арктики и материаловедения, то наша дискуссия возвращает меня в конец прошлого года, когда разразилась экономическая полемика между двумя школами — условно говоря либеральной и той, которая зародилась в Академии наук и которую представляет советник Президента РФ Сергей Глазьев», — сказал, завершая свое выступление Вячеслав Штыров. По его мнению, в работах Сергея Глазьева есть важный пункт о необходимости создания Государственного комитета по науке и технике, который может соединить науку и производство. Только это, убежден сенатор, обеспечит прорыв в создании нового технологического уклада в нашей стране и экономическое благополучие. Он предложил ученым при обсуждении готовящейся Центром стратегических разработок новой концепции экономического развития поставить вопрос о необходимости создания такого органа. «Это не формальный, а сущностный вопрос», — подчеркнул он.

Напомним, что Научный совет РАН по материалам и наноматериалам был образован в 2002 году. Совет является совещательным и научно-консультативным, координационным органом РАН. Деятельность Совета направлена на изучение, анализ достижений и прогноз развития отечественной и мировой науки, определение приоритетных направлений ее развития в области материалов и наноматериалов; научно-консультативное и экспертное обеспечение деятельности государственных органов и организаций; координацию научной и научно-технической деятельности в области материалов и наноматериалов; популяризацию и пропаганду науки, научных знаний, достижений научных исследований.

Материал подготовлен редколлегией ААНИИ

ЗИМНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО ОКЕАНА

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

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

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

В 1970–1980-е годы советские исследования, в том числе и на основе международного сотрудничества, были сосредоточены на изучении Антарктического циркумполярного течения. Они выполнялись ААНИИ в рамках программы «ПОЛЭКС-Юг», которой руководил А.Ф. Трёшников. Отдел полярного эксперимента (ПОЛЭКС), которым в разные годы руководили А.Ф. Трёшников, Э.И. Саруханян, Н.П. Смирнов, В.О. Ивченко, играл головную роль в этих работах. В 1980-е годы исследования сместились в антарктическую зону Южного океана. В эти годы в распоряжении советских ученых появились НЭС ледового класса (в 1975 году — «Михаил Сомов», а в 1987-м — «Академик Федоров»). В ФРГ в 1982 году был построен НЛ «Поларштерн».

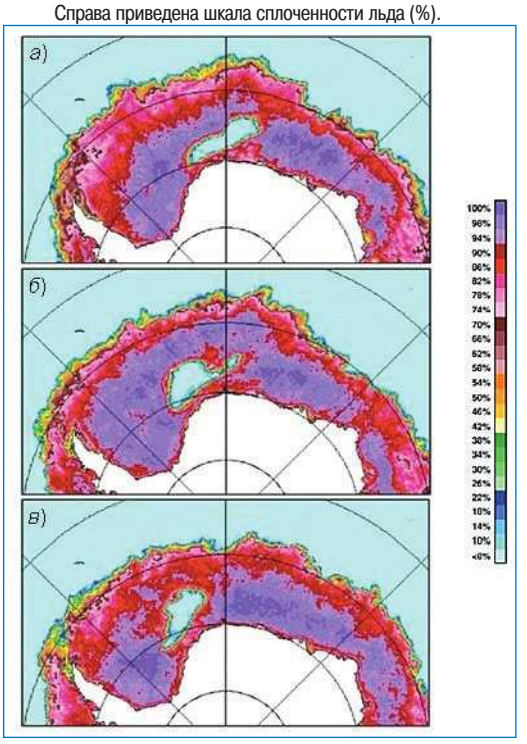
Участники международной экспедиции «Уэдделл-ПОЛЭКС-81» на палубе НЭС «Михаил Сомов».

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

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

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

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



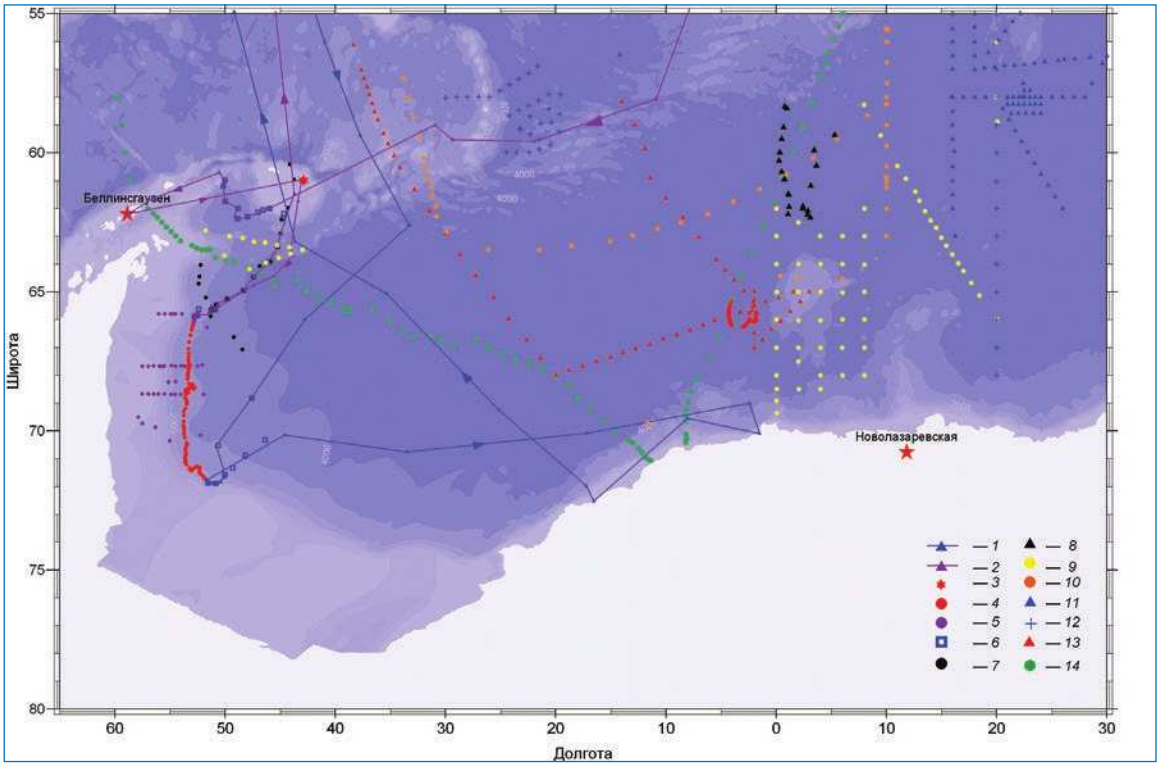


Схема положения глубоководных океанологических станций, выполненных в круговороте Уэдделла за период с 1981 по 1992 год.
1 – маршрут НЭС «Академик Федоров» в период организации станции «Уэдделл-1»; *2* – маршрут НЭС «Академик Федоров» в период эвакуации станции «Уэдделл-1»; *3* – точка встречи НЭС «Академик Федоров» и НЛ «Натаниэль Палмер»; *4* – океанографические станции, выполненные со льда станции «Уэдделл-1»; *5* – океанографические станции, выполненные с помощью вертолетов в период дрейфа станции «Уэдделл-1»; *6* – океанографические станции, выполненные с НЭС «Академик Федоров» в период дрейфа станции «Уэдделл-1»; *7* – океанографические станции, выполненные с НЛ «Натаниэль Палмер» в период дрейфа станции «Уэдделл-1»; *8* – океанографические станции, выполненные с НЭС «Михаил Сомов» в экспедиции «Wepolex-81» в октябре–ноябре 1981 г.; *9* – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Визе» в декабре 1983 г. – феврале 1984 г.; *10* – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Зубов» в январе–марте 1987 г.; *11* – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Визе» в феврале–апреле 1988 г.; *12* – океанографические станции, выполненные с НИС «Профессор Зубов» в декабре 1987 г.; *13* – океанографические станции, выполненные с НЭС «Академик Федоров» в сентябре–октябре 1989 г.; *14* – океанографические станции, выполненные с НИЛ «Полар-штерн» в сентябре–октябре 1989 г.

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

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

Учитывая уникальность данного геофизического объекта, условно названного «полынья Уэдделла», в соответствии с «Межправительственным соглашением о сотрудничестве между СССР и США в области исследований Мирового океана» в районе поднятия Мод в октябре–ноябре 1981 года была проведена советско-американская экспедиция на НЭС «Михаил Сомов». Экспедицией руководили Э.И. Саруханян (ААНИИ) и А. Гордон (Lamont–Doherty Geological Observatory of Columbia University (LDGO)). Основной задачей было исследование океанических процессов в районе полыньи Уэдделла, ответственных за формирование и существование полыньи. Экспедиция проходила в сложных ледовых условиях. Ежедневные вынужденные остановки судна вследствие сильных приливных сжатий продолжались порой до 11 ч. Широкий комплекс наблюдений, включавший выполнение океанографических станций (в том числе трехсуточных), гидробиологических станций, регулярных аэрологических зондирований и метеонаблюдений, градиентных наблюдений в приводном слое атмосферы, проводился с борта судна. Во время выполнения станций и вынужденных стоянок проводились высадки специалистов на лед для проведения ледоисследовательских работ и метеорологических наблюдений. Были определены физические и химические свойства льда, проведены биологические исследования. Впервые была детально описана стратификация Южного океана подо льдом, показана возможность существования больших потоков тепла через слабый пикноклин в зимнее время, обнаружены и исследованы теплые вихревые образования синоптического масштаба.

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

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

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

Параллельно с проработкой программы по организации ледового лагеря продолжались исследования по программе “iAnZone”. Так, в сентябре–октябре 1989 года была проведена международная зимняя экспедиция в круговорот Уэдделла на судах «Академик Федоров» (ААНИИ) и «Поларштерн» (Институт полярных и морских исследований Альфреда Вегенера – АВИ), под руководством Н.В. Багрянцева (ААНИИ) и Э.О. Аугштайна (АВИ). Эта экспедиция стала первым шагом в реализации долговременной международной программы “iAnZone”, имеющей своей главной задачей исследование условий формирования антарктического морского ледяного покрова. Были получены данные об особенностях зимнего строения океана, атмосферы, свойствах антарктического морского льда в широком диапазоне пространственно-временных масштабов. Особенное внимание было уделено эксперименту «Мезополигон», когда различные виды наблюдений проводились западнее поднятия Мод с дрейфующего в течение двух недель ледяного поля размером 1,8×2 км. Параллельно в окрестностях расположения льдины и судов с помощью вертолетов с дрейфующего льда выполнялись гидрологические станции. Это была репетиция работ с участием судов и ледового лагеря, которые состоялись в 1992 году. Ряд их участников (А.П. Макштас, Б.В. Иванов, Дж. Ардаи, С. О’Хара) работали вместе спустя три года на дрейфующей станции в море Уэдделла.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Осложнения организационного характера возникли на заключительном этапе, когда согласовывался вопрос о снятии станции. Американская сторона, опасаясь, по-видимому, за свое судно, категорически настаивала на совместном движении судов во льду к дрейфующей станции. Это не соответствовало первоначально согласованной схеме работ, в соответствии с которой «Академик Федоров» планировал до встречи выполнить еще некоторое количество океанографических станций и встретиться с «Палмером» южнее. В конечном счете наша сторона согласилась на встречу в более северной точке, отменив выполнение части станций, но, основываясь на рекомендациях наших специалистов, настойчиво предлагала пройти тело сплоченного атлантического ледового массива с востока. Последнее не совпало с субъективным мнением руководителя департамента полярных программ ННФ США П. Уилкинса, настаивавшего на подходе к станции с севера. П. Уилкнис даже направил в ААНИИ телеграмму со словами “Antarctic cooperation in danger” («Антарктическое сотрудничество в опасности»). Дальнейшее развитие событий полностью подтвердило правоту ученых ААНИИ.

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

Основные выводы и уроки проекта

Успешность реализации проекта была обусловлена рядом причин:

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

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

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

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

Роль сотрудничества Россия (СССР) – США в реализации проекта

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Наследие проекта

Главным наследием являются научные результаты и данные, которые открыли до этого по существу неведомую для человечества часть Южного океана. В этом открытии не было сенсаций, полученные данные непротиворечиво соединились с наблюдениями других частей этой циркуляционной системы, с теоретическими представлениями, и получился завершенный объективный облик круговорота Уэдделла, наиболее яркого элемента динамики вод антарктической зоны.

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

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

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

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

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

Был выполнен большой объем метеорологических, аэрологических и океанологических наблюдений, а также были проведены геофизические, гляциологические, геоморфологические, гидрологические и микробиологические исследования. Кроме того, проводились и исследования морского льда.

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

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

НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”».

нения НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» может служить платформой для изучения фонового загрязнения атмосферы в Арктике по многим параметрам.

Ежедневно для обеспечения мониторинга термодинамического состояния тропосферы и нижней стратосферы на стационаре выполнялось аэрологическое зондирование атмосферы. Заместителем начальника базы, аэрологом С.А. Семеновым был проведен 371 запуск аэрозондов с использованием аэрологического комплекса VAISALA DigiCora III MW31. В рамках международной программы «Определение потерь стратосферного озона» были выполнены 17 запусков озонозондов. Полученные данные внесли существенный вклад в изучение изменений концентрации озона в верхних слоях атмосферы в Арктическом бассейне. В октябре 2016 года были проведены успешные испытания отечественного аэрологического комплекса «Полюс-М» и навигационного радиозонда МРЗ-Н1, подтвердившие возможность применения отечественного оборудования для аэрологического зондирования в высоких широтах.

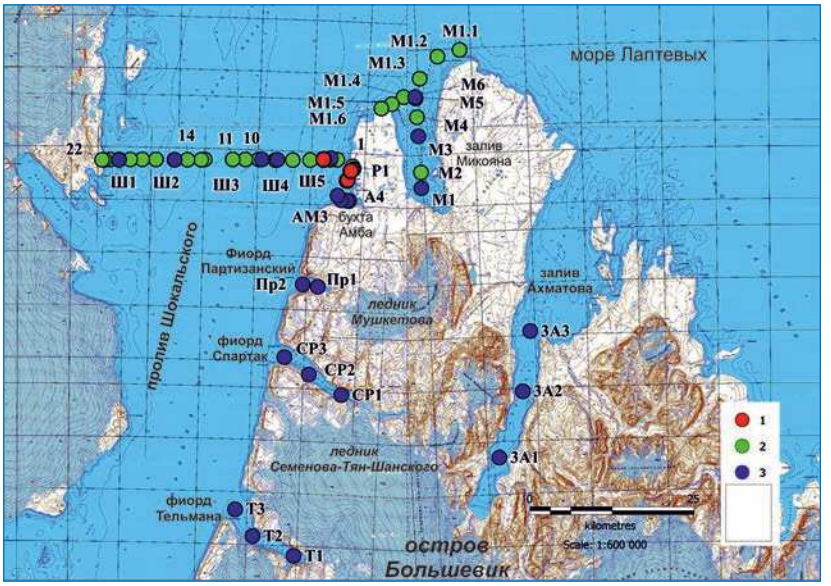


Схема мест проведения ледоисследовательских работ: *1* – места организации ледовых полигонов; *2* – места измерения метрических параметров льда; *3* – места организации ледовых станций с измерением физических свойств льда и проведением структурно-текстурного анализа.

Первые океанологические работы в проливе Шокальского в зимний период были выполнены в 1936 году под руководством Э.Т. Кренкеля — начальника полярной станции, базировавшейся в то время на мысе Оловянный острова Октябрьской Революции. На НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» регулярные океанографические наблюдения со льда стали проводиться с 2014 года. В период 2015–2016 годов в любую погоду, в пургу и в весеннюю распутицу, океанологами Н.А. Куссе-Тюз и В.А. Меркуловым проводилось ежедневное зондирование CTD-зондом температуры и солености морской воды в постоянной точке, расположенной в проливе Шокальского, куда они добирались на транспортных средствах станции. Для удобства выполнения зондирования силами личного состава базы были подготовлены передвижной океанографический павильон для работы со льда, установленный на припайном льду в двух километрах от базы, и небольшая стационарная лаборатория, вошедшая в общий комплекс лабораторных помещений НИС.

Для более детального изучения мелкомасштабной временной изменчивости гидрологического режима пролива Шокальского ежемесячно организовывались суточные океанографические станции с дискретностью измерений в один час, а также непрерывные измерения температуры и солености воды CTD-зондами SBE 19plus SeaCat в постоянных точках на пяти горизонтах с дискретностью в пять минут. Первичный анализ полученных данных показал, что структура вод в местах зондирования носит неустойчивый характер, также отмечалась существенная трансформация верхнего квазиоднородного слоя не только в весенне-летний, но и в зимний период. Отмечались значительные миграции слоев термоклина и пикноклина, изменения в них градиентов и мощности самих слоев. В период с января по июль в нескольких постоянных точках пролива Шокальского доплеровскими измерителями параметров течений проводились наблюдения за течениями на различных горизонтах, а в прибрежной зоне пролива прибором Solinst LTC Levelogger Junior измерялись колебания уровня моря. Полученные данные указывают на полусуточный характер приливо-отливных колебаний в проливе Шокальского и преобладание реверсных течений.

В марте и мае 2016 года были выполнены два поперечных разреза через пролив Шокальского от острова Большевик до острова Октябрьской Революции протяженностью более 40 км. На 22 океанографических станциях проводилось вертикальное зондирование температуры и солености воды до дна, измерялись скорости и направления подледных течений и метрические параметры льда. В апреле был выполнен продольный океанографический разрез в заливе Микояна и впервые были получены данные о распределении температуры и солености воды в одном из заливов о. Большевик.

Большую часть года акватория пролива Шокальского покрыта льдом. В среднем на протяжении полугода это припайный лед; 3–4 месяца пролив забит дрейфующим льдом сплоченностью более 5 баллов, и 2–3 месяца наблюдается открытая вода или 3–4-балльный дрейфующий лед. На сегодняшний день отсутствие соответствующих плавательных средств, пригодных для проведения океанографических работ, не позволяет выполнять исследования в проливе в летний период,

Ледовая станция в заливе Спартак.

Работа с дистанционным толщиномером EM31-Ice.

что затрудняет получение полной картины состояния его вод, а также изучение их трансформации во времени.

В октябре 2015 года на НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» стали проводится регулярные визуальные наблюдения за состоянием морского льда в проливе Шокальского. Результаты этих наблюдений в коде КН-02 передавались в ААНИИ. Всего была передана 361 телеграмма с ледовой информацией.

Летом 2015 года для ледоисследовательских работ на территории базы был построен ледовый павильон, в котором осенью того же года были подготовлены рабочие помещения для хранения, подготовки и настройки необходимого оборудования, установлена холодильная камера размерами 4,0×2,5 м, позволяющая поддерживать отрицательные температуры до –20 ˚С круглогодично, для хранения, обработки и исследования образцов льда. С октября 2015 года группой в составе В.А. Бородкина, И.А. Кушеверского и присоединившегося к ним в декабре Е.В. Шиманчука были начаты комплексные исследования морского ледяного покрова, включавшие в себя:

– исследование временной изменчивости ровного припайного льда в годовом цикле;

– мониторинг пространственной неоднородности строения и физических свойств припайного однолетнего льда;

– исследование морфометрии деформированного и торосистого льда;

– исследование динамики и физико-механических свойств припайного льда.

В рамках поставленных ледоисследовательских задач на припайном льду было организовано четыре ледовых полигона: основной ледовый полигон в проливе Шокальского, полигон «Берег» в прибрежной части пролива, полигон «Айсберг» у сидящего на грунте айсберга и полигон «Торос» в месте деформации льда и образования торосов. На основном ледовом полигоне с линейными размерами 100×80 м в узлах регулярной сетки с шагом 20 м с дискретностью 10–15 дней выполнялись замеры высоты снежного покрова, толщины льда и превышение поверхности льда над поверхностью воды. В контрольной точке в те же сроки измерялась температура льда, отбирались пробы для измерения солености льда и снега и выбуривался керн для структурно-текстурного анализа. Эпизодически измерялась плотность льда, и проводились измерения локальной прочности на изгиб круглых пластин прессом ПИМ. В лаборатории на базе выполнялась распиловка отобранных кернов, и проводились исследования текстуры льда и кристаллического строения. В результате были получены данные не только об изменении толщины льда на полигоне, но и информация об изменениях его физических свойств и стадий внутреннего состояния в годовом цикле (от становления припая до его разрушения). Рядом с основным полигоном был организован дополнительный полигон для измерения локальной прочности льда зонд-индентором, позволяющим исследовать прочностные характеристики льда непосредственно в ледяном поле без извлечения образцов. Для этого на участке 100×100 м в узлах регулярной сетки с шагом 20 м выбуривались отверстия, куда помещался зонд-индентор, продавливающий своим зондом стенку отверстия. Постоянную скорость движения зонда обеспечивала специально разработанная гидростанция, а фиксация полученных сигналов от разрушения льда выполнялась с помощью компьютерной техники. Измерения проводились на различных горизонтах. Всего было сделано две серии подобных измерений — в феврале и в мае. В зимний период такие работы проводились впервые. Низкие температуры, до –30 ˚С, существенно осложняли выполнение этих работ, что потребовало внесения некоторых изменений в методику наблюдений.

Для изучения процессов формирования ледяного покрова у берега в местах интенсивного снегонакопления на полигоне «Берег» был организован ледовый разрез длиной 500 м, на котором проводились наблюдения, аналогичные наблюдениям на контрольной точке основного ледового полигона. Толщина льда у берега на разрезе достигала 5 м, из которых 89 % приходилось на снежно-водный лед, сформировавшийся от смачивания снега морской водой и последующего его замерзания в условиях опускания ледяной поверхности под тяжестью снега. На основании регулярных наблюдений удалось построить концептуальную модель формирования ледяного покрова в подобных условиях. Также была выявлена цикличность процессов нарастания льда в зимний период и определена роль трещин на смерзаемость различных слоев снежно-водного льда. В процессе выполнения работ на разрезе на некотором удалении от берега на поверхности льда под слоем снега были обнаружены участки снежно-водной смеси повышенной солености протяженностью 10–30 м, получившие название «чаша». Концентрация солевого раствора на этих участках достигала величины 60 ‰, и снежно-водная смесь в них не замерзала длительное время, даже при температуре воздуха –30 ˚С. Кроме того, был изучен процесс нарастания льда в летний период, принципиально отличающийся от нарастания зимой. Такие же работы были проведены у айсберга, сидящего на грунте, на полигоне «Айсберг». Выявлены схожесть и отличия в процессах формирования льда у айсберга и у берега.

Весной 2016 года группами термобурения под руководством В.В. Харитонова, гидролокационного зондирования под руководством С.В. Хотченкова, усиленной ледоисследовательской группой зимнего состава, и другими подразделе-

Океанологическая станция в заливе Микояна.

Работы с зонд-индентором.

ниями стационара были проведены комплексные исследования торосистых образований на полигоне «Торос». Комплекс работ включал в себя:

– измерение метрических характеристик гряд торосов на различных профилях;

– выполнение с помощью термобура ледового разреза на основном профиле с измерением в отдельных точках локальной прочности ледяного покрова зонд-индентором;

– измерение температуры и солености льда;

– отбор кернов для структурно-текстурного анализа.

Одновременно проводились площадные съемки дистанционным толщиномером льда EM31-Ice, топографическая съемка поверхности льда и снега, гидролокационная съемка нижней поверхности ледяного покрова. Выполнялась визуальная видеосъемка нижней поверхности ледяных образований. Исследование ледяного покрова различными методами и с помощью разного оборудования позволило не только получить конкретную информацию об изучаемом ледовом объекте, но и отработать способы взаимодействия различных методов при ледоисследовательских работах, выявить их сильные и слабые стороны при решении различных задач. Аналогичный подход для изучения ледяного покрова был применен на полигоне «Берег» и полигоне «Айсберг».

Становление припая в октябре 2015 года было на редкость благоприятным для ледоисследовательских работ. В фиордах и заливах становление льда проходило в динамически стабильных условиях без торошения. Пролив Шокальского «встал» в середине декабря, имея участки торошения в основном в восточной части. Вдоль всего западного берега острова Большевик между береговыми торосами и торосами пролива образовалась полоса замерзшего разводья шириной от 100 до 1000 м, на которой ровный мало заснеженный лед образовал природную «автомагистраль» от мыса Визе на севере до фиорда Тельмана на юге. Она была обнаружена на снимках ИСЗ, регулярно присылаемых на базу из ААНИИ. Это обстоятельство позволило провести исследование пространственной неоднородности строения и физических свойств льда в фьордах острова Большевик. Были выполнены ледовые разрезы в бухте Амба, во фьордах Партизанский, Спартак, Тельмана, заливах Ахматова и Микояна, а также ледовый разрез через пролив Шокальского. В результате были получены сведения о строении и физических свойствах ровного припайного льда на акватории пролива, а также проведено районирование акватории пролива Шокальского по преобладающим типам льда, согласно классификации Н.В. Черепанова. Во время поездок были осмотрены места схода ледника Семенова-Тян-Шанского в заливы и фьорды и сход ледника Университетский в пролив Шокальского.

Также проводились наблюдения за колебательными процессами на льду и суше с помощью сейсмических датчиков, в результате которых были получены записи волновых процессов при подвижках льда и разрушении припая. На леднике Семенова-Тян-Шанского в рамках гляциологических работ были выполнены наблюдения за колебаниями льда, позволившие зафиксировать вероятные подвижки ледникового щита. Были организованы совместные наблюдения за колебаниями суши с Федеральным исследовательским центром комплексного изучения Арктики РАН.

В 2015 году на стационаре был построен и оборудован магнитный павильон для проведения геомагнитных наблюдений. С 2016 года геофизик А.В. Тепляков приступил к регулярным измерениям модуля индукции, склонения и наклонения магнитного поля Земли. Построен домик для проживания и работы геофизической группы на 2–4 человека. Местоположение НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» по широте и долготе близко к положению станции Восток в Антарктиде, что позволяет проводить геомагнитные исследования в схожих точках в Северном и Южном полушариях.

В весенне-летний период 2016 года гляциологическим отрядом под руководством Д.Ю. Большиянова были продолжены исследования на леднике Мушкетова и организован новый полигон на леднике Семенова-Тян-Шанского. На полигонах проведены весенние снегомерные съемки, а осенью выполнены две снегомерные съемки на леднике Мушкетова. Наблюдения, начатые в 2013 году на леднике Мушкетова, позволили констатировать, что в целом к 2016 году ледник находился в стабильном состоянии.

Весной 2016 года гидрологическим отрядом под руководством А.Н. Рачковой были продолжены обширные гидрологические работы на реках и озерах северной части острова Большевик, включившие в себя ландшафтно-маршрутные снегомерные съемки по продольным и поперечным профилям на водосборах рек, впадающих в бухту Амба и залив Микояна, а также рекогносцировку реки Базовая и озера Спартаковское. Кроме того, были организованы работы по получению новых данных для проведения количественных оценок элементов гидрологического и гидрохимического режимов местных водных объектов. Были проведены работы по выявлению сезонной и внутрисуточной изменчивости речного стока рек Амба, Мушкетова, Черная, Новая и Безназвания. Проводились наблюдения за уровнем и температурой воды в реках посредством автономных регистраторов. Была выполнена батиметрическая съемка озера Твердое, подтвердившая предположение о том, что оно расположено в зоне геологического разлома. В районе реки Мушкетова и на территории базы

Магнитный павильон.

Гидролог А. Рачкова за работой.

были установлены мерзлотомеры и организован мерзлотный полигон, позволивший проследить процесс оттаивания грунта в летний период. Также были осуществлены обширные геоморфологические наблюдения в долинах большинства рек, где выполнялись гидрологические работы. На озере Глубокое острова Лишний в заливе Ахматова были отобраны пробы грунта и воды со дна озера, анализ которых позволил проследить вековую историю его развития. Все полевые наблюдения сопровождались геодезическими изысканиями на современном уровне.

Медико-экологическая группа под руководством Ш.Б. Тешебаева продолжила работы по мониторингу бактериологической и гидрохимической составляющей грунта и воды на исследуемых реках и озерах; был проведен отбор проб грунта на полигоне в тундре. Кроме того, был организован новый полигон в районе реки Новой в 25 км от базы, и была проведена оценка санитарно-бактериального и эпидемиологического состояния питьевых источников.

Группой под руководством А.Л. Румянцева в летний период было проведено несколько полетов беспилотного летательного аппарата (БПЛА) типа «Орлан». В результате были получены высококачественные фотоснимки поверхности земли в районе базы, необходимые для проведения работ различными подразделениями. Наличие небольших беспилотных летательных аппаратов, способных доставлять необходимую информацию с места предполагаемых работ, наряду с информацией с ИСЗ, на сегодняшний день следует рассматривать как производственную необходимость. Развитию этого перспективного направления использования БПЛА для сопровождения полевых работ следует уделить самое пристальное внимание.

Успешное проведение всех исследовательских работ было бы невозможно без слаженной работы отрядов обеспечения. Зам. начальника С.А. Макаров, начальник отряда технического обеспечения Б.С. Погребов, механики станции С.В. Черняев, О.В. Павленко, А.А. Петров и Л.С. Гончаренко в течение года поддерживали работу дизельных генераторов надлежащим образом, обеспечивали снабжением электроэнергией и теплом рабочие и жилые помещения базы. Также группа механиков оказывала всестороннюю помощь в организации и проведении исследовательских работ и обеспечивала все полевые работы, связанные с поездками по льду или тундре.

Регулярное питание личного состава осуществлялось в кают-компании стационара. Повар Д.И. Вольнов обеспечил вкусное и разнообразное меню, пришедшееся по душе и зимовочному составу, и сезонным группам, и нечастым гостям, попадавшим на базу по морю или по воздуху.

Регулярную связь с Большой землей по спутниковой системе связи, передачу различных данных наблюдений, работу интернета и прием телевизионных каналов обеспечивал ведущий инженер по телекоммуникациям и радиосвязи Н.А. Плешивцев. С его помощью все выезжающие на полевые работы группы обеспечивались УКВ- и КВ-радиостанциями; все жилые и производственные объекты на базе были объединены единой телефонной сетью.

За здоровьем личного состава наблюдал доктор В.П. Чубаков. Он же взял на себя контроль за санитарно-гигиеническим состоянием помещений и камбуза.

Строительные и ремонтно-хозяйственные работы в летний сезон обеспечивала строительная группа под руководством опытного бригадира И.С. Будника.

Слаженность работы личного состава базы проявилась уже в октябре 2015 года при разгрузке НЭС «Академик Трёшников», когда в условиях сильных морозов и в преддверии полярной ночи удалось переместить без потерь большой объем различных грузов с судна на берег, в том числе и боящихся мороза продуктов. Осенью 2016 года коллектив базы, сплотившийся еще больше за время зимовки, обеспечил прием доставленных на базу грузов, топлива и различного оборудования слаженно и в кратчайшие сроки.

В 2015–2016 годах были продолжены работы по улучшению инфраструктуры базы: был собран и введен в эксплуатацию двухэтажный модульный дом, переделаны под склады вышедшие из употребления емкости под топливо, запущены в эксплуатацию ледовая, геофизическая и океанологическая лаборатории, установлено и введено в строй новое метеорологическое оборудование, установлены новые цистерны под топливо, проведен комплекс работ по ремонту и утеплению жилых и производственных помещений, а также обеспечивался своевременный ремонт и технический надзор за различной техникой.

Не оставались без внимания и культурные мероприятия. Отмечались за праздничным столом общероссийские праздники, такие как: Новый год, День Победы и, конечно, профессиональный праздник — День полярника. Раз в месяц организовывался торжественный ужин в честь именинников. Существенное разнообразие в рабочие будни вносили проходившие 1–2 раза в месяц тематические семинары, на которых опытные сотрудники рассказывали о проводимых на базе исследованиях, делились планами о будущих работах, перспективах развития различных направлений научных исследований и их реализации в Арктике и на «Ледовой базе “Мыс Баранова”».

В заключение необходимо сказать несколько слов о белых медведях. Архипелаг Северная Земля славится как одно из мест обитания и размножения этого хищника в Арктике. Всего за год было зафиксировано около 90 случаев появления белых медведей на базе и в ее окрестностях, из них 13 появлений семей — самок с 1–2 медвежатами. Наиболее часто медведи встречались осенью и весной в периоды их сезонной миграции. В это время звери появлялись на базе по 2–3 раза за сутки. Основную помощь в обнаружении и остановке самого крупного полярного хищника играли станционные собаки, натасканные на работу с медведем. Стационар является удобным местом для регулярных наблюдений за жизнью и передвижением белых медведей, т.к. расположен на тропе их сезонной миграции и в непосредственной близости от мест залегания зверей в берлоги. Но постоянная возможность встречи с этим опасным хищником, как на базе, так и при проведении полевых работ, требует усиления мер безопасности, более стабильного обеспечения огнестрельным оружием личного состава.

Несмотря на удаленность от развитых центров, сложные погодные условия и наличие различных природных опасностей, проведенные в 2015–2016 годах работы на НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» показали перспективность ее использования в качестве стационара для обеспечения как научных исследований, направленных на изучение природы Арктики, так и для решения задач хозяйственного освоения Арктики — возрождение Северного морского пути, добыча полезных ископаемых на шельфе и др.

В.А. Бородкин (начальник зимовочного состава НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» в 2015–2016 гг.).
Фото В. Бородкина и В. Власова

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКОЙ И ПРИБРЕЖНОЙ АРКТИКИ В 2016 ГОДУ

Экспедиционные работы являются показателем масштабов российских научных исследований Арктики. В последнее десятилетие усилиями государства и бизнеса объемы экспедиционных исследований увеличивались, что обусловлено необходимостью обеспечения безопасности от природных угроз нарастающей хозяйственной деятельности, а также населения и территорий Арктической зоны (АЗ). Это освоение арктического шельфа, развитие судоходства и задачи обороны. Перечень экспедиций 2016 года представлен в таблице.

В последние годы, главным образом за счет государственных средств, развита инфраструктура арктических научных исследований, созданы Российский научный центр на арх. Шпицберген, научные станции «Остров Самойловский», «Ледовая база “Мыс Баранова”» и др. Проводятся наземные и морские исследования в рамках государственных программ и бизнес-проектов крупнейших компаний-недропользователей Газпром, НК «Роснефть», НОВАТЭК и др. Развиваются региональные проекты, прежде всего в Ямало-Ненецком автономном округе.

Арктические экспедиции 2016 года по изучению окружающей среды (прибрежные базы, морские экспедиции)

№ п/п	Экспедиция	Компания, заказчик, организатор, участники	Район работ	Сроки	Краткое описание работ
			Прибрежные центры, базы, экспедиции		
1	Российский научный центр на Шпицбергене	Росгидромет, ААНИИ (РАЭ-Ш)	Арх. Шпицберген	Круглогодично	Комплексные исследования окружающей среды, прием и передача спутниковой информации о Северном Ледовитом океане
2	Научный стационар КНЦ РАН на Шпицбергене	ММБИ КНЦ РАН	Арх. Шпицберген	Круглогодично	Комплексные гидробиологические, океанографические, орнитологические и геологические исследования
3	Ледовая база «Мыс Баранова»	Росгидромет, ААНИИ	О. Большевик арх. Сев. Земля	Круглогодично	Комплексные исследования, стандартные аэрометеорологические наблюдения
4	Гидрометеорологическая обсерватория в п. Тикси	Росгидромет, ААНИИ, ФМИ	П. Тикси	Круглогодично	Мониторинг атмосферных параметров и вечной мерзлоты
5	НИС «Остров Самойловский»	ФАНО, НИУ РАН, ААНИИ, НИУ Германии	Дельта реки Лены	Круглогодично	Комплексные исследования окружающей среды
6	Биостанция ММБИ (п. Дальние Зеленцы) «Камчатский краб-2016»	ММБИ КНЦ РАН	Дальнезеленецкая губа, Баренцево море	Июль	Изучение биология камчатского краба
7	Научно-опорная база НК «Роснефть» в Хатангском заливе	АНЦ, НК «Роснефть», ААНИИ и др.	Хатангский залив, море Лаптевых	Круглогодично	Ледовые исследования, экологический мониторинг
8	Российско-германская экспедиция «ПЛОТ»	ААНИИ, Российский центр освоения Арктики (ЯНАО), Университеты Кельна, Бергена	П-ов Ямал, озеро Щучье	Апрель	Бурение донных осадков, отбор донных отложений, палеоклиматические реконструкции
9	Орнитологическая экспедиция на архипелаг Новая Земля	МБИ КНЦ РАН, в рамках международной программы SeaTrack	Арх. Новая Земля	Июль	Исследование миграций морских колониальных птиц с использованием геолокаторв (логгеров). Изучение пищевого спектра и основных биологических показателей, паразитологические исследования
			Морские экспедиции		
10	«Кара-лето-2016» НЭС «Академик Трёшников»	АНЦ, НК «Роснефть», ААНИИ	Баренцево, Карское, Лаптевых и Восточно-Сибирское моря	Август–октябрь.	Метеорологические, ледовые, гляциологические, экосистемные наблюдения
11	«Айсберг-лето-2016» на ледоколе «Капитан Драницын»	АНЦ, НК «Роснефть», ААНИИ	Карское море	Сентябрь–октябрь	Ледовые, гляциологические наблюдения
12	«Чукотка-лето-2016», НЭС «Академик Трёшников», НИС «Профессор Мультановский»	НК «Роснефть», ААНИИ	Чукотское море	Июль–сентябрь	Океанографические и ледовые наблюдения
13	Попутные наблюдения на а/л «50 лет Победы» (5 рейсов к Северному полюсу)	ААНИИ	Центральный арктический бассейн	Июнь–сентябрь	Ледовые наблюдения
14	Ледовые испытания ледокола «Владивосток»	Выборгский судостроительный завод, ААНИИ	Карское море	Апрель	Ледовые наблюдения
15	Комплексная высокоширотная экспедиция на НИС «Дальние Зеленцы»	ФАНО, ММБИ КНЦ РАН	Баренцево море, прибрежные районы архипелагов, разрез «Кольский меридиан»	Апрель–май	Экосистемные, океанографические и гидробиологические исследования

№ п/п	Экспедиция	Компания, заказчик, организатор, участники	Район работ	Сроки	Краткое описание работ
16	Экспедиция на НИС «Дальние Зеленцы»	ММБИ КНЦ РАН	Баренцево море	Июнь–июль	Экологический мониторинг на 5 лицензионных участках Баренцева моря
17	Экспедиция на НИС «Дальние Зеленцы»	ММБИ КНЦ РАН	Баренцево море (3 лицензионных участка) и Карское море (10 лицензионных участков)	Август–сентябрь	Экосистемные исследования и экологический мониторинг
18	Экспедиция по трассе Севморпути	ММБИ КНЦ РАН	Баренцево и Карское моря	Февраль–март	Океанографический и гидробиологический мониторинг, наблюдения за состоянием популяций морских птиц, морских млекопитающих и белого медведя
19	Экспедиция по трассе Севморпути	ММБИ КНЦ РАН, ИО РАН	Баренцево и Карское моря	Март–апрель	Океанографический и гидробиологический мониторинг, наблюдения за состоянием популяций морских птиц, морских млекопитающих и белого медведя
20	Экспедиция в Беринговом проливе на НИС «Академик Опарин»	Институт биологии моря ДВО РАН	Берингов пролив, Чукотское море	Сентябрь–октябрь (48 суток)	Экосистемные исследования в условиях меняющегося климата
21	Российско-китайская экспедиция ASW-2016 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев»	ТОИ им. В.И. Ильичева, ДВО РАН, Первый, второй и третий институты океанографии, Институт полярных исследований, Океанографический университет Циндао, Китай	Чукотское и Восточно-Сибирское моря	Август–сентябрь	Палеоклиматические исследования на основе изучения донных осадков, океанография, гидробиология, загрязнения
22	Экспедиция на НИС «Академик М.А. Лаврентьев»	ТОИ ДВО РАН, ИО РАН, ИФА РАН, Томский политехнический университет и др.	Моря Восточно-Сибирское и Лаптевых	Сентябрь–ноябрь	Климатическая роль деградации подводной мерзлоты, океанография
23	Экспедиция на НИС «Академик Мстислав Келдыш» (рук. М. Флинт)	ИО РАН	Карское море	Июль–сентябрь	Экосистемные исследования загрязнения, влияние климатических изменений, мониторинг радиоактивных отходов
24	Экспедиция на НИС «Академик Мстислав Келдыш» (рук. О.В. Копелевич)	ИО РАН	Норвежское и Баренцево моря	Июнь–июль	Океанографические, экосистемные наблюдения
25	Международная экосистемная съемка, НИС «Фритьоф Нансен»	ПИНРО	Баренцево, Норвежское моря	Май	Океанографические, гидробиологические наблюдения, траловая съемка
26	Российско-норвежская тралово-акустическая съемка, НИС «Фритьоф Нансен»	ПИНРО	Баренцево море	Февраль	Гидробиологические, океанографические наблюдения
27	Совместная российско-норвежская экосистемная съемка, НИС «Фритьоф Нансен»	ПИНРО	Баренцево и Карское моря	Август–сентябрь	Гидробиологические, океанографические наблюдения
28	Драговая съемка исландского гребешка, НИС «Фритьоф Нансен»	ПИНРО	Баренцево море	Ноябрь–декабрь	Гидробиологические, океанографические наблюдения
29	Мониторинг состояния окружающей среды, НИС «Фритьоф Нансен»	ООО «Газпром геологоразведка», ПИНРО	Карское море	Октябрь	Гидробиологические, океанографические наблюдения
30	Мониторинг состояния окружающей среды, НИС «Фритьоф Нансен»	НК «Роснефть», ПИНРО	Баренцево море	Август	Гидробиологические, океанографические наблюдения
31	Мониторинг состояния окружающей среды, НИС «Фритьоф Нансен»	ООО «Газпром геологоразведка», ПИНРО	Баренцево море	Август	Гидробиологические, океанографические наблюдения
32	Инструментально-ловушечная съемка, НИС «ПИНРО-1»	ПИНРО	Баренцево море	Июль–август	Гидробиологические наблюдения
33	Комплексные исследования прибрежных биоценозов	ПИНРО	Губа Кислая, Баренцево море	Март–октябрь	Биология трески, пикши, сайды, других донных рыб, промысловых беспозвоночных
34	Арктический плавучий университет-2016 на НИС «Профессор Молчанов»	САФУ, СУГМС	Баренцево море	июнь	Экосистемные, ландшафтные, медицинские исследования
35	Экспедиция на ГГС «Горизонт»	Гидрографическая служба Северного флота	Баренцево и Карское моря	Август, сентябрь	Гидрографические, геодезические, океанографические работы
36	Экспедиция на ГС «Визир»	Гидрографическая служба Северного флота	Баренцево море	Сентябрь	Гидрографические и геодезические работы
37	Полярная экспедиция на НИС «Картеш»	ООО «Картеш»	Баренцево, Белое, Карское моря	Июль–сентябрь	Орнитология, морская биология, просвещение

№ п/п	Экспедиция	Компания, заказчик, организатор, участники	Район работ	Сроки	Краткое описание работ
38	Морская геохимическая съемка в Баренцевом море	РН-Шельф Арктики	Альбановский, Варнекский, Западно-Приновоземельский участки	Август–октябрь	Батиметрия, отбор донных проб
39	Экспедиция на судне «Спасатель Карев»	АНЦ, НК «Роснефть»	Моря Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское	Август–сентябрь	Геохимические и инженерно-геофизические наблюдения
40	Экспедиция на судне «Посейдон»	АНЦ, НК «Роснефть»	Карское море		Экологические и инженерно-геофизические наблюдения
41	Экспедиция на НИС «Академик Ферсман»	АНЦ, НК «Роснефть»	Восточно-Сибирское море	Июль–октябрь	Сейсмические наблюдения
42	Экспедиция на НИС «Геолог Дм. Наливкин»	НК «Роснефть»	Карское море	Сентябрь–ноябрь	Геофизические исследования
43	Экспедиция на НИС «ГеоАрктика»	НК «Роснефть»	Море Лаптевых	Август–октябрь	Геофизические исследования
			Воздушные экспедиции		
44	Воздушная экспедиция	НК «Роснефть»	Восточно-Сибирское море		Аэрогравиметрические наблюдения

Прибрежные центры, станции, базы

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 года № 1676-р одобрена Концепция создания Российского научного центра на арх. Шпицберген (РНЦШ). Он представляет собой научный консорциум научно-исследовательских, научно-образовательных и других заинтересованных организаций различной ведомственной принадлежности, созданный в целях объединения научных потенциалов и координации действий по комплексному изучению природной среды на архипелаге Шпицберген и в акватории Северного Ледовитого океана. В настоящий момент участниками консорциума являются 12 организаций России.

Управляющим органом РНЦШ является Наблюдательный совет, а руководство научной деятельностью на Шпицбергене осуществляет Научный совет РНЦШ.

Структурой, отвечающей за координацию и логистическое обеспечение работ Научного центра, является постоянно действующая Российская научная арктическая экспедиция на арх. Шпицберген (РАЭ-Ш). Она образована распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 года № 577-р на базе ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Росгидромета в качестве его структурного подразделения.

Создание РАЭ-Ш позволяет улучшить координацию исследований, развить межведомственное взаимодействие и повысить эффективность работ. Российские исследования на архипелаге и в прибрежных водах ведутся достаточно давно. На гляциологическом, метеорологическом, океанографическом, гидрологическом и гелиофизическом полигонах продолжаются исследования природной среды архипелага. Работает пункт приема спутниковой информации, обеспечивающий потребителей данными космического зондирования Северного Ледовитого океана. Комплексные исследования на базе Центра с участием ученых ААНИИ и других НИУ продолжены в 2016 году.

В результате экспедиционных работ, выполненных на объектах океанографического полигона Российского научного центра на арх. Шпицберген (заливы Грен-фьорд, Ис-фьорд) выявлено присутствие вод атлантического происхождения. Впервые проведены изотопные исследования ледников, речного стока и атмосферных осадков на Шпицбергене, что позволило получить новые данные о происхождении и перераспределении природных вод, о климатических изменениях и развитии оледенения в районе Баренцбурга. Сделаны первые наблюдения за основными параметрами криолитозоны — температурой на глубине нулевых годовых амплитуд и мощностью сезонно-талого слоя. На полигоне заложены две геотермические скважины с термокосами, заложена площадка измерения глубины сезонно-талого слоя по стандартам программы CALM (Международная программа циркумполярного мониторинга деятельного слоя), являющейся составляющей систем GTOS (Global Terrestrial Observing System) и GCOS (Global Climate Observing System), работающих под эгидой ВМО.

На научном стационаре КНЦ РАН на Шпицбергене ученые ММБИ проводили круглогодичные комплексные гидробиологические, орнитологические, океанографические и геологические исследования.

Уже три года ведутся исследования на научно-исследовательском стационаре ААНИИ Росгидромета «Ледовая база “Мыс Баранова”». Продолжаются метеорологические, актинометрические, аэрологические наблюдения. В летний период проводятся гляциологические работы на леднике Мушкетова, выполняются ландшафтные исследования. Организованы высокоточные измерения составляющих радиационного баланса, соответствующие требованиям программы ВМО «Базовая сеть радиационных наблюдений»; высоко-дискретные измерения по времени и высоте профиля температуры воздуха в пограничном слое атмосферы; пульсационные измерения скорости ветра и температуры воздуха в приземном

Залив Грен-фьорд. Бурение вечной мерзлоты.
Фото Е. Караевской.

Метеонаблюдения на НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”».
Фото В. Бородкина.

слое; непрерывные измерения концентрации парниковых газов (углекислого газа, метана и озона) в приземном слое атмосферы; автоматизированные измерения количества облачности; измерения аэрозольной оптической толщи атмосферы (в рамках международной программы АэроНет); измерения спектрального альбедо подстилающей поверхности, а также измерения теплофизических характеристик снежного покрова. В области припайного льда проводятся ледовые и океанографические работы.

С 2009 года ААНИИ, ГГО, Якутским управлением Гидрометслужбы начаты регулярные наблюдения на Гидрометеорологической обсерватории Тикси (ГМО Тикси). Это международный проект с участием ученых России, США, Финляндии. За прошедшие годы в обсерватории развернут широкий комплекс наблюдений за атмосферой, данные которых поступают в различные наблюдательные сети, в частности, Глобальную службу атмосферы (ГСА-GAW), Базовую сеть наземных радиационных наблюдений (БСНР-BSRN), Базовую климатическую сеть (БКС-CRN), Глобальную сеть наблюдений за вечной мерзлотой (ГСНВМ-GTNP), Сеть лидарных наблюдений (MLP), Международную сеть наблюдений за сажевым аэрозолем (АЭРОНЕТ). Архивы данных размещены на сайте ААНИИ http:www.aari.ru. Результаты наблюдений, включая 2016 год, регулярно размещаются на сайте международной сети полярных обсерваторий — http:www.iosa.org.

В этом же регионе, в устье реки Лены ведутся комплексные исследования на научно-исследовательской станции «Остров Самойловский». Начиная с 1998 года в дельте Лены и прилегающих районах в рамках совместной экспедиции «Лена» по Российско-германскому проекту «Система моря Лаптевых» работает большая группа российских и немецких ученых. Основная база экспедиции располагалась в районе кордона Усть-Ленского заповедника на о. Самойловский, который в августе 2010 года посетил В.В. Путин, и было принято решение о строительстве современной научной станции.

К началу 2013 года новая научно-исследовательская станция, состоящая из 15 инженерных объектов, была построена, подготовлен штат технического персонала из 10 специалистов. В июле 2013 года станция была передана в ведение Сибирского отделения РАН, а в сентябре 2013 года состоялось ее открытие. Станция оснащена парком современных приборов, плавсредствами, вездеходной, автомобильной и буровой техникой, а также специальным экспедиционным снаряжением. Работает система подготовки воды и очистные сооружения. Запасы горючего составляют 850 м^3, запасы воды — 500 м^3. Работу энергоблока обеспечивают дизельная установка “Caterpillar” — 256 КВт (плюс два в резерве) и современная котельная. НИС обеспечивает комфортное проживание 35 человек (предельное количество — 45), имеются конференц-зал, интернет, междугородный телефон, фитнес-зал, и многое другое. В полевой сезон, с марта по октябрь, там работают до 80 ученых. С российской стороны они представляют восемь институтов РАН, пять федеральных университетов, организации Росгидромета и других ведомств. Головная германская организация — Институт полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера. Основными направлениями исследований на станции являются геоморфология, геокриология, гидрология, парниковые газы, климатология, микробиология, почвоведение, палеогеография, биология, гидробиология и четвертичная геология. Участниками экспедиции за 19 лет работы подготовлено более 500 совместных публикаций в ведущих изданиях мира.

58 исследователей из России, Германии и Финляндии с апреля по сентябрь 2016 года проводили исследования по следующим направлениям: многолетние микрометеорологические исследования в приземном слое воздуха и почве; деградация, образование и развитие мерзлоты в подрусловых таликах и под дном моря; вертикальные и горизонтальные потоки влаги, углерода и азота в тундровых ландшафтах и водоемах; подсчеты местных потоков энергии и углерода; микробиологический и метановый циклы в почвах и воздухе; гидрология и гидробиология водоемов и проток дельты; мониторинг температурного режима многолетнемерзлых пород на полигонах и в скважинах; мониторинг отступания морских и речных берегов; деградация едомы и привнос углерода в водные системы; геоморфологическое строение долины реки Лены; дешифрирование мерзлотных ландшафтов по космическим снимкам и натурным исследованиям. Все получаемые данные доступны научной общественности в виде публикаций и баз данных, таких как PANGAEA (https://www.pangaea.de/) или Global Terrestrial Network for Permafrost (GTN-P; http://gtnp.arcticportal.org/). В настоящее время разрабатывается совместная международная научная программа исследований в дельте Лены и прилегающих районах. Одна из задач — повышение эффективности работы станции в зимний период (ноябрь–март). На этот период пока практически нет заявок на исследования.

9 сентября 2016 года станцию с ознакомительным визитом посетили Патриарх Кирилл, Глава Республики Саха (Якутия) Е.А. Борисов и сопровождающие официальные лица.

Развиваются региональные исследования на п-ве Ямал, где действуют несколько научно-исследовательских стационаров. Это «Еркута», стационар на о. Белый и др. (см. обзор в настоящем номере).

Комплекс аппаратуры для проведения радиационных измерений в Гидрометеорологической обсерватории Тикси. Фото из архива ААНИИ.

Святейший Патриарх Московский и всея Руси Кирилл передает техническому директору НИС Ф.В. Селляхову Икону Владимирской Богоматери. Фото предоставлено пресс-службой Главы Республики Саха (Якутия).

Продолжаются исследования и работы на биостанции ММБИ в п. Дальние Зеленцы, в частности, по биологии камчатского краба.

В 2016 году НК «Роснефть» открыла научно-опорную базу на побережье п-ва Хара-Тумус в Хатангском заливе моря Лаптевых. Она предназначена для проведения зимних ледовых, гидрометеорологических, экосистемных работ в прибрежной зоне моря Лаптевых. База способна принять до 30 человек, оснащена современными лабораториями, наземным транспортом. Осуществляется круглогодичный мониторинг метеорологических, актинометрических, ледовых, гидрологических условий. Метеорологические данные регулярно поступают в глобальную систему сбора метеорологической информации. Следует отметить, что в течение нескольких лет в труднодоступных районах Арктики работают семь автоматических метеостанций, установленных и поддерживаемых специалистами ААНИИ на средства НК «Роснефть». Это существенный вклад компании в улучшение освещения и прогнозирования метеорологических условий морской Арктики.

В течение 2016 года ААНИИ совместно с партнерами из университетов Германии и Норвегии была проведена экспедиция в рамках совместного научно-исследовательского проекта «ПЛОТ».

Целью проекта является исследование региональной реакции климатической системы на глобальные изменения климата и окружающей среды, а также механизмов обратных связей вдоль линии, пересекающей Север Евразии в широтном направлении. Исследуются донные отложения пяти крупных озер на Севере Евразии, лежащие на этой линии, протяженностью более 6000 км. В апреле 2016 года в рамках основной фазы проекта было проведено бурение донных осадков оз. Большое Щучье на Полярном Урале (ЯНАО), в результате получены колонки донных отложений из центральной части озера максимально возможной длины для проведения реконструкций развития природной среды и климата за максимально возможный период. В экспедиции принимали участие специалисты ААНИИ, НП «Российский Центр освоения Арктики» (ЯНАО) и университетов Кельна и Бергена. Экспедиция прошла при финансовой и логистической поддержке Правительства ЯНАО.

Морские экспедиции

Экспедиционные работы выполнялись в рамках государственных, ведомственных, международных программ и проектов. Значительная часть исследований проведена недропользователями лицензионных участков арктического шельфа. В 2016 году Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) оказало финансовую поддержку морским экспедициям, включая арктические. Это позволило институтам ИО РАН, ММБИ КНЦ РАН, ТОИ ДВЦ РАН, ИМБ ДНЦ РАН провести несколько крупных комплексных экспедиций в арктические моря. Морскими исследованиями в 2016 году были охвачены все российские арктические моря: от Баренцева до Чукотского.

Комплексная научно-исследовательская экспедиция «Кара-лето-2016» на борту НЭС «Академик Трёшников» проводилась ААНИИ на акватории морей Баренцева, Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского в августе–октябре в интересах ПАО «НК “Роснефть”».

Организации-участники экспедиции: ААНИИ, ПАО «НК “Роснефть”», ООО «Арктический научно-проектный центр», Камчатский филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Единая геофизическая служба РАН», ФГБУН Институт географии РАН, ОАО «Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт», ФГБУ «Национальный парк “Русская Арктика”», Центр морских исследований МГУ им. М. В. Ломоносова, РОО «Совет по морским млекопитающим».

Программа работ включала следующие направления: метеорологические наблюдения; профилактика шести автономных метеорологических станций на побережье архипелага Новая Земля, на о. Уединения, о. Преображения и о. Жохова в 2012–2014 годах; установка полуавтоматической метеорологической станции на побережье Хатангского залива моря Лаптевых; измерение океанографических параметров; подъем и постановка притопленных автономных буйковых станций для определения осадки килей торосов, течений, уровня моря и дрейфа льда; наблюдения за льдами, айсбергами и ледниками (визуальные, фотосъемка, с использованием судового радиолокатора; аэрофотосъемка); оценка параметров подводной части айсбергов многолучевым эхолотом; определение их траектории и скорости дрейфа (26 буев); аэрофотосъемка и радиолокационная съемка 18 ледников Новой Земли и Земли Франца-Иосифа; установка трех радиомаяков с датчиками GPS и передатчиком системы на нескольких ключевых ледниках для определения скорости течения льда за длительный период времени; сейсмические исследования (обслуживание и профилактика ранее установленных автономных широкополосных сейсмических станций (АШСС), входящих в Лаптево-морскую региональную сейсмическую сеть (6 станций)); организация временной полевой базы на полуострове Хара-Тумус (район реки и озера Хастыр) в Хатангском заливе; биологические исследования (попутные судовые наблюдения за морскими млекопитающими и птицами); исследования кормовой базы моржей; исследования белых медведей и моржей.

Экспедиция «Айсберг-лето-2016» выполнялась ААНИИ и ООО «АНЦ» в северо-восточной части Баренцева моря и северной части Карского моря с 10 сентября по 10 октября в интересах ПАО «НК “Роснефть”».

Проводились натурные эксперименты по буксировке айсбергов с сопутствующими наблюдениями с использованием ледокола «Капитан Драницын» ФГУП «Росморпорт» и НЭС «Академик Трёшников». Они включали регистрацию усилия, приложенного ледоколом к айсбергу, измерения метеорологических параметров, характеристик течений, оценку морфометрических параметров айсбергов, наблюдения за дрейфом айсбергов с использованием судового радиолокатора и дрейфующих радиомаяков, аэрофотосъемку для оценки геометрических характеристик надводных частей айсбергов, гидролокационную съемку для определения геометрических характеристик подводной части айсбергов.

Выполнено 18 экспериментов по воздействию на айсберги, в том числе на 8 айсбергов, находившихся на грунте, без их перемещения, на 10 айсбергов, находившихся на плаву. В 9 из 10 буксировок было осуществлено успешное перемещение айсбергов. Эксперименты проводились в широком диапазоне гидрометеорологических условий, включая ветер свыше 20 м/с, высоту волны свыше четырех метров, видимость менее 200 м, наличие битого льда и кусков айсбергов на акватории. Объекты экспериментов имели различные размеры: от обломков с размерами в горизонтальной плоскости около 20 м до айсберга длиной и шириной свыше 150 м и массой порядка 2 млн т.

Экспедиция «Чукотка-лето-2016» была проведена ААНИИ в интересах ПАО «НК “Роснефть”» с ООО «Арктический научно-проектный центр шельфовых разработок» в июле–сентябре в Чукотском море с борта НИС «Профессор Мультановский» (ДВНИГМИ) и НЭС «Академик Трёшников» (ААНИИ).

Осуществлен сбор данных по гидрометеорологическим и ледовым условиям Чукотского моря, выполнены наблюдения за термохалинной структурой вод и визуальные ледовые наблюдения; собраны данные о метеорологических условиях; выполнен подъем и повторная постановка на годичный срок приборов для измерения уровня моря, течений, волн, оценки морфометрических и динамических характеристик ледяного

покрова. Работы сопровождались наблюдениями за морскими млекопитающими и птицами. Особый интерес представляют оценки максимальных килей торосов в данном районе. На о. Врангеля в Чукотском море было проведено обслуживание автоматической метеорологической станции, установленной в 2015 году в рамках программы ПАО «НК "Роснефть"» по восстановлению арктической системы метеонаблюдений. Также была обслужена автономная сейсмическая станция.

В июне–августе специалисты ААНИИ выполнили ледовые наблюдения в пяти рейсах атомного ледокола «50 лет Победы» к Северному полюсу. Они включали визуальные наблюдения и непрерывные измерения толщины ровного льда и снега судовым телеметрическим комплексом на всех маршрутах плавания. Подготовлены детализированные ледовые карты и маршрутные карты в ГИС ArcMap. Данные пополнили более чем десятилетний ряд наблюдений толщин льда в Центральной Арктике, позволяющий получать количественные оценки изменений ледяного покрова в условиях меняющегося климата.

В апреле Выборгский судостроительный завод проводил испытания ледокола «Владивосток» в Карском море, в которых ААНИИ выполнял ледоисследовательские работы.

Основной район работ — Карское море (о. Диксон, Енисейский залив), припайные льды. На тестовых полигонах были выполнены измерения толщины ровного льда, высоты снежного покрова, прочности льда на изгиб. Важную роль в успешном выполнении всех поставленных перед экспедицией задач сыграла система специализированного гидрометеорологического обеспечения (СГМО). Получены необходимые данные об эффективности использования этого судна для эксплуатации на трассе СМП.

Значительный объем экспедиционных работ в арктических морях выполнили институты Российской академии наук. Ученые ММБИ КНЦ РАН провели три экспедиции на НИС «Дальние Зеленцы». В апреле–мае в Баренцевом море, в прибрежных районах арктических архипелагов выполнены океанографические, экосистемные, гидробиологические исследования, наблюдения на разрезе «Кольский меридиан». В июне–июле проведен экологический мониторинг на лицензионных участках Баренцева моря, а в августе–сентябре на трех участках Баренцева и 10 участках Карского морей. В зимне-весенний период выполнялись попутные работы на акватории Северного морского пути с борта атомных ледоколов, которые включали океанографический, гидробиологический мониторинг, наблюдения за состоянием популяций морских птиц, млекопитающих и белого медведя.

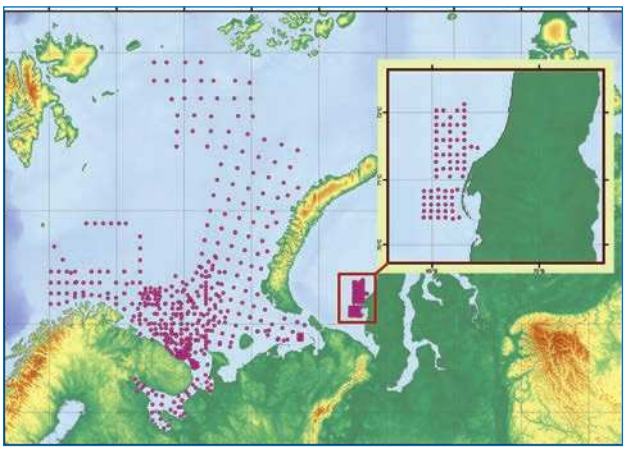
Ученые Института океанологии в июле–августе на борту НИС «Академик Мстислав Келдыш» провели комплексные исследования в Карском море, в заливах архипелага Новая Земля и в устье р. Енисей. В течение 45 суток 75 ученых из различных институтов РАН исследовали океанографические, биохимические процессы, морские экосистемы, а также радиологические условия в заливах архипелага Новая Земля. Выполнены радиационно-гляциологические исследования, которые явились продолжением экспедиционных работ 2015 года (63-й рейс НИС «Академик Мстислав Келдыш»), когда была установлена глубина залегания радиационно-загрязненного слоя, составляющая 15–20 м на границе питания ледника. Это загрязнение обусловлено выпадением от атмосферных ядерных испытаний на Северном полигоне Новой Земли.

Экспедиция на НИС «Академик Мстислав Келдыш» в июне–июле провела океанографические и экосистемные исследования в Норвежском и Баренцевом морях.

Дальневосточное отделение РАН провело несколько экспедиций в морях Восточной Арктики. НИС «Академик Опарин» в сентябре более трех недель проводило комплексные исследования в Беринговом проливе и в Чукотском море по программе Национального научного центра морской биологии (ННЦ МБ). Изучались морские экосистемы в условиях меняющегося климата. Проводился отбор проб грунта, планктона, нектона, бентоса и др. Этот район отличается высокой биопродуктивностью (25–30 кг/м^2), которая сопоставима с наиболее продуктивными районами Мирового океана. Обнаружено, что граница придонных вод с положительными температурами сместилась в северную часть, а в южной части зафиксирована чрезвычайно высокая плотность донных организмов. В августе–сентябре в Чукотском и Восточно-Сибирском морях работала российско-китайская экспедиция ТОИ на НИС «Академик М.А. Лаврентьев». Проводились океанографические наблюдения, отбирались осадочные колонки. На основе палеоклиматической реконструкции будут получены параметры климатических изменений в прошлом для оценок будущих климатических тенденций.

ТОИ совместно с Национальным исследовательским Томским политехническим университетом, Институтом физики атмосферы РАН, Институтом океанологии РАН и др. в сентябре–ноябре 2016 года провели экспедиционные исследования на борту НИС «Академик М.В. Лаврентьев» в море Лаптевых и Восточно-Сибирском по исследованию эмиссии метана вследствие деградации подводной мерзлоты. Предыдущие экспедиции показали, что темпы реальной деградации подводной мерзлоты значительно выше, чем предполагалось ранее. Еще бурение на мелководье в 1981–1982 годах (Институт мерзлотоведения СО РАН) обнаружило скорости оттаивания до 18 см в год. Оттаивание кровли подводной мерзлоты, достигая зоны стабильности газовых гидратов, приводит к их дестабилизации и выбросу метана в виде пузырькового переноса в воду и в атмосферу. Ранее были обнаружены массиро-

Карта положения океанографических станций, выполненных судами ФГБНУ «ПИНРО» в 2016 году.



Подъем ихтиологического трала НИС «Дальние Зеленцы». Фото из архива ААНИИ.

ванные выбросы метана из мелководной части моря Лаптевых. Область активной эмиссии метана (мегаплюм) на севере моря Лаптевых увеличилась в три раза за период 2011–2014 годов. Данные экспедиции 2016 года подтвердили рост размеров очагов массированного выброса метана.

Помимо климатического эффекта (увеличение содержания парниковых газов в атмосфере, приводящее к росту темпов потепления) это явление может представлять угрозу будущим инженерным сооружениям на шельфе. Природные или инициированные инженерным бурением залповые выбросы газа из естественных ловушек (покмарков) отмечаются в различных районах Мирового океана и в Арктике. Данная проблема является одной из приоритетных для арктических исследований.

Полярный институт рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО, г. Мурманск) выполнил девять экспедиций в Баренцево и Карское моря. Три из них на международной основе, с норвежским участием: две экосистемные съемки на акватории Норвежского, Баренцева и Карского морей и одна тралово-акустическая съемка Баренцева моря. Проведена драговая съемка исландского гребешка, инструментально-ловушечная съемка, комплексные исследования прибрежных биоресурсов. Использовались НИС «Фритьоф Нансен» и НИС «ПИНРО-1». Наблюдения выполнялись в районах проведения ежегодного рыбохозяйственного мониторинга и непериодических хозяйственных исследований. В последние годы наметилась тенденция к снижению рыбохозяйственных исследований в Арктике и в приарктических морях, а в 2016 году объем наблюдений, выполненных ПИНРО, является самым низким за период проведения регулярных наблюдений с 1951 года.

Возникли проблемы с проведением регулярных наблюдений на знаменитом Кольском меридиане, продолжающиеся уже много десятилетий. Это мониторинг климатических изменений морей Западной Арктики и предиктор для прогноза важнейших промысловых объектов, возможных смещений существующих промыслов Баренцева моря. Регулярные наблюдения ПИНРО показывают, что климатические изменения в Арктике уже оказали влияние на пространственные распределения водных биологических ресурсов. Северные, восточные и северо-восточные окраины Баренцева моря приобретают все большее значение в функционировании сырьевой базы промышленного рыболовства. В частности, в будущем здесь могут сформироваться предпосылки для ограничения лова отдельных видов биологических ресурсов.

Гидрографическая служба Северного флота (ГС СФ) проводила исследования и работы в Баренцевом и Карском морях, на островах Северного Ледовитого океана. В 2016 году в составе ГС СФ начала работу Арктическая океанографическая экспедиция, правопреемница Северной гидрографической экспедиции, существовавшей с 1924 по 2011 год. В 2016 году ГГС «Горизонт» и ГС «Визир» провели гидрографические, океанографические, топографо-геодезические работы в Баренцевом и Карском морях, в Енисейском заливе, а также у ледников Новой Земли. Выполнены маршрутные промеры через малоисследованные районы Карского моря, локальные детальные съемки рельефа дна.

Важное значение имеют экспедиции, сочетающие научные, образовательные и просветительские цели. В июне на борту НИС «Профессор Молчанов» (СУГМС) проведена очередная экспедиция САФУ «Арктический плавучий университет-2016» под девизом «Открывая тайны Новой Земли». Она была посвящена наблюдениям за изменениями в экосистемах акваторий и прибрежных территорий архипелага и островов Западной Арктики. Студенты САФУ и других вузов имели возможность в полевых условиях применить знания, полученные в аудиториях.

ООО «Картеш» провел исследовательскую, культурно-просветительскую экспедицию в Баренцевом, Белом и Карском морях, выполнив орнитологические, биологические исследования и организовав фотовыставки на биостанции «Мыс Картеш», Беломорской биостанции МГУ и в других пунктах.

Достаточно активно велись полевые работы, которые получили региональную поддержку. Это исследования в интересах населения арктических регионов: состояния окружающей среды, влияющие на качество жизни, на традиционную хозяйственную деятельность. В статье «Изучение Арктики на Ямале» Т.С. Константиновой в настоящем номере содержится обзор таких работ в Ямало-Ненецком автономном округе.

По нашим оценкам, около половины морских экспедиций 2016 года были выполнены в интересах бизнес-компаний, главным образом НК «Роснефть». Это исследования окружающей среды, в которых большое внимание уделялось изучению белых медведей, морских млекопитающих, птиц и др.

Заключение

1. В 2016 году в Российской Арктике от Баренцева до Чукотского морей выполнен большой объем экспедиционных исследований с использованием прибрежных научных станций и центров, научно-исследовательских и научно-экспедиционных судов, ледоколов. Проведено более 30 морских экспедиций, примерно половина из которых выполнялась в интересах бизнес-проектов по освоению арктического шельфа.

2. Собраны метеорологические, океанографические, ледовые, геокриологические, биологические и другие данные, которые пополнят Государственный фонд данных. Полнота представления новых данных в Госфонд, доступ к ним, их дальнейшее использование очень важны для генерации нового научного знания, для развития российской арктической науки в интересах безопасного и эффективного использования Арктики. Эти данные, при определенных организационных мерах, могут быть использованы в осуществлении государственного мониторинга окружающей среды морской Арктики, нынешнее состояние которого можно оценить как неудовлетворительное.

3. Значительные масштабы экспедиционных работ 2016 года объясняются государственной поддержкой и необходимостью развития ресурсных и транспортных бизнес-проектов. В частности, положительную роль сыграла поддержка ФАНО нескольких экспедиций НИУ РАН (ИО РАН, ММБИ КНЦ РАН, ТОИ ДВО РАН).

Пока не состоявшееся утверждение Правительством РФ проекта новой ФЦП «Мировой океан», в которой предусмотрена программа экспедиционных работ, очень важно для поддержки научных исследований Арктики и проведения государственного мониторинга морской Арктики.

4. Эффективное использование арктической научной инфраструктуры (центры, научные станции) во многом зависит от проектов арктической направленности Федеральных целевых программ и научных фондов. Нужны проекты, предполагающие использование таких центров и станций (РНЦШ на арх. Шпицберген, НИС «Остров Самойловский», Ледовая база «Мыс Баранова» и другие), особенно если государство ежегодно выделяет средства на их содержание .

5. Необходимо отметить развитие научных исследований в субъектах РФ, финансируемых из местных бюджетов, которые проводятся в кооперации с ведущими российскими и зарубежными институтами в интересах региона. Решая актуальные проблемы региона, они способствуют наращиванию собственного научно-технического потенциала, как это происходит в Ямало-Ненецком автономном округе.

А.И. Данилов (ААНИИ), И.В. Казеев (Минобрнауки РФ), И.А. Дрыгина (ААНИИ)

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ ВОЕННЫХ ГИДРОГРАФОВ СЕВЕРНОГО ФЛОТА

Так уж исторически сложилось, что информацию о Мировом океане, прежде всего о рельефе его дна и побережья, в России и Советском Союзе в основном добывали военные гидрографы, поэтому неудивительно, что многие открытия недавнего прошлого и настоящего так или иначе связаны с Военно-морским флотом.

Достаточно вспомнить, что благодаря гидрографической службе состоялось последнее великое географическое открытие — обнаружение островов Северной Земли (в 1913 году), а во второй половине XX века в Северном Ледовитом океане благодаря работам высокоширотных экспедиций ВМФ и походам атомных подводных лодок были детально описаны горные хребты Ломоносова и Менделеева. Даже глубины на Северном полюсе и прилегающей акватории на карты нашей страны были нанесены по результатам промеров 60-х годов прошлого века, выполненных гидрографами Северной гидрографической экспедиции ВМФ. Не случайно, что более чем ста крупным географическим объектам Арктики присвоены имена военных гидрографов.

Но существующее мнение о том, что все географические открытия уже сделаны, — неверно. Помнится, как удивил автора статьи вопрос, заданный на одной из подводных лодок, на которой группа гидрографов в середине 90-х годов прошлого века готовилась выйти в океан для проведения комплексных океанографических исследований: «Вы делаете карты? Но ведь они уже давно составлены!»

Действительно, великие географические открытия, принесшие миру знания о новых материках, крупных реках, горных хребтах и странах, произошли до XX века. Но и в XX–XXI веках исследователи продолжают удивлять мир обнаружением неизведанных мест на нашей планете, изменились только качество и характер этих событий. Дальние путешествия по морям и континентам становятся редкостью, к услугам географов теперь методы геофизики, аэрофотосъемка, радарная съемка со специальных спутников. Они позволяют значительно увеличить количество исследуемых в пространстве объектов, сократить время анализа, повысить качество производимых выводов.

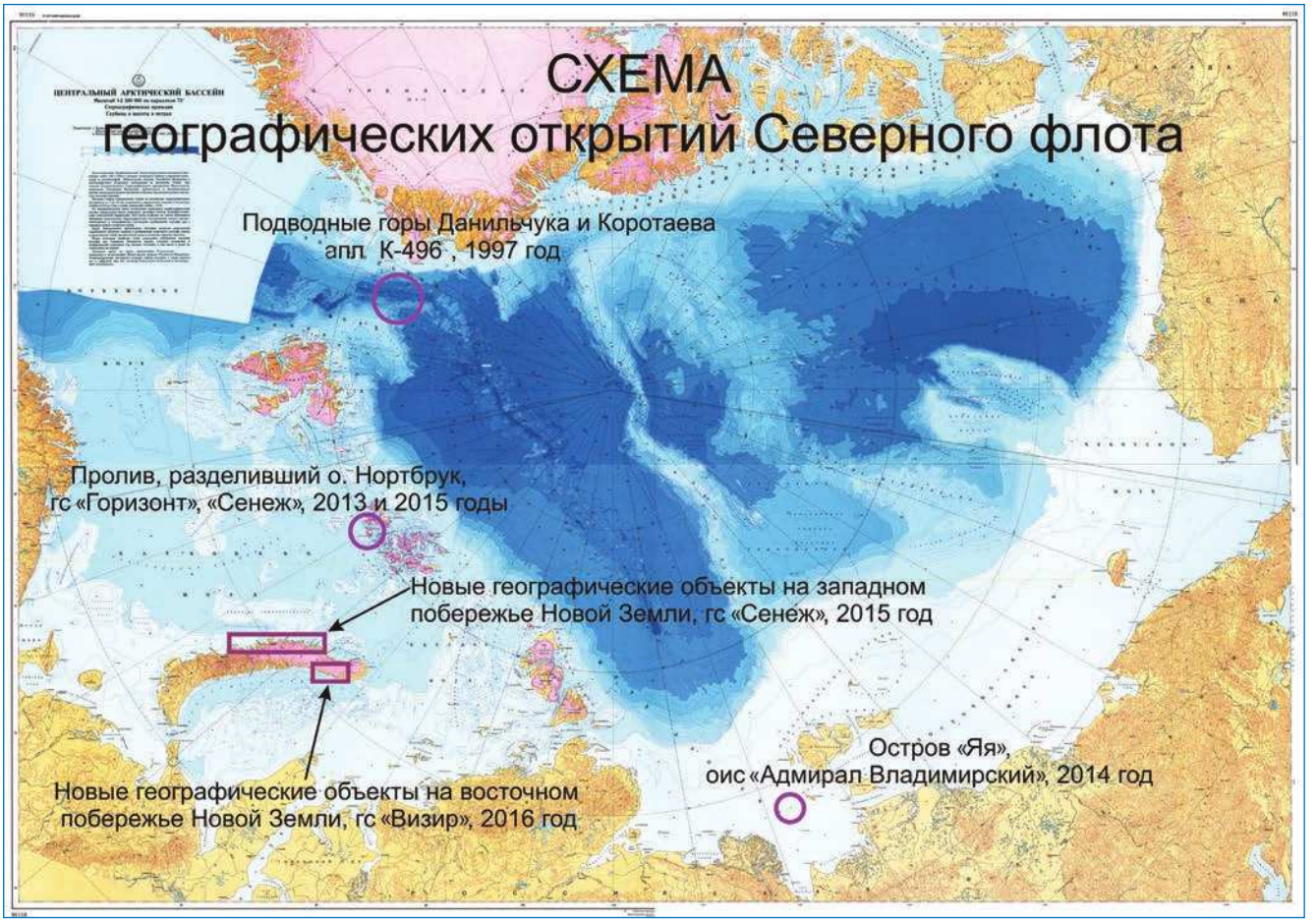
Вместе с тем, как показала практика, сохраняется возможность открытий ранее неведомых земель и «дедовскими» способами, т.е. так же, как и во времена Колумба, когда на горизонте появляется узкая темная полоска, а наблюдатель с упоением кричит: «Земля!» Такие события происходят и сегодня, если говорить об историческом временном масштабе.

Эта статья о некоторых из этих событий новейшего времени, к которым причастна Гидрографическая служба Северного флота.

Открытие подводных гор в Гренландском море

Одно из открытий недавнего прошлого — обнаружение в 1997 году между островом Гренландия и архипелагом Шпицберген двух подводных вершин с борта ракетного подводного крейсера стратегического назначения К-496 (командир — капитан 1 ранга Андрей Воложинский, командир экспедиционной группы — старший лейтенант Алексей Корнис).

Вот что писал об этих исследованиях один из участников похода — командир гидрографической группы старший лей-



Гидрографическая группа перед выходом на работы (второй слева – автор статьи). Военно-морская база Гаджиево. 1997 год. Фото автора.

тенант Леонид Кулаков: «Поход получился неординарным еще и потому, что в нем впервые в практике гидрографических работ с подводных лодок было произведено дополнительное обследование выявленных в походе отличительных глубин, что позволило нанести на карту четкие очертания впервые обнаруженных характерных форм рельефа дна — двух подводных вершин с более чем километровой высотой и площадью основания порядка 100 кв. км каждая» (это по площади почти Октябрьский округ города Мурманска).

Еще в автономном плавании было решено присвоить подводным вершинам имена генерального конструктора первой отечественной атомной подводной лодки Владимира Николаевича Перегудова и первого командира первой атомной подводной лодки К-3 этого проекта Леонида Гавриловича Осипенко. Эти люди известны в советском подводном флоте, как Королев и Гагарин в космонавтике.

С процессом выбора имен, впрочем, вышел курьез. Подводники, где-то немного специально по-доброму «подхлестываемые» гидрографами в проведении исследований, настолько увлеклись «проблемой» наименования, что на собрание, на котором выбирались имена, даже забыли пригласить тех, кто впервые определил сам факт существование этих гор, т.е. экспедиционную группу. Потом автор статьи с командиром лодки не раз эту ситуацию вспоминали с улыбкой.

Но так уж случилось, что в смутные 1990-е годы эти имена положены на карты не были. Иногда мешала неразворотливость административной машины, или часто было просто не до этого.

Когда же в начале первого десятилетия XXI века документы наконец попали в органы Росреестра, занимающиеся присвоением имен географическим объектам, то наименования пришлось изменить, поскольку горы находятся в международных водах, а соответствующие международные инстанции очень неоднозначно смотрят на «милитаристские» (это цитата) названия, тем более в чужой экономической зоне. Что ж, казусы международного права в автономном плавании учесть не представлялось возможным. Поэтому на рассмотрение в Межправительственную океанографическую организацию при ЮНЕСКО в 2011 году для этих гор были предложены другие, более «нейтральные» имена: Константина Михайловича Коротаева, бывшего начальника Гидрографической службы Северного флота, и Василия Даниловича Данильчука, известного военного гидрографа, много лет отдавшего океанографическим исследованиям в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах. Однако работа по увековечению памяти Перегудова и Осипенко не закончилась. Благодаря усилиям участников экспедиции их именами в 2014 году названы географические объекты в исключительной экономической зоне Российской Федерации в Баренцевом море. Таким образом, в результате похода подводного крейсера К-496 на отечественных и международных картах появились имена четырех офицеров Флота России, внесших свой скромный, но неоспоримый вклад в становление России как морской державы.

Характерно, что банка Перегудов и банка Осипенко географически расположены рядом с архипелагом Земля Франца-Иосифа, куда после более чем полувековой паузы в 2013 году направились гидрографические суда Северного флота, в т.ч. чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезу, что остров Нортбрук теперь разделен проливом.

Западный и Восточный Нортбрук

По результатам гидрографических работ, выполненных с 1955 по 1984 год Гидрографическим предприятием Министерства морского флота СССР, юго-западная часть острова Нортбрук представляла собой полуостров, соединенный с другой частью острова низким перешейком, ширина которого не превышала 250 м.

В 1985 году полярный исследователь Ростислав Гайдовский в составе отряда Арктической комплексной историко-географической экспедиции Всесоюзного географического общества под руководством Дмитрия Кравченко участвовал в изучении следов арктических экспедиций, связанных с именами Владимира Русанова и Валериана Альбанова. В первый же день после высадки отряда на остров Нортбрук с борта ледокола «Капитан Драницын» Гайдовский во время осмотра острова обнаружил и обследовал неизвестный пролив. Участники экспедиции единодушно решили, что он должен носить имя первооткрывателя. Но эта информация по неизвестным причинам так и не была введена в официальный оборот.

Поэтому, когда в 2005 году во время облета на вертолете юго-западной оконечности острова Нортбрук на месте перешейка, соединявшего мыс Флора с островом, был обнаружен широкий и вполне полноводный пролив, это стало маленькой региональной географической сенсацией. Участвовавший в полете известный полярный исследователь Виктор Боярский отправил соответствующее уведомление об открытии в Управление навигации и океанографии Министерства обороны в Санкт-Петербург. Одновременно он инициировал обсуждение вопроса в правительстве Архангельской области о присвоении вновь открытому острову имени прославленного ледового капитана Юрия Кучиева.

Спустя примерно год заявителю было предложено измерить глубину новоявленного пролива, чтобы «исключить приливо-отливную природу его происхождения». В 2007 году во время экспедиции на вертолете им же в проливе был проведен «промер». Однако, естественно, из-за низкой точности пространственно-временной привязки полученных данных

Пролив Гайдовского с вертолета. Архипелаг Земля Франца-Иосифа, остров Нортбрук. 2007 год. Фото из архива В. Боярского.

Уровенные наблюдения на острове Нортбрук.
Архипелаг Земля Франца-Иосифа. 2015 год. Фото В. Котлярова.

Промер в новом проливе. Архипелаг Земля Франца-Иосифа, остров Нортбрук. 2013 год.
Фото из архива гидрографической службы Северного флота.

собранной информации для подтверждения открытия нового острова оказалось недостаточно, поэтому группа энтузиастов получила официальное уведомление Управления навигации и океанографии Министерства обороны о необходимости организации специальной экспедиции.

Ранее образование пролива в 2006 году наблюдал и капитан атомного ледокола «Ямал» Станислав Румянцев.

В конце июня 2007 года во время нахождения на острове Нортбрук (архипелаг Земля Франца-Иосифа) норвежского полярника Борге Оусланда опять было «обнаружено», что данный остров состоит из двух частей, отделенных друг от друга водным пространством. Норвежские исследователи «озвучили» данную находку через свое Министерство иностранных дел, поэтому по решению начальника Генерального штаба Вооруженных сил РФ в 2008 году указанную информацию теперь уже было поручено перепроверить Гидрографической службе ВМФ.

В 2008 году в короткое арктическое лето для этих целей к острову подходил флагман отечественного полярного флота научно-экспедиционное судно «Академик Федоров» Арктического и антарктического научно-исследовательского института Росгидромета (далее — ААНИИ) с группой из Гидрографической службы Северного флота. Однако произвести высадку на остров оказалось невозможно из-за стоящего над ним тумана. Из-за жестких сроков перехода судна от дальнейших попыток высадки пришлось отказаться.

Впоследствии факт появления нового географического объекта по заданиям Гидрографической службы Северного флота несколько раз пытались проверить самолеты морской авиации Северного флота (последний раз в 2012 году). Но Арктика отказалась открыть свои тайны: из-за плохих условий видимости и низкой облачности провести аэрофотосъемку нового пролива не удалось. Последующий мониторинг навигационно-гидрографической ситуации Гидрографической службой Северного флота в данном районе показал, что появление двух островов явление не сезонное и носит закономерный характер, связанный с освобождением ото льда значительных арктических пространств.

В 2012 году начальник Гидрографической службы Северного флота обратился в Северное управление Росгидромета и ААНИИ с просьбой о выполнении соответствующих наблюдений во время экспедиции Рогидромета при нахождении вблизи архипелага. 10 сентября 2012 года исследовательская группа ААНИИ, в состав которой входил и гидрограф ВМФ, с борта атомного ледокола «Россия» провела фото- и топографическую съемку береговой черты в районе пролива между вновь образованными островами, а также сделала ряд замеров глубин. Теперь уже документально и, что более важно, с использованием официальных инструкций и методик было получено подтверждение того, что в архипелаге появился новый остров, т.е. вместо одного острова Нортбрук образовалось два острова. Интересно, что независимо от этой экспедиции в 2012 году, чуть ранее, в проливе отработала и экспедиция Национального парка «Русская Арктика», которая также подтвердила существование пролива.

Таким образом, пролив «открывался» не менее пяти раз.

Однако и после 2012 года выявленные изменения на картах не появились: строгие редакторы Центрального картографического производства ВМФ посчитали, что непродолжительное время наблюдений не дает права говорить, что данный пролив не осыхает в малую воду (забегая вперед, скажу, что и по результатам работ 2013 года опять было сделано заключение такого же содержания).

Исходя из этого, задача по изучению пролива была поставлена гидрографам Северного флота вновь.

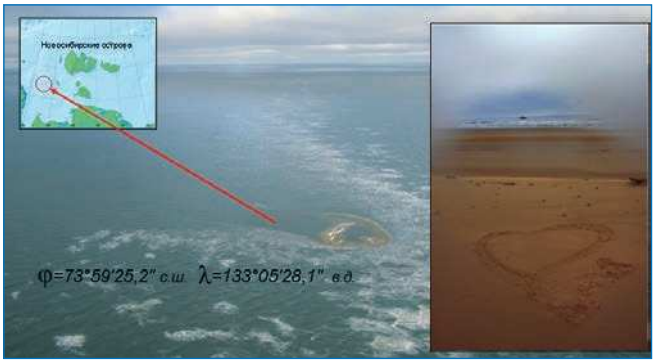
В 2013 году с гидрографического судна «Горизонт» (капитан Иван Халяев, начальник экспедиции — капитан 1 ранга Игорь Наумов) и в 2015 году с гидрографического судна «Сенеж» (капитан — Руслан Дильмухаметов, командир экспедиционной группы — капитан 3 ранга Сергей Старотиторов) этот пролив был специально дообследован. Выполненные работы с учетом ранее сделанных наблюдений позволили сделать однозначный вывод: остров Нортбрук «распался» на две части. Подготовленный научно-технический отчет в 2016 году в очередной раз попытался убедить строгих редакторов в правильности сделанных выводов. Кстати, на электронных картах, например в сервисе Google, Нортбрук, не дожидаясь признания официальных инстанций, уже разделили на две части.

При обсуждении наименований новых географических объектов совместно с мурманской Ассоциацией морских капитанов, Национальным парком «Русская Арктика» было решено ходатайствовать о присвоении новому проливу имени Ростислава Гайдовского (первооткрывателя), а островам дать названия Западный и Восточный Нортбрук. Большинство участвовавших в обсуждении сошлись во мнении, что знаменитый мыс Флора острова Нортбрук не должен звучать как «мыс Флора острова Кучиева» — при всем уважении к памяти известного полярного капитана, который первым на ледоколе «Арктика» достиг в 1977 году полюса.

Документы по наименованиям после одобрения научно-технического отчета будут направлены на согласование в органы Росреестра.

Остров «Яя»

В 2014 году во время кругосветной экспедиции океанографического исследовательского судна (ОИС) «Адмирал Владимирский» (капитан — Александр Пышкин, начальник экспедиции — капитан 1 ранга Олег Осипов) с участием гидрографов



Остров «Яя», море Лаптевых. Фото первооткрывателей (2013 год) и первых гидрографов, побывавших на острове (2014 год).

Гидрографической службы Северного флота было произведено картографирование небольшого островка «Яя».

Находится он на Васильевском мелководье, которое образовалось на месте острова Васильевский, растаявшего в 30–50-е годы прошлого века. Если судить по фотографиям Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана 1913 года, высота когда-то существовавшего острова была не менее пятнадцати метров, а берега состояли «из ископаемого льда, прикрытого сверху тонким слоем наносной земли и тундровой растительности». Размеры позволяли говорить именно об острове, а не островке. Но остров исчез... И на картах осталась только отличительная глубина 0,8 метра.

Прошло много лет, и на его месте экипажи двух вертолетов Ми-26 под командованием полковника ВВС России Владимира Рукавишникова в сентябре 2013 года случайно обнаружили клочок суши — практически уменьшенную копию острова Баунти. Когда же речь зашла о наименовании острова, каждый из участвовавших в открытии стал говорить, что первым его заметил «Я». Потому остров так неофициально и назвали — «Яя». Кстати, по прошествии времени считаю, что очень удачное получилось название, жаль только не подпадающее при наименовании географических объектов под нормы отечественного законодательства.

Перед участниками кругосветной экспедиции ОИС «Адмирал Владимирский» стояла задача подтвердить существование острова, определить координаты его береговой линии и убедиться в долговечности слагающих берег пород. Для соответствующей работы была сформирована гидрографическая группа в составе капитана 3 ранга Сергея Вахлакова, служащего ВМФ Ивана Сидорова, капитанов 1 ранга Олега Осипова и Алексея Корниса. Высадку обеспечивал на быстроходной лодке БЛ-680 капитан 3 ранга Евгений Смирнов.

Первый человек, ступивший на землю острова, сделал это 23 сентября 2014 года около 02.30 по московскому времени.

«Яя» представляет собой крошечное песчаное образование высотой менее одного метра и размерами, с учетом образовавшейся на острове мелководной лагуны, 370×125 метров. Грунт — песок; лед при неглубоком бурении (около полуметра) не обнаружен. Радиолокационная станция судна «заметила» островок на дальности 4 мили. Точные координаты центра острова оказались чуть больше чем в километре от ранее известного местоположения.

С высокой степенью вероятности можно утверждать: как географический объект он будет существовать не один и не два года...

Статус острова этому участку суши пока не присвоили, требуется выполнение тридцатисуточной серии наблюдений за приливами, после ее завершения можно будет уже официально говорить, что территориальные воды России прирастут 452 квадратными милями морского пространства. По предварительным расчетам высадка осуществлялась именно в

Остров Васильевский 1913 год (вверху) и остров «Яя» 2014 год (внизу) . По фотографиям Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана (1913 год) и И.А. Сидорова (2014 год).

период полной воды, это говорит о высокой вероятности того факта, что обнаруженный объект является именно островом, а не отмелью.

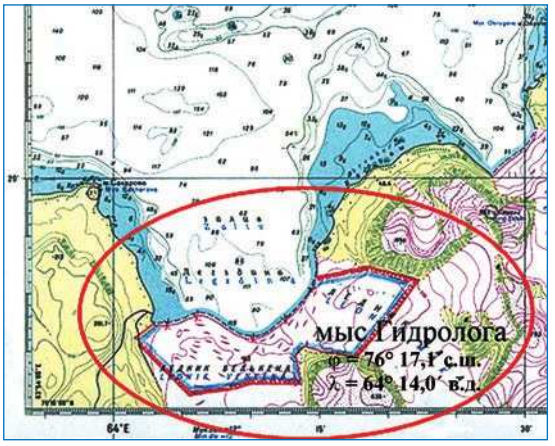
Впрочем, вполне возможно, что остров (или мель) будет искусственно увеличен: если сегодня необходимости в этом нет, то не исключается, что это не будет сделано в будущем.

Новые географические объекты на островах архипелага Новая Земля

В ходе кругосветной экспедиции судна «Адмирал Владимирский» предстояло обследовать не только остров «Яя». В задачи похода входило и изучение западного побережья Новой Земли.

Дело в том, что в соответствии с анализом поступающих в Гидрографическую службу Северного флота донесений, в конце XX века стала прорисовываться картина, что побережье архипелага начало значительно видоизменяться из-за заметного разрушения ледников. Впервые такая информация подтвердилась в 2001 году, когда в районе ледников Мака и Вельдкена гидрографическим судном Северного флота «Гидролог» был обнаружен новый мыс. К сожалению, в 2014 году в кругосветке ОИС «Адмирал Владимирский» ни в один из намеченных пунктов, где предполагались открытия, в силу объективных причин высадиться не удалось, поэтому исследования были продолжены в 2015 году, для чего к ним было привлечено гидрографическое судно «Сенеж» (капитан — Руслан Дильмухаметов, начальник экспедиционной группы — капитан 3 ранга Сергей Старотиторов).

Во время похода у западного побережья архипелага Новая Земля были выявлены значительные изменения местоположения береговой линии, в том числе открыты, описаны и картографированы 25 новых географических объектов (девять островов и островков, семь мысов, пять проливов и четыре бухты) в заливах Борзова, Седова, Кривошеина, Вилькицкого и в губе Глазова. Самый крупный из открытых островов расположен в заливе Борзова, его размеры составляют 2 километра в длину и 600 метров в ширину. В заливе Седова ледник



Мыс с условным наименованием Гидролог на западном побережье острова Северный архипелага Новая Земля.

Таисия в результате таяния сместился к югу на 3–4 км, из-за чего появились три новых острова. Ледник в заливе Кривошеина отошел на юго-восток на 5–6 км, образовав новый пролив и остров. Ледник Глетчер на восточном берегу залива Вилькицкого отошел на восток на 2–6 км, образовав мыс и два острова. В губе Глазова из-за таяния ледника появились два мыса и два острова.

Кроме этого удалось зафиксировать с точной географической привязкой ранее открытые остров Рожкова (экспедиция Министерства по чрезвычайным ситуациям Cold Area-II, 1999) и мыс с условным названием «Кругосветка» (кругосветная экспедиция ВМФ на ОИС «Адмирал Владимирский», 2014).

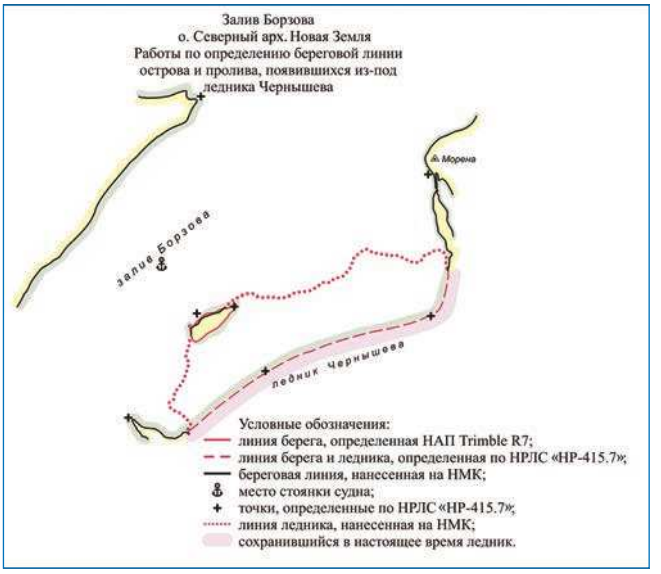
Аналогичные работы были продолжены в 2016 году, теперь уже вдоль части восточного побережья острова Северный архипелага Новая Земля. Сначала два новых острова были обнаружены с помощью радиолокационных станций гидрографического судна «Горизонт» (капитан — Виталий Хопрячков, начальник экспедиционной группы — капитан 3 ранга Алексей Ширин), а потом визуально обследованы с гидрографического судна «Визир» (капитан — Виктор Улезько, начальник экспедиционной группы — капитан 3 ранга Ренат Тинчурин).

Интересно, что если по результатам радиолокационной съемки заявлялось о двух островах, то после визуального осмотра пришлось уже говорить о двух островах и одном островке.

В походе гидрографического судна «Визир» в 2016 году кроме этого в районе островов Земля Франца-Иосифа было обнаружено исчезновение и целого острова — острова Перламутровый. Его «пропажу» в этот же полевой сезон наблюдала и яхта «Альтер Эго», проводившая на архипелаге комплекс биологических исследований. Очевидно, что остров постигла та же участь, что и уже упоминавшийся остров Васильевский.

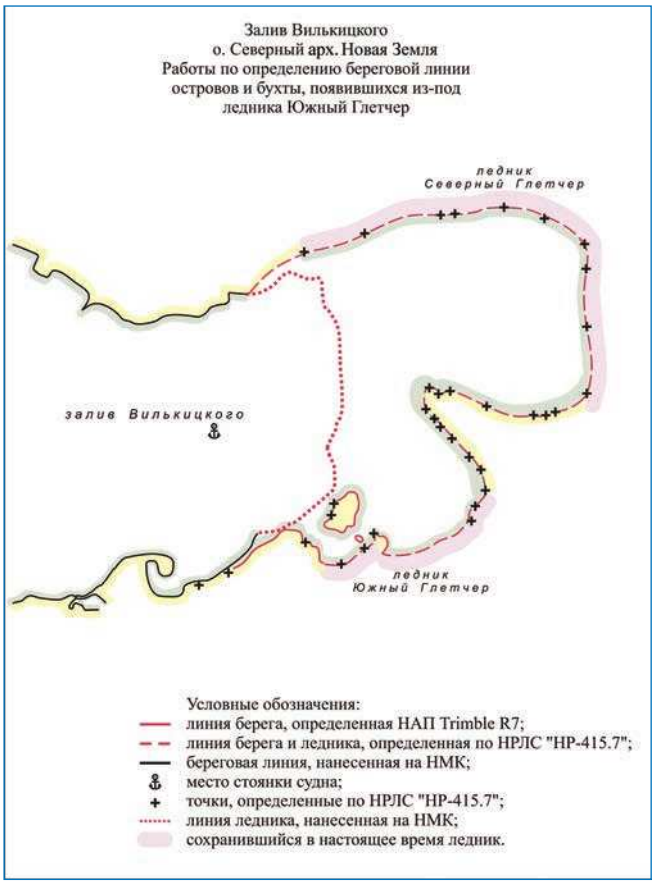
Открытия 2016 года состоялись в т.ч. благодаря взаимодействию Гидрографической службы Северного флота и Государственного университета морского и речного флота имени С.О. Макарова в этих исследованиях. Возможность существования островов была обоснована в дипломной работе студента-выпускника 2016 года Михаила Коляды под руководством доцента кафедры гидрографии моря Андрея Леонова.

Залив Седова. Баренцево море, архипелаг Новая Земля. 2015 год.
Фото из архива гидрографической службы Северного флота.



Новый остров в заливе Борзова на западном побережье о. Северный архипелага Новая Земля.

Изменение береговой линии в заливе Вилькицкого на западном побережье о. Северный архипелага Новая Земля



Подводя итог, хотелось бы отметить следующее.

Всякое географическое открытие — это шаг в развитии всего человечества: глобальный, региональный или локальный. Если бы не было тех, кто готов идти «туда, где закончилась карта», мы бы до сих пор мир числили на трех китах, а плавали по «давно составленным» картам XVIII века. Степень важности того или иного открытия часто современникам не видна и не понятна: кто бы мог предположить, что поднятия Менделеева и Ломоносова станут объектами геополитики при решении вопросов разграничения континентального шельфа в Арктике?

Самые простые и лежащие на поверхности результаты открытий, сделанных Северным флотом:

– получены качественные оценки всемирного потепления климата: ледники Новой Земли отошли на 2–5 километров в глубь суши и продолжают разрушаться, в результате потепления продолжает изменяться береговая линия;

– у ученых всего мира на вновь открытых островах появляется уникальная возможность наблюдать процессы, похожие на те, что происходили на Земле много тысячелетий назад после завершения ледникового периода;

– после получения дополнительных доказательств существования острова с условным названием «Яя» акватория Российской Федерации может увеличиться на 452 кв. мили территориальных вод;

– существующая информация позволяет по-новому оценить возможности безопасного судовождения в малоизученных районах Российской Арктики.

Широкое освещение в средствах массовой информации результатов походов в Арктику, проведенных Гидрографической службой ВМФ в последние годы, привлекло большой общественный интерес к вопросам ее изучения. Достаточно сказать, что только на географических сайтах (без учета новостных лент) с информацией об экспедиции 2015 года ознакомились не менее 20 тыс. пользователей.

Проходящие в Арктике активные изменения, прежде всего ледовых условий, возникновение и исчезновение географических объектов диктуют необходимость комплексного мониторинга обширных акваторий с использованием всех видов наблюдений, включая спутниковых. Большой объем данных часто не дает возможности обрабатывать их в рамках даже нескольких научных организаций, однако доступность получаемых снимков в интернете делает возможным привлечение самого широкого круга любителей-географов к изучению Земли из космоса, прежде всего молодежь. Современные спутниковые картографические сервисы (Google, Bing, Yandex) позволяют делать открытия, не выходя из дома. Поэтому Гидрографическая служба Северного флота приглашает всех активно включаться в мониторинг Арктики и искать новые земли с помощью своих компьютеров. Мы будем рады рассмотреть каждое такое открытие, а если удастся, то и совместно побывать на новых географических объектах.

А.В. Корнис, начальник отдела
Гидрографической службы Северного флота

ИЗУЧЕНИЕ АРКТИКИ НА ЯМАЛЕ

Ежегодно в экспедиции в Ямало-Ненецкий автономный округ приезжают десятки исследователей, представляющих академическую и вузовскую науку, международные команды ученых. В полевой сезон 2016 года в регионе работало около 40 научных коллективов. Исследованиями была охвачена практически вся территория: от Красноселькупского и Пуровского районов до островов Белый и Вилькицкого в Карском море. Продолжение получили экологические исследования, начатые в предыдущие годы, и был дан старт новым проектам: комплексное изучение Гыданского полуострова, исследования экологического состояния и оценка рыбопродуктивности озер Полярного Урала и Обской губы, комплексные экологические исследования в районе Надымского Приобья и другие.

Новые экологические проекты Ямала

Дорожная карта комплексных исследований на Гыданском полуострове реализуется региональным «Научным центром изучения Арктики» совместно с Тюменским государственным университетом при участии Института криосферы Земли СО РАН, Института водных и экологических проблем СО РАН, Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН и других научных организаций. В преддверии масштабного промышленного освоения ученые намерены тщательно изучить природные ресурсы полуострова и выработать рекомендации по их максимально бережному сохранению. В полевой сезон 2016 года на Гыдане пилотные исследования провели сразу несколько экспедиционных групп.

Ученые, аспиранты и студенты Тюменского государственного университета приступили к изучению растительности, почв и озерных экосистем Тазовского района, многолетнемерзлых пород и подземных льдов в районе сел Гыда и Газ-Сале. Экспедиция, состоявшаяся в августе в район озера Парисенто при поддержке некоммерческого партнерства «Российский центр освоения Арктики», провела масштабные геофизические исследования деградации вечной мерзлоты, заложила мониторинговые площадки для изучения динамики геокриологических условий и опасных криогенных процессов, собрала богатый материал — образцы растительности, почвы и воды. В исследованиях в районе озера принимали участие ямальские ученые из «Научного центра изучения Арктики» в сотрудничестве с коллегами из Тюмени, Москвы и Новосибирска. Полевые работы проводились на территории, где в 80–90-е годы XX века действовал геокриологический стационар — один из самых больших в Западной Сибири. На его территории изучались мерзлотные ландшафты, отслеживались деформация и температурные изменения в многолетнемерзлых породах. В планах научного сообщества и властей округа восстановить работу уникального стационара.

Не менее интересной и результативной была экспедиция на озеро Большое Щучье на Полярном Урале, к изучению которого приступили сотрудники Института водных и экологических проблем СО РАН и «Научного центра изучения Арктики». Озеро уникальное, имеет тектоническое происхождение и считается индикатором экологического благополучия в Арктике, так как расположено в полярных широтах вдали от промышленных объектов и населенных пунктов. Ученые получили гидрологические, гидрохимические и гидробиологические характеристики водоема, установили его максимальную глубину — 163 метра. Оказалось, что озеро — одно из самых чистых и глубоких на Урале. Исследования макрозообентоса

Стационар «Харп». Н.А. Соколова – научный сотрудник Арктического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН и Научного центра изучения Арктики (ЯНАО) – проводит учет водоплавающих птиц. 2016 год.
Фото О. Покровской.

показали, что донная фауна озера имеет ярко выраженный арктоальпийский характер, уникальный для Ямала. 12 из 23 обнаруженных в озере видов ранее на территории округа не встречались. Экологи считают необходимым защитить Большое Щучье от неконтролируемого туризма и включить в международную программу исследований озер тектонического происхождения наравне с Байкалом и Телецким.

Другая экспедиция на Полярный Урал, в составе которой работали сотрудники Института экологии растений и животных УрО РАН и «Научного центра изучения Арктики», изучила экологическое состояние и дала оценку рыбопродуктивности других четырех озер, расположенных в районе деревни Лабораторная, — Еданто, Нготато, Мынгорманто и Теунто. Ихтиологи составили прогноз и выбрали наиболее перспективные места для рыбохозяйственной деятельности и воспроизводства сиговых рыб.

В Обской губе командой ученых из «Научного центра изучения Арктики», Института водных и экологических проблем СО РАН, Центра морских исследований МГУ и научно-исследовательского центра «Западно-Сибирский экологический мониторинг» получены гидрохимические характеристики поверхностных вод и изучена кормовая база ихтиофауны. Обская губа входит в число самых биологически продуктивных водоемов среди арктических прибрежных акваторий. В связи с интенсивным промышленным освоением прибрежных районов ЯНАО, развитием Северного морского пути и строительством порта Сабетта получение данных об экологическом состоянии залива стало актуальной научной задачей. Следующая экспедиция в акваторию Обской губы состоится в апреле 2017 года.

Озеро Большое Щучье. Отбор проб воды для анализа. 2016 год.
Фото В. Кириллова.

В июле–августе 2016 года к югу от Надыма началось обустройство учебно-научного стационара для проведения комплексных естественно-научных исследований российскими и зарубежными учеными, которые вместе со студентами и аспирантами Тюменского государственного университета изучают здесь природные условия Надымского Приобья, в том числе реликтовые формы эолового рельефа, формирование которого связано с эпохами древних оледенений на севере Западной Сибири. Подобные специфические ландшафты встречаются в Канаде, Норвегии и Якутии. В ЯНАО их максимальное распространение отмечается в нижнем и среднем течении реки Надым. Понимание природных особенностей эолового рельефа позволит более детально раскрыть историю формирования современных ландшафтов, а изучение процессов естественного зарастания песчаных раздувов — оптимизировать технологию рекультивации нарушенных в ходе хозяйственной деятельности земель. В экспедиции ученые изучили геологические отложения, особенности почвенного и растительного покрова, детально описали экосистемы эолового рельефа. Впервые с помощью беспилотного летательного аппарата (гексакоптера) провели съемку территории.

Новые данные о краснокнижных видах птиц

На протяжении нескольких лет Арктический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных (ИЭРиЖ) УрО РАН и «Научный центр изучения Арктики» изучают состояние наземных экосистем в разных подзонах ямальской тундры. В экспедициях с ямальскими учеными работают коллеги из российских университетов и академии наук, Норвегии, Франции, Финляндии, Дании, США, Канады, Великобритании, Чехии, Польши и других стран. Биологи прослеживают динамику численности леммингов и полевок, являющихся важнейшим элементом пищевых связей наземных экосистем тундры, и других звеньев пищевых цепей наземных экосистем. Наблюдают за хищниками тундры с использованием автоматических фотокамер. В 2016 году при содействии Правительства ЯНАО и компании «Газпромтранс» ямальские ученые провели экспедицию по обследованию 45 мостовых переходов железнодорожной магистрали от станции Паюта до станции Карская. Впервые за Полярным кругом зафиксировали гнездование кречетов на действующих объектах транспортной инфраструктуры.

Рабочая группа по гусеобразным Северной Евразии с 2010 года проводит в Ямало-Ненецком автономном округе мониторинг водоплавающих птиц. Изучает маршруты их миграции и выявляет ключевые места размножения, вождения выводков и линьки. За шесть лет получены новые данные о 26 арктических видах гусеобразных птиц, в том числе краснокнижных. Исследования проводятся с использованием сверхлегкой авиации при активной поддержке департамента по науке и инновациям ЯНАО и «Межрегионального экспедиционного центра “Арктика”».

В 2016 году Рабочей группой по гусеобразным Северной Евразии, центрами кольцевании птиц России и Бельгии осуществлена комплексная научная экспедиция. Обследованы территории Гыданского полуострова и полуострова Ямал, островов Вилькицкого и Неупокоева (Карское море), лесной зоны Красноселькупского района и Двуобья. Отобраны пробы для изучения влияния лебедей, гусей и казарок на растительность и почвен-

ную фауну приморских маршей. На Ямале и Гыдане выявлены и закартированы наиболее ценные места размножения, линьки и предмиграционных концентраций птиц, в том числе краснозобой казарки, пискульки, черной казарки и малого лебедя. В Красноселькупском районе впервые в России окольцованы и помечены передатчиками лесные гуменники. В Байдарацкой губе проведен отлов и мечение малых лебедей и шипунов.

Исследования орнитологов способствуют сохранению и поддержанию благоприятного статуса популяций редких видов водоплавающих птиц в ЯНАО. По инициативе ученых в Шурышкарском, Приуральском и Пуровском районах созданы зоны покоя, где полностью запрещен отстрел птиц на период весенней охоты.

На Ямале создается инфраструктура поддержки экспедиционной деятельности

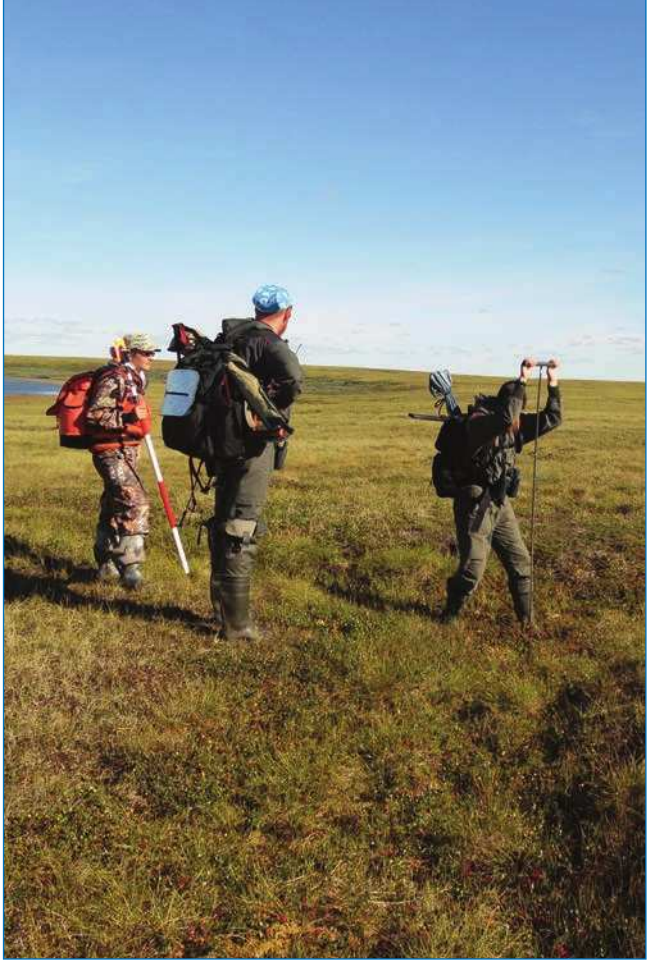
Существенный вклад в изучение окружающей среды вносит региональный «Научный центр изучения Арктики». В полевой сезон экологи научного центра собрали 380 образцов воды, почвы, растительности и биологического материала человека. Пробы привозились из труднодоступных районов полуостровов Ямал и Гыданский, куда ежегодно организуются экологические, биологические и медицинские экспедиции. Изучение собранного материала проводится в рамках новых научных проектов центра изучения Арктики — «Содержание поллютантов, включая тяжелые металлы, в природных средах Ямало-Ненецкого автономного округа» и «Оценка накопления и распределения экотоксикантов в системе “окружающая среда — человек” для арктического нефтегазодобывающего региона РФ (Ямало-Ненецкого автономного округа)».

На острове Белый продолжены начатые в предыдущие годы комплексные исследования криогенных систем и почвенного покрова. С использованием лазерного газоанализатора, установленного Институтом промышленной экологии УрО РАН, проведены измерения параметров источников парниковых газов.

Большой вклад в изучение окружающей среды Арктического региона вносят петербургские ученые. В 2016 году состоялась экспедиция сотрудников Санкт-Петербургского государственного университета на Полярный Урал и в район города Надым для комплексного изучения состояния почвенного покрова, в том числе получения фоновых показателей по содержанию тяжелых металлов и органических загрязнителей. В Надымском районе взяты образцы с лесных участков, поврежденных пожарами.

Группой исследователей из Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, Санкт-Петербургского государственного университета и Ботанического института РАН проведена оценка восстановления растительности на нарушенных землях Надымского, Пуровского, Приуральского и Ямальского районов после проведения мероприятий по рекультивации и без них. По результатам работы инициатору исследований — Департаменту по науке и инновациям ЯНАО будут представлены методические и практические рекомендации с учетом региональных особенностей.

Ямало-Ненецкий автономный округ проводит системную работу по развитию экспедиционной деятельности. Исследованиям окружающей среды здесь отдан безусловный приоритет. Научным коллективам, работающим в данном направлении, оказывается логистическая и материально-техническая поддержка. Департамент по науке и инновациям ЯНАО, некоммерческие партнерства «Российский центр освоения Арктики» и «Межрегиональный экспедиционный центр “Арктика”» проводят работу по созданию сети научно-исследовательских стационаров для проведения круглогодичных исследований в труднодоступных районах округа. Такие стационары уже действуют на острове Белый, на реке Еркута на южном



Изучение сезонно-талого слоя с помощью мерзлотного щупа. Полуостров Гыданский, озеро Парисенто. Август 2016 года. Фото А.И. Синицкого.

Ямале и на полуострове Гыданский в районе озера Парисенто. В планах на 2017 год организовать стационар в районе порта Сабетта и создать станцию глобальной сети наблюдений PEEX («Панъевразийский эксперимент»), осуществляющую мониторинг широкого спектра явлений в атмосфере, ландшафтах и экосистемах, связанных с изменением климата. Вся эта работа еще раз подтверждает серьезные намерения Ямала в изучении Арктики и сохранении ее уникальных экологических систем. В планах создать на базе «Научного центра изучения Арктики» единую информационную базу результатов экологических исследований, проводимых на территории округа силами ямальских ученых, академической и вузовской наукой, исследовательскими подразделениями предприятий топливно-энергетического комплекса, чтобы давать научно обоснованные прогнозы и рекомендации по сохранению экологического баланса и предотвращению негативных последствий промышленного освоения Арктики.

Т.С. Константинова
(«Научный центр изучения Арктики», ЯНАО)

Научно-исследовательский стационар (некоммерческие партнерство «Российский центр освоения Арктики») на острове Белый. Фото С.В. Черкашина (пресс-служба губернатора ЯНАО).

СЛОЖНАЯ ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ В АНТАРКТИЧЕСКОЙ БУХТЕ ТАЛА

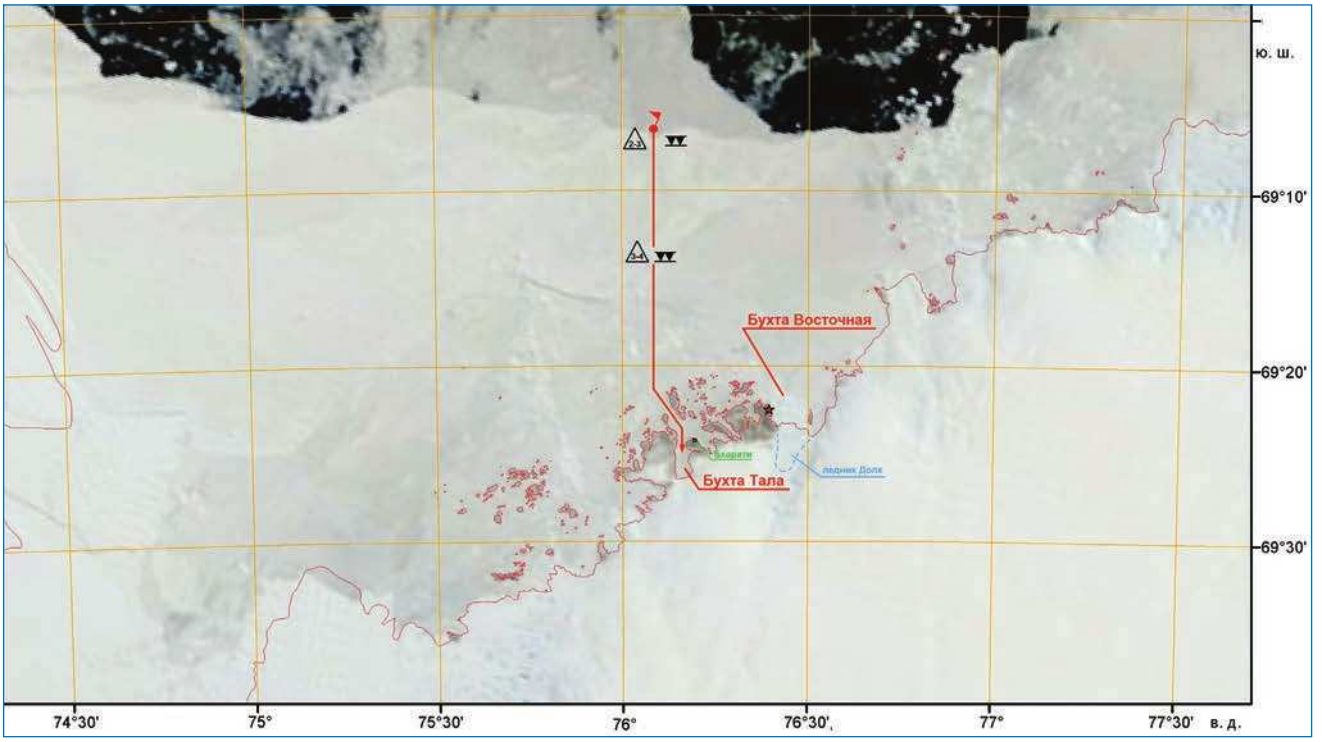
Изменения на капитанском мостике всегда вызывают повышенное внимание. И не только экипажа, когда речь идет о таком уникальном судне, как «Академик Федоров», — ледовом флагмане отечественного экспедиционного флота и РАЭ. Тем более что Антарктика приготовила серьезное испытание Олегу Георгиевичу Калмыкову уже в самом начале его первого рейса в качестве капитана. Бухта Восточная — традиционное место подхода судна для выгрузки на главную российскую станцию Прогресс — в 2016 году оказалась заполнена айсбергами.

Панорама бухты Восточная 13 декабря 2016 года.

Исходя из сложившейся неблагоприятной ледовой обстановки и отсутствия возможности провести разгрузку в этой бухте в декабре 2016 года, ААНИИ были разработаны несколько новых вариантов осуществления такой важной логистической операции, как слив топлива для станции в другом месте. Вначале планировалось подойти в район расположения индийской станции Бхарати, чтобы оттуда проложить по припаю топливный трубопровод длиной 10 км к складу ГСМ на полуострове Миррор. Однако оказалось, что под западным берегом полуострова припайный лед, как всегда сильно загрязненный песком со скал оазиса, но очень мало заснеженный в этом году (2016), к концу декабря пришел в состояние, уже не позволявшее проводить на нем грузовые операции. Это произошло из-за развития характерной для прибрежной зоны Антарктики особой разновидности «скрытых» снежниц. Процесс их образования происходит следующим образом: сначала примерно на глубине 10–15 см от дневной поверхности припая появляется слой размягченного льда толщиной всего несколько сантиметров (своеобразный аналог «пятен мокрого снега»). Затем он превращается в прослойку воды округлой или овальной формы. Оставаясь подо льдом, эта «лужа» постепенно развивается вглубь, становясь подледным озерком. Некоторые озерки протаивают насквозь. В результате припай приобретает вид кочковатого болота — поверхностный слой льда сохраняется над центрами луж и озерков, максимально истончаясь по их периметру. Таким образом, от проведения разгрузки и в этом районе пришлось отказаться.

В итоге впервые в нашей практике судовых разгрузочных работ была использована бухта Тала, расположенная в 10 км к западу от станции Прогресс. На пути к ней «Академику Федорову» пришлось преодолеть двадцатимильную зону припая. Правда, припай был преимущественно ровный, толщиной в среднем 110 см и заснеженностью всего 15 см. Непрерывное движение судна в таком припае со скоростью 1–1,5 узла поддерживалось даже при неполной мощности судовой энергетической установки (без использования одного малого дизель-генератора). Однако в точке входа судна в припай (69° 06′ ю.ш. 76° 04′ в.д.) прикромочная припайная зона шириной 0,5 мили представляла собой тяжелый набивной лед, всторошенный до 2–3 баллов, толщиной 120–150 см, покрытый полуметровым

Сильно термически разрушенный припай под северо-западным побережьем полуострова Миррор, 21 декабря 2016 года.



Ледовая обстановка в районе оазиса Холмы Ларсеманн при форсировании припая. НЭС «Академик Федоров» на пути в бухту Тала 1–3 января 2017 года.

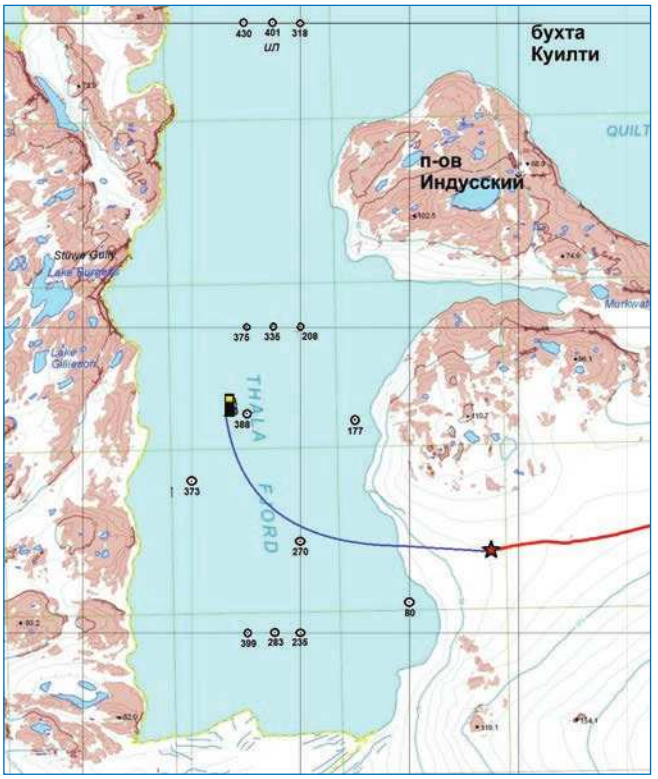
слоем снега. Форсирование ударами форштевня судна ледяного покрова этой зоны заняло 5 часов и сопровождалось частыми клинениями. Одно из клинений длилось около часа, и выйти из него удалось только после балластировки судна. Аналогичная зона, но вдвое шире и торосистостью 3–4 балла, встретилась в точке 69° 14′ ю.ш. 76° 01′ в.д. Это бывший дрейфораздел между припаем, установившимся ранее на мелководном шельфе, и дрейфующим льдом на прилегающей глубоководной акватории, который позже, смерзшись, тоже превратился в припай. Прохождение этой тяжелой зоны заняло почти 20 часов и сопровождалось частыми клинениями. В целях их уменьшения канал пробивался «елочкой»; за один удар судно продвигалось на 10–20 м.

На обратном пути, 7 января 2017 года, в этом трудном для продвижения месте «Академику Федорову» пришлось окалывать д/э «Иван Папанин», направлявшийся к станции Бхарати.

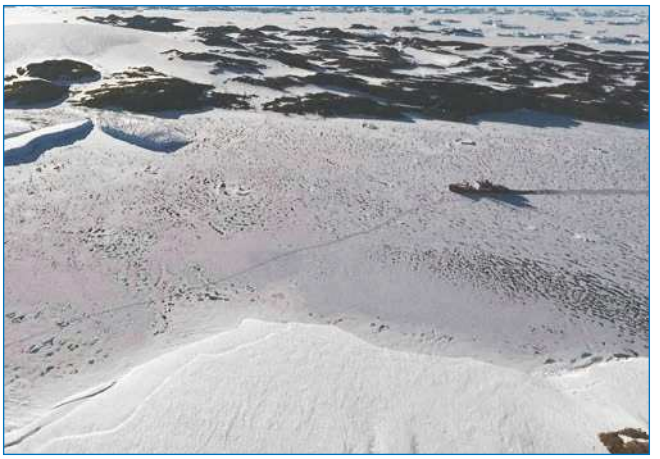
На заключительном этапе прокладки канала НЭС «Академик Федоров» искусно маневрировало между многочисленными айсбергами, застрявшими на мели и вмерзшими в припай. Затем оно благополучно прошло узкости шхерного района островков архипелага Белинген. Несмотря на недостаточную гидрографическую изученность бухты Тала, которая ограничивается фактически несколькими точечными измерениями глубин, проведенными здесь при выполнении океанографических станций с припая, судно прошло в бухту Тала рекордно далеко на юг.

Походные транспортеры “Pisten Bully Polar-300” с емкостями 16 м^3 бункеровались на ровном участке ледника, расположенном примерно в 600 м от восточного берега бухты на высоте 65 м над уровнем моря. Сюда с помощью вертолета

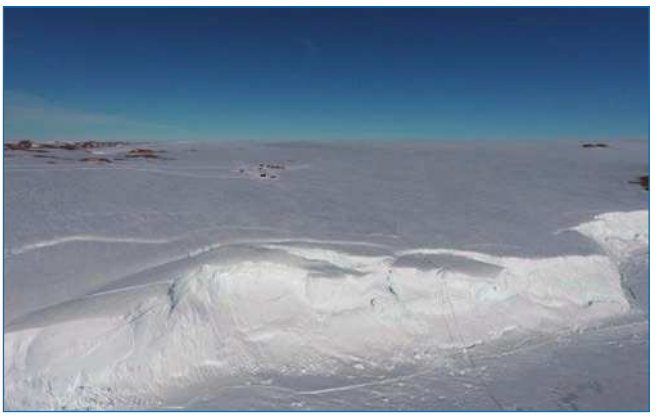
Схема расположения океанографических станций с глубинами и операции слива топлива на станции Прогресс в бухте Тала 3–5 января 2017 года.



НЭС «Академик Федоров» в бухте Тала.



Бункеровка «мобильной нефтебазы».



Место сосредоточения походных машин с емкостями на леднике.

от НЭС «Академик Федоров» был протянут шланг протяженностью около 1,5 км, по которому топливо подавалось без промежуточных насосных устройств под давлением 7 атм. Доставка топлива на базу ГСМ станции Прогресс осуществлялась по 30-километровой трассе с перегрузом на заключительном участке в топливозаправщик «Уралочка», который использовался для преодоления скального перевала на полуострове Миррор. Всего было скачано около 300 т дизельного топлива.

Таким образом, благодаря этой успешно проведенной логистической операции для станции Прогресс, в случае невозможности использовать бухту Восточная, появился новый альтернативный вариант выгрузки топлива в бухте Тала. Привлекательность его заключается в том, что теперь появилась возможность без применения вертолетов быстро обеспечить топливом внутриконтинентальный поход всего в 6 км от места его старта на станцию Восток. Правда, необходимо учесть при планировании проведения грузовых операций в будущем, что заходу судна в бухту Тала опять-таки могут помешать айсберги, в том числе и локального происхождения, если они заблокируют проливы между расположенными на подходах к бухте островами.

Новый вариант выгрузки в бухте Тала стал возможен благодаря настойчивости и решительности капитана НЭС «Академик Федоров» О.Г. Калмыкова, а также слаженным и профессиональным действиям всего судового экипажа. Преодоление необычно широкого припая с тяжелыми торосистыми участками потребовало от них едва ли не всего спектра соответствующих судоводительских навыков.

Нельзя не отметить, что особенно сложной морской операцией для капитана и его команды стал заход судна в бухту Тала, который явился хорошим примером продолжения традиций полярных капитанов-первопроходцев, основанных на профессионализме, грамотной оценке гидрометеорологической, гидрографической и ледовой обстановки и желании наилучшим образом выполнить задачи экспедиции.

А.И. Коротков (ААНИИ),
В.А. Комаровский (НТС НЭС «Академик Федоров).
Фото предоставлены авторами

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

3 февраля 2017 г. Пресс-центр ПАО «НК “Роснефть”». Арктический научный центр НК «Роснефть» выпустил уникальный экологический атлас «Карское море». Издание состоит из шести тематических глав и представляет собой собрание ценных научных данных по физической географии, океанологии, гидрометеорологии, экологии, истории исследований и экономической освоенности акватории Карского моря и прилегающих территорий. В атласе отражена подробная информация о типизации берегов Карского моря, а также приведены актуальные сведения о морских млекопитающих и птицах. https://www.rosneft.ru/press/news/item/185583/.

7 февраля 2017 г. ИП «WWF России». В Якутии будет создан природный заказник «Новосибирские острова», который обеспечит охрану Великой Сибирской полыньи. Это уникальное место, где не замерзает вода и куда на зимовку собираются многие обитатели Арктики. Спроектированный Всемирным фондом дикой природы (WWF) федеральный природный заказник «Новосибирские острова» получил положительное заключение государственной экологической экспертизы и одобрение правительства Якутии. http://www.wwf.ru/resources/news/article/14908.

7 февраля 2017 г. ИА «Арктика-Инфо». В правительстве утвердили изменения в плане реализации Климатической доктрины РФ до 2020 года. В рамках одной из поправок в России начали разработку национальной стратегии по адаптации к изменению климата. Разработку поручили федеральным ведомствам: Минстрою, Минэкономики, Минэнерго – и властям регионов. Совместно им предстоит создать методику оценки рисков и ущерба от климатических изменений и разработать комплекс мер и сценариев адаптации для зданий, систем транспорта и инфраструктуры. http://www.arctic-info.ru/news/07-02-2017/rossiya-nachnet-adaptatsiyu-k-izmeneniyu-klimata/

8 февраля 2017 г. ИГ «Фонтанка Fi». Верфь Arctech Helsinki Shipyard в 2017 году сдаст в эксплуатацию четыре ледокольных судна снабжения добывающих платформ по заказу ПАО «Совкомфлот» для проекта «Сахалин-2». Первый ледокол, который получил название «Геннадий Невельской», будет сдан в эксплуатацию в феврале, после чего сразу отправится на Сахалин для обеспечения работ на шельфе. Еще три судна также получат названия, связанные с именами людей, в честь которых названы ведущие учебные заведения водного транспорта нашей страны, – это Степан Макаров, Федор Ушаков и Михаил Лазарев. http://fontanka.fi/articles/32684/

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ АРКТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ ЦЕНТРЕ НА ШПИЦБЕРГЕНЕ

Разведка и добыча полезных ископаемых на шельфе замерзающих морей дали импульс для развития новых технологий, связанных со строительством и эксплуатацией объектов освоения шельфа и береговой инфраструктуры. Таяние арктических льдов, вызванное изменениями климата, привело к повышению навигационной активности и развитию туризма в Арктике. Университетский центр на Шпицбергене (UNIS) создан для подготовки студентов и специалистов, заинтересованных в получении образования и опыта полевых работ в арктических условиях, для проведения научных исследований в Арктике, развития международного научного сотрудничества и поддержания локальной инфраструктуры в поселке Лонгйир, расположенном на Шпицбергене на 78° с.ш. UNIS был организован по решению Норвежского правительства в 1993 году как научно-образовательный центр, управляемый министерством науки и технологий Норвегии и советом, состоящим из представителей университетов Норвегии и местного населения поселка Лонгйир. Структурные подразделения UNIS включают: факультеты арктической биологии, арктической геологии, арктической геофизики и арктических технологий, а также департамент логистики и администрацию. В соответствии с замыслом организаторов примерно 50 % студентов и преподавателей UNIS являются гражданами или учащимися Норвегии, а другие 50 % — гражданами или учащимися других стран. Все студенты UNIS являются студентами других университетов и находятся на Шпицбергене временно.

Регулярное транспортное сообщение между Норвегией и Лонгйиром создает экономически выгодные условия для проведения полевых работ на базе UNIS, в которых участвуют студенты и преподаватели UNIS, а также ученые из других стран. Затраты на проведение полевых работ со студентами включены в бюджет UNIS, участие приглашенных ученых поддерживается проектами различных научных фондов. Бюджет каждого курса лекций предусматривает оплату визитов приглашенных лекторов. Стоимость семестра обучения составляет 300 норвежских крон. Студенты оплачивают проезд на Шпицберген и проживание из своих средств. Бюджет UNIS рассчитан на поддержку 15 аспирантских позиций. Имеется возможность создания аспирантских позиций за счет внешнего финансирования.

Факультет арктических технологий создан в UNIS в 1996 году. На факультете ведутся научные исследования, читаются лекции и проводятся полевые работы в области инженерной геологии, химии окружающей среды, физики и механики льда, прикладной океанографии и гидрологии. В настоящее время штат факультета состоит из трех профессоров, работающих на полной ставке, восьми профессоров, преподающих на 20 % ставки, трех научных сотрудников, работающих на полной ставке по контрактам, и аспирантов.

Я работаю в Университетском центре на Шпицбергене с 2006 года на полной ставке профессора в области физики и механики льда и прикладной океанографии. В мои обязанности входит организация двух курсов (40 %) AT-211 — «Механика льда, нагрузки на сооружения и измерительная аппаратура» (для бакалавров и магистров) и AT-332/832 — «Физические нагрузки окружающей среды на арктические береговые и шельфовые сооружения» (для магистров и аспирантов) и научная работа (60 %). Курс AT-211 проводится с января по июнь и включает лекции, работы в холодной лаборатории, полевые работы на припае, полевые работы на дрейфующем льду около борта судна. Курс AT-332/832 проводится с октября по ноябрь и включает лекции, полевые работы во фьорде, работы в холодной лаборатории и на пресном льду замерзающих озер. Общая оценка студентам за курс складывается из оценки за письменный экзамен (40 %) и оценок за отчеты по лабораторным и полевым работам (60 %). Все полевые работы на моих курсах проводятся совместно с научными исследованиями по проектам. Студенты помогают проводить тесты квалифицированным ученым, приехавшим для полевых исследований на Шпицберген, и имеют возможность работать с современным оборудованием.

Начиная с 2007 года научные исследования в области физики и механики льда, а также прикладной океанографии были поддержаны несколькими проектами Норвежского научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). В настоящее время наиболее интенсивные

Крупномасштабный тест на прочность льда при растяжении с измерением акустической эмиссии. Ван-Майен-фьорд, март 2016 года. Фото Е. Салганика.

Тест по изгибу консольной балки со смещением вверх конца балки. П.В. Чистяков (МГУ) выполняет контроль эксперимента, на заднем плане студенты курса AT-211. Ван-Майен-фьорд, март 2016 года. Фото Е. Салганика.

исследования ведутся по проекту "*Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology*"(SAMCoT) (http://www.ntnu.edu/web/samcot/home) (2011–2018) в рамках темы (рабочего пакета) "*Data collection and process modeling*", проекту "*Field studies and modelling of sea state, drift ice, ice actions and methods of icebergs management on the Arctic shelf*" (http://www.unis.no/research/arctic-technology/ice-mechanics/fima/) (2015–2017) и проекту "*Experiments on waves in oil and ice*" (http://www.mn.uio.no/math/english/research/projects/woice/) (2014–2017). Работы по проекту SAMCoT поддерживаются компаниями, заинтересованными в исследованиях на шельфе Арктики, включая STATOIL, Shell, Total and Exon.

Проект по исследованию состояния грунта в окрестности берегового примыкания арктического трубопровода был поддержан Газпромом в кооперации с ВНИИГАЗ Газпром и ГОИН (2011–2013 годы). Норвежский центр по международной кооперации в образовании поддержал проект "*Safety of Maritime operation and sustainable industrial development in the Arctic*" по кооперации с российскими университетами (МГУ, МФТИ, СПбГПТУ, СПбГМТУ) (2012–2015 годы) (http://www.unis.no/research/arctic-technology/ice-mechanics/smida-project-page/) и проект "*Safety of industrial development and transportation routes in the Arctic*" (http://www.unis.no/research/arctic-technology/ice-mechanics/sitra-project-page/) по многонациональной образовательной кооперации между Норвежскими университетами (UNIS, NTNU: Norwegian University of Science and Technology in Trondheim), Канадским университетом (Memorial University Newfoundland), университетами США (Dartmouth College and University Alaska Fairbanks) и российскими университетами (МФТИ, МГУ, СПбГМТУ) (2015–2018 годы). Проект по исследованию воздействий льда на плавающий причал в Лонгйире выполнялся в сотрудничестве с капитаном порта в Лонгйире (2011 год). Проект по исследованию воздействий льда на стационарный угольный причал на мысе Капп (поселок Свеа) выполнялся в сотрудничестве с администрацией угольной компании Стуре Ношке (2013–2015 годы). Проект по измерению течений в судоходном проливе Аксельсундет выполнялся в сотрудничестве с капитаном порта в Свеа (2015–2016 годы).

Выполнение большого количества проектов, в которых я являюсь научным руководителем проекта или части проекта, стало возможным благодаря кооперации с российскими учеными, принимавшими участие в разработке нового оборудования и регулярно участвующими в полевых работах и чтении лекций. Среди них необходимо отметить Е.Б. Карулина, М.М. Карулину, В.В. Горбацкого (Крыловский государственный научный центр), Е.Г. Морозова (ИО РАН), А.Н. Сахарова, П.В. Чистякова (МГУ, механико-математический факультет), П.В. Богородского, К.В. Фильчука (ААНИИ), Д.А. Онищенко (ВНИИГАЗ Газпром), Н.К. Васильева (ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева). Работа по поддержке интернет-сайтов проектов, сохранению данных в геоинформационной системе и администрированию выполняется сотрудницей факультета арктических технологий UNIS Н.А. Марченко.

Мелкомасштабный тест на растяжение ледяного керна. А.В. Марченко (UNIS) со студентами. Ван-Майен-фьорд, март 2016 года. Фото Е. Салганика.

Начиная с 2006 года на факультете арктических технологий прошли обучение студенты различных высших учебных заведений России: СПбГПТУ (52 чел.), МФТИ (44 чел.), МГУ (16 чел.) и СПбГМТУ (9 чел.). С 2007 года магистерские проекты в UNIS выполнили 15 российских студентов вышеперечисленных вузов, шесть студентов были приняты в аспирантуру UNIS и NTNU. Бывшие студенты А. Шестов, С. Сухоруков и Р. Юльметов уже защитили PhD диссертации и работают по специальности в UNIS (Лонгиеарбюен, Норвегия), Kvaerner (Осло, Норвегия) и C-Card (С.-Джонс, Канада).

Научная деятельность

В области микромеханики и термодинамики морского льда и мерзлых грунтов была проведена серия лабораторных экспериментов по термическому расширению образцов, подверженных циклическим изменениям температуры. Работы по термическому расширению льда проводились мной в кооперации с Беном Лишманом (University College London) (2012–2015 годы). Работы по термическому расширению льда проводятся мной в кооперации с Н.К. Васильевым (ВНИИГ) (2016–2017 годы). В 2014 году по этой теме защитился магистр СПбГПТУ И.И. Константинов. Сейчас по этой теме работает аспирант ВНИИГ Ю.Г. Кондрашев и магистр СПбГПТУ А.А. Нестеров. Регистрация изменения линейных размеров образцов и их температуры проводилась с помощью оптоволоконных датчиков, использующих эффект Брэгговского отражения светового сигнала. При медленном изменении температуры с периодом 6–12 часов были зарегистрированы эффекты гистерезиса и изменения знака коэффициента термического расширения соленого льда и грунтов, зависящие от их температуры, солености и состава. При быстрых изменениях температуры с амплитудой 1–2 °C в окрестности среднего значения и периодом порядка 10 минут были зарегистрированы поверхностные колебания образцов (термо-упругие волны) с амплитудой, зависящей от их средней температуры. Было обнаружено, что амплитуда термо-упругих волн в соленом льду увеличивается при увеличении средней температуры образца. Обнаруженные эффекты использованы для валидации термо-механической модели соленого льда, включающего жидкий рассол в виде замкнутых ячеек и в виде проницаемых каналов. На основе экспериментальных данных получены зависимости содержания рассола в ячейках и каналах от температуры и солености льда (*Marchenko A., Lishman B.* The influence of closed brine pockets and permeable brine channels on the thermo-elastic properties of saline ice // Phil. Trans. Royal. Soc. A. Vol. 375. Issue 2086. P. 1–21. ID 20150351).

Влияние миграции рассола на изменение температуры и термическое расширение льда необходимо учитывать при расчете давления льда, находящегося в стесненных условиях, на стенки сооружений. Эта тема стала частью проекта аспиранта UNIS Д. Врангборга и магистра МФТИ, выполнявшего дипломный проект в UNIS, Д.М. Мурашкина. Были исследованы нагрузки льда на стенки коффердама стационарного причала, расположенного на мысе Капп (поселок Свеа, Ван-Майен-фьорд). Установлено, что за время эксплуатации причала с 2000 года стенки коффердама выгнулись так, что их максимальные смещения относительно первоначального положения достигли 1 м. Для измерения ледовых нагрузок на стенках коффердама были установлены мембранные датчики давления. Термокосы регистрировали профиль температуры внутри льда и в воде.

Обнаружено, что лед внутри коффердама примерзает к его стенкам. При этом его толщина достигает 2–3 м, в то вре-

мя как толщина плавающего льда около причала не превышает 80 см. При приливе давление подо льдом внутри коффердама повышается и рассол морской воды выдавливается на поверхность льда. При этом регистрируется незначительное повышение температуры льда. При отливе остатки рассола стекают вниз, а часть рассола замерзает на поверхности льда. В результате лед внутри коффердама растет и снизу и сверху. Датчики зарегистрировали давление на стенки коффердама, изменяющееся синхронно с полусуточным приливом. Максимальные амплитуды давления до 0,5 МПа регистрировались в апреле и мае, когда температура воздуха была выше –10 ˚С. Эффект повышения давления льда на стенки при вертикальной миграции рассола подтвержден в экспериментах в ледовом бассейне, где давление создавалось надуванием погруженного в воду баллона (*Marchenko A. et al.* Thermal expansion measurements in fresh and saline ice using fiber optic strain gauges and multipoint temperature sensors based on bragg gratings // J. Sensors. 2016. Vol. 2016. P. 1–13. ID 5678193). Теоретические исследования также подтверждают увеличение абсолютного значения коэффициента термического расширения соленого льда в области высоких температур.

В области механики льда проведена серия тестов по измерению прочности льда на сжатие, растяжение и изгиб, а также тесты по внедрению в лед цилиндрического индентора. Тесты на сжатие и растяжение проведены с использованием гидравлического пресса с усилием прессования 60 т, позволяющего прикладывать нагрузку по всей толщине плавающего ледяного покрова. Пресс оборудован датчиками, измеряющими нагрузку и смещение на каждом из двух гидравлических цилиндров, использующихся для приведения пресса в действие. Пресс управляется с помощью системного блока, позволяющего проводить работы в полевых условиях (*Карулин Е.Б. и др.* Испытания морского льда на сжатие путем внедрения полуцилиндрического индентора в ледяной покров. Численное моделирование процесса // Труды КГНЦ. 2015. Вып. 86 (370). С. 75–86). Частота записи данных 50–100 Гц. Тесты на изгиб плавающих консольных балок проводятся с использованием рамы, оборудованной гидравлическим цилиндром с усилием прессования 15 т и датчиком нагрузки. Измерения смещения проводятся с помощью датчика, закрепленного на независимой раме. Параллельно с крупномасштабными тестами проводятся мелкомасштабные тесты на прочность при одноосевом сжатии и растяжении кернов льда. Все тесты проводились в ежегодных экспедициях на припае фьордов Шпицбергена и на дрейфующем льду в северо-западном районе Баренцева моря начиная с 2009 года. Были получены масштабные эффекты снижения прочности льда на сжатие и растяжение, полученной в крупномасштабных тестах, по сравнению с прочностью, полученной в мелкомасштабных тестах. Тесты на изгиб показали значения изгибной прочности, аналогичные изгибной прочности, полученной в экспедициях ААНИИ в восточном и юго-восточном районах Баренцева моря. Была получена зависимость эффективного упругого модуля изгиба от содержания жидкого рассола в морском льду. Результаты исследований опубликованы в Трудах Крыловского научного центра и Трудах международных научных конференций POAC (2013) и IAHR Ice Symposium (2014, 2016).

Проведена серия крупномасштабных тестов по изгибу плавающих балок с фиксированными краями. При боковом нагружении было обнаружено, что разрушение длинных балок происходит в два этапа: вначале образуются центральная и две концевые трещины, которые не проходят через всю толщину балки, а потом балка разрушается сжатием в центральной части. Разрушение коротких балок происходит вследствие образования диагональных трещин. Из тестов с длинными балками определяются сразу два значения прочности на изгиб и на сжатие. Их отношение является характеристикой ледяного покрова и может использоваться при сопоставлении свойств реального и моделированного льда, использующегося в ледовых бассейнах. Результаты исследований опубликованы в Трудах международных научных конференций POAC (2015) и IAHR Ice Symposium (2014, 2016).

Проведены исследования свойств морской воды около фронта выводного ледника Паула в Ван-Майен-фьорде. Средняя глубина моря вдоль фронта ледника составляет порядка 10–15 м. При этом в некторых местах имеются каньоны глубиной до 20 м, а в некоторых местах морской лед сидит на грунте. Максимальная высота ледника над уровнем моря достигает 40 м. В течение нескольких лет проводились систематические измерения профилей температуры и солености морской воды, а также скоростей течений воды около фронта ледника. Одновременно измерялись положение фронта ледника, глубина моря, толщина морского льда около фронта ледника, его температура и соленость. Было обнаружено, что фронт ледника отступает на 100–200 м в год. Толщина морского льда на расстоянии до 200–300 м от стенки ледника примерно на 0,5 м больше толщины льда во фьорде. Плавающий лед вблизи ледника практически пресный. Соленость морской воды подо льдом пониженная, и до глубины 4 м вода может находиться в переохлажденном состоянии. Зондирование водной толщи прибором SBE-19 показало, что переохлаждение достигает 0,3 ˚С. Эффект преохлаждения связан с истеканием пресной воды из-под ложа ледника. Пресная вода, находящаяся в точке замерзания при 0 ˚С, переохлаждается при смешении с морской водой, находящейся в точке замерзания в пределах от –1,8 до –1,9 ˚С. Постепенно замерзая, она приводит к увеличению толщины льда вблизи стенки ледника. Результаты исследований опубликованы (*Морозов Е.Г. и др.* Переохлажденная вода около фронта ледника на Шпицбергене // Физика атмосферы и океана. 2015. Т. 51. № 2. С.1–5).

Эффект переохлаждения и замерзания талой воды при смешении с холодной морской водой имеет значение для консолидации плавающих торосов в весеннее и летнее время, когда они попадают в зоны влияния впадающих в море рек. Консолидация килей торосов возможна при попадании внутрь киля распресненной воды, образующейся вследствие таяния киля под воздействием потока тепла из океана. Исследование и моделирование термодинамической консолидации торосов и воздействия килей торосов на морское дно составляет одно из направлений научной деятельности на факультете арктических технологий (см., например, *Shestov A.S., Marchenko A.V.* Thermodynamic consolidation of ice ridge keels in water at varying freezing points // Cold Regions Science and Technology. 2016. Vol. 121. P. 71–79).

Проведены исследования дрейфа льда и айсбергов в районе Шпицбергена. На дрейфующий лед устанавливались буи Oceanetic Measurements, передающие по системе связи Ири-

Перед началом работ около стенки ледника Паула.
Н.А. Марченко (UNIS), И.В. Рыжов (ААНИИ), К.В. Фильчук (ААНИИ),
Е.Г. Морозов (ИО РАН), П.В. Богородский (ААНИИ). Фото А.В. Марченко.

дум данные об их положении, скорости ветра и температуре льда каждые 10 минут. Полученные данные использовались для расчета эстремальных скоростей дрейфа льда, которые в некоторых районах достигают 1,5 м/с. Вращение дрейфующих айсбергов относительно вертикальной оси было обнаружено при анализе данных буев, установленных попарно на айсберги в Гренландском море (*Yulmetov R. et al.* Iceberg and sea ice drift tracking and analysis off north-east Greenland // Ocean Engineering. 2016. Vol. 123. P. 223–237), и при визуальном наблюдении с помощью двух фотокамер в Адвент-фьорде. Модель вращения дрейфующих айсбергов основана на уравнениях Кирхгофа, описывающих движение твердого тела в идеальной жидкости и дополненных силами сопротивления движению воды и воздуха (*Марченко А.В.* Влияние эффекта присоединенных масс на дрейф и буксировку айсбергов // Труды КГНЦ. 2015. Вып. 86 (370). С. 101–116). Результаты расчетов показали хорошее совпадение с экспериментальными данными, полученными с дрейфующих айсбергов Гренландского моря, на которых было установлено по два буя.

На факультете также ведутся работы по моделированию буксировки айсбергов и маневрированию заякоренного судна в ледовых условиях (*Онищенко Д.А., Марченко А.В.* Моделирование разворота на месте плавучего сооружения судового типа с внутренней турелью в условиях сплоченного ледяного покрова // Вести газовой науки. 2015. № 2. С. 124–132). В области прикладной океанографии проводятся регулярные измерения характеристик погранслоя в слое воды под дрейфующим ледяным покровом Баренцева моря. Данные используются для расчета теплового потока из океана, напряжений трения на нижней поверхности ледяного покрова и характеристик волн, проникающих под ледяной покров из свободных ото льда областей моря (*Collins C.O. et al.* In situ measurements of an energetic waves event in the Arctic marginal ice zone // Geoph. Res. Letters. Vol. 42. № 6. P. 1863–1870). Проведено исследование характеристик приливов во фьордах западного Шпицбергена включая измерение высоты приливов в различных местах Ис-фьорда и Ван-Майен-фьорда и измерение приливных течений. Проведено исследование скоростей приливных течений в навигационном проливе Акселсунда (*Kowalik Z. et al.* Tidal currents in the western Svalbard Fjords // Oceanologia. 2015. Vol. 57. № 4. P. 318–327).

Заключение

Снижение активности норвежской угледобывающей компании Стуре Ношке увеличило значимость UNIS в поддержке жизни в поселке Лонгйир. Профиль поселка постепенно меняется от индустриального к университетско-туристическому поселению. В соответствии со своими целями UNIS будет поддерживать кооперацию с российскими учеными и приезд российских студентов для обучения на Шпицбергене. Некоторые полевые и лабораторные работы, а также лекции будут проводится в поселках Баренцбург и Пирамида по согласованию с администрацией треста «Арктикуголь» и Российского научного центра на Шпицбергене. Вместе с тем проведение научных работ по исследованию свойств морского льда наиболее удобно вблизи поселка Свеа, где ледяной покров наиболее стабильный и по свойствам практически аналогичен ледяному покрову Баренцева моря. Имеющаяся инфраструктура и доступный транспорт для доставки людей и оборудования к месту полевых работ создают уникальные условия для развития стабильной кооперации российских и зарубежных ученых в области арктических технологий, а также обучения российских студентов в международном коллективе. Развитие взаимодействия и обмена опытом научных школ России и Норвегии способствует улучшению взаимопонимания и ответственности за индустриальное развитие как Баренцева моря, так и Арктического региона в целом.

А.В. Марченко
(Университетский центр на Шпицбергене, ГОИН РФО)

ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ НОРВЕЖСКОГО УНИВЕРСИТЕТСКОГО ЦЕНТРА В РОССИЙСКОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

В Российском научном центре на архипелаге Шпицберген в пос. Баренцбург на базе химико-аналитической лаборатории в период с 23 по 27 января 2017 года проходила лабораторно-полевая практика студентов норвежского Университетского центра на Шпицбергене (The University Centre in Svalbard – UNIS, далее — ЮНИС).

Практика проводилась в рамках курса ЮНИС для магистров и аспирантов по развитию методов исследования загрязнения окружающей среды «Техники детектирования органо-химических загрязняющих веществ в арктических условиях» (курс A324/A824).

Программа практики включала отбор проб разных сред и их первичную обработку в лаборатории для последующего анализа на стойкие органические загрязнители (пестициды, полихлорированные бифенилы, замедлители горения) с целью определения вклада локальных источников и глобального переноса в суммарное загрязнение на Шпицбергене. В занятиях принимали участие восемь студентов-магистрантов ЮНИС, приехавших из Норвегии, Финляндии, Чехии, Германии, Англии и США, а также два ассистента: д-ра Анне Карине Хальсе и Иньред Кроргсет. Руководитель практики — профессор Роланд Калленборн. К лабораторным и лекционным занятиям также присоединилась новая сотрудница химико-аналитической лаборатории в Баренцбурге, недавняя выпускница СПбГУ Анна Козлова.

Во время практики студенты освоили методы отбора и методику обработки образцов снега, атмосферного воздуха, донных отложений и морской биоты. Пробы отбирались в окрестностях Баренцбурга и на берегу Гренфьорда. Помимо полевых выездов и практических занятий в лаборатории, студенты прослушали лекции курса по методологии определения содержания стойких органических соединений и научные доклады по свойствам «новых» загрязнителей, новейшим методам пассивного пробоотбора, а также о новейших результатах исследований, ведущихся на архипелаге российскими учеными.

Зимовочным составом Российской научной арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген (РАЭ-Ш; начальник — Глеб Тарасов) была оказана значительная помощь в проведении практики: организованы выезды на снегоходах для отбора проб, предоставлено лабораторное оборудование и химическая посуда, обеспечена комфортная работа в лаборатории и проведение лекционных занятий в конференц-зале научного центра, оперативно решались повседневные технические и

Снятие фильтра со взвешенным веществом из снега.

Снятие планктонных ловушек.

бытовые вопросы. Координатором в проведении практики с российской стороны была сотрудник ААНИИ, главный специалист РАЭ-Ш Анна Никулина.

Курс практических занятий прошел успешно, несмотря на потери нескольких ловушек для морских амфипод из-за сильного волнения в Гренфьорде. Все пробы прошли необходимую подготовку в лаборатории Баренцбурга и были вывезены в ЮНИС для дальнейших исследований. Руководители практики и студенты остались довольны результатами и выразили благодарность за помощь в организации и проведении учебно-практических занятий.

Успешное проведение практики свидетельствует о достойном техническом и технологическом уровне химико-аналитической лаборатории в пос. Баренцбург, возросших возможностях научного центра в целом. Проведенное совместное мероприятие укрепит репутацию научного центра в среде специалистов и исследователей, будет способствовать вовлечению студентов в научные исследования в Арктике и укреплению международного сотрудничества на Шпицбергене.

А.Л. Никулина (РАЭ-Ш, ААНИИ).
Фото автора

ERCA — МЕЖДУНАРОДНЫЕ КУРСЫ ПО АТМОСФЕРНЫМ НАУКАМ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Февраль 2017 года. Погода радует светом и теплом. Солнечные блики играют на склонах гор, которыми окружен французский город Гренобль. На вокзале города столпотворение, которое даже вызвало небольшой дорожный затор: примерно 30 человек из отдаленных и не очень уголков Земли обнимаются на прощанье перед тем, как разъехаться по домам. Разнообразие цветов кожи, глаз, волос, вероисповеданий, а также миллион акцентов, слышимых в этом хоре англоговорящих, наверняка заставили бы стороннего наблюдателя начать озираться в поисках Вавилонской башни. Эта интернациональная группа — слушатели международных курсов по наукам об атмосфере "*ERCA*" (*European Research Courses in Atmospheres*), или русское сокращение — ЭРКА.

Эти курсы, а лучше даже сказать, полноценная школа, проводятся в Гренобле ежегодно вот уже целых 25 лет. За это время многое менялось, но неизменным оставалось одно —ЭРКА всегда была местом встречи молодых ученых, которых интересуют проблемы атмосферных и климатических наук. Школа длится больше месяца и включает в себя как лекционные, так и практические занятия в самых разнообразных научных учреждениях Франции, таких как, например, Лаборатория гляциологии и геофизики окружающей среды (*LGGE*) или Обсерватория Верхнего Прованса (*OHP*). Ученые со всего мира проводят занятия по тематикам, имеющим отношение к процессам в атмосфере Земли и других планет. В число рассматриваемых вопросов входят физика и химия атмосферы Земли, изменения климата, загрязнение атмосферы в различных масштабах и гуманитарный аспект изменений окружающей среды. В результате слушатели получают как базовые знания (например, основные уравнения физики атмосферы), так и узнают о результатах новейших исследований.

Программа курсов предназначена для молодых ученых разного уровня, будь то бакалавры, магистры, аспиранты или постдоки. Подать заявку на участие можно на сайте http://erca-school.eu/ с мая по сентябрь. В процессе отбора заявок организаторы в первую очередь ориентируются на мотивацию участника и на то, насколько интересное исследование он проводит. Для участия необходимо заплатить организационный взнос, который включает в себя проживание (5 недель, захватывающих январь и начало февраля), обеды и завтраки в кафетерии и множество интересных мероприятий. При недостатке средств можно запросить финансовую поддержку у организаторов (и даже ее получить!).

Первое впечатление по приезде, конечно, оставляет сам город Гренобль. Он расположен на юго-востоке Франции в защищенной от ветров ложбине между горными массивами, что гарантирует жителям мягкую безветренную зиму. Также его место на карте очень удачно из-за соседства с туристическими городами, такими как Лион, Анси или Женева. Гренобль в первую очередь промышленный и научный центр, а потом уже родина Стендаля и обладатель крепости Бастилия (нет, не той, которую когда-то брали), откуда открывается потрясающий вид на раскинувшиеся между горами дома. В одном из них, удобно расположенном около вокзала, будут жить участники ЭРКИ.

Как и всякое мероприятие, школа начинается с открытия. Там вы познакомитесь с организаторами, другими участниками и удивительной французской кухней. Причем знакомство с последней чревато пожизненной любовью к французскому сыру.

В число мероприятий первой недели входит поход на снегоступах в горном массиве Бельдон. Бесконечные подъемы и спуски, хвойный лес, стряхивающий свежевыпавший снег прямо вам в капюшоны, и горячий шоколад в конце пути способствуют возникновению самой нежной дружбы между

Поход на снегоступах.

Запуск озонового зонда.

участниками. В группе ЭРКА всегда бывают участники, которые видят снег впервые!

Сами лекции охватывают широкий диапазон проблем в науках об атмосферах в различных масштабах: от влияния параметров облачного покрова на глобальный климат до локальной оценки вреда, наносимого выбросами промышленных предприятий в конкретных городах. Много внимания уделяется тому, как устроены процессы в атмосфере и как она взаимодействует с другими земными сферами.

Отдельные практики посвящены умению писать научные тексты и работать в команде, проводить научную дискуссию, избегать методологических ошибок в своей научной работе. От каждого участника требуется представить стендовый доклад по своей научной работе. Постерная сессия на ЭРКЕ — это уникальная возможность познакомиться с самыми разнообразными исследованиями, проводимыми молодыми учеными по всему миру, и получить обратную связь по своей работе.

Кроме того, на курсах воплощена в жизнь одна захватывающая идея: симуляция переговоров между странами по поводу изменений климата. У каждого участника появилась возможность побывать в шкуре политика, взглянуть на проблему не с научной, а с политической стороны и следовать интересам представляемого государства. И конечно же, это оказалось очень непросто… Участники так и не смогли договориться!

Для человека, работающего с результатами измерений ледяных кернов, ключевым моментом курсов является посещение лаборатории *LGGE*, которая широко известна своими исследованиями по реконструкции палеоклимата по данным ледяных кернов Гренландии и Антарктиды.

Там рассказывают, как проводятся изыскания в области физических и механических свойств льда, массобмена между нижними слоями атмосферы и снежным покровом, дистанционного зондирования ледников и снежного покрова, баланса масс ледников в Альпах и Андах, а также о моделировании климата высоких широт и процессов в атмосфере.

Кроме того программа курсов включает возможность посещения института планетологии и астрофизики (*IPAG*) с уникальной экспериментальной установкой по изучению полярных сияний на Земле и на других планетах «Планетерелла» и горной метеорологической станции *Col de Porte*, где реализуется мониторинг снежных осадков и других атмосферных параметров.

Отдельным пунктом программы ЭРКА являются занятия в Обсерватории Верхнего Прованса, где участники живут несколько дней. Это астрономическая и геофизическая обсерватория, расположенная в живописной окрестности города Форкалькье в сердце дубровника. Здесь проводятся самые разнообразные астрономические и геофизические наблюдения.

Что же вас ждет? Ночные наблюдения в 80-сантиметровый оптический телескоп, который позволяет разглядеть поверхность Луны и звездные скопления, знакомство с другим астрономическим оборудованием, в том числе 193-сантиметровым телескопом. Практики на лидарах и спектрометрах, на которых вы познакомитесь с методологией измерений различных параметров атмосферы, концентраций газов и характеристик ветра. Отдельным событием станет запуск озонового зонда.

Преподаватели с пониманием относятся к многочисленным вопросам, которые неизбежно возникают, утоляют ваше любопытство, если это возможно. Заканчиваются курсы в момент возвращения из обсерватории в Гренобль… Но заканчиваются ли? Новоприобретенные друзья и будущие коллеги не теряют друг друга из вида благодаря таким достижениям прогресса, как Фейсбук.

Курсы ЭРКА — это прекрасная площадка для тех, кто занимается атмосферными науками и хотел бы иметь широ-

кое представление о проблеме. Кроме того, они позволяют познакомиться с зарубежными коллегами и узнать о самых актуальных исследованиях. Также это хорошая возможность развить навыки владения английским языком, что особенно полезно для молодых ученых. И по единодушному признанию всех участников ЭРКА-2017 — это неиссякаемый источник вдохновения!

А.А. Скакун (ААНИИ).
Фото автора

ВИЗИТ ДЕЛЕГАЦИИ АРКТИЧЕСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОВЕТА В ААНИИ

7 февраля 2017 года состоялся визит делегации Арктического экономического совета (АЭС) в ГНЦ РФ «ААНИИ». Представительная делегация АЭС прибыла в Санкт-Петербург для участия в заседании Руководящего комитета этой организации, запланированного на 7 и 8 февраля в ПАО «Совкомфлот». Программой пребывания Руководящего комитета АЭС в нашем городе предусматривалась протокольная встреча с губернатором Санкт-Петербурга Г.С. Полтавченко.

Арктический экономический совет является независимым объединением бизнес-сообщества арктических государств, который был создан в сентябре 2014 года в рамках мероприятий межправительственного Арктического совета, объединяющего восемь арктических государств на уровне министров иностранных дел. Цель АЭС — содействие рациональному освоению Арктики и ответственному экономическому развитию региона путем обмена передовым опытом, технологическими решениями, актуальными стандартами и другой информацией. В центре интересов АЭС: энергетика, природные ресурсы, развитие инфраструктуры, морской транспорт, туризм, развитие человеческого потенциала и т.д.

Мероприятие АЭС впервые проходит в России, что особенно значимо в преддверии Международного арктического форума «Арктика — территория диалога», проведение которого запланировано в Архангельске с участием Президента Российской Федерации.

Целью посещения ААНИИ делегацией Руководящего комитета АЭС являлось ознакомление с деятельностью старейшего научно-исследовательского учреждения России, занимающегося комплексным изучением полярных регионов Земли. В составе делегации — представители США, Канады, Финляндии, Норвегии, Дании и России. Возглавляет делегацию г-жа Тара Суини (Tara Sweeney), председатель Исполнительного комитета АЭС, вице-президент Региональной корпорации коренных жителей Аляски «Арктический склон» (Arctic Slope Regional Corporation), и заместитель председателя Исполнительного комитета АЭС, первый заместитель Генерального директора ПАО «Совкомфлот» Евгений Николаевич Амбросов.

Со стороны института во встрече с делегацией приняли участие представители дирекции во главе с директором ААНИИ, членом-корреспондентом РАН И.Е. Фроловым и руководители ряда отделов.

После краткого приветствия директора ААНИИ И.Е. Фролова, обращенного к участникам встречи, Е.Н. Амбросов зачитал приветственное послание к делегации АЭС от специального представителя Президента Российской Федерации по международному сотрудничеству в Арктике и Антарктике А.Н. Чилингарова.

С докладом об основных направлениях деятельности института и кратким экскурсом в его историю выступил заместитель директора по научной работе и международному сотрудничеству А.В. Клепиков. Доклад позволил гостям в короткое время получить достаточно полную картину о деятельности института. В дополнение к этому сообщению гостям была предоставлена возможность более детального ознакомления с работой двух подразделений института — Центра ледовой гидрометеорологической информации — ЦЛГМИ (руководитель — С.В. Бресткин) и Российско-германской лаборатории морских полярных исследований имени Отто Шмидта — ОШЛ (руководитель — И.В. Федорова).

В заключение встречи глава делегации АЭС г-жа Суини выступила с сообщением об истории создания, структуре и основных целях и актуальных задачах, стоящих перед возглавляемой ею организацией.

В состав АЭС входят 42 члена-представителя восьми арктических стран, а также шесть организаций коренных народов Арктики, имеющих статус постоянных членов. Учредительное собрание состоялось в сентябре 2014 года в Икалуите (Канада). Учредительные документы АЭС утверждены на заседании в Тромсё в апреле 2016 года.

Сейчас в АЭС председательствует США. В 2017 году председательство в АЭС перейдет к Финляндии. Задачами АЭС являются:

– установление прочных экономических связей между арктическими государствами;

– развитие партнерства между государственным и частным сектором для инвестиций в инфраструктуру;

– создание стабильных и предсказуемых законодательных основ;

Директор ААНИИ И.Е. Фролов приветствует участников встречи.

Посещение гостями Российско-германской лаборатории имени Отто Шмидта.

– поддержание процесса обмена знаниями и данными между промышленными и академическими сферами;

– поддержание традиционных знаний коренных народов.

АЭС стремится налаживать крепкие торговые связи и привлекать инвестиции в Арктику с помощью проведения мероприятий с привлечением финансовых экспертов и потенциальных инвесторов. Преимущества и результаты этой работы могут, в первую очередь, ощущаться в регионах Арктики, однако АЭС задумывался еще и как ресурс для партнеров из других регионов.

Первый отчет АЭС «Широкополосный интернет в Арктике: рекомендации по обеспечению связи в регионе» опубликован в январе 2017 года. В отчете представлен анализ текущего состояния широкополосного интернета в Арктике, а также рекомендации относительно упрощенного внедрения коммуникационных технологий. Г-жа Суини считает, что комплексная стратегия развития и использования широкополосной сети в Арктике имеет критически важное значение для экономического будущего региона и развития Севера.

Г-жа Суини поблагодарила руководителей ААНИИ за теплый прием и высокую информативность встречи.

В своем заключительном слове заместитель председателя Исполнительного комитета АЭС Е.Н. Амбросов особо отметил высокую значимость заседания АЭС в России. Такой визит — демонстрация противодействия некоторым негативным конъюнктурным тенденциям изоляции России. Конструктивное международное сотрудничество стран арктического региона в интересах народов этих стран с учетом интересов коренных народов, населяющих этот регион, является безусловным приоритетом Арктического экономического совета.

В заключительном слове директор ААНИИ И.Е. Фролов отметил, что расширение дружеских связей ученых ААНИИ в научном и бизнес-сообществах будет способствовать формированию столь необходимого в наши дни характера природопользования в рамках парадигмы «ответственного развития». Это обстоятельство в существенной мере определяет перспективы развития ААНИИ: «... больше друзей в научном и бизнес-сообществах — больше потребителей научной продукции нашего института».

Пресс-служба ААНИИ.
Фото В.Ю. Замятина

ОФИЦИАЛЬНАЯ ВСТРЕЧА ДЕЛЕГАЦИЙ РОСГИДРОМЕТА И ФИНСКОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

30–31 января 2017 года в ГНЦ РФ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Росгидромета проходила Одиннадцатая официальная встреча делегаций Росгидромета и Финского метеорологического института (ФМИ) в рамках межведомственного Соглашения о научно-техническом сотрудничестве в области метеорологии.

Российскую делегацию возглавлял руководитель Росгидромета А.В. Фролов, делегацию ФМИ — генеральный директор Ю. Дамски. Во встрече также принимали участие представители Главной геофизической обсерватории, Северо-Западного УГМС, Гидрометцентра России, ГОИНа и УПФ Росгидромета.

От ААНИИ во встрече участвовали директор института И.Е. Фролов; заместитель директора по науке и международному сотрудничеству А.В. Клепиков; заведующий отделом внешних связей С.М. Прямиков; заведующий отделом геофизики О.А. Трошичев; главный научный сотрудник отдела взаимодействия океана и атмосферы А.П. Макштас; заведующий лабораторией отдела взаимодействия океана и атмосферы В.Ю. Кустов.

Руководитель Росгидромета А.В. Фролов и генеральный директор ФМИ Ю. Дамски.

Главы делегаций обменялись информацией о современном состоянии деятельности Росгидромета и ФМИ. Финская делегация представила приоритетные направления деятельности Финляндии на период председательства в Арктическом совете в 2017–2019 годах, а именно: защита окружающей среды, развитие коммуникационных сетей, сотрудничество в области метеорологии, доступность образования для жителей Арктики.

Стороны обсудили результаты двустороннего сотрудничества за период, прошедший после Десятой официальной встречи (Хельсинки, 3–6 марта 2013 года), и перспективы совместной деятельности. Были сделаны доклады о выполнении Программы сотрудничества между Росгидрометом и ФМИ на 2013–2014 годы. Участники совещания выразили удовлетворение успешным сотрудничеством по следующим направлениям: развитие систем наблюдений и обмен данными, метеорологическое и океанографическое обслуживание, исследование климата, атмосферное загрязнение и мониторинг окружающей среды.

Обсуждались и были приняты предложения к Программе сотрудничества между Росгидрометом и ФМИ на 2017–2018 годы. Программа сотрудничества будет доработана в течение двух месяцев после совещания.

Глава делегации ФМИ выразил признательность Росгидромету и ААНИИ за отличную организацию встречи и гостеприимство. Стороны договорились провести следующее, двенадцатое, совещание в Финляндии в первой половине 2019 года. По окончании встречи был подписан официальный протокол.

В период проведения встречи И.Е. Фролов и Ю. Дамски подписали Соглашение между ААНИИ и ФМИ по проведению совместных научных исследований на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база “Мыс Баранова”» в 2017–2021 годах.

Пресс-служба ААНИИ.
Фото В.Ю. Замятина

ЗАСЕДАНИЕ НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА ПО КООРДИНАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

27 февраля в ГНЦ РФ ААНИИ состоялось очередное заседание Наблюдательного совета Российского научного центра на архипелаге Шпицберген. Заседание прошло под председательством руководителя Росгидромета А.В. Фролова.

Наблюдательным советом РНЦШ были рассмотрены два основных вопроса: об утверждении Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген на 2017 год и о международном сотрудничестве Российского научного центра на архипелаге Шпицберген в области научных исследований.

По обоим вопросам были представлены доклады заместителем директора ААНИИ, начальником Российской научной арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген А.С. Макаровым. Им был представлен проект Программы и информация о международном сотрудничестве РНЦШ на архипелаге.

По итогам заседания была утверждена Межведомственная программа научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген на 2017 год. Наблюдательным советом было отмечено, что международное сотрудничество на базе РНЦШ развивается успешно.

Пресс-служба ААНИИ

Заседание Наблюдательного совета по координации деятельности РНЦШ. 7 февраля 2017 года, малый конференц-зал ААНИИ. Фото А.А. Меркулова.

УВЕКОВЕЧЕНИЕ ПАМЯТИ А.Ф. ТРЁШНИКОВА В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

14 января 2017 года в ААНИИ поступило известие о том, что распоряжением губернатора Ульяновской области С.И. Морозова № 951-р от 29 декабря 2016 года академику А.Ф. Трёшникову присвоено звание «Почетный гражданин Ульяновской области» (посмертно). Его имя будет занесено в «Золотую книгу Почета Ульяновской области». Это звание присвоено академику А.Ф. Трёшникову за выдающийся личный вклад в развитие отечественной географической науки, особые заслуги в сфере географических исследований и организацию научных экспедиций, плодотворную просветительскую деятельность и в целях общественного признания и увековечивания особых личных заслуг перед населением Ульяновской области.

Известие поступило в институт от руководства общеобразовательной школы имени академика А.Ф. Трёшникова, что находится в селе Павловка Барышского района Ульяновской области.

19 января 2017 года почетные регалии, по согласованию с родственниками Алексея Федоровича, были переданы на хранение в школьный краеведческий музей. Передача состоялась на торжественном мероприятии, посвященном Дню Симбирского края и 74-й годовщине со Дня образования Ульяновской области в Доме культуры «Губернаторский».

Дружеские связи со школой имени академика А.Ф. Трёшникова пресс-служба института поддерживает уже пять лет. В школе, где учился А.Ф. Трёшников, теперь носящей его имя, создан музей, посвященный его памяти. ААНИИ принял деятельное участие в формировании экспозиции музея, предоставив материалы, освещающие трудовую деятельность А.Ф. Трёшникова. В экспозиции музея также уделено большое внимание истории российских полярных исследований.

Знак «Почетный гражданин Ульяновской области».

По отзывам преподавателей, школьники всех возрастов выказывают большой интерес как к исторической, так и к географической составляющим экспозиции музея. В школьную библиотеку институтом направлено значительное количество книг из серии «Полярная библиотека», а также других изданий полярной, общегеографической и исторической тематик.

Институт намерен и в дальнейшем поддерживать дружеские связи со школой имени академика Трёшникова, усматривая в этом не только конкретное проявление необходимой социальной ответственности ААНИИ как государственного учреждения, но и дань памяти Алексею Федоровичу Трёшникову со стороны его друзей, товарищей по работе и коллег.

Пресс-служба ААНИИ

К 100-ЛЕТИЮ ЛЕДОКОЛА «СВЯТОГОР» / «КРАСИН»: ПЕРВЫЕ ГОДЫ

В судьбе легендарного ледокола «Красин» отразилась история России XX – начала XXI века: революции 1917 года и Гражданская война, события Первой и Второй мировых войн, эпоха триумфального освоения Арктики, время научных исследований второй половины XX века, период «перестройки» и гласности, становления новой российской истории. «Красин» был не только ледоколом, ведущим караваны судов, но и воином, исследователем и, наконец, музеем. В отличие от других первых арктических ледоколов, «Красин» сохранился до наших дней, и сегодня он является флагманом флотилии исторических кораблей и судов Музея Мирового океана. В год 100-летия ледокола и 100-летия русских революций 1917 года в данной статье нам хотелось рассказать об основных этапах строительства судна и том, как революционные события и события Первой мировой войны отразились на его судьбе.

Шла Первая мировая война. Постройка ледокола «Святогор» была обусловлена тем, что Белое и Балтийское моря нуждались в специальных ледокольных средствах, как для обслуживания портов, морских крепостей и укрепленных шхерных районов, так и для работ в море. Архангельск с началом Первой мировой войны превратился в крупнейший порт России. Если в 1914 году удалось закупить ледокольные пароходы за границей, то к концу 1915 года такой возможности не было. Специалистами морского и торгового ведомств была разработана программа строительства в Англии морских и портовых ледоколов. 4 января 1916 года (все даты даны по нов. ст.) была утверждена программа «по заказу и приобретению ледокольных и иных плавучих средств для подготовки Белого моря к кампании 1916–1917 гг.». Предполагалось построить ледокол типа «Ермак» с более мощными машинами и ледокол типа «Канада». Тогда же в Англии уполномоченный Морского министерства генерал-лейтенант Ф.Я. Поречкин провел успешные переговоры с представителями английской фирмы «Sir W G Armstrong Whitworth & Co Ltd.» о возможности строительства ледокола типа «Ермак».

14 января 1916 года в Лондон было отправлено по телеграфу предписание о заказе судна. Тогда же градоначальствующий г. Архангельска и района Белого моря вице-адмирал А.П. Угрюмов возбудил вопрос о замене иностранных названий купленных за границей судов и наименовании вновь заказанных ледоколов в честь русских богатырей. Морской министр И.К. Григорович согласился с данным предложением. Так впервые прозвучало будущее название нового ледокола типа «Ермак» — «Святогор», и была установлена новая традиция — называть ледоколы именами былинных героев.

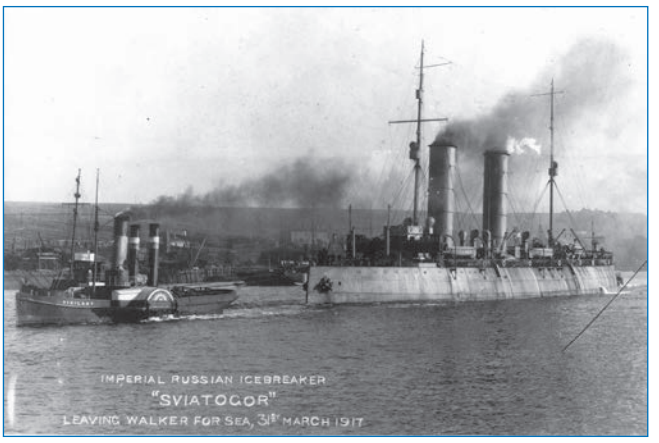
Что считать днем рождения судна? У любого судна есть несколько этапов появления на свет — день закладки, спуска на воду, проведения швартовых испытаний, подъема флага. 3 февраля 1916 года был заложен первый лист киля «Святогора», через месяц началась установка шпангоутов (закончена 1 мая), а еще через две недели — установка обшивки. 20 июня император Николай II согласился с предложением морского министра И.К. Григоровича о присвоении ледоколу наименования «Святогор». Ледокол должен был быть спущен на воду 17 июля, быть полностью готов к 1 октября 1916 года. Но уже летом стало понятно, что сроки строительства затянутся. Спуск был сначала перенесен на 1 августа, затем на 14-е, успешно состоялся 16 августа. Была назначена новая дата сдачи судна — 28 ноября.

18 августа «Святогор» отбуксировали в порт Мидлсборо для установки котлов и паровых машин, изготовленных на заводе «Ричардсон, Вестгарт и К°». 27 сентября секретным приказом по Флоту и Морскому ведомству № 207 «Святогор» был зачислен в состав флота в класс морских ледоколов, а 14 октября — во 2-й ранг судов флота (приказ № 212). Согласно приказу № 221 от 21 октября, корабль входил в состав Флотилии Северного Ледовитого океана.

19 октября из Архангельска на пароходах «Царь» и «Тамбов» прибыл экипаж судна во главе с командиром старшим лейтенантом К.К. Неупокоевым. Экипажу пришлось разместиться в Ньюкасле в здании школы, т.к. ледокол еще находился в Мидлсборо, откуда прибыл 22 октября. Но и после потребовалось два месяца работ до проведения ходовых испытаний, состоявшихся 21 декабря. Первый выход в море оказался неудачным, так как судно плохо слушалось руля. Только 14 января 1917 года команда смогла разместиться на ледоколе, а 16 января «Святогор» второй раз вышел в море. Испытания снова были неудовлетворительными. Но теперь большее вли-

Построечная модель ледокола «Святогор», 1916 год.
Хранится в музее университета Ньюкасла.

«Святогор» выходит в море под проводкой буксира «Виджилент».
Ньюкасл, 31 марта 1917 года.



яние на достройку судна оказывали обстоятельства военного времени. Многие рабочие верфи были задействованы на других работах, а проведение очередных ходовых испытаний не было возможным из-за угрозы потопления судна в Северном море германскими подводными лодками.

Капитан К.К. Неупокоев.

Капитан Н.А. Дрейер.

Командир ледокола К.К. Неупокоев считал 23 февраля последним допустимым сроком выхода ледокола на Белое море, только в таком случае можно было успеть принять участие в весенней навигации. Были проведены пробы на швартовых, члены команды были привлечены к некоторым работам в машинном отделении. Только 13 марта было объявлено об окончательном завершении кораблестроительных работ. Через два дня завершились работы по механической части, и «Святогор» был признан готовым к выходу в море.

31 марта 1917 года ледокол в третий раз вышел в море. На нем был поднят флаг. Это было синее полотнище с изображением в крыже Андреевского флага. В соответствии со статьей 1310 «Морского устава» издания 1914 года такой флаг несли «транспортные и портовые суда, а также суда гидрографических экспедиций, описные и лоцмейстерские... комплектуемые военнослужащим личным составом или состоящие под командой офицера...». Именно это событие — первый подъем флага — символизировало вступление судна в строй и считается днем, когда отмечается его рождение (традиция подъема Андреевского флага на ледоколе «Красин» была возобновлена в 1990-е годы и продолжается поныне). Однако «Святогор» едва избежал столкновения с коммерческим пароходом, а потом все же столкнулся с конвоирующим миноносцем. Ощущалась сильная бортовая и килевая качка, крен достигал 30˚, продолжались проблемы с управляемостью — вышел из строя телемотор, и судно совершенно не слушалось руля. Командир принял решение отказаться от перехода в Архангельск и возвратиться в Ньюкасл.

На следующий день К.К. Неупокоев направил рапорт главноуполномоченному Морского министерства и морскому агенту в Англии контр-адмиралу Н.А. Волкову, в котором он описал неудачный выход судна в море. По его мнению, причина состояла в недостаточной площади руля ледокола. Специальная комиссия (капитан 2 ранга В.И. Дмитриев, инженер-механик капитан 1 ранга В.М. Бакин, генерал-майор А.П. Шершов) доказывала, что маневренные качества нового ледокола такие же, как и у «Ермака», что у «Святогора», как и у других ледоколов, плохая устойчивость на курсе в условиях качки. Специалисты завода это подтверждали. Весь апрель продолжалась переписка между Лондоном и Петроградом по поводу управляемости судна, а ледокол стоял в Ньюкасле. Офицеры «Святогора» подали рапорты, в которых единодушно указывали на то, что судно управляется плохо и они не берут на себя ответственность за успех перехода. Отметим, что К.К. Неупокоеву приходилось нелегко в сложившихся условиях — как отмечал в своем письме контр-адмирал Н.А. Волков, «командир полностью в руках офицеров и команды, которые чинят препятствия к выходу ледокола».

15 мая на «Святогор» прибыл контр-адмирал в отставке А.К. Цвингман (командир «Ермака» в 1901–1902 годах, начальник морских ледоколов Архангельска в 1916 году). Ему было поручено осуществить переход ледокола в Россию. Но и в мае продолжалась переборка деталей в машинном отделении, разгрузка ледокола от лишнего угля. «Святогор» вышел из Ньюкасла только 16 июня, прибыл в Архангельск 26 июня. Во время плавания именно А.К. Цвингман являлся командиром ледокола. К.К. Неупокоева на посту капитана сменил 21 июля 1917 года поручик по Адмиралтейству Н.А. фон Дрейер.

11 июля 1917 года приказом командующего Флотилией Северного Ледовитого океана № 731 была назначена комиссия для выяснения причин задержки ледокола в Англии под председательством капитана 1 ранга М.Н. Алеамбарова. Она пришла к выводу, что это произошло «из-за неокончания заводом своих работ в срок и уклонения завода от выполнения требований судового состава об исправлении замеченных дефектов».

Отметим, что «Святогор» не смог принять участие и в осенней навигации. В течение следующих месяцев 1917 года на нем проводились многочисленные работы, устанавливалась артиллерия, набиралась команда. В феврале 1918 года работала комиссия, созданная на основании приказа Морской коллегии ледокольного флота за № 97 от 18 февраля. Она выявила значительное количество дефектов судна. В ее заключении отмечалось, что «Святогор» за гарантийный год «имел только 11 суток хода в свободной воде, в том числе около трех суток работы во льдах», что нет возможности судить «в надлежащей мере о достоинствах, качествах и недостатках его корпуса, механизмов и устройств, предназначенных для работы во льдах, а также о его мореходных качествах». Первый выход ледокола в море состоялся 12–17 апреля 1918 года. А в июне 1918 года «Святогор» принял участие в своей первой спасательной операции — в спасении команды норвежского судна «Agil» у Городецкого маяка в горле Белого моря.

Члены экипажа ледокола «Святогор». Архангельск, 9 марта 1918 года.

Таким образом, сначала события Первой мировой войны, а потом революционные потрясения 1917 года непосредственным образом отразились на судьбе ледокола «Святогор». Его постройка затянулась, переход в Россию отложился более чем на полгода, фактически к своей работе судно смогло приступить только через год, сменив к тому времени нескольких командиров. Но уже в 1918 году «Святогор» активно участвовал в работе

Архангельского порта. В годы интервенции ледокол перешел в состав флота союзников, поэтому впоследствии был уведен в Англию. В 1920 году был привлечен к спасению затертого во льдах Карского моря ледокольного парохода «Соловей Будимирович», а в следующем году выкуплен советским правительством при посредничестве торгового и полномочного представителя Страны Советов в Лондоне Л.Б. Красина. Переименованный в его честь в 1927 году, он вошел в историю как «Красин», став одним из самых известных советских ледоколов 1920–1930-х годов.

При написании статьи были использованы материалы фондов Государственного архива Архангельской области (Ф. 1731. Оп. 1. Д. 31, 35), Российского государственного архива Военно-морского флота (Ф. 249. Оп. 1. Д. 99; Ф. 378. Оп. 1. Д. 16, 67; Ф. 401. Оп. 1. Д. 571; Ф. 417. Оп. 1. Д. 4481, 4500; Ф. 418. Оп. 1. Д. 2266, 2267, 4564, 4843, 5260, 5639; Ф. 870. Оп. 6. Д. 673; Ф. 873. Оп. 13. Д. 93; Ф. 876. Оп. 125. Д. 473; Ф. 1135. Оп. 2. Д. 309.

М.А. Емелина, П.А. Филин
(Филиал Музея Мирового океана
в Санкт-Петербурге — «Ледокол “Красин”»).
Фотоматериалы из фондов ледокола-музея «Красин»

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЛЕДОКОЛЕ «КРАСИН»

К 100-ЛЕТИЮ ПОДЪЕМА АНДРЕЕВСКОГО ФЛАГА НА ЛЕДОКОЛЕ

В марте 2017 года исполняется 100 лет со дня подъема Андреевского флага на ледоколе «Святогор» (впоследствии — «Красин»). За век своей насыщенной жизни ледокол принял участие во многих славных событиях отечественной и мировой истории XX века. Кроме знаменитых спасательных операций, обеспечения проводок транспортных судов на трассе Северного морского пути и полярных конвоев в годы Второй мировой войны, на ледоколе проводились активные научные исследования.

Первый выход ледокола «Святогор» в Арктику и его работа в Карском море связаны с проведением экспедиции по спасению ледокольного парохода «Соловей Будимирович» в 1920 году. Как известно, этот пароход, пытаясь пройти из Архангельска в Мурманск, был затерт льдами в Чешской губе и вынесен дрейфом в юго-западную часть Карского моря. «Святогор», угнанный при отступлении Правительства Северного края из Архангельска, в это время находился в Англии.

Советское правительство обратилось к правительствам Норвегии и Великобритании с просьбой снарядить за счет Советской Республики спасательную экспедицию. Благодаря усилиям советских дипломатов Г.В. Чичерина и Л.Б. Красина, содействию писателя А.М. Горького и Академии наук, при поддержке норвежского полярного исследователя и дипломата Ф. Нансена удалось достигнуть соглашения. Для целей экспедиции британским правительством был выделен ледокол «Святогор» с норвежской командой на борту (командир Фальк-Мусс, руководитель экспедиции Отто Свердруп). По приглашению норвежцев в экспедиции принял участие представитель российской Академии наук Л.Л. Брейтфус.

«Святогор» — самый мощный на ту пору ледокол — стал лидером спасательной экспедиции. Для обеспечения оперативной связи между судами и получения необходимой гидрометеорологической информации экспедиция на ледоколе «Святогор» была оснащена самолетом и радио. В 1920 году ближайшей к району дрейфа и проведения спасательной экспедиции была радиостанция Югорский Шар, основанная в 1913 году. По радио с этой станции на ледокол регулярно передавались сводки погоды и информация о состоянии ледяного покрова. 19 июня 1920 года ледокол «Святогор» и ледорез «Канада» (впоследствии «Федор Литке») подошли к дрейфующему пароходу и освободили его из ледового плена. Уже при проведении первой арктической экспедиции ледокола «Святогор» была предусмотрена логистическая схема, направленная на наиболее эффективное использование технических средств в целях полярного мореплавания: мощный линейный ледокол — радиосвязь — авиация. Вместе с тем практическое применение эта схема получила только частично (авиация задействована не была).

Следующий арктический поход ледокола, который к этому времени уже получил имя «Красин», состоялся в 1928 году в связи с известными событиями по спасению итальянской воздухоплавательной экспедиции У. Нобиле на дирижабле «Италия». В спасательных операциях приняло участие шесть европейских стран, которые послали в Арктику 18 судов и 21 самолет. СССР принял самое активное участие в операции и направил в Арктику несколько судов, но именно «Красину» суждено было сыграть решающую роль во всей международной операции.

Начальником ледокольной экспедиции был назначен директор Института по изучению Севера (сейчас ААНИИ) Р.Л. Самойлович, капитаном — К.П. Эгги. Самойлович предложил и обосновал выбор технических средств и принципиальную схему проведения операции: ключевым элементом этой схемы было использование мощного ледокола для получения максимального результата — спасения людей в минимальные сроки. Согласно запланированной схеме работ экспедиция была оснащена достаточно мощным самолетом — трехмоторным ЮГ-1 с лыжным шасси и хорошей коротковолновой радиостанцией.

В научную группу экспедиции, кроме Р.Л. Самойловича (начальника экспедиции и руководителя научных работ), входили сотрудник Главного гидрографического управления гидрограф Вл.А. Березкин, метеоролог и геоморфолог И.М. Иванов. Несмотря на малочисленность научной группы и иные приоритеты экспедиции, в походе удалось выполнить наблюдения по океанологии, метеорологии, ледоведению. Сам начальник экспедиции, Р.Л. Самойлович, выполнил попутные геоморфологические наблюдения при высадке на мыс Ниля Земли Георга. Плавание «Красина» к северу от Земли Франца-Иосифа развеяло миф о «Земле Джиллиса». На месте, где предполагалась эта гипотетическая Земля, промерами были обнаружены значительные глубины — до 238 м. Метеосводки, составляемые на «Красине», регулярно передавали в Ленинград, в Главную геофизическую обсерваторию, а также в Берген и Тромсё.

В ходе экспедиции, тщательно спланированной исходя из имевшихся сведений о природе СЛО и с использованием существовавших технических достижений, была продемонстрирована эффективность логистической схемы ведения арктических морских операций (ледокол – самолет – радио), в т.ч. в высокоширотной Арктике и в экстремальных условиях спасательной операции. Кроме того, 17 сентября в 20:00 «Красин» достиг 81˚ 47’ с.ш. и 20˚ 30’ в.д., поставив тем самым рекорд свободного продвижения во льдах, чем справедливо подтвердил достоинства использования в арктических льдах мощных морских ледоколов.

Таким образом, с высокоширотного похода «Красина» начался новый период деятельности советских полярных экспедиций, и мощный морской ледокол при поддержке полярной авиации и радиосвязи завоевал прочные позиции на трассах СМП.

Вскоре после возвращения из героической экспедиции директор Института по изучению Севера Р.Л. Самойлович, убедившийся на личном опыте 1928 года в неоспоримых достоинствах совместного использования мощного ледокола и авиации в высокоширотной арктической экспедиции, подал в Комиссию по 5-летнему плану научно-исследовательских работ в Арктике проект организации научно-исследовательской экспедиции к Северной Земле на ледоколе «Красин», которая намечалась им на 1929 год. Однако Комиссия большинством голосов вынесла решение о неприемлемости проекта Самойловича, а ледокол решили использовать в качестве флагмана очередной Карской экспедиции.

Проведенная в 1929 году Карская товарообменная экспедиция отличалась не только крупным масштабом выполненных операций. Начальник экспедиции Н.И. Евгенов предложил использовать в качестве ледокола-лидера «Красин» и внести серьезные изменения в распорядок прибытия морских судов в сибирские порты. Было решено проводить суда группами, которые возглавили групповые капитаны, назначенные из числа опытных советских судоводителей. Для прибытия судов устанавливались строгие календарные сроки. Новый порядок проводки потребовал организации четкой службы линейного ледокола, который в случае нужды должен был форсировать льды Карского моря, открывая путь для транспортных судов.

Вместо судна-разведчика, которым длительное время служил ледокольный пароход «Малыгин», использовался гидросамолет Дорнье-Валь «Комсеверопуть-1» (командир Б.Г. Чухновский). С этого лета навигационная ледовая авиаразведка стала ежегодной. В продолжение всего плавания на ледоколе «Красин» работало метеорологическое бюро, состоявшее из двух синоптиков: Э.П. Пуйше, Г.Я Вангенгейма. Бюро не только составляло обычные метеосводки, но давало прогнозы погоды, оказавшиеся весьма удачными. Начальник Карской экспедиции Н.И. Евгенов неоднократно отмечал успешную деятельность бюро. На борту ледокола находилась также группа гидрологов (А.С. Чечулин и Ю.К. Алексеев), выполнившая 40 глубоководных гидрологических станций. Гидрологическая группа вела наблюдения за движением льдов, составляла ледовые карты.

Карская экспедиция 1929 года была признана не только самой масштабной, но переломной операцией на Карском морском пути. Таким образом, участие «Красина» в Карских товарообменных экспедициях послужило началом нового этапа освоения трассы СМП.

В марте 1932 года «Красин» совершил первый в истории полярного мореплавания зимний поход: освободил оставшийся без угля в восточной части Печорского моря ледокол «Ленин». «Красин» вышел из Кронштадта 7 февраля, капитаном судна был назначен П.А. Пономарев, научную часть экспедиции возглавил В.Ю. Визе. Работа в Печорском море пришлась на март и апрель, т.е. на период наиболее тяжелых ледовых условий, сопровождавшихся сильными сжатиями. Выйти на чистую воду ледоколам удалось лишь 10 мая, в Мурманск «Красин» и «Ленин» прибыли 19 мая, имея на борту запас угля всего 174 и 4 т соответственно.

Во время плавания «Красина» сотрудниками Арктического института А.С. Чечулиным и И.Н. Келаревой производились гидрологические работы. Взято 156 поверхностных проб для определения солености, в 50 пунктах взяты пробы на щелочный резерв, сделано 15 глубинных станций, брались пробы планктона и грунта, удалось получить материал из четырех драг. Производились и биологические работы, в результате которых привезены небольшая коллекция птиц, содержимое желудков морских млекопитающих, паразиты животных и др.

Гидрологические работы с борта ледокола «Красин» в 1933 году. Фото из архива РГМАА.

Гидрометеорологическим комитетом СССР для производства научных работ на борту ледокола были командированы два сотрудника ледовой службы Ленинградского областного гидрометеорологического комитета В.И. Арнольд-Алябьев и Е.Н. Воропаев. Ими были выполнены лабораторные исследования льда на борту ледокола: прочности на излом (74 испытания); рыхлости (168 определений); солености, (70 определений). Для определения химического состава льда взято около 40 проб. Привезено 6 проб механических включений в лед. Проведены попутные ледовые наблюдения, в результате которых составлены карты и профили льда по ходу ледокола от кромки льда до о. Вайгач и обратно. Велись метеорологические наблюдения. Ежедневно, два раза в сутки, с ледокола «Красин» передавались метеосводки по радио в Москву, Ленинград и Архангельск. Из Бюро погоды Москвы, Ленинграда и Архангельска принимались обзоры погоды и специальные прогнозы для ледокола «Красин». На стоянках при содействии судового персонала составлялась синоптическая ежедневная утренняя карта, систематически измерялась температура льда и воды, а также высота и плотность снежного покрова. Велись совместно с сотрудниками Взрывсельпрома опытные работы по взрыванию льда аммоналом. Производились топографическая съемка ледяного покрова и торосов, наблюдения над их перемещениями, выполнявшиеся одним из участников экспедиции, капитаном дальнего плавания Я. Р. Милобендзким.

Далее в 1932 году, помимо работы на проводке транспортных судов, «Красин» принял участие в выполнении программы 2-го Международного полярного года. С его борта, как и с борта ряда других судов транспортного обеспечения, выполнялись гидрологические наблюдения по скоординированной научной программе.

В феврале–марте 1933 года ледокол «Красин» совершил еще одно плавание в зимних арктических условиях: он посетил промысловые становища на Новой Земле, оказавшиеся в бедственном положении, доставил им продовольствие, вывез заболевших. «Красину» удалось в зимних условиях в свобод-

ном плавании дойти до мыса Желания, зайти в Русскую Гавань и губу Крестовую.

Экспедицией руководил М.И. Шевелев, ледоколом командовал Я.П. Легздин. Из научного персонала в экспедиции приняли участие гидролог Арктического института Л.П. Антонов, синоптик А.П. Гольцов и метеоролог Р.К. Омвинский. На борту «Красина» были произведены следующие научные работы: взято около 100 проб воды с поверхности для химического анализа; произведен анализ взятых проб на содержание кислорода; произведены наблюдения над поверхностными течениями; взяты пробы льда для анализа на содержание солей; собрана коллекция плавника; проведены регулярные метеорологические наблюдения.

В 1933 году ГУСМП организовало Первую Ленскую транспортную морскую экспедицию (начальник Б.В. Лавров). В ее задачи входило доставить к устьям Лены и Хатанги генеральный хозяйственный груз и две большие комплексные экспедиции. Проводка судов возлагалась на ледокол «Красин» (капитан Я.П. Легздин). 12 сентября 1933 года все суда экспедиции благополучно прибыли в бухту Тикси. Главная задача Ленской экспедиции была успешно решена.

Научно-исследовательская часть экспедиции состояла из группы сотрудников Арктического института и сотрудников Центрального Бюро погоды. Гидрологические исследования на ледоколе выполнялись гидрологами Л.Л. Балакшиным и И.В. Максимовым, гидрофизиком Б.А. Рябовым, гидрохимиком И.В. Финкельштейн и студентом-практикантом И.И. Подольским. Служба погоды осуществлялась заведующим плавучим бюро Б.Л. Дзердзеевским и синоптиком А.П. Гольцовым.

Во время плавания «Красина» сотрудниками Всесоюзного арктического института были выполнены следующие гидрологические работы: взято 16 глубоководных станций с 200 определениями температуры и солености на глубинах и 100 определениями содержания кислорода. На глубоководных станциях определялись щелочной резерв и pH и брались пробы для анализа на содержание нитратов. Выполнено 250 измерений поверхностной температуры и солености воды, поверхностные сборы также сопровождались определениями щелочного резерва и pH. Сделано 100 ледовых обсерваций и 70 инструментальных определений течений на различных глубинах. Поставлено 100 буйков для определения течений, из них часть — на лед. Кроме того, был собран значительный материал по параллельному определению солености электрометрическим, оптическим и химическим методами, а также гидрометром Нансена. Выполнен ряд определений плотности морского льда и наблюдений над скоростью испарения эвапарометром Шулейкина. Метеорологические наблюдения на ледоколе велись по программе метеостанций 2-го разряда. Синоптиками экспедиции был выполнен ряд аэрологических наблюдений.

В конце марта 1934 года ледокол «Красин» был отправлен из Ленинграда к Берингову проливу для участия в спасении челюскинцев. Путь ледокола лежал через Панамский канал. О спасении челюскинцев на ледоколе узнали еще до входа в Карибское море, и в бухте Провидения «Красин» застал пароход «Смоленск» со всеми спасенными челюскинцами.

В августе 1934 года ледокол «Красин» осуществил плавание к о. Врангеля для смены зимовщиков и доставки грузов. До этого в течение пяти лет другие суда к острову пробиться не могли.

Во время работ ледокола в водах Чукотского и Восточно-Сибирского морей им было пройдено 2600 миль, измерено около 400 глубин, сделано 115 глубоководных гидрологических станций, на которых изучались течения, соленость и температура моря, а также определялись поверхностные течения при помощи поплавков Митчеля. На некоторых станциях производились сборы планктона и бентоса. Кроме того, собрано 90 с небольшим проб грунта с помощью трубок Экмана. Одновременно фиксировались расположение и характер встречавшихся льдов, производились определения толщины льда и анализ его на содержание газа. Начальником экспедиции был П.И. Смирнов, его заместителем и помощником по научно-исследовательской части — Н.И. Евгенов. Капитаном «Красина» был П. А. Пономарев. Обязанности гидролога во время полярного плавания исполнял судовой врач ледокола А.С. Чечулин. Живое участие в гидрологических работах принимал метеоролог-синоптик экспедиции Вл.А. Березкин. Взятие образцов грунта производилось И.Д. Бакитько.

В ходе рейса удалось выполнить геологическое обследование о. Геральда, выполнить маршрутную съемку и геологическую разведку его юго-восточной части.

После окончания навигации было решено использовать ледокол «Красин» в Восточном секторе Арктики и базировать его на Дальнем Востоке.

В навигацию 1935 года «Красин» проводил суда на участке пролив Дмитрия Лаптева – Берингов пролив. Завершив в августе проводку судов, ледокол проследовал от мыса Биллингса на север, к о. Врангеля для производства научных работ.

На «Красине» была организована научная экспедиция под руководством Д.С. Дуплицкого. Большую научную группу возглавил опытный полярный исследователь, гидролог Г.Е. Ратманов, неоднократно проводивший научные работы в Чукотском море.

К тому времени совершенно неисследованным оставался заврангелевский район Чукотского моря. Ряд важных моментов (направление течений, идущих из Берингова пролива, граница течений и т.д.) был совершенно неизвестен. Поэтому основной задачей экспедиции на «Красине» являлось подробное и всестороннее исследование районов в Чукотском море к северу от о-вов Врангеля и Геральда. Поскольку «Красин» был продолжительное время занят обеспечением морских операций, проходивших в прибрежной полосе Чукотского моря, экспедиция поставила своей целью полностью использовать этот период для дополнительного исследования гидрологического режима южной части Чукотского моря, сосредоточив основное внимание на проливе Лонга и проверив уже имеющиеся данные. Не менее важной задачей также являлось проведение астрономических и магнитных наблюдений для точной постановки на карту о-вов Геральда и Врангеля и установления магнитных элементов, имеющих очень большое значение для судоходства. Зарисовка берегов должна была дать достаточные данные для лоции Чукотского моря. За период плавания «Красина» было выполнено 74 комплексных гидрологических станции, произведено более 2 тысяч анализов воды, измерены сотни значений температур, глубин, поставлены три астрономических пункта, определены 10 магнитных пунктов и т. д.

В первый период были обследованы пролив Лонга и прибрежная зона Чукотского моря от мыса Сердце-Камень до мыса Биллингса. Особенно важным был поход ледокола от мыса Биллингса к юго-западной части о. Врангеля — мысу Блоссом, во время которого было обследовано остававшееся до того времени белое пятно. На основании этой работы были составлены карты солености, температур, а также динамическая карта течений для второй половины июля. Кроме проверки ранее установленной схемы течений были точно определены направление и скорость течения в проливе Лонга, идущего с запада на восток.

Но наиболее интересные и совершенно новые данные удалось получить в заврангелевском районе. Исследования, проведенные на «Красине», покрыли большой квадрат от юго-западной части острова Врангеля до 73˚ 02’ с.ш. и 178˚ 43’ в.д., и к востоку от Врангеля — от 72˚ 30’ с. ш. и 176˚ 08’ з.д. — до 73˚ 30’ с. ш. и 175˚ 30’ з.д. Научно-исследовательская работа

в этом районе проводилась в первой половине сентября при тяжелой ледовой обстановке и отрицательных температурах воздуха, доходивших до –9 °С.

Кроме этого экспедицией были определены границы Беринговоморских вод в западной и северо-западной части Чукотского моря, идущих на северо-запад от о. Геральда, с точным нанесением их на карту. Эти работы имели исключительно важное практическое значение, так как объясняли ледовый режим пролива Лонга и заврангелевского района. Весьма ценными являлись работы гидробиологов (П.П. Ширшов и П.В. Ушаков) по фитопланктону и бентосу. Собранный обширный гидробиологический материал послужил важным дополнением для выяснения гидрологического режима этого района. Астрономические и магнитные работы проводились М.С. Беляевым и М.Е. Острекиным.

На о. Геральда был поставлен астрономический пункт, определены магнитные элементы и произведена членом экспедиции В.В. Пиотровичем глазомерная съемка всего острова. С самолета Ш-2 удалось произвести фотосъемку, которая использована для нанесения контуров острова. В результате выполненной комплексной съемки о. Геральда был точно нанесен на карту. На восточной и западной оконечности о. Врангеля поставлено два астрономических пункта. Была проведена большая работа по зарисовке берегов. В течение плавания было зарисовано 65 % береговой черты, в том числе часть о-вов Врангеля и Геральда.

На о. Геральда были выполнены и промысловые исследования, выявлены богатые ресурсы моржа и песца, отмечено обилие белых медведей.

В навигацию 1936 года с борта л/к «Красин» научной группой также велись гидрологические и метеорологические работы во время двух заходов в Восточно-Сибирское море.

В январе 1939 года «Красин» совершил зимний рейс по маршруту Владивосток — Нагаево. Район плавания — Японское и Охотское море. Капитан М.В. Готский, опытный моряк, несмотря на неудовлетворительное техническое состояние ледокола, уверенно справился со сложным рейсовым заданием. Во время экспедиции на ледоколе проводились обширные работы по гидрометеорологии и изучению состояния льдов.

В навигацию 1940 года, в августе, в районе Певека с ледокола была взята гидрологическая станция, а в Чукотском море проводились попутные гидрологические наблюдения.

С началом Великой Отечественной войны научные наблюдения и исследования на ледоколе были приостановлены. В 1941–1942 годах «Красин» совершил переход из Восточного сектора Арктики в США, пересек Атлантику и в составе полярного конвоя PQ-15 совершил героический переход из Исландии в Мурманск. В дальнейшие годы войны ледокол проводил суда через льды арктических морей.

В послевоенное время ледокол работал на трассе Северного морского пути. Часто на ледоколе базировались сотрудники Штабов морских операций, выполнялись попутные метеорологические и гидрологические наблюдения.

В начале 1970-х годов Министерствами геологии РСФСР и СССР было принято решение о проведении работ по бурению параметрических скважин на островах западного сектора Советской Арктики, главной задачей которых являлось выяснение геологического строения арктического шельфа с целью оценки его газово-нефтяного потенциала и определения перспектив поисков других полезных ископаемых. Помимо решения геологических задач, предусматривалось приобретение опыта для проведения глубокого бурения в трудных арктических условиях на отдаленных островах. После рассмотрения различных вариантов организации остановились на использовании в качестве энергетической, жилой и лабораторной базы переоборудованного к тому времени после капитального ремонта в научно-ис-

Ледокол «Красин» в порту Колсбей 1975 года.
(http://avp23649.livejournal.com/230574.html)

следовательское судно ледокола «Красин» (с 1976 года — НИС «Леонид Красин»). Решение оказалось правильным.

Первым мероприятием, осуществленным при участии «Красина», было бурение скважины «1-Грумантская» на южном берегу Исфьорда около поселка Колсбей (о. Западный Шпицберген). В течение 1978–1982 годов на архипелаге Земля Франца-Иосифа было пробурено три скважины глубиной свыше 3 км каждая: на о. Земля Александры («Нагурская»), о. Хейса и о. Греэм-Белл («Северная»). Бурение выполняла Арктическая нефтегазоразведочная экспедиция (АНГРЭ) треста «Ярославнефтегазразведка».

Бурение сопровождалось проведением различных видов каротажа, позволившего всесторонне изучить физические свойства пород, слагающих осадочный чехол. По результатам бурения установлена высокая нефтегазоперспективность восточной части архипелага Земля Франца-Иосифа. Полученная в результате бурения геологическая информация стала опорной для изучения геологии и оценки перспектив на полезные ископаемые прилегающих к архипелагу акваторий Баренцева и Карского морей.

В 1989 году было принято решение о выводе НИС «Леонид Красин» из эксплуатации. Теперь это ледокол-музей, но его служба продолжается, в том числе и на благо науки — на борту ледокола регулярно проходят научные семинары, конференции, встречи с учеными, мореплавателями и другими исследователями Арктики.

С.В. Фролов (ААНИИ),
М.В. Гаврило (Национальный парк «Русская Арктика»),
Г.П. Аветисов (ВНИИ Океангеология)

Ледокол «Красин» у причала на наб. Лейтенанта Шмидта.
Фото М.А. Емелиной

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

9 февраля 2017 г. ИА “Lenta.ru”. Американские, британские и французские ученые обнаружили в недрах Антарктиды четыре обмельчавших озера. Соответствующее исследование опубликовано в журнале “The Cryosphere”. Четыре связанных озера скрыты под расположенным недалеко от моря Амундсена шельфовым ледником Туэйтс на западе материка. С июня 2013 года по январь 2014 года вода из них попала в Мировой океан. Причина этого заключается в подмывании талой водой основания ледника. Обнаружить озера удалось при помощи спутника CryoSat-2. https://lenta.ru/news/2017/02/09/antarctica/

9 февраля 2017 г. ИА «Арктика-Инфо». Ряд российских СМИ сообщил о черных пятнах в мерзлотно-тундровых ландшафтах Гыданского полуострова, которые могут резко повлиять на годовой теплооборот и изменить состояние верхних горизонтов мерзлоты. По словам заместителя директора по науке Института криосферы Земли Сибирского отделения РАН Дмитрия Дроздова, из-за таяния ледников протопленный торф в результате мерзлотного пучения поднимается наверх, образуя довольно большие черные пятна. В результате этих процессов в атмосферу выделяется метан и углекислый газ. Также под этими пятнами увеличивается скорость таяния ледников. http://www.arctic-info.ru/news/09-02-2017/uchenye-znayut-sekret-chernyh-pyaten-v-yamalskoy-tundre/

15 февраля 2017 г. ИАП “ARCTICuniverse”. Вопросы подготовки международного форума «Арктика – территория диалога» стали приоритетной темой выездного заседания рабочей группы «Развитие образования и науки» Госкомиссии по вопросам развития Арктики, которое прошло в Архангельске. В заседании приняли участие заместитель Министра образования и науки РФ Григорий Трубников, губернатор Архангельской области Игорь Орлов, ректор Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова Елена Кудряшова, а также представители профильных федеральных и региональных ведомств, депутаты и ученые. http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20170215/10840.html

2 февраля 2017 г. ИАП “ARCTICuniverse”. В 2016 году под проводкой атомных ледоколов в акватории Северного морского пути проведено 410 судов общей валовой вместимостью 5 288 284 т. Для сравнения, в 2015 году – 195 судов (общей валовой вместимостью 2 042 522 т). В Росатомфлоте разработан «План мероприятий ФГУП “Атомфлот” по проведению в 2017 году Года экологии», который включен в «План мероприятий Госкорпорации “Росатом”». http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20170222/10847.html

28 февраля 2017 г. ИП “Gismeteo”. За последнее десятилетие некоторые виды арктических растений на фоне потепления климата стали встречать весну намного раньше. Согласно исследованию ученых из Калифорнийского университета в Дейвисе, эти изменения связаны с уменьшением морского ледяного покрова. Например, один из видов осоки теперь появляется из земли на целых 26 дней раньше, чем десять лет назад. Выводы основаны на результатах 12-летних наблюдений на участке Западной Гренландии в 150 милях от пролива Дэйвиса. https://www.gismeteo.ru/news/klimat/22844-globalnoe-poteplenie-uskorilo-prirodnye-chasy-v-arktike/

1 марта 2017 г. ИП “Gismeteo”. Элисон Кук и Дэвид Воган из Британской антарктической службы проанализировали спутниковые и аэрофотоснимки начиная с 1960-х годов и пришли к выводу, что в результате изменений температуры семь из двенадцати шельфовых ледников сократились в размерах. Больше всего льда потеряли ледники Ларсен А, Ларсен В и Уорди. Ледник Георга VI с 1947 года уменьшился на 8 %. Из 860 ледников на полуострове отступили 90 %. 30 из них потеряли более 10 км^2 льда, 190 – от 1 до 10 и 558 – 1 км^2. 82 ледника продвинулись менее чем на 1км. https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/22856-samyy-polnyy-vzglyad-na-antarkticheskiy-poluostrov-i-ego-ledniki/

5 марта 2017 г. ИАП “ARCTICuniverse”. В Москве состоялось заседание рабочей группы «Обеспечение экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов» в составе государственной комиссии по вопросу развития Арктики под председательством Министра природных ресурсов и экологии РФ Сергея Донского. С участием представителей восьми субъектов федерации, Минобороны и МЧС, Роснедр, Росгидромета, Росприроднадзора, Рослесхоза, Росводресурсов и др. обсуждались вопросы, связанные с обеспечением экологической безопасности в Арктической зоне России. http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20170305/10858.html

12 марта 2017 г. Минобороны России. Арктическая экспедиция Минобороны России, ведущая исследования и испытания новых и перспективных образцов вооружения военной и специальной техники в суровых условиях Арктики, достигла острова Котельный Новосибирского архипелага. Участники экспедиции стали первыми в мире, кому удалось дойти на технике от материковой части до острова Котельный. Пройдя 1140 километров на современных образцах снегоболотоходной техники по побережью моря Лаптевых через поселок Тикси, мыс Святой Нос, проливы Дмитрия Лаптева и Санникова, представители Минобороны России и предприятий промышленности достигли цели. http://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12114479@egNews

13 марта 2017 г. Пресс-служба губернатора ЯНАО. В Новосибирске состоялось первое совместное совещание полномочных представителей Президента РФ в Уральском и Сибирском федеральных округах по вопросам реализации арктических проектов и их научному сопровождению. Губернатор ЯНАО Дмитрий Кобылкин выступил за создание единой системы координации научных исследований и использование их результатов в интересах регионов Арктической зоны РФ. http://правительство.янао.рф/news/lenta/

14 марта 2017 г. ИП “Gismeteo”. Новые исследования американских ученых показали, что естественные колебания в арктическом климате и антропогенные факторы, вызывающие глобальное потепление, оказывают примерно равное влияние на таяние морского льда в районе Северного полюса в последние десятилетия. Полное таяние льдов в Северном Ледовитом океане, которое многие ученые предрекают уже через несколько лет, может и не наступить, если природа в рамках своих естественных и не зависящих от человека циклов вернется к более прохладному режиму. Результаты исследования опубликованы в журнале Nature Climate Change. https://www.gismeteo.ru/news/klimat/22984-uchenye-perelozhili-vinu-za-tayanie-ldov-na-prirodu/

Подготовил А.К. Платонов

ПАМЯТИ АНАТОЛИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА КОМАРИЦЫНА

12 февраля 2017 года после тяжелой болезни ушел из жизни адмирал Анатолий Александрович Комарицын. Всю свою жизнь он посвятил службе родине на Военно-морском флоте. В 1969 году он окончил Тихоокеанское высшее военно-морское училище им. адмирала С.О. Макарова в г. Владивостоке и начал свою службу лейтенантом на атомных подводных лодках тихоокеанского флота на Камчатке, завершив ее через 25 лет вице-адмиралом — командующим камчатской флотилией атомных подводных лодок. За эти годы он окончил высшие специальные офицерские классы Военно-морского флота (1974 год), Военно-морскую академию им. маршала Советского Союза А.А. Гречко (1981 год), Военную академию Генерального штаба Вооруженных сил СССР (1986 год). И всегда после окончания этих учебных заведений возвращался на свою камчатскую базу. Возглавляемая им флотилия являлась одной из главных ударных сил атомной триады нашей страны. Много раз он ходил в дальние походы и на боевую службу, выполняя самые ответственные задания командования.

С 1994 по 2006 год А.А. Комарицын возглавлял Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации. В эти годы его деятельность была посвящена совершенствованию гидрографических служб, а также обеспечению безопасности мореплавания. Именно в это время наш Арктический и антарктический НИИ тесно сотрудничал с адмиралом А.А. Комарицыным и работниками его Главного управления. Вершиной этой работы стала навигационная карта рельефа дна Северного Ледовитого океана, авторский коллектив которой, возглавляемый А.А. Комарицыным, в 1998 году был удостоен премии Правительства Российской Федерации и диплома Международной гидрографической организации.

Кроме административной командной работы, А.А. Комарицын много времени уделял научным исследованиям в области гидрографии и оперативно-тактических действий атомных подводных лодок. Он удостоен ученых степеней кандидата военных наук и доктора технических наук.

В период с 2002 по 2009 год адмирал А.А. Комарицын был президентом Русского географического общества, уделяя большое внимание распространению географических знаний в различных кругах населения нашей страны.

За многолетнюю службу родине, проявленное при этом мужество и героизм адмирал А.А. Комарицын был награжден орденами «За военные заслуги», Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» 3-й степени и 24 медалями.

Память о прославленном русском адмирале, видном отечественном гидрографе и общественном деятеле навсегда останется в наших сердцах.

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.И. Данилов (главный редактор)
тел. (812) 337-3119, e-mail: aid@aari.ru

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

И.М. Ашик, С.Б. Балясников, А.А. Быстрамович, М.В. Гаврило, М.В. Дукальская, А.В. Клепиков, С.Б. Лесенков, П.Р. Макаревич, А.С. Макаров, В.Л. Мартьянов, А.А. Меркулов, В.Т. Соколов, А.Л. Титовский

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

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
№ 1 (27) 2017 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 № ____. Тираж 350 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.