



РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК

№ 2 (24)
2016 г.

ISSN 2218-5321



В НОМЕРЕ:

ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

В.А. Кучин. 21 мая — День полярника	3
Выступление руководителя Росгидромета А.В. Фролова на тематических дебатах высокого уровня по достижению целей устойчивого развития	4

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

«Без сильной национальной климатической науки трудно ожидать успеха в освоении Арктики».	
Интервью с директором Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова В.М. Катцовым	5

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А.П. Макштас. Существенное уменьшение содержания озона в арктической атмосфере зимой 2016 года.....	9
П.В. Богородский, И.В. Рыжов, К.В. Фильчук. Океанографические исследования фьордов архипелага Шпицберген весной 2016 года	10
Н.Н. Антипов, В.П. Буныкин, С.В. Кашин, В.Л. Кузнецов, И.А. Чистяков. Океанографические исследования Южного океана в январе – апреле 2016 года с борта НЭС «Академик Федоров»	12
С.В. Попов, С.П. Поляков, С.В. Межонов, В.Л. Мартыанов, В.В. Лукин. Опыт применения георадарного профилирования с целью выбора места для строительства посадочной площадки для самолетов на лыжном шасси на станции Мирный (Восточная Антарктида)	16

ОБЗОРЫ

А.А. Киселев, И.Л. Кароль. Край на краю земли. Арктика и ее климат.....	19
---	----

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

А.А. Екайкин. Антарктическое соглашение. Заметки российского гляциолога о работе на франко-итальянской антарктической станции Конкордия	24
М.П. Андреев. Сезонные работы на острове Элефант в рамках сотрудничества по Бразильской антарктической программе	28
Визит делегации ведущих университетов Австралии в АНИИ	30

СООБЩЕНИЯ

Международный антарктический марафон – 2016.....	31
Г.В. Алексеев. Аномалии климата в Арктике в начале 2016 года	32

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

С.С. Кутузов. XVI Гляциологический симпозиум «Прошлое, настоящее и будущее криосферы Земли»	34
В.Ю. Кустов. XIV научный семинар по программе «Базовая сеть радиационных наблюдений»	35
А.В. Козачек, Ю.А. Шибанов. Лазерные анализаторы изотопного состава воды в науках о Земле. Рабочий семинар ЛИКОС	36
А.А. Екайкин. 20 лет сотрудничества между Российским фондом фундаментальных исследований и Национальным центром научных исследований Франции.....	37

ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Д.Ю. Большиянов. «Купол Вавилова»: 42 года спустя	38
---	----

ДАТЫ

Г.П. Аветисов. Выдающийся советский метеоролог Г.Я. Вангенгейм	42
С.Ю. Лукьянов. Первый в истории переход подводной лодки по Северному морскому пути	43
Ю.В. Виноградов. Российские территории в Арктике	45

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Презентация новой книги Э.И. Саруханяна «Мои полярные года»	48
«Полярники — детям!»	49

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ.	8, 18, 33, 41, 47, 49
--------------------------------	-----------------------

На 1-й странице обложки: вверху — дизель-электрический ледокол «Илья Муромец» спустили на воду на «Адмиралтейских верфях» в Санкт-Петербурге (фото В.Ю. Замятина);
внизу — приземление самолета ВТ-67 Lidia на ВПП станции Мирный (фото С.В. Попова).

На 4-й странице обложки: остановка мобильной группы в заливе Ван-Майен-фьорд в ходе океанографических исследований (фото П.В. Богородского).

21 МАЯ — ДЕНЬ ПОЛЯРНИКА

С 2013 года в Российской Федерации 21 мая отмечается профессиональный праздник — День полярника, установленный Указом Президента Российской Федерации № 502 от 21 мая 2013 года.

Полярниками пройден долгий путь освоения высоких широт, начиная с Великой Северной экспедиции (1731 год) до Челюскинской эпопеи (1934 год), героического дрейфа станции «Северный полюс-1» (1937 год), открытия первой отечественной полярной станции в Антарктиде (1956 год), достижения Северного полюса в свободном плавании ледоколом «Арктика» (1977 год), проникновения в подледниковое озеро Восток в глубине Антарктиды (2012). Между этими событиями было много повседневной нелегкой работы, множество примеров героизма, отмеченного высокими званиями и государственными наградами. Не случайно именно полярные летчики, участвовавшие в спасении экспедиции на раздавленном льдами пароходе «Челюскин», были первыми удостоены высшей награды того времени — звания Героя Советского Союза (1934 год).

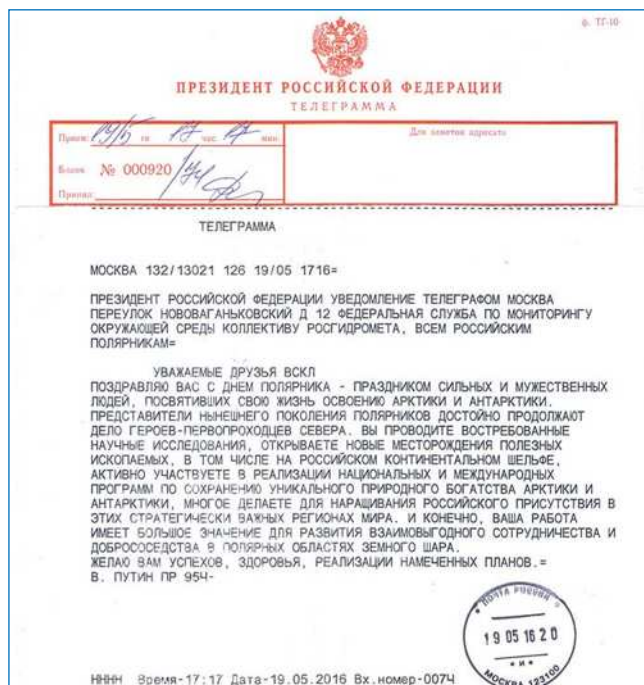
На протяжении многих лет полярные районы нашей родины рассматривались как стратегически важные, поскольку именно здесь разведаны крупнейшие месторождения углеводородного сырья и других минеральных ресурсов, здесь пролегает перспективная транспортная артерия — Северный морской путь.

Разнообразие и масштаб задач, решаемых в полярных районах, требует участия людей самых разных профессий, кооперации сотрудников многих министерств и ведомств. Традиционно важную роль в организации повседневной жизни и разработке долгосрочных планов освоения региона играют сотрудники Росгидромета.

На труднодоступных полярных станциях в Арктике они ведут непрерывные наблюдения за гидрометеорологической обстановкой, своими прогнозами и рекомендациями обеспечивают безопасность проведения транспортных операций авиации, морского флота, наземных транспортных средств, строительных и монтажных работ. Материалы, накопленные благодаря их усилиям, позволяют вести научные исследования, включая исследование колебаний климата, волнующие сейчас все человечество.

Выполнению важнейшей геополитической задачи по укреплению российского присутствия в Антарктике, сохранению ведущей роли России среди антарктического сообщества, объединенного Договором об Антарктике 1959 года, способствует работа сотрудников Российской антарктической экспедиции, не прерывающих свою полярную вахту на протяжении последних 60 лет. За эти годы на обширных площадях шестого континента и акваториях омывающих его морей проведены масштабные геологические исследования, получены объективные данные об эволюции ледового щита, покрывающего полярный материк, изучено движение морских льдов, получены отчетливые представления о динамике полярной ионосферы и магнитной оболочки планеты, выявлены закономерности эволюции мерзлых пород. В антарктических условиях испытаны методики исследования космических объектов, пополнены знания о воздействии экстремальных природных условий на человеческий организм и выработаны рекомендации по снижению негативных последствий длительного пребывания человека в этих условиях.

За всеми достигнутыми результатами стоит труд конкретных людей. В знак признания их заслуг Указом Президен-



дата: Птн Май 20 11:44:29 GMT 2016
 ЗИП 010 5800/-H307
 АААААИ МСКВ 201145
 МОСКВА 20/05 1145=
 СРОЧНАЯ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА
 03 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ААНИИ ФРОЛОВУ, СОКОЛОВУ=
 01 МУРМАНСК ГИМЕТ ЧАУС=
 01 АРХАНГЕЛЬСК ГИМЕТ ПУКАНОВУ=
 01 ЯКУТСК ГИМЕТ КУЗЬМИЧУ=
 01 ПЕВЕК ГИМЕТ КЕВЛЕРУ=
 01 МАГАДАН ГИМЕТ БЕЛИЧКО=
 УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ ВСКИ
 ОТ ИМЕНИ СОТРУДНИКОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АППАРАТА, КОЛЛЕГИИ РОСГИДРОМЕТА И СЕБЯ ЛИЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ПРАЗДНИКОМ — ДНЕМ ПОЛЯРНИКА. КАК ВЫСОКОКЛАССНЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ВЫ ВЕДЕТЕ НЕПРЕРЫВНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ОБСТОЯТЕЛИЯМИ В АРКТИКЕ, БЛАГОДАРЯ КОТОРЫМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ МОРЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ, ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРЕСКИХ ПОРТОВ И РАБОТ ПО ОСВОЖЕНИЮ РЕСУРСОВ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СОВЕРШЕНИЮ НЕПРЕРЫВНЫХ ИТОЖИМЫХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ОБ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЯХ ДЛЯ МНОГИХ ЦЕЛЕЙ. ЖЕЛАЮ ВСЕМ СОТРУДНИКАМ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ, БЛАГОПОЛУЧИЯ, ДАЛЬНЕЙШИХ УСПЕХОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, УСПЕШНЫХ ЗИМОВОК НА ПОЛЯРНЫХ СТАНЦИЯХ И СКОРОЙ ВСТРЕЧИ С РОДНЫМИ И ДРУЗЬЯМИ. БЛАГОПОЛУЧИЯ ВАМ И ВАШИМ БЛИЗКИМ.
 С УВАЖЕНИЕМ,
 РУКОВОДИТЕЛЬ РОСГИДРОМЕТА А.В. ФРОЛОВ=
 140-267/Т РОСГИМЕТ ФРОЛОВ-

010 5800/-H147 0ААААИ МСКВ 201205МОСКВА 20/05 1205=СРОЧНАЯ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА04 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ААНИИ ЛУКИНУ=05 НЭС АК ФЕДОРОВ КМ СТЕЦУНУ, АЗЭ БУТЯЕВУ =06 НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ АПС ВОНДАРЧУКУ=07 ПРОГРЕСС АНЭ СЕРОВУ=08 МИРНЫЙ АПС ВИНОГРАДОВУ=09 ВОСТОК АПС КОРОВОВУ=10 БЕЛЛИНСТАУЗЕН АПС НИКИТИНУ=
 УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ВСКИ ОТ ИМЕНИ СОТРУДНИКОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АППАРАТА, КОЛЛЕГИИ РОСГИДРОМЕТА И СЕБЯ ЛИЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ПРАЗДНИКОМ - ДНЕМ ПОЛЯРНИКА. ЗА КАЖДЫМ ВАШИМ НАУЧНЫМ ИЛИ ТЕХНИЧЕСКИМ ДОСТИЖЕНИЕМ СТОИТ НЕ ПРОСТО ГРУППА ПРОФЕССИОНАЛОВ, А КОМАНДА ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ, КОТОРЫЕ ПОДАЮТ ПРИМЕР САМООТВЕРЖЕННОСТИ, ПРЕДАНОСТИ СВОЕМУ ДЕЛУ И СЛУЖЕНИЮ ИНТЕРЕСАМ СТРАНЫ И ПО ПРАВДУ НОСЯТ ГОРДОЕ ЗВАНИЕ РОССИЙСКИХ ПОЛЯРНИКОВ. ЖЕЛАЮ ВСЕМ ПОЛЯРНИКАМ ЗДОРОВЬЯ, БЛАГОПОЛУЧИЯ, УСПЕХОВ В ВАШЕЙ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХОРОШИХ ВЕЩЕЙ ИЗ ДОМА И БЛАГОПОЛУЧНОГО ВОЗВРАЩЕНИЯ НА РОДИНУ, СЧАСТЬЯ ВАМ И ВАШИМ РОДНЫМ И БЛИЗКИМ.С УВАЖЕНИЕМ, РУКОВОДИТЕЛЬ РОСГИДРОМЕТА А.В. ФРОЛОВ= 140-268/Т РОСГИМЕТ ФРОЛОВ=

та Российской Федерации был учрежден государственный праздник — День полярника.

В.А. Кучин (ААНИИ), Росгидромет

ВЫСТУПЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ РОСГИДРОМЕТА А.В. ФРОЛОВА НА ТЕМАТИЧЕСКИХ ДЕБАТАХ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

21 апреля в Нью-Йорке состоялись тематические дебаты высокого уровня по достижению целей устойчивого развития, созданные Председателем 70-й сессии Генеральной ассамблеи ООН в преддверии подписания Парижского соглашения по климату (22 апреля). Представители свыше 140 государств, большинство из которых были представлены на уровне глав государств/правительств, а также министров, представили свое видение первоочередных действий, необходимых для успешного старта реализации Повестки устойчивого развития до 2030 года, включая 17 Целей устойчивого развития. В дебатах принял участие руководитель Росгидромета А.В. Фролов.

Глобальное изменение климата стало одним из самых серьезных вызовов, с которыми сталкивается человечество на пути устойчивого развития.

Продолжается рост средней глобальной температуры приземного воздуха. Прошедший 2015 год оказался самым теплым за всю историю инструментальных наблюдений в целом по земному шару, в Северном полушарии и в России. При этом скорость потепления на территории России в два с половиной раза выше средней по миру.

Увеличивается количество масштабных стихийных бедствий, закисляется Мировой океан, повышается его уровень, деградирует вечная мерзлота. За последние 20 лет, по данным Международной стратегии ООН по уменьшению опасности бедствий (UNISDR), 90 % стихийных бедствий были вызваны опасными гидрометеорологическими явлениями, такими как наводнения, ураганы и засухи. За этот период времени в результате природных катастроф погибло свыше 600 тыс. человек, 4 млрд пострададо или лишилось жилища.

Россия является одним из глобальных лидеров в борьбе с изменением климата. За период действия обязательств по Киотскому протоколу наша страна не только не допустила роста выбросов парниковых газов, но и значительно их уменьшила.

Благодаря этому в атмосферу не попало около 40 миллиардов тонн эквивалента углекислого газа, что сопоставимо с годовым выбросом парниковых газов всех стран мира вместе взятых.

Снизить эмиссию в Российской Федерации удалось за счет модернизации экономики и увеличения поглощения парниковых газов природными экосистемами.

Принятие Парижского соглашения открывает широкие перспективы по участию всех стран в решении климатической проблемы на основе принципа общей, но дифференцированной ответственности.

Российская Федерация одной из первых представила в 2015 году свой целевой ориентир обязательств до 2030 года. Выбросы парниковых газов планируется сократить на 25–30 % от уровня 1990 года при максимальном учете поглотительной способности российских лесов.

Лесные земли России занимают 52,5 % территории страны, что составляет 25 % лесных ресурсов планеты.

Включение лесов в выполнение обязательств по сокращению выбросов парниковых газов накладывает большую ответственность на Россию за их сохранение, охрану и воспроизводство.

Это является крайне амбициозной целью в свете возможного сокращения поглощения в лесах из-за изменения их воз-

растной структуры, а также в связи с возрастанием пожарной опасности в результате потепления климата.

Полагаем, что не должно быть никаких искусственных ограничений на учет вклада лесов в смягчение воздействия на глобальную климатическую систему.

В Парижском соглашении намечены меры по адаптации к изменению климата. Они включают обмен опытом и практиками, укрепление научных знаний о климате, поддержку систематических климатических наблюдений и систем раннего предупреждения.

Большую работу в этом направлении выполняет созданная под эгидой ВМО Глобальная рамочная основа климатического обслуживания (ГРОКО). Россия поддерживает пять приоритетных областей деятельности ГРОКО по климатической адаптации: снижение риска стихийных бедствий, продоволь-

ственная безопасность, водоснабжение, здравоохранение и энергетика.

Наша страна на добровольной основе оказывает финансовую и иную помощь развивающимся странам и странам с переходной экономикой в решении климатической проблемы, используя механизмы ООН.

В апреле 2016 года Правительством Российской Федерации принято решение о запуске совместной инициативы России и Программы развития ООН (ПРООН) по укреплению потенциала нуждающихся стран в области противодействия негативным последствиям изменения климата.

Из бюджета Российской Федерации будет выделено 10 млн долларов США в течение 2016–2018 годов для финансирования проектов по линии Трастового фонда Россия – ПРООН в целях развития.

Совместные проекты, осуществляемые по линии Трастового фонда,

отличаются эффективностью и способствуют укреплению дружественных отношений нашей страны с ключевыми партнерами — получателями содействия, в первую очередь на пространстве Содружества Независимых Государств (СНГ).

Уважаемые дамы и господа! Российская Федерация ориентирована на конструктивное взаимодействие со всеми заинтересованными сторонами в реализации Повестки дня в области устойчивого развития ООН на период до 2030 года.

Благодарю вас за внимание.



Руководитель Росгидромета А.В. Фролов.

УСНП Росгидромета

«БЕЗ СИЛЬНОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ НАУКИ ТРУДНО ОЖИДАТЬ УСПЕХА В ОСВОЕНИИ АРКТИКИ»

ИНТЕРВЬЮ С ДИРЕКТОРОМ ГЛАВНОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ИМ. А.И. ВОЕЙКОВА В.М. КАТЦОВЫМ



Владимир Михайлович Катцов, доктор физ.-мат. наук; с 2007 года директор Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова; вице-председатель Объединенного научного комитета (JSC) Всемирной программы исследований климата (WCRP) ВМО; член научного консультационного комитета международного Климатического центра стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (APCC). В 2008–2009 годы – координирующий автор проекта Климатической доктрины Российской Федерации (подписана Президентом Д.А. Медведевым 17.12.2009 года). Область научных интересов: физико-математическое 3D-моделирование климатической системы; динамика климата высоких широт; оценка качества и дискриминация климатических моделей, в последние годы – экономика климата.

Вы автор ряда международных и национальных докладов по проблемам изменения климата на территории РФ, включая Арктику. Не могли бы вы очень кратко сказать о самых главных результатах, выводах, которые наиболее актуальны для настоящего и будущего?

Климатическая наука в течение нескольких последних десятилетий неуклонно продвигалась в понимании наблюдаемых и ожидаемых изменений климата. 2014 год стал завершающим годом для пятого цикла оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Один из главных итогов доклада можно сформулировать так: «Мы оказались правы — ключевые оценки, которые МГЭИК публиковала последние четверть века, неизменно подтверждаются». К числу фундаментальных вопросов, на которые наука сегодня дает уверенный утвердительный ответ, относятся, например, следующие: меняется ли химический состав атмосферы; теплеет ли вследствие этого климат; ответственна ли за это хозяйственная деятельность человека. С высокой степенью вероятности нас ожидает усугубление наблюдаемых антропогенных изменений климата (на фоне его естественных вариаций) и соответствующих климатических воздействий.

Какие наиболее существенные угрозы для России, обусловленные климатическими изменениями, вы можете отметить?

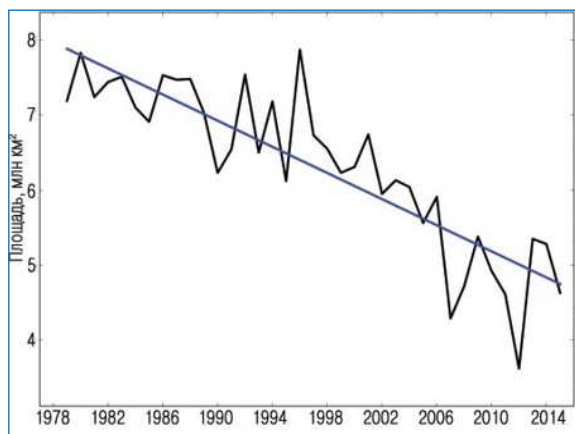
Среди прочих особое внимание обращают на себя негативные последствия экстремальных и опасных природных явлений, статистика которых во многих регионах меняется к худшему. Свежи в нашей памяти потрясшие население и экономику России погодные аномалии: тепловая волна на ЕТР летом 2010 года, наводнения в Краснодарском крае в 2012 году и на Амуре в 2013 году. И хотя профессиональное научное сообщество с осторожностью говорит об обусловленности отдельно взятых погодных аномалий изменением климата, изменение частоты и амплитуды экстремальных погодных явлений, как и возрастающая «нервозность» климатической системы в целом, вполне соответствуют современным представлениям о том, что ожидает климат нашей планеты в XXI столетии.

Более того, происходящие в настоящее время изменения некоторых важных характеристик климата России, качественно совпадающие с теоретическими оценками, и обусловленные ими последствия дают основания для вывода о тенденции снижения эффективности адаптации экономики и общества в целом к этим изменениям. Задержки в принятии и исполнении государственных решений в условиях учащения (роста повторяемости) опасных погодно-климатических явлений, на которые приходится большая часть чрезвычайных ситуаций, уже в недалеком будущем приведут к существенному увеличению затрат на адаптацию и, главное, к возрастанию риска людских потерь.

В 2005 году вышел в свет доклад «Оценка климатических воздействий в Арктике». Он подготовлен по решению Арктического совета. Вы были одним из ведущих авторов, а от России — главным. Доклад был встречен неоднозначно нашей научной общественностью. Как изменилось это отношение за 11 лет?

Мне кажется, страсти вокруг климата Арктики в нашем научном сообществе несколько утихли. Околонаучный шум обычно поднимается накануне крупных политических событий, как это было с якобы вскрытыми подтасовками климатических данных незадолго до Климатической конференции в Копенгагене в 2009 году, как это было, хоть и с существенно меньшим размахом, и накануне Парижской конференции 2015 года.

В 2004 году, незадолго до публикации резюме доклада об Арктике, Россия ратифицировала Киотский протокол, чем обеспечила вступление его в силу в начале 2005 года. Противники этой ратификации были разочарованы решением руководства страны и приложили тогда значительные усилия к тому, чтобы поставить под сомнение научную основу этого доклада. Однако в сентябре того же 2005 года в Арктике была зафиксирована рекордно малая площадь морского льда за весь период спутниковых наблюдений. Затем следующий рекорд — в 2007 году, затем — в 2012 году. За исключением 2006 года, каждый сентябрь последнего десятилетия был от-



Среднемесячная площадь льдов арктических морей в сентябре (1979–2015 годы).

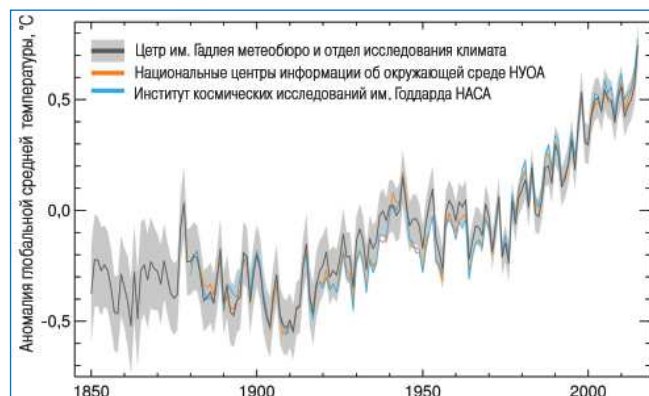
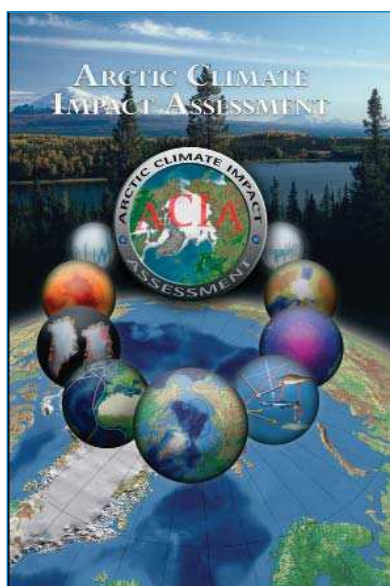
мечен еще меньшей площадью морского льда, чем рекорд 2005 года. Профессиональные климатологи относятся к рекордам спокойно (климат — это все же статистика, а не отдельно взятые годы), однако лед в Арктике сокращается даже с большей интенсивностью, нежели показывали климатические модели еще в 4-м докладе МГЭИК (2007 год).

За прошедшее десятилетие наблюдаемые тенденции изменения климатической системы, как глобальной, так и в Арктике, демонстрировали соответствие ранее представленным теоретическим оценкам. Кое-кого из наших тогдашних оппонентов это успокоило, кто-то продолжает объявлять каждый очередной рекорд последним, «поворотной точкой к глобальному похолоданию». Но это уже, по-видимому, не имеет отношения к науке...

В 2005 году в ААНИИ состоялся памятный его участникам семинар, на котором был представлен русский перевод упомянутого доклада, оппонентами которого были не только ученые, но и государственные чиновники. Спустя годы можете ли вы что-либо сказать об уроках того семинара?

Среди скептически настроенных ученых (в отношении теории антропогенного изменения климата) наиболее часто встречаются две разновидности. К первой группе относятся люди старшего поколения с общим пониманием физики, но основывающие свои представления на достижениях климатической науки середины XX века и редко в достаточной степени информированные о современных исследованиях климата.

Оценка климатических воздействий в Арктике (2005 год).



Аномалия глобальной средней температуры (1850–2015 годы).

Вторая группа — это представители других областей знаний (например, астрономии, геологии, биологии, экономики), иными словами — любители, с энтузиазмом вторгающиеся в климатическую науку и позиционирующие себя в качестве «экспертов», но не являющиеся по-настоящему таковыми.

Позиции «скептиков», колеблющиеся от отрицания антропогенного вклада в наблюдаемое изменение климата до констатации полной неопределенности в этом вопросе, зачастую несостоятельны в научном отношении. (В англоязычной литературе выделяется группа «отрицателей» («deniers») — радикальных «скептиков», занимающих маргинальные, по сути, антинаучные позиции.) Однако на фоне результатов и оценок профессиональной климатологии заявления «скептиков» могут носить сенсационный характер, благодаря чему весьма востребованы некоторыми средствами массовой информации, превращающими действительно важную, хоть и сложную, и не лишенную противоречий, проблему изменения климата в информационную «бомбу».

«Скептики» активно и резко критикуют подходы к оценкам проблемы изменения климата представителей «основного направления», которых «уличают» в «алармизме» и «ангажированности». Наибольшей критике со стороны «скептиков» подвергаются выводы МГЭИК относительно факта и антропогенных причин наблюдаемых изменений климата, а также модельные оценки его будущих изменений под влиянием хозяйственной деятельности человека. В качестве «альтернатив» часто упоминаются гипотезы о якобы доминирующей роли в наблюдае-

Климатическая доктрина Российской Федерации.



мом глобальном потеплении колебаний солнечной активности, естественной долгопериодной изменчивости климатической системы, влияния других планет солнечной системы и т.п. Приходится слышать о «глубоком похолодании» климата к середине XXI века, которое начинается чуть ли не в настоящий момент. Существуют и куда более экзотические гипотезы и прогнозы, пропагандируемые их приверженцами, как правило, в средствах массовой информации, а не в серьезно рецензируемых научных журналах. Важно отметить, что единство «скептиков» на самом деле эфемерно и не простирается за пределы противостояния «основному направлению», поскольку каждый продвигает собственную умозрительную гипотезу.

Тем не менее аргументы «скептиков», как правило, обстоятельно рассматриваются и находят научно обоснованные ответы со стороны представителей «основного направления», в том числе и в упомянутых оценочных докладах, однако, судя по тому, что одни и те же вопросы возникают вновь и вновь на протяжении многих лет, эти ответы «скептиками» игнорируются.

Что касается государственных чиновников, увы, случается, что и они уступают соблазну поучаствовать в научной дискуссии, уверовав в то, что политический мандат является универсальным ключом к научным проблемам. Это, конечно, не дело и, как правило, принимает гротескные формы, с чем мы и столкнулись 11 лет назад. Впрочем, время расставляет все по местам. И наши тогдашние оппоненты от государственной службы, утратив интерес к науке о климате, теперь сражаются на иных фронтах.

Как вы оцениваете отношение нашего государства и бизнеса к климатическим угрозам?

Мое личное впечатление, которое, конечно, небесспорно — нам присуща склонность к преодолению последствий изменений климата, а не к превентивной адаптации. К глубокому сожалению, лишь после очередного погодно-климатического несчастья необходимость упреждающей адаптации становится очевидной, и то — весьма ненадолго. И вновь МЧС востребовано больше, чем Росгидромет.

Достижение прогресса здесь возможно, мне кажется, лишь через демонстрацию экономической целесообразности использования науки в качестве инструмента принятия решений. Похоже, что экономические аргументы в диалоге с государством и бизнесом климатической науке необходимо искать самой. Это выдвигает на передний план относительно новое направление науки о климате — экономическую климатологию. Это серьезный вызов, но вряд ли кто-то, кроме нас самих, в состоянии нам помочь.

Что нужно сделать для развития российских исследований климата?

Еще несколько лет назад для меня было достаточно очевидно, что именно следует делать. В 2007 году мы с коллегами опубликовали в журнале «Право и безопасность» статью, затрагивающую эту тему. Мы возлагали тогда надежды на государственное управление актуальными климатическими исследованиями. Эта тема получила развитие в решении 6-го Всероссийского метеорологического съезда (2009 год). А в Климатической доктрине Российской Федерации (ст. 10) прямо сказано: «необходимым условием политики в области климата являются государственная поддержка и обеспечение соотвественствия мировому уровню: систематических наблюдений за климатом; фундаментальных и прикладных исследований в области климата и смежных областях науки; применения результатов исследований для оценки рисков и выгод, связанных с последствиями изменений климата, а также возможности адаптации к этим последствиям».

Однако в последние годы ситуация менялась довольно быстро — причем не в лучшую, на мой взгляд, сторону. Не-

включее «реформирование» науки пресловутыми «эффективными менеджерами» с весьма туманными представлениями об объекте «реформирования»; безоглядное заимствование чужих (и чуждых нам!) способов организации науки; торжество примитивно-формальной наукометрии в оценке «эффективности» науки, когда научные достижения оцениваются и измеряются в штуках; укореняющееся в государственной власти высокомерное, пренебрежительное отношение к фундаментальным исследованиям, не предполагающим быстрой «самоокупаемости» и немедленных высоких наукометрических показателей... Эта картина — не сугубо российская, но нашей климатической науке, радикально ослабленной ударами 1990-х годов, от этого не легче.

Между тем пресловутые наукометрические индексы успешно загоняют в тупик и мировую климатическую науку, мотивируя погоню ученых за быстрым результатом и разное количество малоценных публикаций (знаю об этой напасти не понаслышке, в том числе — благодаря участию в серьезных международных научных организациях и программах). Зато они существенно облегчают жизнь чиновникам от науки: если достигнут целевой показатель в виде определенного количества единиц «продукции» к определенному сроку — значит, финансовые ресурсы освоены правильно, и можно продолжать в том же духе, не погружаясь в суть достигнутого. А то, что типичные 2–3 года на выполнение исследовательского проекта — для фундаментальной науки срок немыслимо короткий, что факт опубликования статьи сегодня мало что говорит о качестве полученного результата, что, наконец, положительный результат в настоящем научном исследовании не гарантирован никогда, — этого доминирующие сегодня механизмы финансирования научных исследований не учитывают.

Еще хуже то, что критическая масса политиков, считающих, что климатическая наука выполнила свою задачу, обеспечив перевод климатической тематики в политическое русло, по видимому, превышена. Интерес к климатической тематике, достигший пика в 2007 году вместе с выходом 4-го оценочного доклада МГЭИК, понемногу угасает. Об этом красноречиво свидетельствует существенно снизившаяся активность СМИ вокруг 5-го оценочного доклада МГЭИК в 2013–2014 годах. Политики, в том числе отечественные, не понимают, чем еще им может быть полезна фундаментальная климатическая наука, коль скоро политические решения уже приняты, взят курс на сокращение выбросов парниковых газов и на адаптацию к непредотвратимой части изменений климата.

И что можно сказать таким политикам — чем фундаментальная климатическая наука еще может быть полезна человечеству?

Несмотря на впечатляющие достижения климатической науки на протяжении последней четверти века, зафиксированные, в частности, в оценочных докладах МГЭИК, наше понимание механизмов изменения климата все еще страдает существенными пробелами. При этом все острее и неотложнее становится потребность в переходе от качественных перспективных оценок изменения климата к количественным, в том числе: как скоро изменения тех или иных климатических характеристик достигнут тех или иных значений, какими рисками чреваты эти изменения для природных систем, экономики и населения соответствующих регионов и т.д.

В течение нескольких последних лет Всемирная программа исследований климата (ВПИК) сформулировала ряд так называемых гранд-вызовов, стоящих перед климатической наукой. В настоящее время ВПИК организует работу над пятью гранд-вызовами: (1) облака, циркуляция и чувствительность климата; (2) тающий лед и глобальные последствия; (3) экстремальные климатические явления; (4) региональные

изменения уровня моря и их воздействия на прибрежные зоны; (5) изменения (в доступности) водных ресурсов. В стадии обсуждения остаются еще два потенциальных гранд-вызова ВПИК, один из которых связан с биогеохимическими циклами, а другой — с десятилетней предсказуемостью.

Разумеется, повестка актуальных исследований климата далеко не исчерпывается гранд-вызовами ВПИК. Современный мир ставит перед климатической наукой смешанные, многомерные задачи. Традиционные междисциплинарные барьеры, присущие разным направлениям климатической науки, подвергаются все возрастающему давлению. Климатическая наука вступила в период интенсивной конвергенции со смежными науками.

Это, кстати, хорошо видно на примере теплеющей Арктики. Арктика выделена в особое направление — одно из четырех так называемых кросс-магистральных (т.е. интегрирующих)

направлений российского «Комплексного плана научных исследований погоды и климата», призванного обеспечивать в научном отношении реализацию Климатической доктрины Российской Федерации. Гранд-вызовы ВПИК, как и специфические арктические проблемы науки о климате, легко могут найти свое место в структуре этого плана. Является ли это достаточной предпосылкой того, что российская наука внесет свой ощутимый вклад в преодоление гранд-вызовов ВПИК в «арктическом аспекте», покажет будущее.

Однако важнее другое — без сильной национальной климатической науки трудно ожидать успеха как в освоении Арктики, так и во многих других масштабных и долгосрочных экономических или геополитических проектах. Чем скорее наши политики это поймут, тем лучше для нас всех.

Беседу вел А.И. Данилов (ААНИИ)

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

2 марта 2016 г. Росгидромет. Росгидрометом подготовлен Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2015 год. С полным текстом документа можно ознакомиться по ссылке <http://www.meteorf.ru/press/news/11169/>.

3 марта 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Прошедшая зима стала самой теплой за всю историю метеонаблюдения в России. По данным Гидрометцентра РФ, аномалии средней температуры воздуха во многих районах страны превысили нормы на 4–5 градусов и более. В Сибири, на Таймыре и Ямале они достигли +7... +8 градусов, а на арктических островах в Баренцевом и Карском морях — 10–12 выше нуля. <http://www.arctic-info.ru/news/03-03-2016/zima-2016-stala-samoi-teploi-za-vsu-istoriu---gidrometcentr>

9 марта 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Члены подводного научно-исследовательского отряда РГО им. Алексея Леонова установили новый мировой рекорд подледного погружения на Белом море. Во время испытания российского подводного дыхательного оборудования аквалангисты РГО Максим Астахов и Александр Губин достигли глубины в 102 м. Экспедиция на Белое море является частью масштабного проекта «13 морей России». <http://www.arctic-info.ru/news/09-03-2016/akvalangisti-rgo-ystanovili-mirovoi-rekord-podlednogo-pogryjenia>

17 марта 2016 г. Росгидромет. 16 марта 2016 года состоялось итоговое заседание коллегии Росгидромета. С приветственным словом и докладом «О деятельности Росгидромета в 2015 году и задачах на 2016 год» выступил руководитель Росгидромета А.В. Фролов. В итоговом докладе Росгидромета отмечены наиболее значительные результаты работы за отчетный период и определены приоритетные задачи на 2016 год по всем направлениям деятельности. <http://www.meteorf.ru/press/news/11262/>

24 марта 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Специалисты Санкт-Петербургского государственного университета и Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН обнаружили в вечной мерзлоте Арктики ранее неизвестные виды амёб и сумели «оживить» их. Проведя ряд экспериментов, ученые доказали, что эти одноклеточные организмы могут десятки тысяч лет храниться в замерзшей почве, сохраняя способность «оживать». Всего из отложений, взятых на полуостровах Гыдан и Быковский, а также на Яно-Индибирской и Колымской низменностях, исследователям удалось выделить 26 штаммов жизнеспособных амёб. Одноклеточные организмы «спали» в отложениях почти 60 тысяч лет. <http://www.arctic-info.ru/news/24-03-2016/v-peterbyrge--ojivili--arkiceskyu-ameby>

25 марта 2016 г. Росгидромет. 23 марта 2016 года в Росгидромете состоялось торжественное мероприятие, посвященное Дню работников гидрометеорологической службы. Руководитель Росгидромета А.В. Фролов поздравил сотрудников центрального аппарата, подведомственных учреждений и ветеранов гидрометслужбы России с профессиональным праздником и вручил государственные и ведомственные награды. Поздравления поступили от Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева, советника Президента РФ, специального представителя Президента РФ по вопросам климата А.И. Бедрицкого. Гидрометеорологов также поздравил начальник Гидрометеорологической службы Вооруженных сил РФ полковник В.В. Удриш и вручил награды Минобороны сотрудникам Росгидромета. <http://www.meteorf.ru/press/news/11370/>

29 марта 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Площадь ледяного покрова в Арктике минувшей зимой уменьшилась до рекордного минимума. По состоянию на 24 марта 2016 года общая площадь морского льда в СЛО составила 14,52 млн км². По свидетельству американских экспертов, площадь льдов нынешней зимой была меньше средней во всех районах Арктики, за исключением моря Лабрадор, моря Баффина и Гудзонова пролива. Минувшей зимой было мало льда в Беринговом море между Россией и Аляской. Кроме того, температура воздуха над СЛО в декабре, январе и феврале была на 2–6 °С выше средней практически во всех зонах Арктики. <http://www.arctic-info.ru/news/29-03-2016/plosad-ledovogo-pokrova-sokratilas-do-rekordno-nizkogo-yrovna>

29 марта 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ближнемагистральный самолет Ил-114 на специальном шасси будет приспособлен для работы в Арктике. Об этом вице-премьер Дмитрий Rogozin сообщил на открытии совещания на авиазаводе «Сокол», посвященного перспективам производства самолета. Согласно рекомендациям ОАК, производство может быть организовано в Нижнем Новгороде. <http://www.arctic-info.ru/news/29-03-2016/rogozin-samolet-na-special-nom-sassi-bydet-rabotat-v-arktike>

СУЩЕСТВЕННОЕ УМЕНЬШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА В АРКТИЧЕСКОЙ АТМОСФЕРЕ ЗИМОЙ 2016 ГОДА

Существенное уменьшение уровня общего содержания озона обуславливает образование в атмосфере так называемых «озоновых дыр». Ослабление озонового слоя увеличивает поток солнечной радиации, падающей на Землю, что может приводить к серьезным последствиям для человека и биосферы. «Озоновая дыра» — понятие условное, обозначающее область, где концентрация озона уменьшается и становится ниже порогового значения — 220 единиц Добсона. Как известно, наиболее крупная по площади «озоновая дыра» расположена над Антарктикой.

Озона в нижней стратосфере резко уменьшилась. Хотя степень разрушения озонового слоя в Арктике в 2011 году, зарегистрированная, в том числе, и на дрейфующей станции «Северный полюс-38», до настоящего времени представляла собой беспрецедентное явление, оно не является неожиданным. Наблюдения показывали наличие выраженных локальных минимумов общего содержания озона в Арктике в 1996, 2000 и 2005 годах. В то же время проведенный в АНИИ анализ данных аэрологических наблюдений, выполненных на циркумполярной сети арктических обсерваторий за период

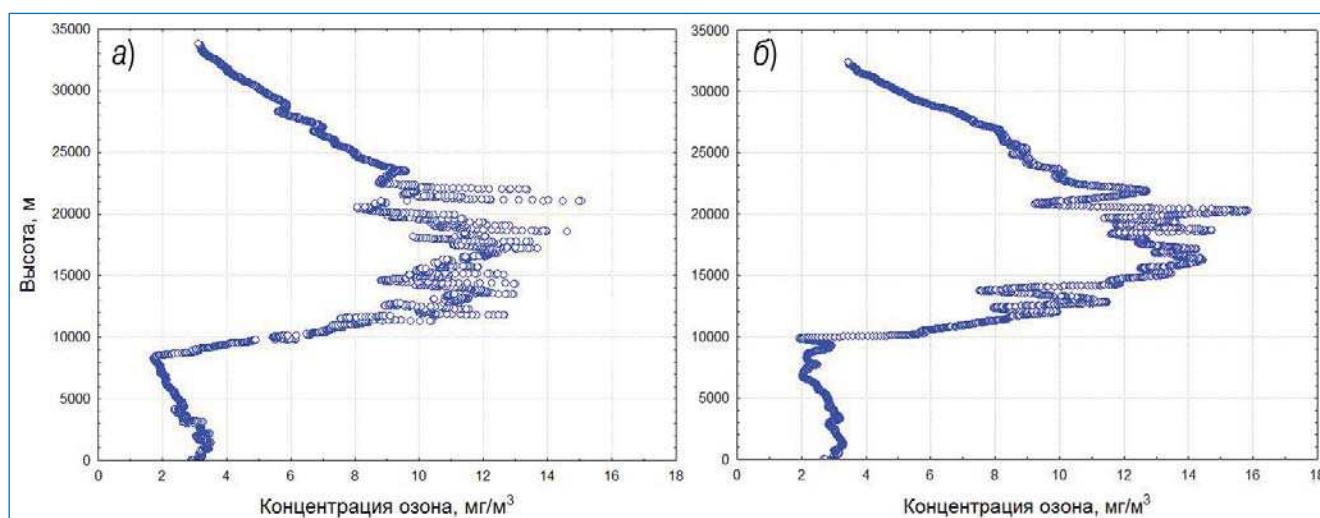


Рис. 1. Распределение концентрации озона по высоте 27 февраля (а) и 1 марта (б) 2016 года.

Зимой и весной 2011 года в Арктике впервые наблюдался процесс, который можно было бы назвать формированием «озоновой дыры». В этот период в Арктике необычно долго существовал интенсивный циркумполярный вихрь — область сильных стратосферных воздушных течений вокруг полярной зоны, препятствующих перемещению к полюсу относительно теплого и богатого озоном воздуха из средних широт. В результате в этот год к началу весны концентрация

с 1950 по 2015 год, выявил явно выраженные отрицательные тренды температуры воздуха в верхней тропосфере и нижней стратосфере Арктики, свидетельствующие о возможном учащении событий такого рода.

По данным немецких ученых из Института полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (AWI), начиная с декабря 2015 года экстремальное развитие циклонического стратосферного полярного вихря и обусловленное им

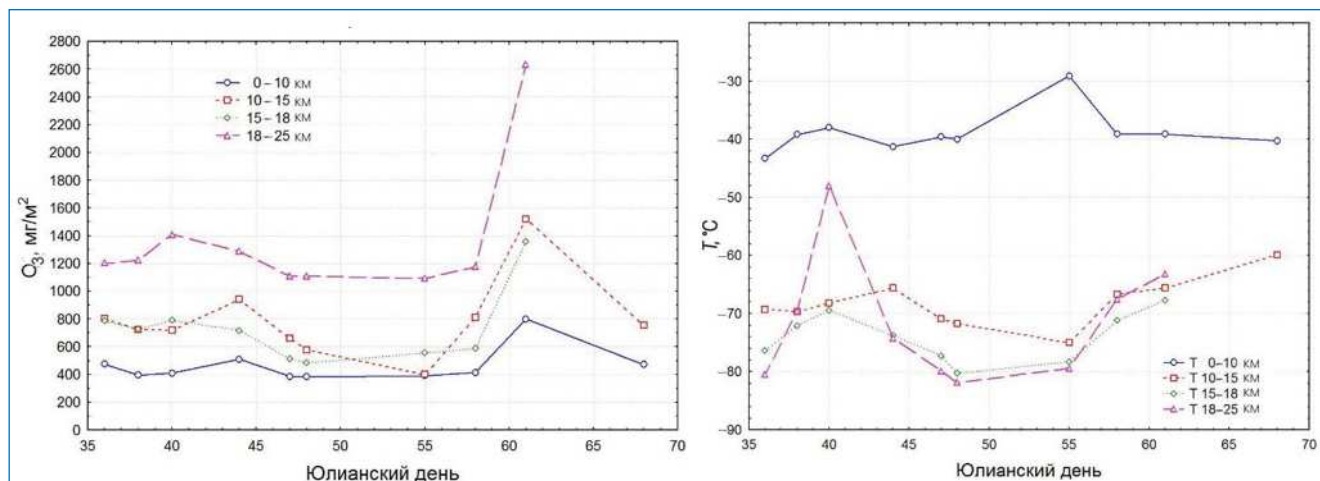


Рис. 2. Интегральное содержание озона (слева) и средние температуры воздуха (справа) в слоях 0–10, 10–15, 15–18 и 18–25 км.

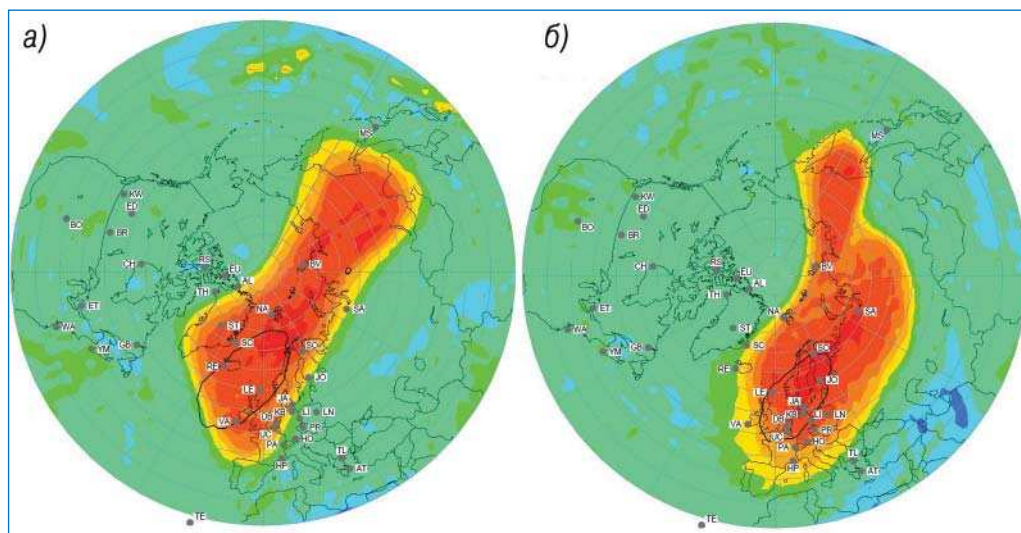


Рис. 3. Положение и интенсивность стратосферного полярного вихря 27 февраля 2016 года (а) и 1 марта (б) 2016 года.

выхолаживание арктической стратосферы создали условия, которые могли бы вызвать существенное истощение озонового слоя над Арктикой в зимне-весенний период 2016 года. В этой связи в конце января 2016 года на сети станций озонметрических зондирований, расположенных к северу от 60° с.ш., в рамках международной программы «Определение потерь стратосферного озона» (*Stratospheric ozone loss determination, Match*) было начато проведение скоординированных озонзондирований.

Одной из таких станций является научно-исследовательский стационар «Ледовая база «Мыс Баранова»». К настоящему времени (середина марта 2016 года) на нем было выполнено 12 озонзондирований. Зондирования выполнялись сотрудниками ААНИИ С.А. Семеновым и В.Ю. Кустовым. Средняя высота измерений концентрации озона составила 30 км. На рис. 1 приведены в качестве примера полученные в ходе работ профили концентрации озона 27 февраля (минимальное содержание озона за период наблюдений) и 1 марта (максимальное содержание).

На рис. 2 приведены проинтегрированные по слоям содержание озона в соответствующем столбе атмосферы и средние в слоях температуры воздуха.

Как видно из рис. 2, максимальное значение содержания озона в столбе атмосферы от подстилающей поверхности до высоты 25 км наблюдалось 1 марта и составило 7,085 г/м² (порядка 330 ед. Добсона), минимальное — 27 февраля (2,989 г/м², 140 ед. Добсона). Таким образом, в отдельно взятой точке (НИС «Ледовая база «Мыс Баранова»») 27 февраля содержание озона составляло лишь 42 % от типичного для февраля среднего значения. Объяснением столь большого различия в содержании озона является положение стратосферного полярного вихря в указанные даты. 27 февраля над НИС практически находился центр вихря, в то время как 1 марта — его периферия (рис. 3).

Следует отметить, что НИС «Ледовая база «Мыс Баранова»» является одной из четырех станций, расположенных севернее 75° с.ш., в наименее освещенном данными наблюдений районе северной полярной области. Это существенно повышает ценность полученных на ней натуральных наблюдений. В настоящее время наблюдения на 37 станциях, выполняющих озонзондирования по скоординированной программе, продолжают. Комплексный анализ полученных на них данных позволит существенно расширить представления о механизмах формирования и разрушения озонового слоя в Арктике.

А.П. Макштас (ААНИИ)

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЬОРДОВ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН ВЕСНОЙ 2016 ГОДА

Целью океанографических работ на весеннем этапе экспедиции «Шпицберген-2016» являлось получение новых данных о характере термодинамической эволюции морского снежно-ледяного покрова и сезонной трансформации океанологических условий на внутренних морских акваториях архипелага Шпицберген.

Исследования в экспедиции проводились в период с 28 февраля по 14 марта 2016 года на акваториях заливов Ван-Майен-фьорд, Грэн-фьорд и Ис-фьорд научной группой, состоявшей из трех сотрудников ААНИИ. Работы выполнялись в рамках темы 1.5.3.3 плана НИОКР Росгидромета «Исследование многолетних изменений гидрометеорологического режима и состояния природной среды архипелага Шпицберген».

С момента прибытия в Баренцбург с 27 февраля по 29 февраля 2016 года деятельность океанографического отряда была связана с подготовкой к работе измерительного и вспомогательного экспедиционного оборудования. 1 марта 2016 года отряд на снегоходах перебазировался в поселок Свейя (Свеагрува) и приступил к выполнению работ в бухтах Браганцаваген, озере Валлунден в кутовой части залива Ван-Майен-фьорд и в бухте Риндерсбукта у фронта ледника Паулабрин.

Для исследования процессов энерго- и массообмена на внешних границах и в толще льда были проведены наблюдения в замерзающем за счет контакта с атмосферой слое пресной воды, заполнявшей искусственный ледовый бассейн. Были вырублены две искусственные снежницы (ледовые бассейны) размером 2×2×0,35 м, одна в морском (припай-

осуществляемого ААНИИ с 2005 года в рамках комплексных экспедиционных исследований на Шпицбергене. Анализ результатов термохалинного профилирования позволит составить картину распределения водных масс в заливах архипелага в весенний период. В совокупности с результатами проведенных ранее исследований собранные в весенней экспедиции 2016 года данные дополняют имеющиеся данные и позволят сделать выводы о характере межсезонной и межгодовой изменчивости океанологических процессов в исследуемых районах.

В ходе описываемых исследований 2016 года отрядом ААНИИ был приобретен положительный опыт взаимодействия с норвежским Университетским центром на Шпицбергене (ЮНИС). В последние годы льда в заливах острова Западный Шпицберген становится все меньше: весной 2016 года Грэнфьорд был полностью свободен ото льда, и в районе посел-

ка Пирамида, судя по спутниковым картам, в период работы экспедиции ледяной покров был незначительной толщины. Таким образом, осуществить запланированный эксперимент по исследованию процессов энерго- и массообмена в припайном льду в районах намеченных работ 2016 года, базируясь в Баренцбурге или Пирамиде, не было возможности. В то же время в кутовой части Ван-Майен-фьорда лед был достаточной толщины, и проведение работ там с расположенной в поселке Свейя базы ЮНИС позволило выполнить план исследований в полном объеме. Есть основания надеяться, что ААНИИ и ЮНИС и в дальнейшем будут прилагать совместные усилия, направленные на развитие плодотворного научного сотрудничества на Шпицбергене.

*П.В. Богородский, И.В. Рыжов, К.В. Фильчук
(ААНИИ)*

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮЖНОГО ОКЕАНА В ЯНВАРЕ – АПРЕЛЕ 2016 ГОДА С БОРТА НЭС «АКАДЕМИК ФЕДОРОВ»

Продолжительность 40-го рейса НЭС «Академик Федоров», проходившего в рамках 61-й РАЭ, составила 216 суток. Выход из порта Санкт-Петербург состоялся 29 октября 2015 года, а возвращение — 31 мая 2016 года. Рекордная для последнего периода продолжительность пребывания судна в антарктических водах отразилась как на повышении объема выполненных работ по обеспечению российских станций, так и в заметном увеличении объема научных работ с борта судна. Основным видом научных исследований являлись, как всегда в последние годы, глубоководные океанологические наблюдения. Океанографические работы 2016 года заметно выделяются на фоне исследований последнего периода не только в количественном, но и в качественном отношении и в принципе начинают новый этап в экспериментальных исследованиях процессов формирования донных вод в регионе моря Содружества.

Как и все последние годы, океанографические наблюдения выполнялись в соответствии с программой, разработанной в лаборатории океанологических и климатических исследований Антарктики ААНИИ в соответствии с задачами ЦНТП Росгидромета на 2016 год. Программа разработана исходя из задач темы 1.5.6.1 Плана НИОКР Росгидромета «Исследование режимно-климатических характеристик Антарктики и Южного океана». Основной задачей глубоководных океанографических наблюдений являлось исследование структуры вод на шельфе и материковом склоне в районе залива Прюдс с целью получения новых данных о процессах формирования антарктических донных вод (АДВ). Второй задачей стало получение информации о режиме вод пролива Брансфилд и южной части пролива Дрейка, что является продолжением исследований, проведенных в этом районе в период 60-й РАЭ.

Напомним, что планомерное исследование океанографического режима залива Прюдс и примыкающих регионов моря Содружества в рамках сезонных работ РАЭ было начато в 1997 году. Одной

из основных целей программы стало изучение динамических процессов на шельфе и склоне, связанных с формированием АДВ и трансформацией глубинных вод Южного океана.

В период с 1997 по 2001 год экспедиционные работы были направлены на исследование структуры вод шельфовой области на юго-западе залива, вблизи фронта шельфового ледника Эймери, а также структуры вод шельфа и материкового склона более мелководной восточной части залива Прюдс (восточнее котловины Эймери). Были установлены характеристики и особенности распространения в заливе антарктической шельфовой воды (АШВ) и ее модификации — воды шельфовых ледников (ВШЛ), являющихся важнейшими составляющими процессов перемешивания, ведущих к формированию плотных вод, опускающихся в океанские глубины в районе материкового склона.

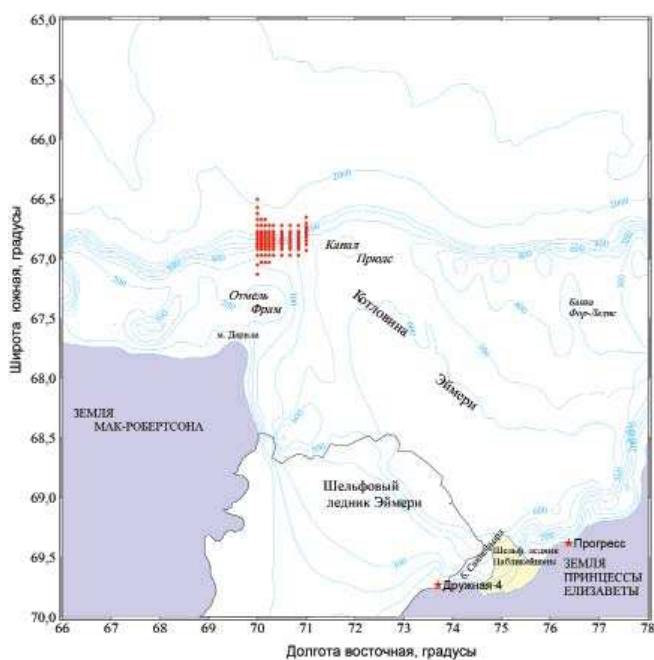
Океанологические работы в 49–52-й РАЭ (с 2004 по 2007 год) были направлены на исследование структуры вод на шельфе и материковом склоне в канале Прюдс и к западу от него, поскольку именно здесь можно было ожидать обнаружения признаков опускания приповерхностных вод в придонном слое над материковым склоном.

В соответствии с целью натурного эксперимента и исходя из опыта предыдущих исследований, станции располагались в виде меридиональных разрезов, пересекающих шельф и материковый склон. Расстояние между разрезами

НЭС «Академик Федоров» у станции Прогресс (декабрь 2015 года).



составляло 1–2 градуса долготы, а расстояние между станциями на разрезах в верхней части склона составляло 4–7 км. В этот период были выполнены разрезы по меридианам 72, 71, 70, 68, 66, 64 и 62° в.д. Разрезы имели различную протяженность (от 24 до 237 км), при этом разрез по 70° в.д. выполнялся в каждой экспедиции, разрез по 64° в.д. — в трех, по 72° в.д. — в двух из четырех сезонов. Наиболее информативным и интересным, а также, в большинстве случаев, доступным по ледовым условиям оказался разрез по

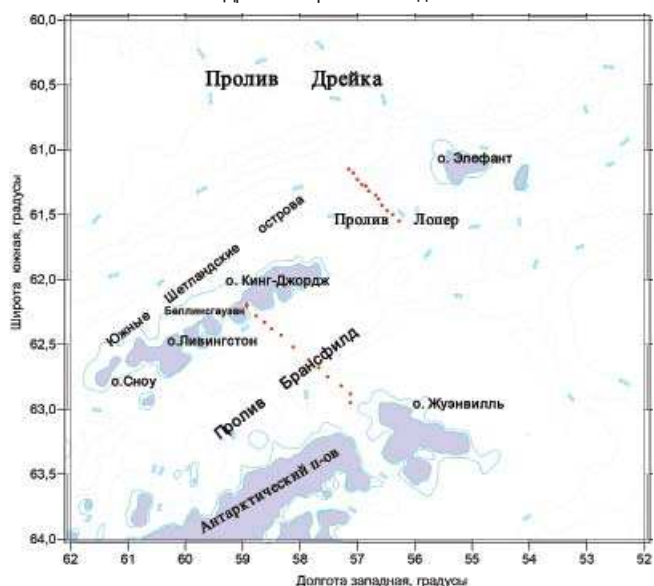


Положение океанографических разрезов, выполненных в заливе Прюдс и проливах Брансфилд и Дрейка в январе и апреле 2016 года.

70° в.д. Расстояние между станциями в районе наиболее крутой верхней части материкового склона было уменьшено до 5–6 км.

После трехлетнего перерыва в 2011–2015 годы было выполнено еще четыре разреза по 70° в.д. Анализ данных предыдущих наблюдений показал, что основное пространственное разрешение на разрезах, составлявшее в районе бровки шельфа около пяти км, не достаточно для адекватной фиксации относительно узких потоков, «плюмов» и других образований, переносящих плотные воды в окрестностях бровки шельфа. Поэтому расстояния между станциями в этой области (от точки приблизительно 7 км южнее до точки 10 км мористее бровки шельфа, диапазон глубин от 450 м до 1400 м) были уменьшены до 1 минуты широты (около 1,8 км). Вертикальная дискретность измерений в результате осреднения составила 1 м; зондирования в основном завершались на расстоянии около 30 м от дна. Заметим, что в 2012 году кроме разреза по 70° в.д. были выполнены разрезы по 71° и 69° в.д., также пересекавшие шельф и материковый склон с аналогичным плотным расположением глубоководных станций.

Положение океанографических разрезов, выполненных в проливах Брансфилд и Дрейка в апреле 2016 года.



Таким образом, в период 60-й РАЭ в 2015 году был выполнен уже восьмой по счету разрез по 70° в.д., состоявший из 18 океанографических станций (полностью совпадавших по положению со станциями разрезов 2011–2013 годов), а также разрезы через шельфовую область залива и вдоль фронта шельфового ледника Эймери.

Основным итогом анализа данных, полученных экспедициями ААНИИ в этом регионе в период с 2004 по 2015 год, стало экспериментальное подтверждение важной роли региона залива Прюдс как еще одного района, где формируется антарктическая донная вода. Обнаруженная на материковом склоне плотная, холодная, обогащенная кислородом водная масса названа нами (по аналогии с использованными ранее другими исследователями обозначениями донных вод в регионах их формирования) донной водой залива Прюдс (ДВЗП). Ее формирование происходит вблизи бровки шельфа с дальнейшим перемещением вниз и вдоль по склону. Было установлено, что наблюдаемые ДВЗП являются результатом смешивания модифицированной циркумполярной глубинной воды с холодными АШВ и ВШЛ, формирующимися в основном на юге залива Прюдс, вблизи шельфового ледника Эймери.

Непосредственно процесс опускания (сползания по материковому склону) ДВЗП был обнаружен только в створе разрезов по 71 и 70° в.д. Данные наблюдений показали, что по мере опускания происходит дальнейшее перемешивание этой воды с циркумполярной глубинной водой (ЦГВ), результирующая смесь не только пополняет АДВ, но и трансформирует ЦГВ на уровнях, соответствующих ее плотности.

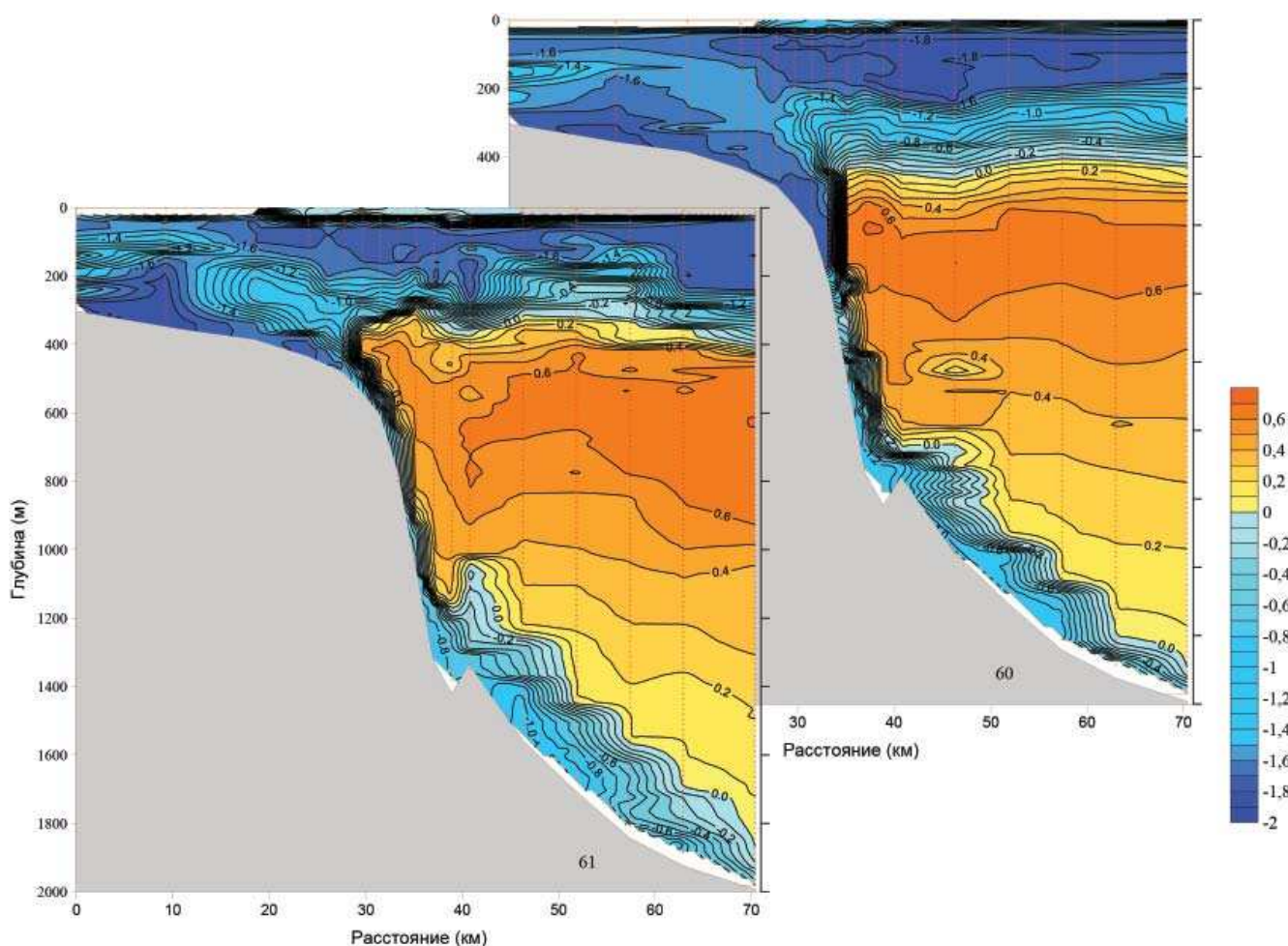
Выполненные 8 разрезов по 70° в.д показали существенную изменчивость характеристик и структуры ДВЗП, наблюдаемых в створе разреза, отражающую как изменчивость в объемах, так и различия в механизмах перемещения этой водной массы.

Вместе с тем проведенные исследования показали, что в силу своей сложности процессы формирования ДВЗП в этом регионе должны иметь выраженные пространственные особенности, определяемые, в частности, малоизученным переосеченным рельефом дна. Структура вод на одном разрезе по 70° в.д. является отражением процессов как в плоскости самого разреза, так и происходящих за его пределами. Поэтому перспективным является проведение пространственной съемки с выбором расстояний между разрезами, которые могут адекватно отразить картину перемещения ДВЗП в области материкового склона, а также особенности приближения АШВ к бровке шельфа. По этому пути и решено было пойти при планировании океанографических работ в период 61-й РАЭ.

В итоге была запланирована и выполнена в долготном диапазоне от 70° в.д. до 71° в.д. площадная съемка, состоящая из 9 меридионально ориентированных разрезов, включавших зондирования в 106 точках. При этом расстояния между разрезами в западной части полигона (от 70° 00' до 70° 20' в.д.) составляли 5 минут долготы (около 3,8 км), от 70° 20' до 71° 00' в.д. — 10 минут (7,6 км). Увеличение расстояний между разрезами в восточной части полигона было обусловлено ограниченным периодом времени, выделенным на производство съемки. На всех разрезах расстояния между станциями в примыкающих с обеих сторон к бровке шельфа районах составляли 1,8 км. Отметим, что успешному выполнению работ способствовало практическое отсутствие дрейфующего льда. В предыдущие годы такая ситуация во время проведения работ в этом районе не наблюдалась.

Длина разрезов определялась как на основе анализа данных предыдущих исследований, так и исходя из сведений о крутизне материкового склона на каждом запланированном разрезе.

Работы на полигоне проводились в период с 17 по 23 января. Зондирования выполнялись зондом “Sea Bird 911+”, при



Термическая структура вод над шельфом и материковым склоном, отражающая распространение АШВ и ДВЗП в створе разреза по 70° в.д. в январе 2015 года (справа) и 2016 года (слева).

этом производился отбор проб для определения содержания растворенного кислорода и биогенных элементов на горизонтах 0, 50, 100, 200, 500, 750, 1000, 2000 м и в придонном слое. Кроме того, дополнительно отбирались пробы в слоях наблюдавшихся экстремумов температуры и солёности, положение которых определялось оперативно, путем анализа профилей при зондировании «вниз» на каждой станции. Стандартный комплекс гидрохимических определений, включавший в себя определения содержания растворенного кислорода, минерального фосфора, кремния, нитратного и нитритного азота, выполнялся специалистами ВНИРО (Москва).

С целью достижения необходимой дискретности по вертикали скорость зондирования на всех станциях не превышала 1 м/с, а при подходе ко дну и на верхних 100 м подъема зонда к поверхности — 0,5 м/с.

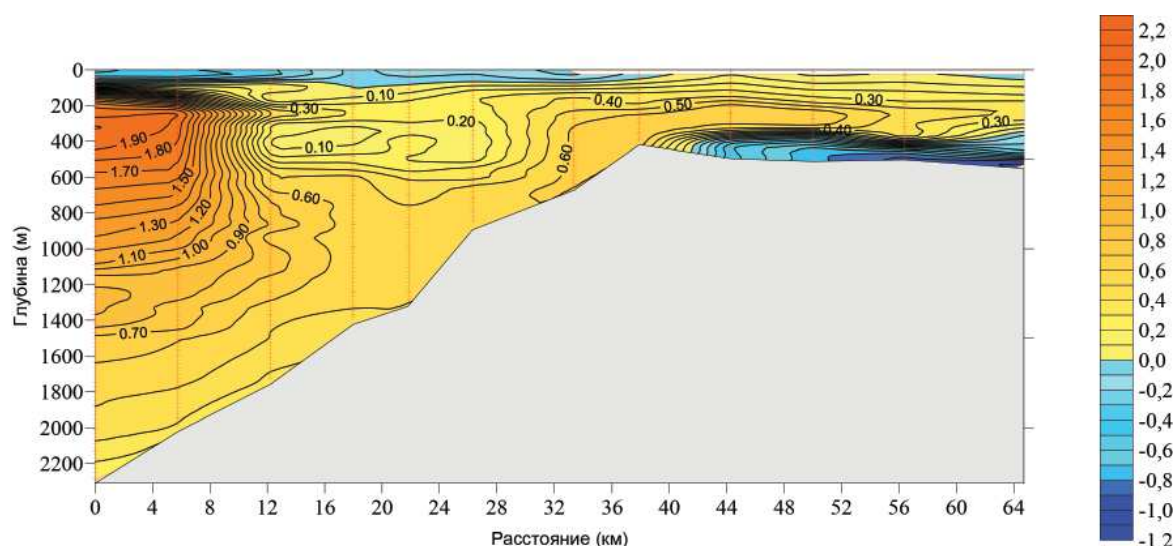
Приближение зонда ко дну на станциях контролировалось с помощью альтиметра PSA-916 D, установленного на несущей раме зонда; отбор проб на придонном горизонте производился на расстоянии 15–20 м до дна.

На каждой станции отбирались пробы воды на солёность с двух наиболее стабильных по показаниям этой характеристики горизонтов с целью контроля работы датчика электропроводности зонда “Sea Bird 911+”. Величина солёности в этом случае определялась судовым солемером AUTOSAL 8400B.

Наблюдения 2016 года позволили получить подробную картину мезомасштабной структуры вод над материковым склоном и прилегающей шельфовой областью в диапазоне долгот от 70 до 71° в.д. Установлено, что сложный рельеф дна, некоторые особенности которого удалось выявить бла-

годаря подробной попутной эхолотной съемке, в значительной степени определяет пространственные особенности процессов, связанных с формированием и распространением плотных и холодных ДВЗП. Западная часть полигона характеризуется более пологим переходом от шельфа к материковому склону на глубинах примерно от 400 до 600 м и более сильным уклоном дна шельфа в сторону бровки. Восточная, примыкающая к котловине Эймери часть полигона отличается резким переходом шельфа в материковый склон с положением бровки шельфа вблизи изобаты 500 м и почти горизонтальным дном шельфа. Именно здесь наиболее холодная и соленая АШВ практически достигает бровки шельфа и становится компонентой перемешивания при формировании ДВЗП, наблюдаемой на материковом склоне на более западных разрезах. На склоне восточных разрезов относительно холодная вода наблюдается на склоне до глубин около 1000–1200 м, на западе полигона — на глубинах до 1900 м. Характер распределения придонных температур отражает влияние неровностей дна, каньонов и уступов на формирование сложной картины перемещения опускающихся по склону вод. Обнаруженная на 71° в.д. в области материкового склона достаточно холодная вода позволяет предположить возможность опускания вод восточнее, в области канала Приудс (на меридианах 71–72° в.д), что является основанием для расширения дальнейших полигонных исследований в восточном направлении.

Важным итогом экспедиции явилось продолжение временного ряда наблюдений на разрезе по меридиану 70° в.д. Работы в 2016 году позволили, в сочетании с предыдущими



Температура на разрезе пролив Лопер – пролив Дрейка (по данным наблюдений в апреле 2016 года).

наблюдениями, показать, что выявленная существенная межгодовая изменчивость структуры вод на этом разрезе отражает изменчивость вкладов процессов разных масштабов в формирование и распространение ДВЗП вниз и вдоль по склону. Эти процессы в значительной степени зависят от изменчивости крупномасштабных процессов, которые в конечном счете и определяют формирование и распространение основных водных масс. Установленная межгодовая изменчивость свойств поступающей со стороны глубокого океана теплой ЦГВ, вероятно, связана с крупномасштабными колебаниями интенсивности АЦТ, при этом в годы наибольшего приближения к бровке шельфа ЦГВ имела более высокие значения температуры и солёности. Также данные позволяют предположить, что характеристики и объем смеси АШВ и ВШЛ на разрезе по меридиану 70° в.д. зависят от интенсивности процессов, происходящих в южной части залива Прюдс: формирования АШВ, ее трансформации в ВШЛ и особенностей распространения от района формирования до области бровки шельфа.

Подтверждена тенденция увеличения объема ДВЗП, обнаруженных на разрезе, в многолетнем плане. В частности, в 2015 и 2016 годах объем ДВЗП более чем в два раза превысил объемы, обнаруженные в 2012 и 2013 годах. Перенос этой водной массы через разрез на момент его выполнения в последние два года оценивается в 3 Св (1 Св = 106 м³/с). Причиной указанного увеличения объемов может быть, в частности, установленное значительное увеличение объемов формирования ВШЛ в южной части залива Прюдс. Это может свидетельствовать об усилении процессов таяния нижней поверхности шельфового ледника Эймери.

Второй этап глубоководных океанографических наблюдений проводился в районе расположения российской антарктической станции Беллинсгаузен. Как и в период 60-й РАЭ, наблюдения были направлены на исследование затока вод из моря Уэдделла в пролив Брансфилд, а также на уточнение структуры вод в южной части пролива Дрейка.

В связи со сложной ледовой обстановкой в запланированное положение точек зондирования были внесены коррективы. В итоге 25–26 апреля были выполнены два разреза, включавшие 23 гидрологические станции. Первый, приблизительно перпендикулярно к изобатам, пересекал пролив Брансфилд и от залива Максвелл, где находится станция Беллинсгаузен, выходил на материковый склон Антарктического полуострова. Второй начинался на шельфе в проливе Лопер и выходил на материковый склон в проливе Дрейка. Северная

часть этого разреза повторяла разрез, выполненный в период 60-й РАЭ с борта НЭС «Академик Федоров».

Полученная информация оказалась более неожиданной и интересной, чем предполагалось. Сравнение с данными предыдущих исследований (и особенно с результатами прошлого года, полученными также в апреле) показало принципиальные отличия в характеристиках и структуре водных масс.

Отметим обнаружения более холодного и соленого, чем в прошлом году, слоя придонных вод в котловине пролива Брансфилд, а также очень холодных вод в области шельфа Антарктического полуострова. В архивных данных сведений о столь низких температурах придонного слоя не было найдено. Оба отмеченных факта могут быть следствием изменений климатического масштаба.

Результаты измерений на разрезе на материковом склоне в проливе Дрейка также показали интересные отличия структуры и характеристик вод от наблюдаемых с борта НЭС «Академик Федоров» в 2015 году. Например, на шельфе в проливе Лопер в придонном слое обнаружены достаточно холодные воды (в 2015 году здесь вообще отсутствовали воды с отрицательной температурой). Другое заметное отличие — ядро теплой глубинной воды над материковым склоном в проливе Дрейка по сравнению с ситуацией, наблюдаемой годом ранее, смещено к северу, в направлении основания материкового склона. В 2016 году в области верхней части материкового склона оно замещено достаточно холодной водой, сформировавшей промежуточный минимум температуры на глубинах около 400 м. Эти факты свидетельствуют о существующей значительной временной изменчивости режима вод этого региона, требующей для своего объяснения дальнейших экспедиционных исследований.

Подводя первые итоги глубоководных океанографических исследований в сезонный период 61-й РАЭ, следует отметить рекордный объем полученной информации. Результаты наблюдений *in situ* позволили уже на начальном этапе их анализа прийти к новым интересным выводам, дающим, в частности, хорошую базу для планирования дальнейших экспедиционных исследований этих регионов Южного океана.

Хочется с благодарностью отметить важную роль и заинтересованность в выполнении программы работ экипажа судна во главе с капитаном И.Ю. Стецуном.

Н.Н. Антипов, В.П. Бунякин, С.В. Кашин,
В.Л. Кузнецов, И.А. Чистяков (ААНИИ)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОРАДАРНОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ВЫБОРА МЕСТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОСАДОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ САМОЛЕТОВ НА ЛЫЖНОМ ШАССИ НА СТАНЦИИ МИРНЫЙ (ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА)

Скорость течения прибрежной присклоновой части ледникового покрова Антарктиды достаточно высока и составляет сотни метров в год и более. Это приводит к образованию многочисленных трещин, ширина которых может превышать десятки метров при глубине более сотни метров. Самая известная из них, Гранд Касмс (Grand Chasms), пересекавшая шельфовый ледник Фильхнера-Ронне, имела наибольшую ширину около 19 км! Впоследствии, в октябре 1985 года, ее развитие привело к отколу от ледника громадного айсберга, расколовшегося на три части размерами около 90×95 км. В районе первой отечественной станции Мирный, отпраздновавшей в этом году свое шестидесятилетие, также имеется большое количество трещин. Они представляют большую опасность для людей и транспортной техники. Их своевременное выявление и локализация является одной из основных задач Российской антарктической экспедиции (РАЭ) в плане обеспечения безопасности жизнедеятельности антарктических станций, полевых баз и транспортных операций. В свете расширения научных и логистических работ, планируемых во исполнение Стратегии развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2020 года и на более отдаленную перспективу, перед РАЭ встала задача строительства посадочной площадки для самолетов на станции Мирный, которая на настоящий момент является единственной отечественной зимовочной станцией, не связанной с внешним миром авиационным сообщением.

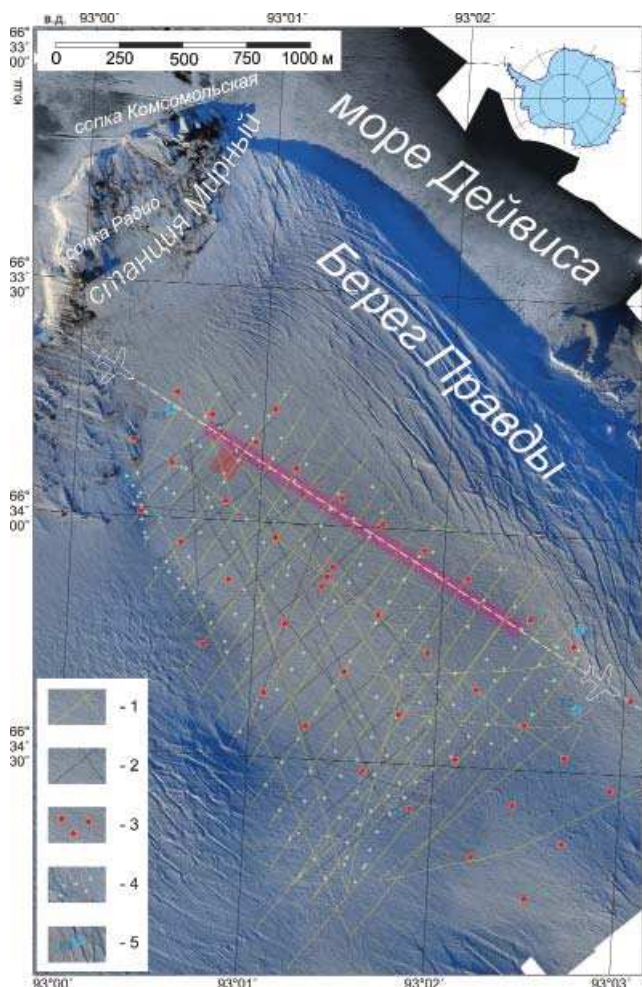
Для решения поставленной задачи в сезон 59-й РАЭ (2013/14 год) были выполнены первые рекогносцировочные работы для выяснения принципиальной возможности строительства на станции Мирный посадочной площадки и возобновления, таким образом, прерванного два десятилетия назад авиационного сообщения. Эти исследования, помимо визуальной оценки, включали в себя георадарное профилирование по отдельным маршрутам и установку вех для последующего измерения скорости течения ледника. По результатам этих первых работ был намечен участок ледника под летное поле посадочной площадки.

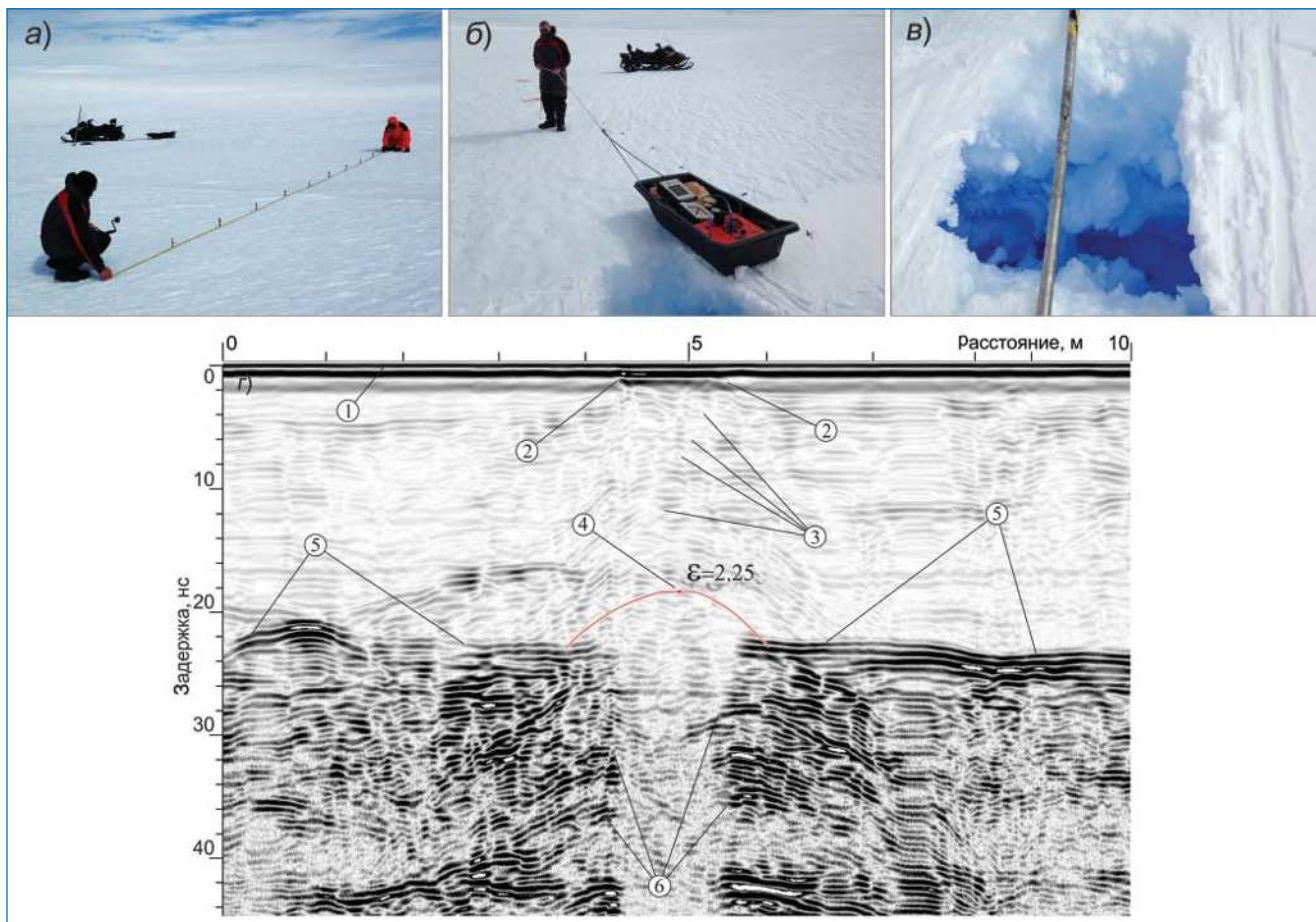
В сезон 60-й РАЭ (2014/15 год) были выполнены масштабные инженерные изыскания с целью дальнейшего, более углубленного изучения данного района. Они включали в себя площадную георадарную съемку масштаба 1: 15 000, керновое бурение, установку дополнительных вех и аэрофотосъемку. Первый метод, по общему признанию, является наиболее эффективным и точным при изучении строения ледника и выявлении в нем любых неоднородностей дистанционным способом. Его главное преимущество заключается в мобильности. Керновое бурение позволяет получить наиболее достоверные и полные данные о леднике. Однако в этом случае измерения носят локальный характер. Эти два метода дополняют друг друга, а их совместное использование позволяет наиболее точно описать изучаемый гляциологический объект. В то же время аэрофотосъемка, выполненная при низком положении солнца над горизонтом, позволяет с большой точностью выявить протяженные линейные объекты, каковыми являются трещины. Помимо этого, качественный фотоплан (главный результат аэрофотосъемки) имеет прикладное значение как для решения повседневных задач жизнедеятельности антарктических станций, так и для реализации стратегических планов РАЭ. По результатам работ был найден участок, пригодный для строительства посадочной площадки.

В ходе текущего полевого сезона 61-й РАЭ (2015/16 год) был проведен завершающий этап исследований. Он включал в себя повторную площадную георадарную съемку масштаба 1: 10 000 на территории примерно 2×1,3 км одновременно на двух частотах: 270 МГц и 900 МГц. Общий объем выполненных работ составил 40,2 пог. км для каждого георадара. Помимо этого были выставлены дополнительные вехи (41 в общей сложности) для изучения динамики ледника, а также проведены пенетрометрические измерения твердости снега в 174 пунктах.

Важной частью проведенных исследований и инженерных изысканий стали опытно-методические работы (ОМР), выполненные на трещинах, сформированных в ледниковом покрове различного типа. Это, в свою очередь, позволило прояснить ряд важных вопросов формирования отраженных электромагнитных импульсов от трещин различной морфологии, что в конечном счете позволило на качественно более высоком уровне выполнить интерпретацию временных георадарных данных.

Схема расположения работ в районе станции Мирный: 1 – маршруты георадарной съемки 61-й РАЭ; 2 – маршруты георадарной съемки 60-й РАЭ; 3 – положение вех; 4 – пункты пенетрометрии; 5 – пункты выполнения ОМР. Малиновым цветом показана ВПП. Красным цветом помечен перрон. Белой пунктирной линией отмечена ось ВПП. Фотоплан актуален на 11 января 2015 года.





Выполнение ОМР на полигоне R2 (а, б, в) и временной георадарный разрез, полученный на частоте 900 МГц (г):

1 – нулевая отметка; 2 – отражение, соответствующее положению трещины; 3 – мозаичный характер отражений внутри трещины; 4 – отражение, сформированное от куска плотного снега, или фирна; 5 – предположительная граница между снежно-фирновой толщей и ледниковым льдом; 6 – дифрагированные волны, сформированные предположительно от участков стенок трещины, расположенной в ледниковом льду. Теоретический годограф дифрагированной волны показан красным цветом.

Положение полигона показано на предыдущем рисунке. Фото С.В. Кашина.

В частности, ОМР были проведены в пункте R2 на трещине шириной около 1,5 м, сформированной в снежно-фирновой толще. Их цель состояла в выяснении характера отражений от этих объектов. Для этого через трещину был размечен маршрут протяженностью 10 м с интервалом 1 м (на рисунке — фрагмент а). Его центр (пикет 5 м) совпадал с центром видимой части трещины. Вдоль маршрута выполнялось локаторование одновременно на частотах 270 МГц и 900 МГц (фрагмент б). Затем трещина была вскрыта. Согласно визуальным наблюдениям, ее приповерхностная часть была почти полностью забита снегом (фрагмент в).

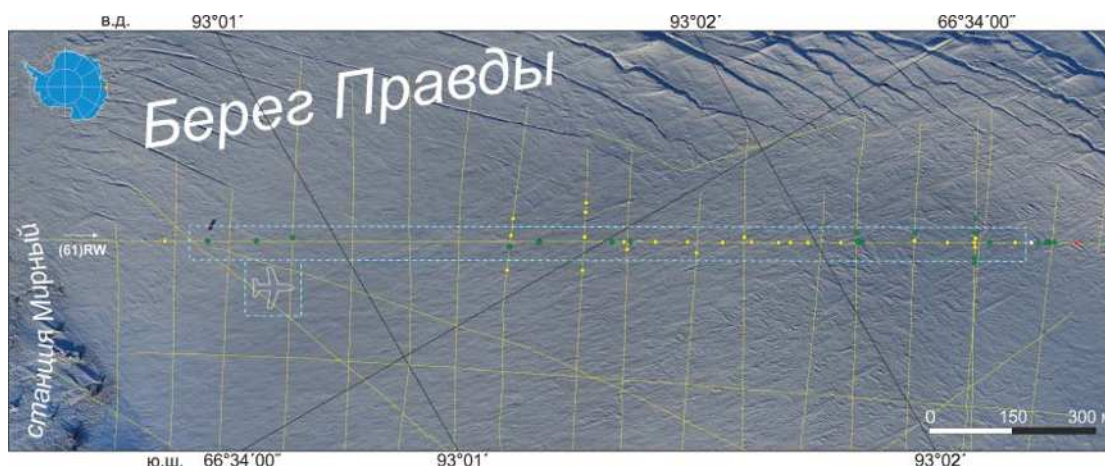
На временном георадарном разрезе (фрагмент г) отчетливо наблюдается отражение 1, сформированное зондирующим импульсом и маркирующее начало регистрации данных. Границы трещины маркируются нарушениями слоистости снежно-фирновой толщи 2. Дифрагированные волны от ее стенок также практически не зарегистрированы. Это связано с тем, что диэлектрические проницаемости снега, фирна и воздуха близки по своим значениям. Это приводит к тому, что коэффициенты отражения Френеля также незначительны. Следствием этого является видимое отсутствие контрастных отражений и дифрагированных волн. Мозаичность волнового поля внутри трещины 3 указывает на то, что она, вероятнее всего, частично забита снегом и кусками слежавшегося фирна. От одного из них зарегистрирована дифрагированная волна 4, по которой могут быть произведены расчеты кинематических характеристик среды. Теоретический годограф лучше всего совпадает с зарегистрированным при диэлектрической про-

ницаемости, равной 2,25, что соответствует скорости распространения электромагнитных волн 20,0 см/нс.

Интенсивное отражение 5 предположительно маркирует границу между снежно-фирновой толщей и ледниковым льдом. На это указывает относительно высокая контрастность отражений. Временной разрез показывает, что трещина простирается вглубь, за границу записи. Отражения становятся более контрастными, при этом формируются многочисленные дифрагированные волны 6.

Основная задача полевых работ сезона 61-й РАЭ состояла в выборе места под летное поле для последующего строительства посадочной площадки для приема самолета. Поэтому наибольший интерес представляет именно тот участок ледника, где оно расположено. В его пределах выполнено в общей сложности 19 маршрутов. Учитывая относительно небольшие размеры элементов летного поля (ВПП: 1500 × 60 м и перрон: 100 × 100 м), полученных данных вполне достаточно, чтобы охарактеризовать строение приповерхностной части этой территории в интересующем прикладном аспекте, т.е. выявить, локализовать и охарактеризовать внутриледниковые трещины. Они показаны на рисунке. Исходя из опыта работы и применительно к тем типам самолетов, для приема которых предполагалось использовать данную посадочную площадку, потенциально опасными трещинами являются те, ширина которых располагается в интервале от 30 см до 150 см, при толщине снежного моста менее 1 м, или те, ширина которых более 150 см, а толщина снежного моста менее ширины.

Полученные объективные данные свидетельствуют о том, что среди многообразия трещин, выявленных в данном рай-



Положение трещин, граничащих с летным полем посадочной площадки станции Мирный. Георадарные маршруты показаны желтыми линиями; сине-белым пунктиром показаны границы летного поля; точками показаны фрагменты трещин, классифицированные по типам: шириной до 30 см (зеленого цвета); шириной от 30 см до 150 см, перекрытые снежным мостом менее 1 м (красного цвета) и более 1 м (желтого цвета); шириной более 150 см (белого цвета). Фотоплан актуален на 11 января 2015 года.

оне, на участке местности, выбранном под летное поле, потенциально опасные объекты отсутствуют. Соответственно, в конце полевого сезона была построена посадочная площадка под самолеты на лыжном шасси и 10 февраля 2016 года на нее был принят среднемагистральный самолет DC-3T(BT-67)

«Турбобаслер» Компании «ALCI» (г. Кейптаун, ЮАР), пилотируемый канадским экипажем Авиакомпании «Kenn Borek Air Ltd».

*С.В. Попов, С.П. Поляков, С.В. Межонов,
В.Л. Мартянов, В.В. Лукин (ПМГРЭ, ААНИИ)*

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

29 марта 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». На полуострове Аляска один из наиболее активных вулканов — вулкан Павлова — выбросил столб пепла на высоту более шести километров, а сильный ветер распространил его на 650 км в глубь полуострова. Геологическая служба США объявила наивысший, красный уровень угрозы для авиации. Последнее мощное извержение вулкана Павлова произошло в 2013 году: облака пепла достигали высоты 10,5 км. <http://www.arctic-info.ru/news/29-03-2016/na-alaske-prosnylsa-vulkan-pavlova>

30 марта 2016 г. Росгидромет. В ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» начат выпуск экспериментального бюллетеня мониторинга глобального климата по разделу «Приземная температура». Содержание бюллетеня составляют глобальные данные о наблюдаемых особенностях температурного режима у земной поверхности (аномалии и экстремумы) и о современных тенденциях их изменений. Бюллетень доступен на сайте ИГКЭ в разделе «Изменение климата России». <http://www.meteorf.ru/press/news/11393/>

31 марта 2016 года. ТАСС. Российские ученые обнаружили резкое снижение концентрации озона над Научно-исследовательским стационаром «Ледовая база "Мыс Баранова"». Об этом сообщил начальник Высокоширотной арктической экспедиции ААНИИ Владимир Соколов. «Резкое уменьшение концентрации озона, которое условно называют озоновой дырой, выявлено нашими учеными впервые с 2011 года. Минимальное содержание озона было зафиксировано 27 февраля — 2,989 г/м², или 140 единиц Добсона», — сказал он, уточнив, что в норме содержание озона в атмосфере составляет 350–380 единиц Добсона, а когда оно падает ниже порогового значения в 220 единиц Добсона, принято говорить об озоновой дыре. <http://special.tass.ru/nauka/3166971>

1 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Опытное конструкторское бюро машиностроения имени И.И. Африкантова продлит срок работы реакторной установки атомного ледокола «Вайгач» до ввода в эксплуатацию атомоходов нового поколения. Продление срока эксплуатации реактора обеспечит работу судна до 2023 года. Все работы по реакторной установке должны быть завершены к середине апреля 2017 года. <http://www.arctic-info.ru/news/01-04-2016/yvelicen--pensionnii-vozzrast--ledokola--vaigac>

8 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Президент Российской Федерации Владимир Путин назначил нового главнокомандующего Военно-морским флотом (ВМФ). Главнокомандующим Военно-морским флотом России стал командующий Северным флотом адмирал Владимир Королев. <http://www.arctic-info.ru/news/08-04-2016/v-vmf-naznacili-novogo-glavnokomandyusego>

12 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». С 2000 года географический Северный полюс Земли начал двигаться на восток. Об этом говорится в новом исследовании NASA. Ученые отмечают, что за 115 лет наблюдений за климатом Северный полюс максимально отклонился на 12 м. До 2000 года он двигался в сторону Канады, однако сейчас ось вращения Земли сделала резкий поворот к востоку и теперь дрейфует почти в два раза быстрее. Со скоростью 17 см в год она смещается в сторону Британских островов. По мнению ученых, такое движение связано с таянием ледников в Гренландии и на западе Антарктиды. При этом главной причиной резкой смены курса и ускорения дрейфа стала деятельность человека — потеря воды, засухи в районе Каспийского моря и полуострова Индостан, вызванные техногенным факторами. http://www.arctic-info.ru/news/12-04-2016/nasa--severnii-polus-nacal-smesat_sa-na-vostok

КРАЙ НА КРАЮ ЗЕМЛИ АРКТИКА И ЕЕ КЛИМАТ

В 2013 году в рамках проекта «Наука и мир» издательством АСТ-ПРЕСС КНИГА была выпущена книга И.Л. Кароля и А.А. Киселева «Парадоксы климата. Ледниковый период или обжигающий зной?». Научно-технический совет Росгидромета 30 июня 2015 года присудил этой книге ведомственную премию Росгидромета за лучшие научно-исследовательские работы за 2014 год. Книга вошла в лонг-лист из 25 книг всероссийской премии «Просветитель» за 2013 год.

Предлагаем вашему вниманию новую главу, подготовленную авторами ко второму изданию этой книги.

Насколько хорошо Вы, уважаемый читатель, осведомлены о том, какая она — Арктика? Не рискуя сильно ошибиться, предположим, что познания большинства из Вас строятся главным образом на расхожих стереотипах о ней: там всегда холодно, ветер такой, что «пробегают» стометровку за две-три секунды, преобладающий цвет — цвет льда и снега — белый, а белых медведей все меньше... Кто-то вспомнит слова некогда популярной песни: «А чукча в чуме ждет рассвета» (заметим в скобках: ждет очень терпеливо — ведь полярная ночь длится чуть ли не полгода) или хроникальные кадры о том, как живут и работают люди в Заполярье. А те, кто постарше, — еще и о том, какими средствами осваивался российский север в не слишком далеком прошлом. В общем, вывод очевиден: Арктика — край суровый, и условия там далеки от курортных, так что у норвежского полярного исследователя Фритьофа Нансена были все основания называть Арктику «Страной ледяного ужаса». Неудивительно, что в общественном сознании, чему немало поспособствовали власти, она превратилась в своеобразный жупел: «Кто хочет на Колыму — выходи по одному! Там у вас в момент наступит просветление в уму!» (Л. Филатов, «Сказка про Федота-стрельца»).

Тем не менее интерес к Арктике возник несколько веков назад и с тех пор постоянно возрастает. Нам неизвестно, много ли романтиков было среди бороздивших просторы Севера первопроходцев, но то, что инициаторы экспедиций и их финансисты во все времена были прагматиками, — несомненно. Судите сами, вот лишь несколько исторических фактов. Считается, что западноевропейская научная литература об Арктике берет начало в 1556 году с записок Стивена Барроу, которого купцы послали узнать, возможно ли попасть в Китай через Обь. В 1661 году на полуостров Канин была направлена, выражаясь современным языком, геологическая партия во главе с рудознатцем В. Шпилькиным для поисков руд и «лазоревых камней». Еще веком позже в 1764 году была организована секретная правительственная «экспедиция о возобновлении китовых и других звериных и рыбных промыслов» под командованием капитана I ранга В.Я. Чичагова. Вдохновителем этой экспедиции выступал М.В. Ломоносов, разработавший план освоения кратчайшего морского пути от северной Европы в Тихий океан — предтечи современного Северного морского пути. Экспедиции В.Я. Чичагова, как и многим последующим, было не суждено претворить этот план в жизнь. Достигнуть конечного успеха удалось много позже — в 1932 году, когда ледокольный пароход «Сибиряков» преодолел около 10200 км, стартовав в Архангельске и завершив поход в Беринговом проливе через 2 месяца и 3 дня (т.е. в течение одной навигации). Следующие два года ознаменовались еще несколькими переходами по тому же маршруту, в том числе и в обратном направлении — из Владивостока в Мурманск. Опыт этих по-

ходов очень пригодился в годы Великой Отечественной войны — советские корабли этим недавно проторенным путем перемещались с Дальнего Востока в Баренцево море. В послевоенное время на трассе Мурманск — Владивосток «зеленый свет горел» в течение полугода. Даже этих немногочисленных примеров достаточно, чтобы понять, чем привлекала Арктика торговый люд и государственных мужей.

Однако давайте вернемся в день сегодняшний. Сначала краткая справка. Арктика (от греческого *arktikos* — северный) — северная полярная область Земли, включающая окраины материков Евразии и Северной Америки, почти весь Северный Ледовитый океан с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океанов. Ее южная граница совпадает с южной границей зоны тундры. Площадь Арктики составляет около 27 млн км², или приблизительно 5,3 % общей площади поверхности Земли, ее российская доля — примерно 9 млн км², из которых 6,8 млн км² — водное про-

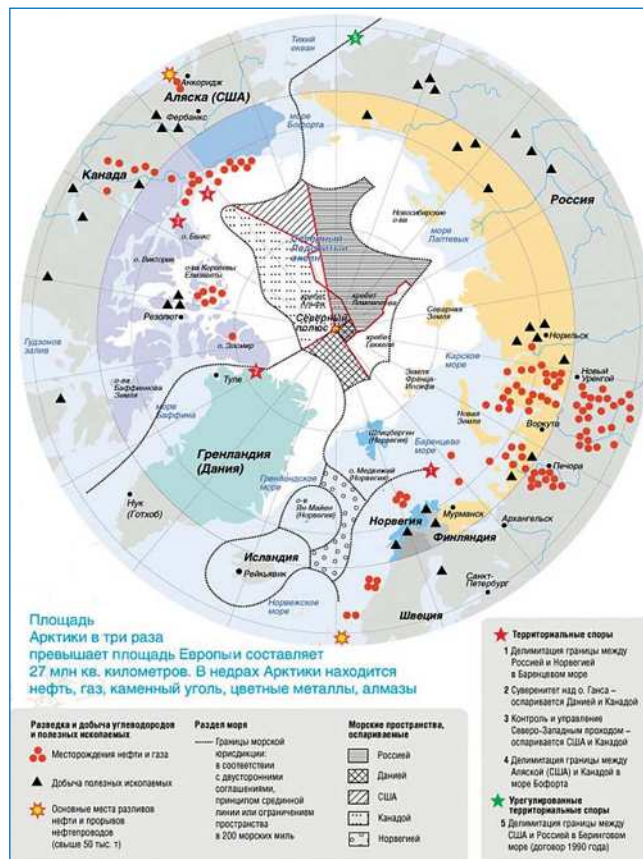


Схема местонахождения полезных ископаемых в Арктике и зон морской юрисдикции стран региона.

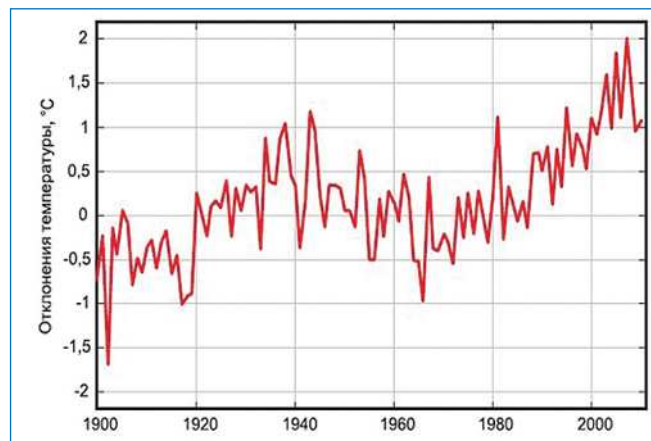
странство и 2,2 млн км² — суша. Таким образом, на Арктику приходится значительная (примерно 13 %) часть российской территории. В экстремальных условиях высоких арктических широт проживает около 4,6 млн человек (2,5 млн в Российской Арктике и 2,1 млн в остальных приарктических странах, в том числе на Аляске 730 тыс. человек) (Ю.Ф. Лукин. Арктическая энциклопедия: население Арктики. URL: https://narfu.ru/aan/Encyclopedia_Arctic/Encyclopedia_Population.pdf), а средняя плотность населения не достигает, по разным оценкам, даже 1 чел./км².

Благодаря изысканиям геологов, современная Арктика — поистине минерально-сырьевая кладовая мирового значения. О российских нефтяных и газовых месторождениях, мы уверены, слышаны все наши читатели — потенциальные запасы природных энергоносителей здесь оцениваются в 90 млрд баррелей нефти и 47,3 трлн м³ природного газа (13 % и 30 % неоткрытых мировых запасов нефти и газа соответственно). Менее известно, что еще сокрыто «во глубине сибирских руд» (в данном случае — арктических). Наша Арктика — монополист в добыче никеля (свыше 90 % общероссийской добычи и 14,25 % общемировой), платины (более 95 и 15,33 %), сурьмы (100 % общероссийской добычи), палладия (41,24 % глобальной). Здесь добывают более 60 % российской меди, а также кобальт, цинк, титан, вольфрам, золото, серебро (список можно продолжать, но боимся утомить читателя обилием цифр, характеризующих все это богатство) (Бортников Н.С., Лобанов Л.В., Волков А.В. и др. Арктические ресурсы цветных и благородных металлов в глобальной перспективе // Арктика: экология и экономика, 2015. №1. С. 38–46). И, конечно, «не счесть алмазов в каменных пещерах» Якутии, где сосредоточено примерно 65 % российских и около 50 % известных мировых запасов. А сколько еще всего не разведано?

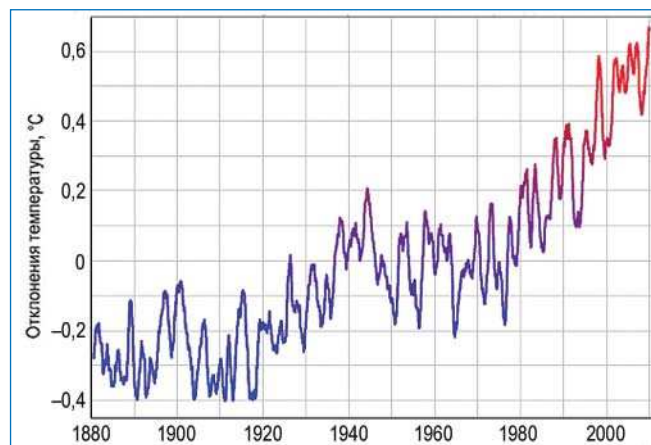
Труднодоступность региона сослужила ему добрую службу: он до сих пор остается в значительной степени экологически чистым*. Как следствие, в Арктике обитают пушные звери, а ее рыбная фауна включает около 430 видов, большинство из которых промысловые (лососевые, тресковые, сиговые, камбаловые). Рыболовство — одно из приоритетных направлений международной деятельности для приарктических стран: например, значительная часть улова норвежских рыбаков до введения действующих ныне санкций перекечевывала на столы россиян. И при возросшей конкуренции увеличивается потребность каждой из северных держав в расширении сферы влияния. Стоит ли удивляться, что столь лакомый кусочек, как Арктика, стал в последние годы «яблоком раздора» между арктическими странами. На рисунке на с. 19, наряду со схемой залежей полезных ископаемых, указаны и зоны территориальных притязаний соседей друг к другу. Впрочем, обсуждение этого аспекта лежит далеко за рамками нашей компетенции, посему обратимся к проблемам климата.

В первой главе (см. «Парадоксы климата. Ледниковый период или обжигающий зной?» — ред.) мы отмечали, что даже в рамках глобального потепления в разных областях Земли изменения приземной температуры воздуха имеют свои «местные» особенности. Где-то температура росла быстрее, где-то медленнее, временами ее рост прекращался, чтобы позже возобновиться. Так вот, по этой части Арктика — «впереди планеты всей»: согласно данным регулярных наблюдений, за последние сто лет потепление в арктическом регионе проис-

* За исключением сильно захламленных участков месторождений, перевалочных пунктов и пр. Показательный факт: по сообщениям прессы, в рамках «генеральной уборки» в Арктике только за один рейс в ноябре 2011 года научно-экспедиционное судно Росгидромета «Михаил Сомов» привезло в Архангельск 1850 бочек из-под горячего с острова Врангеля для сдачи в металлолом.



Среднегодовые отклонения температуры приземного воздуха в Арктике, начиная с 1900 года.



Среднегодовые отклонения температуры приземного воздуха за период наблюдений 1880–2012 годов по данным NASA.

Отклонения на обоих рисунках — относительно среднеклиматической нормы (т.е. среднего значения за 1961–1990 годы).

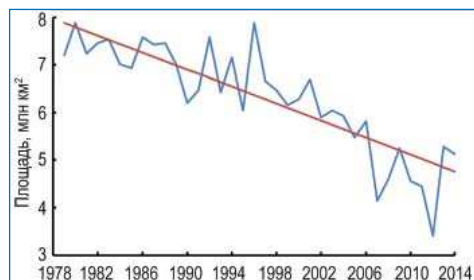
ходило примерно вдвое интенсивнее, чем в среднем по земному шару, и составило 1,5 °C.

К тому же недавние исследования показали, что первые годы XXI века оказались самыми теплыми за все время инструментальных наблюдений начиная с 1900 года. Только за период 1950–2010 годов температура приземного арктического воздуха выросла на 0,4 °C в летние и на 1,65 °C в зимние месяцы. Конечно, по бытовым меркам такое потепление едва ли существенно (особенно при характерных значениях тамшней температуры порядка –40... –30 °C в январе и 0–4 °C в июле), но для арктического регионального климата оно имеет далеко идущие последствия. Одновременно с увеличением температуры приземного слоя воздуха здесь отмечены изменение количества осадков, уменьшение площади морских льдов, увеличение глубины протаивания вечной мерзлоты.

По данным спутниковых наблюдений начиная с 1978 года, площадь арктических морских льдов уменьшалась в среднем на 2,7 % за десятилетие, а для летнего периода ее сокращение достигало 7,4 %/десятилетие. При этом в западном и восточном секторах Арктики потери льда были неодинаковы: таяние льдов в Западном полушарии происходило (и эта тенденция сохранится в будущем) заметно медленнее, чем в Восточном. На рисунке на с. 21 показано, как «таяли» минимальный объем арктических морских льдов в теплые сезоны и их площадь в сентябре последних десятилетий. Таким образом, за последние 30–35 лет площадь морских льдов в самый «разрушительный» для них месяц, сентябрь, сократилась почти вдвое, а рекордно низкое значение площади арктического морского



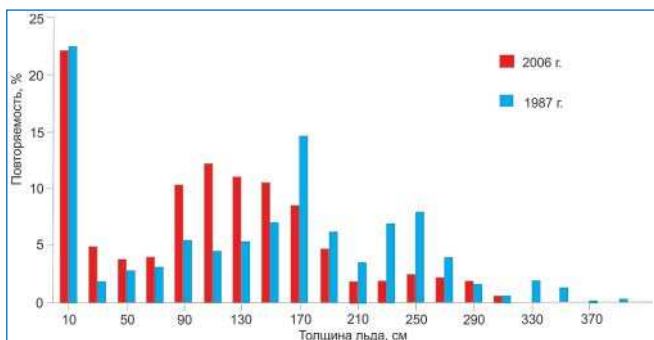
Минимальный объем морского льда в Арктике в 1979–2012 годах, оцененный с помощью PIOMAS (Pan-Arctic Ice Ocean Modeling and Assimilation System).



Среднесуточное изменение площади арктического морского льда в сентябре 1979–2014 годов.

льда — 3,41 млн км² зафиксировано 16 сентября 2012 года. В холодное время года изменения не так заметны, однако недавно ученые США сообщили, что они получили свидетельства самой низкой площади оледенения в Арктике в зимние месяцы за всю историю спутниковых наблюдений.

Еще более разительно падение минимального объема арктического льда: за те же 30–35 лет этот объем сократился более чем в 5 раз! Это, очевидно, означает, что ледяной покров не только занимает меньшую площадь, но и становится гораздо тоньше. Надо сказать, измерять толщину льда — очень непростая техническая задача, и поэтому сведения о ней до сих пор весьма скудны. Все же для того, чтобы получить некоторое представление на этот счет обратимся к рисунку внизу страницы. На нем показано, какой толщины льда пришлось преодолевать двум российским ледоколам во время научно-исследовательских рейсов. Чаще всего (примерно в каждом пятом случае) на их пути оказывались тонкие десятисантиметровые льдины. Но на этом сходство замеров в ходе двух рейсов заканчивается. Если в 1987 году лишь треть льдин имела толщину 30–150 см, а около половины были толще 170 см, то спустя 19 лет, в 2006 году, уже примерно половина замеров показала толщину от 90 до 170 см, а льдов толще 310 см не встрети-



Распределение толщины ровного льда в мае на пути плавания атомных ледоколов «Ямал» в 2006 году и «Сибирь» в 1987 году. Из Второго оценочного доклада Росгидромета об изменении климата и их последствиях на территории Российской Федерации http://downloads.igce.ru/publications/OD_2_2014/v2014/htm/.

лось вовсе. Это означает, что в последние десятилетия лед в теплое время года тает интенсивнее, чем нарастает в зимнее, и, как следствие, наблюдается «омоложение» льда: уменьшается доля толстых многолетних льдов, а доля молодых однолетних и тонких растет. По данным Фролова и др., к 2005–2006 годам доля многолетних льдов сократилась в 2–3 раза, а средняя их толщина в Арктике уменьшилась на 23 % (Фролов С.В., Федяков В.Е., Третьяков В.Ю., Клейн А.Э., Алексеев Г.В. Новые данные об изменении толщины льда в Арктическом бассейне // Доклады РАН. 2009. Т. 425. № 1. С. 104–108).

Другим следствием увеличения приземной температуры воздуха является деградация «вечной» мерзлоты. По определению, для того, чтобы именоваться «вечной» мерзлотой, грунту достаточно сохранять температуру 0 °C или ниже в течение минимум всего-то двух лет подряд, но это не про Арктику — здесь все «без обмана»: мерзлые грунты залегают в этом регионе и давно, и глубоко. Это можно утверждать достаточно уверенно, хотя до сих пор нет полной точной картины, описывающей, какова толщина многолетнемерзлых грунтов в разных уголках Арктики (рекордная глубина залегания многолетней мерзлоты — 1370 метров — зафиксирована в феврале 1982 года в верховьях реки Вилюй в Якутии). На первый взгляд, тут нет поводов для беспокойства: ведь ежегодно глубина сезонного протаивания увеличивается, как правило, на «мизерную величину» 1–3 см. Однако уже сейчас, вследствие деградации многолетнемерзлых грунтов, происходит обрушение берегов и Россия ежегодно теряет около 10 км² прибрежной суши в Восточной Сибири и до 30 км² — по всему арктическому побережью. Взгляды специалистов на то, что будет происходить с «вечной» мерзлотой в будущем, мягко говоря, расходятся. По мнению британских ученых из Кембриджа, растаивающему российскими СМИ, мерзлота в Сибири может полностью исчезнуть в период с 2020 по 2050 год. Российские оценки более сдержанны. Модельные расчеты специалистов Государственного гидрологического института показали, что общая площадь «вечной» мерзлоты, вероятно, сократится на 10–12 % к 2030 году, а к 2050 году — на 15–20 %. При этом ее южная граница может сместиться к северо-востоку на 150–200 км, а глубина сезонного протаивания увеличится в среднем на 15–25 %. Справедливости ради отметим, что одновременно существует мнение, согласно которому фатального разрушения «вечной» мерзлоты не происходит. Что ж, 2030 год не за горами, а значит, у многих наших читателей будет возможность узнать, кто окажется прав...

Итак, Арктика теплеет и тает рекордными темпами. Явление это иногда называют *арктическим усилением*. А почему вдруг потепление быстрее всего происходит в области Земли, к которой поступает наименьшее количество солнечной энергии? Парадокс? Английский историк XIX века Генри Бокль утверждал, что знание состоит не в знакомстве с фактами, а в умении их использовать. Давайте воспользуемся информацией из предыдущих глав и постараемся разобраться в причинах арктического усиления. Главное отличие Арктики от всех прочих регионов (конечно, за исключением Антарктиды) состоит в том, что здесь атмосфера и океанические воды непосредственно не соприкасаются в течение большей части года. Другими словами теплообмен между атмосферой и океаном в «зимней» Арктике почти отсутствует, поскольку 90 % поверхности Северного Ледовитого океана в это время покрыто льдом. А ведь Мировой океан — гигантский резервуар тепла на нашей планете и даже при близкой к нулю температуре воды мог бы служить «печкой» для морозной арктической атмосферы. Поэтому прогрев полярного воздуха происходит лишь благодаря переносу теплых воздушных масс из южных широт. С наступлением лета океан постепенно освобождается ото льда, и «печка» начинает работать. Именно сезонное из-

менение ледовой обстановки является ключевым фактором, определяющим арктическое усиление. Доказательством этому служит тот факт, что на другом конце Земли, в Антарктиде, где лед разделяет атмосферу и океан круглый год, подобного усиления не наблюдается. Летнее отступление льда в Арктике сопровождается также увеличением приходящей солнечной радиации, так как альbedo воды существенно ниже альbedo снега и льда. Одновременно включаются многочисленные обратные связи, например, при повышении температуры имеет место большее испарение с открытой водной поверхности, а, как Вы помните, водяной пар — лидер среди всех парниковых газов, и увеличение его содержания в атмосфере усугубляет рост температуры воздуха. Способствует ее росту и увеличение продолжительности теплого периода, зафиксированное в последние десятилетия. Как результат, наибольший приток тепла в регионе наблюдается в сентябре–октябре, а наименьший — в марте. Упомянем также еще об одном бесперебойном источнике тепла в Арктике — великих сибирских реках. Во-первых, они, полноводные, исправно доставляют его в Северный Ледовитый океан, а во-вторых, их пресная вода с похолоданием превращается в морской лед, а этот процесс сопровождается выделением тепла.

«Как же так, — изумится читатель, — на протяжении всего изложения авторы уверяли нас, что главным виновником потепления является человек. Но вот обсуждается регион, где это потепление проявляется наиболее ярко, а все вышеперечисленные причины (атмосферная циркуляция и перенос тепла сибирскими реками, образование и таяние льда и т.д.) имеют естественное происхождение. Где же здесь антропогенный фактор? Забыли о нем авторы или в данном случае он незначим?» Отвечаем: не забыли, значим. Сперва заметим, что, несмотря на то, что все приведенные механизмы действительно из разряда естественных, антропогенный «след» присутствует и в них. Ведь многократно упоминавшаяся добавка 0,7 градуса к среднеглобальной температуре начала прошлого века незримо присутствует в 1,5-градусной добавке к арктической температуре, поскольку переносимые к полюсу воздушные массы должны были потеплеть в среднем на те самые 0,7 градуса. Кроме того, изменение температурного режима неизбежно повлекло за собой перестройку циркуляции как в атмосфере, так и в океане, а значит, изменилось и количество переносимого в Арктику тепла.

Теперь вернемся к деяниям человеческим. По данным «Газпрома», около 93 % добываемого в России природного газа приходится на Уральский регион, при этом его крупнейшие действующие газовые месторождения (Ямбургское, Медвежье, Заполярное, Уренгойское, Комсомольское и др.) расположены за полярным кругом. Только в двух «арктических» автономных округах (Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком) добывается примерно 60 % российской нефти. По существующим современным оценкам, сопутствующие этой добыче колоссальные утечки метана составляют около 50 % всей ежегодной российской эмиссии. Другим, пока еще набирающим силу источником «арктического» метана является его высвобождение из грунта при деградации «вечной» мерзлоты по мере увеличении периода и глубины ее протаивания. Здесь речь идет не только о размораживании «вечной» мерзлоты непосредственно в арктической зоне, но также и о более интенсивной ее деградации в более низких южных широтах (в этом случае с доставкой «вышедшего на волю» метана в Арктику прекрасно справляются сибирские реки). Сегодня такой источник CH_4 оценивается скромной величиной порядка 1 Мт/год (т.е. около 0,1–0,2 % от глобальной годовой эмиссии), но, увы, «лиха беда начало»... Другая потенциальная угроза

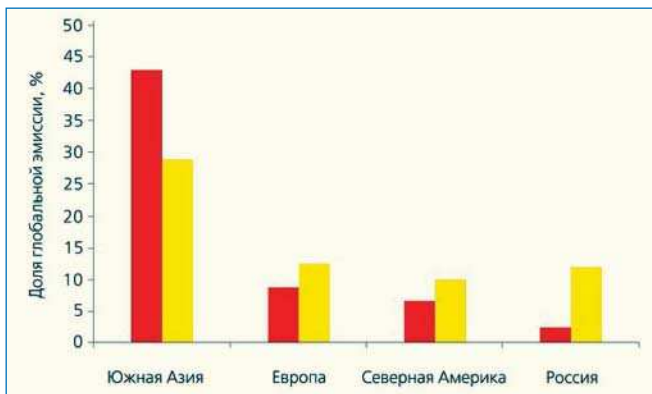
таится на шельфе северных морей (Чукотского, Лаптевых и др.): здесь обнаружены большие залежи газовых гидратов, содержащих метан. Гидраты метана представляют собой похожую на лед субстанцию — смесь воды и метана, существующую при температурах не выше 20 °C и давлениях не ниже 3–5 МПа в покрытых водой осадочных породах. Плотность CH_4 в гидратах более чем в 160 раз превосходит плотность чистого метана при стандартных давлении и температуре. Считается, что 99 % гидратов в глобальном масштабе сконцентрировано на континентальном шельфе, а на арктические моря приходится больше половины ресурсов гидратного метана России (Матвеева Т.Г., Черкашев Г.А. Газогидраты: проблемы изучения и освоения. URL: <http://www.rosnedra.gov.ru/data/Files/File/2569.pdf>).

Отличительной особенностью российских арктических морей является их небольшая глубина (порядка 100–200 м), в то время как, по современным представлениям, основная масса гидратов в мировом океане сосредоточена на глубине 300–500 м. Это обстоятельство порождает вполне понятную тревогу, а одновременно и спекуляции, поскольку гидратный метан в Арктике куда ближе к «свободе», нежели в любом другом регионе. До сих пор существует большая неопределенность в общем объеме газогидратов, а также в том, насколько они чувствительны к потеплению климата. Так или иначе, современная оценка глобальной эмиссии из этого источника составляет 2–9 Мт CH_4 /год. Так что, к сожалению, есть все «местные» предпосылки для усиления парникового эффекта с последующим ростом температуры воздуха.

В последние годы среди важных причин потепления, в первую очередь, именно в Арктике называют также эмиссию сажи (черного углерода). Существует несколько механизмов воздействия сажи на климат. Во-первых, в воздухе она поглощает солнечную энергию и излучает инфракрасную (тепловую) радиацию. Во-вторых, после выпадения на земную поверхность сажа увеличивает количество поглощенной солнечной энергии (изменяется альbedo поверхности), тем самым способствуя дополнительному разогреву. Это особенно сказывается в зонах, покрытых снегом и льдом, — в полярных областях и горных районах.

Вклады отдельных регионов в загрязнение Арктики черным углеродом (полученные на основе модельных оценок) приведены на рисунке на следующей странице. Эмиссия углеродсодержащих аэрозолей Россией составляет 10–15 % от мировой, причем более 50 % эмитируется с территории севернее 60° с.ш. — в основном из-за сибирских лесных пожаров, а также сжигания биотоплива (дров). Меньшая по сравнению с европейской, российская эмиссия дает практически такой же, как Европа, вклад в загрязнение Арктики. Это объясняется близостью нашей страны к северной полярной области Земли. В то же время антропогенная эмиссия и горение тропических биомасс в Южной Азии оказывают на появление арктической дымки более существенное влияние по сравнению с Россией, Европой и Северной Америкой. О том, сколь велико воздействие черного углерода на климат Арктики, можно судить, сравнив его вклад в разогрев приземного воздуха для всего земного шара и для северной полярной области (рисунок справа).

Хотим предостеречь Вас, уважаемый читатель, от восприятия представленных на рисунке модельных оценок как «истины в последней инстанции». В данном случае мы имеем дело с весьма специфической задачей, характеризующейся высокой степенью изменчивости. Например, выпадение снега на покрытую сажей поверхность сразу же нейтрализует увеличение количества поглощенной поверхностью солнечной энергии. Для того чтобы учесть это явление, нужно обладать моделью с очень высокой детализацией (с мелкой сеткой в простран-



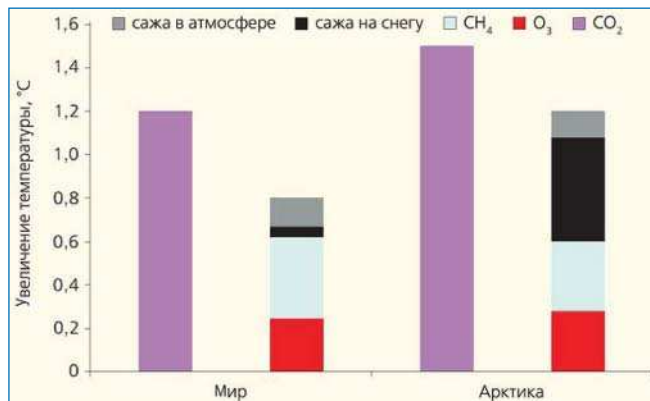
Промышленные эмиссии черного углерода (красные столбцы) и вклады регионов (желтые столбцы) в загрязнение Арктики.

(Koch D., Hansen J. Distant origins of Arctic black carbon: A Goddard Institute for space studies ModelE experiment // Journal of Geophysical Research. 2005. Vol.110. D04204 (doi:10.1029/2004JD005296.)

стве и маленьким шагом по времени). Сегодня это технически трудновыполнимая задача. Поэтому показанные на рисунках оценки получены с помощью глобальных климатических моделей, разрешение которых недостаточно и которые не в состоянии адекватно реагировать на быстро меняющуюся региональную метеорологическую обстановку. В результате имеющиеся оценки очень грубы и с большой долей вероятности завышены. Главный вопрос — насколько? Тем не менее, несомненно, выбросы сажи в атмосферу могут оказать некоторое влияние на состояние локального арктического, но не глобального климата.



Разрушение ледников, вызванное таянием, благодаря которому от замороженных массивов откалываются гигантские куски, — каждый весом в тысячи тонн — давно уже стало символом влияния глобального потепления на окружающую среду.



Увеличение температуры приземного воздуха относительно доиндустриального периода, обусловленное изменениями содержания CO₂ и короткоживущих климатических загрязнителей во всем мире и отдельно в Арктике.

(Quinn P.K., Bates T.S., Baum E. et al. Short lived pollutants in the Arctic: their climate impact and possible mitigation strategies // Atmospheric Chemistry and Physics. 2008. Vol. 8. P. 1723–1735.)

Пока нет точного ответа на вопрос, каково соотношение вкладов естественных и антропогенных процессов в арктическое усиление. Некоторые специалисты полагают, что эти вклады сегодня примерно одинаковы, другие склоняются к тому, что все же преобладают процессы естественные. Кто из них прав, покажут только будущие исследования.

На рубеже XIX и XX веков Джек Лондон поэтично назвал северную полярную область краем белого безмолвия. Сейчас этот образ верен лишь отчасти: человек в погоне за материальной выгодой ринулся в Арктику, используя все достижения технического прогресса. А как принято говорить: «Материальный стимул — залог успеха». Очевидно, грядет дальнейшая эскалация освоения богатств арктических недр, а с ней, поскольку типичные российские методы хозяйствования хорошо известны, и загрязнение отвоеванной у Арктики территории. Круглогодичное освобождение части акватории Северного Ледовитого океана от ледяного покрова (а ждать этого, согласно прогнозам, осталось всего несколько десятилетий) приведет к оживлению здесь рыболовного промысла, а главное, к организации постоянно функционирующего Северного морского пути*, что также чревато серьезным ущербом для местных экологии и климата. Все это располагает к росту вклада антропогенного фактора в формирование арктического климата в обозримом будущем. Но очень хочется, чтобы освоение этого сурового, но богатого края велось по-хозяйски, памятуя о народной мудрости, гласящей «Чисто не там, где убирают, а там, где не сорят!».

А.А. Киселев, И.Л. Кароль (ГГО)

* Говоря о Северном морском пути, мы, конечно, имеем в виду «наше» Восточное полушарие. Однако в Западном полушарии у него имеется «младший брат-близнец» — Северо-Западный морской путь вдоль Канадского архипелага, который существенно (примерно в 1,6 раза) короче Северо-Восточного. Он проходит в основном севернее и на больших глубинах вдоль скалистых, а не тундровых берегов, разрушающихся при таянии мерзлоты. Морские льды здесь заметно более устойчивы, и условия плавания вдоль Северо-Западного прохода сложнее, чем на Востоке. Тем не менее в сентябре 2007 года Европейское космическое агентство заявило, что за промежуток около 30 лет спутниковых наблюдений область арктического морского льда сократилась до минимального уровня и это сделало Северо-Западный проход судоходным. На сегодняшний день Северо-Западный морской путь эксплуатируется слабо, отчасти из-за отсутствия у Канады необходимых для этой цели ледоколов.

АНТАРКТИЧЕСКОЕ СОГЛАСИЕ ЗАМЕТКИ РОССИЙСКОГО ГЛЯЦИОЛОГА О РАБОТЕ НА ФРАНКО-ИТАЛЬЯНСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ КОНКОРДИЯ

Как говорится, не было бы счастья, да несчастье помогло. Из-за финансового кризиса в сезон 2015/16 года на российской станции Восток впервые за много лет не было запланировано проведение сезонных научных работ. Что делать человеку, который привык каждый год на три месяца уезжать в Антарктиду? О том, чтобы не ехать, и речи не было, вопрос лишь — куда? После недолгих раздумий мой выбор пал на франко-итальянскую станцию Конкордия — ближайшую к Востоку антарктическую станцию.

Конкордия — полярная станция уникальная во многих отношениях. Это одна из немногих внутриконтинентальных круглогодичных станций в центральной Антарктиде, и при этом единственная, которая находится под управлением и логистическим обеспечением сразу двух государств. Видимо, именно поэтому станция называется *Concordia*, то есть «согласие». Говорят также, что она — самая удобная и комфортная из внутриконтинентальных станций шестого континента.

Конкордия была построена в 2005 году на вершине Купола С (*Dome C*), на том самом месте, где с 1996 по 2004 год выполнялось глубокое бурение льда в рамках проекта *EPICA* (*European Project for Ice Coring in Antarctica* — Европейский проект бурения льда в Антарктиде). Но первые гляциологические работы в этих местах начались еще в 1970-х годах, когда приблизительно в 40 км от этого места была пробурена первая ледяная скважина глубиной 980 м.

На Конкордию можно попасть самыми разными путями. Для французских полярников путь сюда начинается с рейсового самолета до тасманийского города и порта Хобарт, где находятся полярные логистические центры Франции и Австралии и откуда к берегам Антарктики отправлялись прославленные экспедиции. Там полярники садятся на судно «Астролябия», которое за 5–7 дней доставляет их на прибрежную антарктическую станцию Дюмон-д'Юрвиль.

Размеры «Астролябии» относительно невелики (длина судна — 65 м); скорость — 11–12 узлов. Экипаж — 12 человек. Команда интернациональная: капитан — француз, старпом — австралийка Мадлен. Матросы — французы, индонезийцы и двое русских моряков из Одессы. Число пассажиров в 4 раза больше, чем экипаж судна, и их состав тоже интернационален — большинство французы, но были также австралийцы, один итальянец, одна норвежка и один русский.

По уровню комфорта «Астролябия» существенно уступает «Академику Федорову». Свое имя судно получило в честь корабля легендарного французского мореплавателя Жюль Дюмон-д'Юрвиля, который в 1840 году одним из первых обследовал побережье Антарктиды.

И вот, наконец, погрузка окончена и мы выходим в море и берем курс на Антарктиду. Лишь одно неприятное ощущение сопровождало нас во время рейса на «Астролябии» — сильная качка, которую хорошо переносили далеко не все пассажиры. Но эта неприятность компенсировалась прекрасной едой, приветливым и дружелюбным отношением экипажа.

5 декабря 2015 года судно пришвартовалось к причалу станции Дюмон-д'Юрвиль (или ДДЮ, как ее кратко обозначают). Станция расположена на острове Петрель архипелага Желозжи Земли Адели в одном из самых живописных мест



Ледокол «Астролябия» в порту г. Хобарт.



Французская антарктическая станция Дюмон-д'Юрвиль.



Птенцы императорских пингвинов.

Антарктики. Это одна из первых научных баз в Антарктике, она была построена в 1952 году, сменив расположенную неподалеку и сгоревшую в пожаре станцию «Пор Мартэн». Выбор места для станции был обусловлен тем, что здесь расположена крупная колония пингвинов — адели и императорских. Когда мы приехали, «адели» как раз высидели яйца, а у «императоров» уже подрастали птенцы. Именно здесь, в этой колонии, французский режиссер Люк Жаке снимал свой документальный фильм «Марш императоров», за который он в 2006 году получил премию «Оскар».



Главное здание станции Конкордия.



Комната отдыха.



Буровая проекта EPICA.

По представлениям французов, эта часть Антарктиды является одним из округов Французских южных и антарктических территорий (Terres Australes et Antarctiques Françaises, TAAF), и начальник станции — одновременно и управляющий этого округа, подчиняющийся администрации TAAF. Впрочем, большинством стран территориальные претензии Франции в Антарктиде не признаются.

На ДДЮ мы провели два дня, а 7 декабря, совершив 5-часовой перелет на самолете «Твин-Оттер», приземлились на станции Конкордия.

Главное здание Конкордии представляет собой два стоящих на сваях цилиндра (или, вернее, две 18-гранные призмы), соединенных мостом. Диаметр цилиндров около 18 м, высота около 10 м, длина моста около 9 м. От поверхности снега до пола станции около 2,5 м. К зданию с обеих сторон примыкают разные строения (ДЭС, гаражи и т.д.). Кстати, эти строения стоят прямо на снегу, что немного странно. Ведь если начнет заметать эти строения — будет заметать и главное здание станции. Впрочем, станция стоит вот уже 11 лет, и пока ее не заметает — видимо, исключительно потому, что площадку вокруг нее регулярно чистят бульдозером.

Один из домов станции называется «тихий», поскольку в нем расположены жилые помещения. На первом этаже — медицинский кабинет, комната с интернетом, технические помещения. Второй этаж — полностью жилой, а на третьем этаже — научные лаборатории и радиорубка.

Второй дом — «шумный». На первом этаже находятся мастерские, во втором — спортзал, три продовольственных склада (холодный, «нулевка» и «сухой») и комната для семинаров, а на третьем — камбуз, столовая и комната отдыха.

На расстоянии около километра от главного здания расположен летний лагерь (там в основном живут люди, приехавшие на летний сезон), буровой комплекс EPICA и научные лаборатории (астрономическая, магнитная, атмосферная, сейсмическая, гляциологическая).

С французской стороны логистическое обеспечение Конкордии осуществляется IPEV (*Institut polaire français Paul-Émile Victor*) — французским полярным институтом им. Поля Эмиля Виктора, а с итальянской стороны — PNRA (*Programma Nazionale di Ricerche in Antartide*) — итальянской национальной антарктической научно-исследовательской программой.

Тяжелые грузы, топливо и продукты доставляются на Конкордию санно-гусеничными поездами из ДДЮ, а люди и легкое оборудование — самолетами (в основном «Баслер» и «Твин-Оттер»), которые в летний сезон прилетают сюда каждую неделю с французской станции ДДЮ, итальянской Марио Зукелли и австралийской Кейси.

«Население» станции летом составляет 50–90 человек, а зимой — 12–14 человек. Большинство — мужчины, женщин порядка 15–20 %. Как и на ДДЮ, состав станции интернациональный, но в основном это французы и итальянцы.

Первые дни все вновь прибывшие в Центральную Антарктиду страдают от горной болезни, вызванной низким атмосферным давлением (высота — около 3200 метров над уровнем моря). Впрочем, по моим ощущениям, «горняшка» здесь заметно слабее, чем на станции Восток, — все-таки Конкордия расположена на 300 метров ниже.

И французы, и итальянцы — известные гурманы, что благотворно сказывается на качестве еды на станции. Повар — улыбчивый добродушный итальянец Джорджио, у него за плечами четыре зимовки на Конкордии. Готовит он прекрасно и умеет готовить национальные блюда чуть ли не всех стран мира, в том числе и русской кухни. Каждый день бывает 1–2 основных блюда (мясо или рыба), несколько видов гарнира (среди которых обязательно паста) и салата. А кроме этого — несколько видов сыра, сладкого и фруктов. После обеда — чашечка эспрессо.



Прибытие санно-гусеничного похода со станции Дюмон-д'Юрвиль.

Пожалуй, единственное, о чем я скучал на Конкордии, — так это о нашей каше на завтрак.

Отдельно нужно сказать об алкоголе. Доступ к алкогольным напиткам на Конкордии не ограничен. На обед и ужин любой желающий может выпить вина. В комнате отдыха есть бар, в котором можно найти крепкие напитки и пиво. При этом за весь сезон я не видел ни одного случая злоупотребления спиртным.

Как и на большинстве антарктических станций, на Конкордии огромное внимание уделяют охране окружающей среды и экономному использованию ресурсов, в первую очередь — воды.

Все отходы сортируются и вывозятся в Австралию, при этом пищевые отходы частично перерабатываются прямо на станции.

С водой отдельная история. Вода тут, как и везде в Центральной Антарктиде, производится из снега. Чтобы плавить снег, нужно много энергии, а значит — много топлива. Лишние литры воды — это лишние литры топлива. Воду надо экономить. Что для этого делается? Вода проходит три цикла употребления и обработки: белый, серый и черный. Сначала расплавленный снег идет на питьевую воду — это «белая» вода. Повсюду на станции расставлены питьевые фонтанчики (пить в Центральной Антарктиде нужно в 2 раза больше, чем на Большой земле). И она же используется для приготовления пищи. Второй цикл — «серая» вода, для умывания. После использования она проходит очистку и заново подается в умывальники и души. Ну и третий цикл — это канализация. Эта вода также проходит очистку и заново подается в туалеты. Вода из перво-

Столовая.



Вид на Конкордию с высоты птичьего полета.

го цикла может попасть во второй, из второго в третий, но обратно — естественно, нет. Эффективность системы — 90 %, то есть при потреблении воды, допустим, 10 тонн в сутки, нужно заготовить лишь 1 тонну снега.

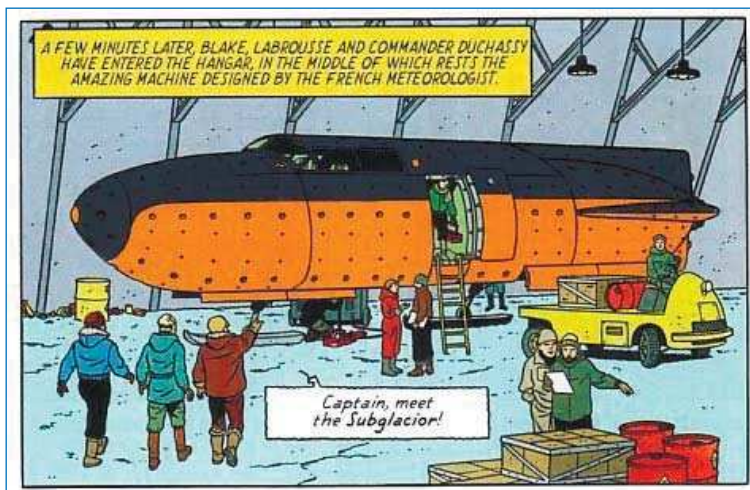
Уровень комфорта на станции действительно потрясающий. Сидя в столовой или комнате отдыха, можно легко забыть, что ты вообще находишься в Антарктиде. Создание и поддержание всей этой сложной инфраструктуры стоит огромных денег.

Зачем же Франция и Италия берут на себя такие огромные расходы? Главная причина — большой объем комплексных научных исследований. Каждый сезон и каждую зимовку на станции выполняются порядка двух десятков самых разнообразных научных программ. Это, в первую очередь, гляциология, метеорология (включая аэрологическое зондирование атмосферы), астрономия, медицинские исследования, геофизика. Специалист из Европейского космического агентства изучает поведение людей в условиях, приближенных к орбитальной космической станции. Ученые одного из парижских университетов перелопачивают тонны снега, чтобы найти в них несколько крупинки микрометеоритов.

А буровики из Гляциологической лаборатории в Гренобле проводят подготовительные работы для предстоящих в следующем году испытаний нового бурового-аналитического комплекса *Subglacior*. «Субгласиор» (название которого позаимствовано из одного из популярных французских комиксов) за один рейс должен пробурить всю толщу ледника, одновременно анализируя изотопный состав льда и содержание в нем парниковых газов. Успешное испытание этой установки без преувеличения

Траншея для сбора снега и поиска в нем микрометеоритов.





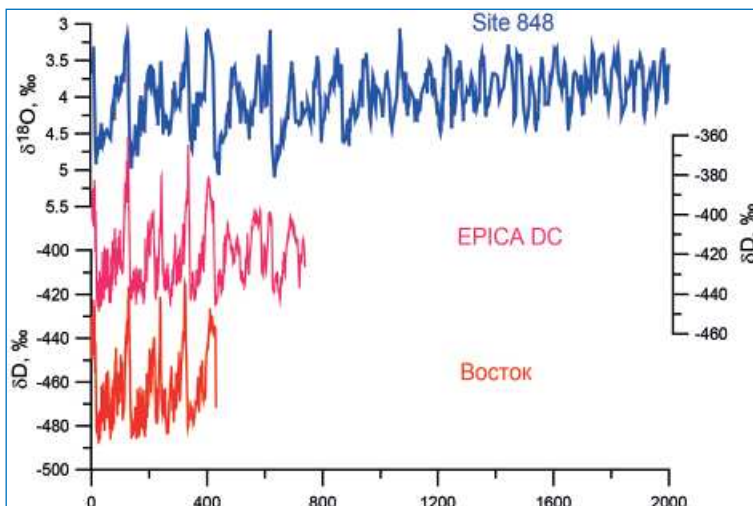
Фантастический корабль «Субгласиор», предназначенный для путешествий в толще антарктического ледника.



Установка для измерения изотопного состава водяного пара атмосферы.

Климатические кривые в плейстоцене за последние 2 миллиона лет по данным морских донных осадков, кернов проекта EPICA и станции Восток.

Верхняя кривая — изотопный состав (концентрация ^{18}O) карбонатов морских донных осадков, характеризующий изменение температуры на планете за последние 2 млн лет. Средняя кривая — изотопный состав (концентрация дейтерия) ледяного керна, полученного на Куполе С в рамках проекта EPICA, за последние 800 тыс. лет, характеризующий изменение температуры в Центральной Антарктиде. Это самый длинный существующий климатический ряд по ледяному керну. Нижняя кривая — изотопный состав (концентрация дейтерия) ледяного керна со станции Восток за 400 тыс. лет.



будет революцией в области палеоклиматических исследований полярных ледниковых покровов.

После испытаний на Конкордии «Субгласиор» будет использован для поиска льда возрастом 1,5 миллиона лет, его изучение позволит выявить причины и механизмы так называемого «среднеплейстоценового перехода», случившегося на Земле около миллиона лет назад, после которого климат нашей планеты стал заметно холоднее. Кстати, одно из мест, где предположительно можно найти такой древний лед, находится в районе российской станции Восток.

А моя работа заключалась в измерении изотопного состава водяного пара атмосферы, в тесном сотрудничестве с Лабораторией наук о климате и окружающей среде (г. Жиф-сюр-Иветт, Франция). Изотопный состав ледяных отложений Антарктики — один из основных показателей температуры воздуха на нашей планете в прошлом. Формирование изотопного сигнала начинается в нижней части атмосферы, в слое приземной инверсии температуры, и завершается в снежном покрове. Многие в этом процессе еще остаются непонятными; в частности, до сих пор оставался неизвестным изотопный состав водяного пара, из которого формируются твердые осадки, выпадающие в Центральной Антарктиде. До недавнего времени измерить изотопный состав водяного пара было попросту невозможно, главным образом из-за крайней сухости воздуха. Однако с появлением нового поколения лазерных изотопных анализаторов несколько лет назад эта задача стала технически решаемой.

Вообще, «сотрудничество» — ключевое слово в полярных науках. Громкий успех проекта EPICA был обусловлен тем, что в нем принимали участие почти все западноевропейские страны. Проект бурения льда и изучения ледяного керна на станции Восток также был возможен исключительно благодаря тесному сотрудничеству между Россией, Францией и США. Сотрудничество между Россией и Францией в области полярных исследований началось еще в 1970-х годах, в самый разгар холодной войны, благодаря дружбе между известным французским гляциологом Клодом Лориусом, сотрудником московского Института географии академиком Владимиром Михайловичем Котляковым и сотрудником ААНИИ Нарциссом Иринарховичем Барковым.

Вне всяких сомнений, нынешние и будущие амбициозные российские проекты в Антарктике, включая изучение подледникового озера Восток и поиск древнейшего льда, также завершатся успехом лишь при условии сотрудничества с научными группами таких стран, как Франция, США и Великобритания.

Выражаю признательность начальнику РАЭ В.В. Лукину и директору IPEV И. Френо за обеспечение моей поездки на станцию Конкордия, а также Д. Тюилье и всем французским и итальянским коллегам за прекрасно организованные условия работы и жизни на этой станции.

Работа на Конкордии проводилась в рамках совместного проекта РФФИ – НЦНИ «Изменение концентрации стабильных изотопов воды в ходе процессов метаморфизма снега в полярных регионах», грант № 14-05-93106.

А.А. Екайкин (ААНИИ)

СЕЗОННЫЕ РАБОТЫ НА ОСТРОВЕ ЭЛЕФАНТ В РАМКАХ СОТРУДНИЧЕСТВА ПО БРАЗИЛЬСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЕ

Работы проводились с 17 января по 26 февраля в юго-западной части острова, в небольшом береговом оазисе у мыса Стинкер Пойнт (Stinker Point) в районе бразильского стационара «Refugio Emilio Goeldi» (61° 13' ю.ш. и 55° 22' з.д.).

Научная группа из 9 человек, состоящая из одного зоолога — Моника Мюльберт, занимающейся изучением морских слонов, пяти ботаников — двух бриологов (Жусара Бордин и Гильермо Суарес), двух лаборантов (Веллингтона Фава и Даниэлы Шмитц) и лихенолога (Михаил Андреев), а также почвовед и мерзлововеда (Роберто Мичел) и обеспечивавших безопасность отряда двух альпинистов (Луиса Едуардо Консильо и Дэнни Мораиса), была доставлена на остров бразильским кораблем «Ари Ронжел» с полуострова Файлдс острова Кинг Джордж, где расположены аэродром чилийской базы «Фрей» и российская антарктическая станция Беллинсгаузен. Высадка на остров производилась с помощью базировавшегося на корабле вертолета бразильских ВМС.

Остров Элефант относится к северной группе Южных Шетландских островов и расположен примерно в 150 км к северо-востоку от острова Кинг Джордж, приблизительно в 260 км от станции Беллинсгаузен и от северной оконечности Антарктического полуострова. С северо-запада остров омывается водами пролива Дрейка, с юго-востока — пролива Брансфилд.

Остров Элефант — крупнейший в группе, включающей, кроме него, острова Кларенс, Гиббс и ряд других, более мелких островов. Протяженность острова составляет 40 км с запада на восток и 24 км с севера на юг. Береговая полоса острова крайне изрезанная. Она образована высокими отвесными скалами и многочисленными заливами, а также обрамлена рифами. Кое-где на берегу расположены достаточно широкие пляжи, но на значительной части побережья острова отвесные стены ледников обрываются прямо в море. Ледники покрывают около 95 % территории острова. Самым крупным из них является ледник Эндьюранс, занимающий центральную часть острова. Наивысшей точкой острова является вершина горы Пендрагон (973 м над уровнем моря). Эта гора располагается в южной части острова.

Остров Элефант был замечен моряками уже в конце XVIII столетия, но стал изредка посещаться зверобоями в поисках котиков

и морских слонов лишь в XIX веке. Обрывистые береговые утесы и ледники, выходящие прямо к урезу воды, долгое время препятствовали посещению и изучению внутренней части острова.

Тем не менее остров Элефант сыграл примечательную роль в истории освоения Антарктики, став свидетелем одного из наиболее героических эпизодов в ее изучения. В 1915 году здесь, на мысе Валентайн, высадились и спаслась группа из 28 английских полярников и моряков — участников неудавшейся Имперской трансантарктической экспедиции Э. Шеклтона 1914–1917 годов. Участники экспедиции, после того, как их судно «Эндьюранс» после 281-дневного дрейфа было раздавлено льдами в море Уэдделла, на трех шлюпках по открытому морю дошли до острова Элефант. Оставив большую часть команды на острове, сам капитан Шеклтон с пятью спутниками ушел на шлюпке за помощью дальше к острову Южная Георгия

и через 4,5 месяца вернулся со спасательным отрядом. Участники экспедиции, оставшиеся на острове, попытались проникнуть в его центральную часть, но были остановлены глубокими трещинами ледника Фэнис и вынуждены были повернуть обратно на побережье.

В целом остров имеет достаточно гористый рельеф, но работы бразильской экспедиции проводились в его, если так можно выразиться, равнинной

части. Район Стинкер Пойнт представляет собой небольшой свободный ото льда участок земли размерами приблизительно 3 км в длину и чуть больше 1 км в ширину. Он находится между полого спускающимся ледником и обрывистым берегом моря, а с севера и с юга ограничен отвесно обрывающимися в море ледниками. Основную часть этого оазиса занимает плоская и почти безжизненная равнина, расположенная на высоте около 50–60 м над уровнем моря, сравнительно недавно освобожденная отступившим ледником — явно видны следы приледниковых озер. На небольших возвышенностях — фрагментах морской террасы — высотой около 120 м над уровнем моря развивается сравнительно богатая растительность — каменистые мохово-лишайниковые тундры, типичные для этого уровня высот и встречающиеся и на других островах архипелага. Фрагменты 50–60-метровой террасы, расположенные ближе к морю, зарастают мохово-лишайниковой раститель-



Мыс Стинкер Пойнт. Ледник Эндьюранс и гора Пендрагон.



ностью уже с участием цветковых растений — щучки и колобантуса — единственных сосудистых растений, освоивших эту негостеприимную антарктическую сушу, которые местами образуют здесь достаточно обширные куртины. Хотя следует заметить, что и у самого ледника иногда можно встретить отдельные экземпляры и даже небольшие куртинки колобантуса. Здесь, вблизи края приморской террасы, развивается плотный лишайниковый и моховой ковер, чему, вероятно, способствует обогащение почв азотом, источником которого являются колонии гигантских буреветников и пингвинов, а также места кормежки поморников. Эта территория дренируется многочисленными ручьями, питающимися от тающих ледников и снежников. Террасу покрывают небольшие озера и лужицы. Прибрежные скалы, между которыми на пляжах находятся лежбища тысяч котиков и морских слонов и колонии пингвинов, тоже покрыты довольно богатой лишайниковой растительностью, часто со щучкой и колобантусом.

Почвенные исследования показали, что прибрежная часть оазиса, по-видимому, уже достаточно давно освободилась ото льда, поскольку под дерниной обнаруживается мощный гуммированный слой, возможно, образовавшийся вследствие длительного существования на этих местах птичьих колоний.

Большой интерес представляет собой организация обеспечения научных работ, проводимых Бразильской антарктической программой. Все логистические операции осуществляются двумя бразильскими военными кораблями, один из которых занимается преимущественно океанографическими работами, а другой — «Ари Ронжел» — занят перевозкой, посадкой и эвакуацией исследовательских групп. Доставка людей и грузов в Антарктику также производится этими кораблями, а кроме того, самолетами бразильских ВВС «Геркулес» из Рио-де-Жанейро на аэродром чилийской базы Фрей на острове Кинг Джордж. Так, в период работы нашей группы на острове Элефант на корабль через аэродром базы Фрей прибыли еще две группы ученых — мерзлотоведы, высаженные вскоре для проведения полевых работ на одном из полуостровов залива Адмиралтейства острова Кинг Джордж, и археологи, раскапывавшие стоянки китобоев начала XIX века на полуострове Байерс острова Ливингстон. Кроме этих групп, корабль обслуживал также группу бразильских мерзлотоведов и археологов, высадившихся ранее на острове Джеймса Росса.

Все указанные группы, кроме нашей, высаживались на острова и проводили полевые работы, проживая в палатках. Наша интернациональная группа, работавшая на острове Элефант, расположилась на небольшой базе, основанной бразильцами в 1985 году.

Эта база, ранее стоявшая примерно в ста метрах от ее нынешнего места на берегу небольшого озера, в 1998 году была перенесена из-за поселившихся вблизи многочисленных гигантских буреветников. Сама база представляет собой небольшой домик, поставленный на бетонные основания. В домике одна комната с двухъярусными койками, рассчитанная на пребывание шести человек, и крошечная кухня с газовой плитой и холодильником. Здесь же туалет с умывальником и тамбур. В отдельном небольшом строении, рядом с убежищем, устанавливается бензиновый электрогенератор. Метал-

лическая конструкция над домиком поддерживает резервуар для воды примерно на 500 литров, который может питать душ и раковины в туалете и на кухне. Резервуар с помощью насоса может пополняться водой из ручья, протекающего в 50 метрах от убежища. Слив из раковин и туалета первоначально был выведен в отстойную яму, но в настоящее время в убежище установлен биотуалет и все отходы собираются в бочку и вывозятся по окончании работы полевого отряда. Примечательно, что водой из ручья ни для умывания, ни для мытья, ни для приготовления пищи участники экспедиции не пользовались и резервуар над домом не заполнялся. Для всех этих целей употреблялась привезенная с корабля бутилированная минеральная вода (около полутора тонн).

В самом домике во время работы экспедиции разместились три женщины — участницы экспедиции, здесь же в кухне все члены полевого отряда завтракали, обедали и ужинали. Шесть человек — мужчины — жили в одноместных каркасных палатках *The North Face – Summit Series*, установленных рядом с домиком.



База Бразильской антарктической программы на мысе Стиinker Пойнт на о. Элефант.

Отопления в них не было, и температура обыкновенно не поднималась выше 3–6 градусов тепла. В качестве лабораторных были установлены еще две большие палатки типа Weatherhaven на алюминиевом каркасе, канадского производства. Размеры палаток, 4,6×2,3 м и высота потолка — 1,85 м, позволяли достаточно комфортно проводить в них камеральные работы. В палатки было проведено электричество и установлены обогреватели, работавшие от небольших пропановых балло-

нов. Еще одна такая же палатка служила складом и туалетом.

Все имущество, снаряжение, продукты и вода доставлялись на остров и хранились в период работы в стандартных пластмассовых ящиках размерами 70×50×40 см. Всего их было завезено около 120 штук. В них же при эвакуации вывозился накопившийся мусор. За один рейс вертолет доставлял на остров 5–6 таких ящиков, а вся операция по посадке потребовала около 40 вертолетных рейсов. Имевшиеся в отряде радиостанция и спутниковый телефон системы «Иридиум» позволяли осуществлять ежедневные сеансы связи с операционным кораблем «Ари Ронжел».

В период деятельности отряда на острове проводились следующие работы:

- осуществлялись мониторинговые наблюдения за популяциями морских слонов и котиков;
- проводилось изучение почв, причем в рамках программы *Terrantar INCT Criosfera* были установлены приборы, синхронно и ежечасно регистрирующие температуру и влажность почв на разных горизонтах и под разными растительными сообществами;
- для выявления всего биоразнообразия территории также проводился сбор мохообразных, лишайников, водорослей и микроорганизмов.

Материалы, собранные в процессе полевых исследований, уже частично обработаны, но большая часть еще обрабатывается, кроме того некоторые образцы переданы для исследований специалистам.

Отдельный блок исследований осуществлялся в рамках программы изучения биполярных видов мхов и лишайников, руководимой бразильскими учеными — Пауло Камара и Адриано Спильманом.

Итоги проведенных исследований позволяют оценить биоразнообразие лишайников острова Элефант как достаточно высокое. До настоящего момента для всего острова было известно около 80 видов лишайников и около 30 видов мохообразных, причем для района Стинкер Пойнт — всего 14 видов лишайников. После определения собранного нами материала только для одного района Стинкер Пойнт, очевидно, не самого разнообразного по набору имеющихся местообитаний, уже сейчас выявлено 84 вида лишайников из 39 родов и 22 семейств. Собранные на острове мхи еще предстоит определить, в результате чего список мохообразных острова, вне всякого сомнения, значительно увеличится, а обследование других береговых оазисов и скал внутренней части острова позволит существенно пополнить данные о его флоре.

В заключение хочется сказать, что участие российского ботаника в работе бразильского отряда на острове Элефант оказалось крайне интересным, полезным и познавательным со всех точек зрения. Вне всякого сомнения, эта поездка послужит делу дальнейшего укрепления научных связей между нашими странами. Достаточно сказать, что уже достигнута

предварительная договоренность о поездке бразильских специалистов — научного сотрудника и аспиранта — в Россию для длительной стажировки с целью изучения таксономии мохообразных и лишайников в Лаборатории лишайников и бриологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге. Обсуждаются планы дальнейших совместных исследований, как в Антарктике, так и в лабораториях Бразилии и России. Хочется выразить искреннюю благодарность руководству Бразильской антарктической программы и проф. Пауло Камара за любезное приглашение и предоставленную возможность участия в работе отряда, также экипажу и командиру корабля «Ари Ронжел» Нилу Гонсалвешу де Соуза за содействие и гостеприимство, а всем бразильским участникам отряда — за их неизменно дружеское отношение, предупредительность и помощь в течение периода работы на острове Элефант и всего путешествия.

*М.П. Андреев (Ботанический институт РАН),
участник экспедиции.
Фото автора*

ВИЗИТ ДЕЛЕГАЦИИ ВЕДУЩИХ УНИВЕРСИТЕТОВ АВСТРАЛИИ В ААНИИ

19 мая 2016 года ААНИИ посетила с рабочим визитом делегация ведущих университетов Австралии.

Австралийская делегация прибыла в ААНИИ в составе шести человек: К. Атайя — глава делегации, представитель правительства штата Виктория, Д. Спенсер — университет “La Trobe”, А. Раджабифард — университет Мельбурна, А. Бабагин — университет Мельбурна, Д. де Паскаль — университет Монаша, а также Н.Д. Коновалова — менеджер по развитию бизнеса в России и СНГ (образование) — представитель Посольства Австралии в Москве.

На встрече с делегацией со стороны ААНИИ приняли участие: И.Е. Фролов — директор института, В.Л. Мартыанов — заместитель начальника Российской антарктической экспедиции (РАЭ), А.В. Клепиков — заместитель директора ААНИИ, А.А. Екайкин — вед. научн. сотр. лаборатории ЛИКОС, Н.Н. Антипов — и.о. руководителя лаборатории ЛОКИА, С.Б. Лесенок — пресс-секретарь ААНИИ.

После взаимных приветствий и представлений участников встречи директор института И.Е. Фролов информировал гостей об основных направлениях деятельности института.

Рабочий момент встречи.



Гостям был показан фильм, посвященный истории развития и современному состоянию исследовательской инфраструктуры института в Арктике и Антарктике.

Глава австралийской делегации г-жа К. Атайя в ответном выступлении изложила основные цели визита в ААНИИ, состоящие в ознакомлении с деятельностью института для определения возможных направлений российско-австралийского сотрудничества, как в области образования на уровне высшей школы, так и в сфере проведения совместных научных исследований и обмена базами данных применительно к Арктике и Антарктике.

Более подробная информация по ключевым направлениям деятельности института была представлена В.Л. Мартыановым (о деятельности РАЭ), А.В. Клепиковым (о проводимых в институте климатических исследованиях, об океанографических исследованиях в Южном океане, о базах данных океанографических наблюдений и о некоторых аспектах международного сотрудничества), А.А. Екайкиным (о палеоклиматических исследованиях ледяных кернов, получаемых в ходе проектов глубокого бурения антарктического ледяного щита, и об участии ААНИИ в международном сотрудничестве в этой области).

В последующей дискуссии со стороны ААНИИ было отмечено, что в соответствии с российским законодательством отечественные научные организации участвуют в международном сотрудничестве на основе двусторонних правительственных соглашений, что следует принять во внимание в случае выявления зон взаимных интересов вне антарктической области. Правовая основа для научного сотрудничества в Антарктике обеспечивается участием сторон в Договоре об Антарктике 1959 года. В ААНИИ накоплен значительный опыт международного сотрудничества, как на материковой части Антарктики, так и в Южном океане.

Глава австралийской делегации высказала намерение обратиться к вопросу о сотрудничестве в форме рабочих контактов по мере усвоения предоставленной информации.

*По материалам Пресс-службы ААНИИ.
Фото В.Ю. Замятина*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ АНТАРКТИЧЕСКИЙ МАРАФОН - 2016

На о. Кинг Джордж в окрестностях станции Беллинсгаузен 12–13 марта 2016 года был проведен традиционный ежегодный семнадцатый по счету международный антарктический легкоатлетический марафон.

Организатор марафона — компания “Quark Expedition”. Участники марафона были доставлены 11–12 марта в бухту Ардли на двух российских судах, принадлежащих Институту океанологии им. П.П. Ширшова РАН, — «Академик Сергей Вавилов» и «Академик Иоффе».

11 марта организаторы марафона высадились на берег для разметки трассы пробега. По согласованию с начальником станции Беллинсгаузен Владимиром Чебердаком было выбрано место старта/финиша марафона — на прибрежном участке на дороге, проходящей около станционного Дома дружбы. На территории станции были размещены вспомогательные технические и транспортные средства (в частности, квадроциклы), необходимые для обеспечения проведения марафона. Также на берегу бухты рядом со слипом баржи «Амдерма» были установлены две палатки-туалеты и одна служебная палатка.

Трасса марафона была проложена по следующему кольцевому маршруту: старт у станции Беллинсгаузен — дорога на чилийский аэродром «Рудольфо Марш» — дорога на китайскую станцию «Великая Стена-2», далее разворот у китайской станции и обратно по тому же маршруту к станции Беллинсгаузен, где и завершался полный круг пробега. Длина кольцевой трассы составила 7 км. Таким образом, длина дистанции для полного марафона составляла 42 км (6 полных кругов), пробег по сокращенному маршруту (полумарафон) — 21 км (3 круга).

12 марта с 7 часов утра до 7 ч 30 мин (по станционному времени) с борта судна «Академик Сергей Вавилов» на лодках «Зодиак» к месту старта были доставлены участники первого забега (свыше 100 человек). Также в этом этапе марафона принимали участие несколько человек с китайской станции «Великая Стена» и с чилийской научной базы «Эскудеро». Забег начался в 8 часов и закончился в 15 часов. Погодные условия 12 марта благоприятствовали проведению спортивных мероприятий: облачно с прояснениями, без осадков, температура воздуха от минус 1 °С до плюс 2 °С, ветер 10–12 м/с. По окончании пробега все участники были доставлены на борт судна и в 21 час «Академик Сергей Вавилов» покинул бухту.

На следующий день утром 13 марта с борта другого судна — «Академик Иоффе» — к месту старта были доставлены около 90 участников второго этапа марафона. Этот забег также стартовал в 8 часов. Однако переменчивая погода Антарктического полуострова омрачила настроение марафонцев: было пасмурно, наблюдались осадки в виде дождя и мокрого снега, температура воздуха была около 0 °С; ветер с утра достигал 6–8 м/с, а после 12 часов усилился до 15–18 м/с. Усилилось и волнение в бухте. В 13 ч 30 мин из-за неблагоприятных погодных условий организаторы вынуждены были закончить пробег. В срочном порядке все участники были доставлены на борт судна.

Российские полярники отметили хороший организационный уровень всего мероприятия. На трассе марафона дежурили координаторы; участников марафона организаторы постоянно сопровождали на квадроциклах. Небольшая деталь — согласно регламенту соревнований, использовать емкости с напитками

участникам пробега разрешалось только на площадке в месте старта/финиша. По окончании марафона организаторы оставили в чистоте место старта и трассу, и таким образом требования «Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике» 1991 года (Мадридский протокол) организаторами и участниками марафона были в полной мере соблюдены.

Забег прошел без происшествий и травм среди участников. 13 марта в 16 часов судно «Академик Иоффе» покинуло бухту. 12 и 13 марта несколько россиян — членов экипажей «Академика Сергея Вавилова» и «Академика Иоффе» — посетили станцию Беллинсгаузен и русский православный храм Пресвятой Троицы.

Каковы же спортивные результаты антарктического марафона – 2016? По данным сайта компании “Quark Expedition” полную дистанцию марафона прошли 124 участника. Наилучший результат 3 ч 15 мин 24 с показал 30-летний бегун из Франции Максим Бондю. Не меньшее уважение вызывает наихудший результат, показанный бегуней 58-ми лет (!) из Новой Зеландии Элеонорой Гамильтон — 6 ч 53 мин 2 с.

Впечатляет возрастной состав участников забега в полумарафоне, в котором финишировали 59 человек. В их числе — трое бегунов старше семидесяти лет. Обладательница самого почтенного возраста (73 года) Маргарет Честнат из США с результатом 3 ч 38 мин 48 с опередила самую молодую соперницу — 18-летнюю Петри Абигейл (4 ч 41 мин 5 с) из Новой Зеландии.

Участники марафона начинают и заканчивают морскую часть своего путешествия, длящуюся около 10 суток, в порту Ушуйя (Аргентина). Билет для участников-марафонцев обходится в \$ 7000–10000 в зависимости от комфортабельности судовой каюты. Вероятно, обилие впечатлений от этого незабываемого спортивного рейса в Антарктику стоит того. Несколько сотен энтузиастов к настоящему времени уже приняли участие в подобного рода марафонах, проходивших на всех континентах. Среди участников этих оригинальных спортивных мероприятий — представители 46 стран, включая Россию.

Материал подготовлен Пресс-службой ААНИИ по данным начальника ст. Беллинсгаузен В.В. Чебердака и информации сайта компании “Quark Expedition”

На трассе пробега. Фото В.В. Чебердака.



АНОМАЛИИ КЛИМАТА В АРКТИКЕ В НАЧАЛЕ 2016 ГОДА

Минувший 2015 год по заключению Всемирной метеорологической организации (<http://public.wmo.int/ru/media/>) стал самым теплым за всю историю регулярных инструментальных наблюдений за климатом (рис. 1).

В России средняя за год температура воздуха в 2015 году также оказалась самой высокой с 1936 года благодаря аномально теплой зиме 2014–2015 годов, хотя остальные сезоны 2015 года не были самыми теплыми (Доклад Росгидромета об особенностях климата на территории России в 2015 году (<http://www.meteorf.ru/product/climat/>)).

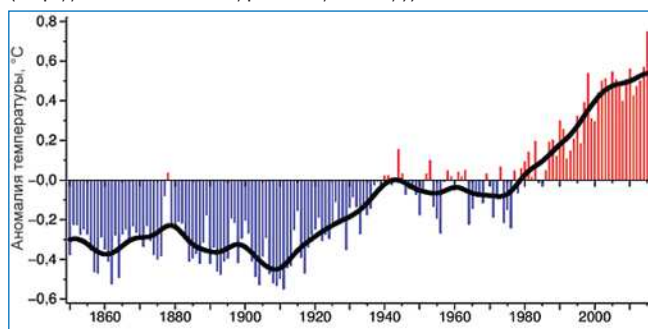


Рис. 1. Аномалии среднегодовой глобальной приповерхностной температуры воздуха (°C) с 1850 по 2015 год (<http://www.cru.uea.ac.uk/>).

В 2016 году продолжился ряд рекордных положительных аномалий температуры воздуха в Северном полушарии и на территории Российской Федерации. В январе и феврале в Северном полушарии были значительно превышены прежние самые высокие положительные аномалии средней температуры воздуха. В России первые два месяца года также стали наиболее теплыми зимними месяцами.

Арктика, весьма чувствительная к глобальным изменениям климата, не осталась в стороне от происходящих климатических изменений. Площадь морского ледяного покрова в Северном Ледовитом океане в январе и феврале 2016 года сократилась до второго после 2012 года минимума, а в марте — до самого минимального значения с начала спутниковых наблюдений в 1978 году (рис. 2).

Средняя температура воздуха на побережье и островах Северного Ледовитого океана в январе и феврале была самой высокой с 1936 года. Аномалия температуры относительно средней за 1961–1990 года в январе составила +6,2 °C, а в феврале +4,6 °C, а наибольшая аномалия среднемесячной температуры +17,2 °C была отмечена на о. Визе на севере Карского моря. В целом зима 2015/16 оказалась самой теплой за весь период инструментальных наблюдений в рассматриваемой области с наибольшим повышением в районе Карского моря в январе (рис. 3).

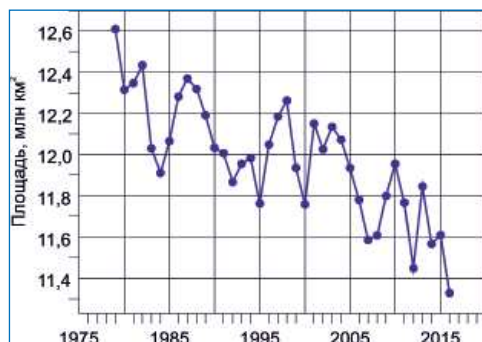


Рис. 2. Средняя площадь морского ледяного покрова в Северном Ледовитом океане в марте 1979–2016 годов по данным ААНИИ (<http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi/data/north/extent/>).

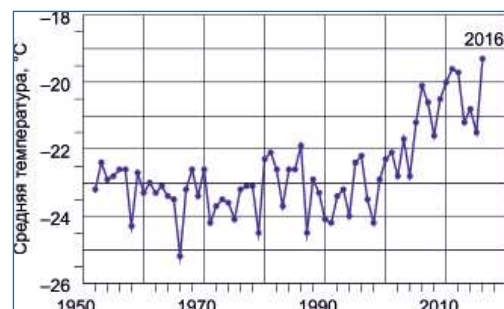


Рис. 3. Средняя температура воздуха зимой 1950–2016 годов на метеорологических станциях на островах и побережье Северного Ледовитого океана, отмеченных на рис. 4.



Рис. 4. Метеорологические станции на островах и побережье Северного Ледовитого океана.

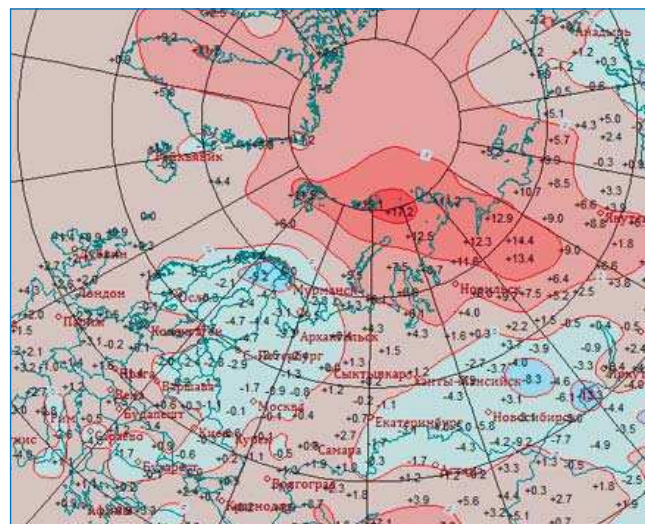


Рис. 5. Средняя температура воздуха в январе 2016 года по данным Гисметео (<https://www.gismeteo.ru/map/catalog/>).

Аномальное потепление в 2015 году и в начале 2016 года развивались на фоне необычно мощного явления Эль-Ниньо в Тихом океане, вызвавшего повышение глобальной средней температуры воздуха и повлиявшего на региональные потепления.

В Арктике аномальное повышение температуры воздуха зимой 2015/16 года связано прежде всего с увеличением при-

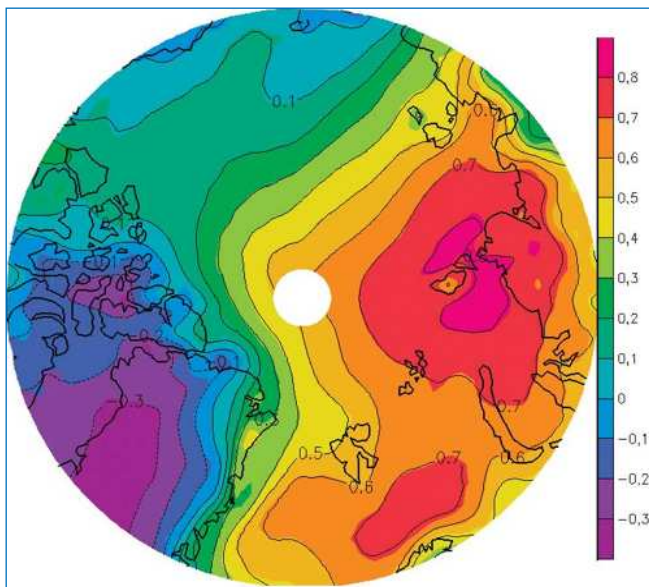


Рис. 6. Корреляция между изменениями переноса явного тепла через 70° с.ш. на участке от 0 до 80° в.д. и температурой воздуха зимой 1980–2014 годов. (Алексеев Г.В. и др. Влияние атмосферных переносов тепла и влаги на потепление в Арктике в зимний период // Фундаментальная и прикладная климатология. 2016. № 2). Расчеты выполнены по данным ERA (Dee D. P., and 35 co-authors. 2011. Quart. // J. R. Meteorol. Soc. 2011. Vol. 137. № 656. P. 553–597).

тока тепла с атмосферной циркуляцией из области Северной Атлантики. Наши исследования показали, что основная часть атмосферного переноса тепла зимой в высокоширотную Арктику к северу от 70° с.ш. поступает через приатлантическую часть широтного круга, названную атлантическими «воротами», и влияет более всего на повышение температуры воздуха в районе Баренцева и Карского морей. Именно в этой области Арктики зимнее потепление оказалось наиболее сильным. Влияние переноса на температуру воздуха распространяется вплоть до Северного полюса и Восточно-Сибирского моря (рис. 6).

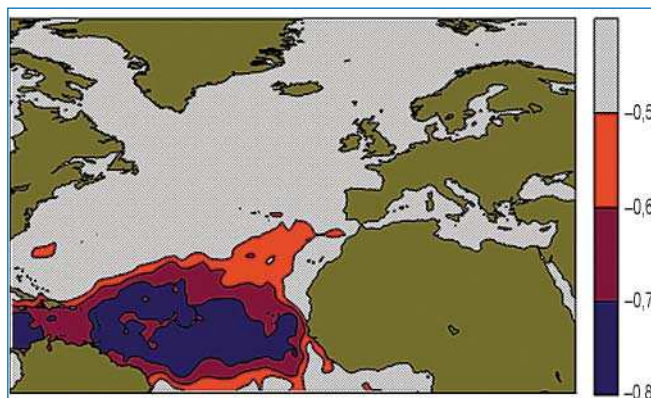


Рис. 7. Область в Северной Атлантике, аномалии температуры воды в которой оказывают влияние на площади льда в Северном Ледовитом океане. Цветом выделены коэффициенты корреляции между аномалией температуры воды в октябре и площадью морского льда в декабре спустя 38 месяцев.

Аномальное сокращение морского ледяного покрова Северного Ледовитого океана зимой 2015/16 года произошло под воздействием увеличившегося поступления теплой и соленой атлантической воды в Баренцево и Гренландское моря. Выполненные в рамках прикладной научно-исследовательской экспериментальной разработки (ПНИЭР) по соглашению ПНИЭР RFMEFI61014X0006 с Минобрнауки исследования указали на тесную связь между поступлением атлантической воды и площадью морского ледяного покрова. Истоки этой связи находятся в приэкваториальной Атлантике, где в конце летнего периода формируются аномалии температуры воды на поверхности океана, влияющие на усиление атмосферной и океанической циркуляции (рис. 7).

Автор благодарит Е.И. Александрова, Н.И. Глок, Н.Е. Иванова, С.И. Кузьмину, В.М. Смоляницкого, выполнявших расчеты в совместных исследованиях, результаты которых использованы при подготовке данного материала.

Г.В. Алексеев (ААНИИ)

*НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

14 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ученые томского Института оптики атмосферы (ИОА) СО РАН разработали уникальную компьютерную программу, позволяющую автоматически определять разные типы облаков. В основе действия программы лежит анализ перепадов яркости во фрагменте снимка облачности, который окрашивается программным обеспечением в разные цвета. Всего программа может распознавать 25 «узоров» облачности. Также были разработаны новые алгоритмы, позволяющие определять количество ярусов облаков и классифицировать их по текстуре в каждом из этих ярусов. В дальнейшем можно будет определять и физические параметры — температуру, радиус частиц — капель или кристаллов, водозапас. <http://www.arctic-info.ru/news/14-04-2016/tomskie-ycenie-sozdali-programmy-dla-opredelenia-tipov-oblakov>

14 апреля 2016 г. Росгидромет. 11–13 апреля 2016 года в Найроби, Кения, состоялась 43-я пленарная сессия Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Российскую делегацию возглавил представитель РФ в МГЭИК С.М. Семенов, д-р. физ.-мат. наук, директор подведомственного Росгидромету ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН». С материалами сессии и пресс-релизом можно ознакомиться на официальном интернет-сайте МГЭИК (www.ipcc.ch). <http://www.meteorf.ru/press/news/11504/>

19 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В Северном Ледовитом океане российские специалисты обнаружили уникальный механизм закисления океанической воды. Суть процесса заключается в том, что в результате таяния вечной мерзлоты древнее органическое вещество попадает в океан в форме двуокиси углерода, которая при растворении в морской воде образует слабую кислоту, закисление также усиливается из-за опресняющего влияния речной воды из сибирских рек. «Доказать четкую связь между потеплением, таянием мерзлоты, увеличением речного стока и закислением шельфовых вод удалось только нашей группе», — рассказал руководитель исследования, д-р геогр. наук Игорь Семилетов. <http://www.arctic-info.ru/news/19-04-2016/rossiiskie-ycenie-otkrili-novii-process-v-ledovitom-okeane>

XVI ГЛЯЦИОЛОГИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ «ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ КРИОСФЕРЫ ЗЕМЛИ»

24–29 мая 2016 года в Санкт-Петербурге в ААНИИ состоялся XVI международный Гляциологический симпозиум, организованный Гляциологической ассоциацией, Институтом географии РАН и ААНИИ при поддержке Русского географического общества. В мероприятии приняли участие более 150 ведущих исследователей морского льда, ледников, снега, лавин и подземных льдов из разных городов России и 14 стран ближнего и дальнего зарубежья.

РГО учредило специальный грант для участия в симпозиуме. В результате 14 молодых ученых из разных регионов России (Камчатка, Якутия, Барнаул и Москва) и сопредельных государств (Киргизия, Казахстан и Грузия) получили возможность рассказать о результатах своих исследований.

На совещании было представлено более 100 устных и 35 стендовых докладов. Заседания симпозиума были посвящены основным направлениям гляциологической науки. Обсуждались важнейшие вопросы современного изменения климата, повсеместного таяния ледников и морского льда. Показано, что в связи с этими процессами увеличивается вероятность возникновения опасных природных явлений. В настоящем обзоре приведены основные результаты исследований последних лет.

Симпозиум открыла секция, посвященная изучению горных ледников, измерению и моделированию баланса массы. Были продемонстрированы новые подходы в регионализации данных глобального климатического моделирования для расчета баланса массы горных ледников (П.А. Морозова). М. Барандун из Университета Фрибург, Швейцария, рассказала о современной методике оценки баланса массы четырех ледников в Киргизии с помощью прямых измерений, а также слежения за изменением высоты границы питания в режиме реального времени по фотографиям автоматической системы мониторинга. Обсуждалась новая модель баланса массы горного ледника на примере ледника Сары-Тор (Е.П. Рец). Ряд докладов был посвящен влиянию поверхностного загрязнения, в том числе и антропогенного характера, на изменение альбедо поверхности ледников (Ж. Смале и Ю. Шпунтова). Помимо ледников Центральной Азии рассматривалось современное состояние репрезентативных ледников Кавказа (О.О. Рыбак и Г.А. Носенко).

Целый ряд докладов был посвящен сокращению оледенения в различных горных районах мира. В частности, на основе современных данных сделаны выводы об изменении размеров ледников Кавказа, Европейских Альп, Патагонии, Алтая, Тянь-Шаня и хр. Сунтар Хаята, северо-востока России. Ледникам Камчатки была посвящена отдельная секция, они обладают своеобразным режимом, поскольку на их поверхности откладывается значительное количество пирокластического материала. Большинство ледников в настоящее время увеличивают свои размеры (Т.М. Маневич, А.Я. Муравьев и М.Д. Докукин). В рамках секции обсуждались возможности применения данных съемок ледников с борта МКС (В.М. Котляков, Л.В. Десинов). В ряде сообщений поднималась тема возникновения опасных приледниковых озер в связи с сокращением ледников в Джунгарском Алатау (В.П. Капица), Заилийском

Алатау (А.Р. Медеу) и Каракоруме (В. Раунд). Особый интерес вызвало сообщение о состоянии ледника Колка на Кавказе, который продолжает наращивать массу после Кармадонской катастрофы 2002 года. Показано, что за 14 прошедших лет ледник уже достиг 2/3 своего объема до катастрофы. Очевидна необходимость постоянного мониторинга этого опасного ледника.

Изменения климата и ледников в полярных районах было отражено в нескольких заседаниях. Были представлены последние результаты анализа колебаний высоты поверхности антарктического ледникового покрова по данным космических лазерных измерений (Л.Н. Васильев). А.Ф. Глазовский показал результаты реконструкции баланса массы ледников Земли Франца-Иосифа. Отдельная секция была посвящена изменению ледников Новой Земли и айсберговой опасности (Р. Карп, И.И. Лаврентьев и Е.В. Платонова). Было зафиксировано необычное явление — наступание выводной части купола Вавилова. За последний год ледник увеличил свою скорость на несколько порядков вплоть до 14 км в год и существенно продвинулся в море. Очевидно, что такие резкие события ставят под сомнение тезис об инертности и устойчивости покровных ледников, хотя механизм этого явления до конца не ясен (А.Ф. Глазовский).

Большое количество докладов было представлено на секции, посвященной изучению снежного покрова. Были показаны особенности и закономерности зарождения и диагенеза твердых атмосферных осадков (В.Н. Голубев) и продемонстрированы возможности использования данных о снежном покрове со спутниковых снимков MODIS для прогноза стока рек (О.Ю. Калашникова). Обсуждались особенности распределения снежного покрова в Прибайкалье (Н.Н. Воропай), на Западном Кавказе (Ю.В. Ефремов) и Шпицбергене (Р.А. Чернов). Ряд сообщений был посвящен стратиграфии и особенностям метаморфизма снежного покрова в различных условиях, метелевому переносу снега и снегоопасности городских территорий на Сахалине (А.А. Музыченко, Г.В. Попов и Е.Н. Казакова).

Интересной и представительной была секция, посвященная исследованию снежных лавин и гляциальных селей. Серия докладов затрагивала проблемы математического моделирования снежных лавин (М.Э. Эглит, Г.В. Айзель, В.П. Благовещенский) и использования экспериментального метода прогнозирования лавин на основе нейронных сетей (В.В. Жданов). Данные изменения снеголавинного режима и лавинного риска были отражены в сообщениях Н.А. Володичевой и Т.И. Хисматуллина.

На заседании, посвященном исследованию морских льдов, были представлены результаты исследований влияния Атлантики на потепление и сокращение морских льдов в Арктике (Г.В. Алексеев). Рассматривались особенности таяния припайных льдов (П.В. Богородский) и возможности анализа ледовой обстановки по спутниковым данным (Н.В. Головин).

Серия докладов затрагивала вопросы изучения вечной мерзлоты и наледей в различных районах мира (Н.А. Задорожная, С.И. Ларин, В.С. Шейнкман).



Участники XVI Гляциологического симпозиума. Фото: <http://glac2016.igras.ru/>

Отдельная секция была посвящена проектам глубокого kernового бурения в Антарктиде и Гренландии. Были представлены научные сообщения об усилиях Европейского союза (Д. Дал-Йенсен), Китая (П. Талалай), Японии (С. Матоба) в поисках самого древнего льда в Антарктиде и Гренландии и проведении глубокого бурения. Было высказано предположение о возможном расположении такой точки на небольшом удалении от российской станции Восток (А.А. Екайкин).

Химический и изотопный состав снежного покрова и фирна в различных районах мира рассматривался в рамках отдельной секции. Были показаны новые подходы к интерпретации химического и изотопного сигнала в шурфах и неглубоких скважинах в Восточной Антарктиде (Т.В. Ходжер, Э.Ю. Осин), а также новые результаты исследования кернов

льда, взятых на Эльбрусе и Казбеке (А.В. Козачек, С.С. Кутузов), и анализа изотопного состава снега на Алтае и в Якутии (Н.С. Малыгина).

В рамках симпозиума был проведен закрытый показ нового документального фильма «Станция Восток. На пороге жизни», при этом в зале присутствовали участники описываемых событий. Также во время симпозиума при поддержке РГО была открыта выставка фотографий, посвященных гляциологическим работам в различных уголках планеты.

Симпозиум получился очень интересный и плодотворный; был достигнут ряд договоренностей о международном сотрудничестве. С тематикой представленных докладов можно ознакомиться на сайте мероприятия www.glac2016.igras.ru.

С.С. Кутузов (ИГ РАН, Москва)

XIV НАУЧНЫЙ СЕМИНАР ПО ПРОГРАММЕ «БАЗОВАЯ СЕТЬ РАДИАЦИОННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ»

XIV научный семинар по программе «Базовая сеть радиационных наблюдений» (БСРН) прошел в период с 26 по 29 апреля 2016 года в г. Канберра (Австралия). От ААНИИ в нем принял участие научный сотрудник отдела взаимодействия океана и атмосферы В.Ю. Кустов.

Радиационный бюджет системы Земля–атмосфера играет огромную роль в определении термических и циркуляционных процессов в атмосфере и океане, формирующих основные характеристики климата Земли. Земная поверхность трансформирует порядка 60 % поглощенной солнечной радиации,



Участники XIV научного семинара по программе БСРН. Фото П. Фриман.

поэтому измерения излучения земной поверхности и солнечного излучения особенно важны для понимания климатических процессов. Для обеспечения качественных и репрезентативных измерений составляющих радиационного баланса подстилающей поверхности в 1992 году в рамках проекта Мировых климатических исследований (World Climate Research Project) была организована Базовая сеть радиационных наблюдений БСРН (www.bsrn.awi.de). В настоящий момент БСРН включает в себя 61 действующую станцию, из них четыре в Арктике и четыре в Антарктике. Основной архив данных сети содержит ежеминутные данные измерений приходящей и восходящей длинноволновой радиации, а также приходящей и отраженной солнечной радиации. Некоторые станции также предоставляют ежедневные данные радиозондирований свободной атмосферы, срочные данные метеорологических наблюдений и данные о прозрачности и оптической толщине атмосферы. Все материалы наблюдений находятся в свободном доступе, после прохождения регистрации, в системе Pangea (https://www.pangea.de/PHP/BSRN_Status.php) и на ftp-сайте AWI.

Данный научный семинар по программе БСРН проводится на регулярной основе раз в два года. Основной целью семинара является улучшение качества получаемых данных составляющих радиационного баланса подстилающей поверхности, обеспечение минимизации погрешностей и ошибок в ходе проведения измерений, а также выполнение задачи увеличения количества станций сети по всему миру. С 2012 года

председателем БСРН является др. Чак Лонг (NOAA, США), президентом мирового архива радиационных данных является др. Герт Книг-Лангло (AWI, Германия).

В заседании приняли участие специалисты в области физики атмосферы из Австрии, Австралии, Алжира, Германии, Италии, Индии, Китая, России, США, Тайваня, Швейцарии и Японии. Был представлен ряд докладов с предложением организации новых станций для БСРН, доклады о применении данных архива сети для совершенствования способов дистанционного зондирования атмосферы при помощи спутников, доклады в рамках фундаментальных исследований физики атмосферы и несколько докладов об улучшении качества калибровки измерительных датчиков.

На территории Российской Федерации с июня 2010 года на базе российско-американской гидрометеорологической обсерватории Тикси (ААНИИ, NOAA, ЯУГМС) в рамках программы БСРН успешно проводятся измерения составляющих радиационного баланса и пополнение архива данных. В ходе семинара было достигнуто соглашение о включении в список кандидатов на статус новой станции НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”» ГНЦ ААНИИ.

Подробный отчет о прошедшем XIV семинаре по программе БСРН будет опубликован на сайте <http://bsrn.awi.de/meetings/2016.html> в июне – июле 2016 года.

В.Ю. Кустов (ААНИИ)

ЛАЗЕРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ВОДЫ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

РАБОЧИЙ СЕМИНАР ЛИКОС

12 марта 2015 года в Лаборатории изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС) ААНИИ состоялся первый рабочий семинар, посвященный применению лазерных анализаторов изотопного состава в науках о Земле. Об этом научном направлении уже рассказывал сборник «Российские полярные исследования» в своем третьем выпуске за 2015 год. Тогда на семинаре обсуждались проблемы, связанные с методикой выполнения анализов изотопного состава воды, снега и льда на лазерных анализаторах, а также различные технические проблемы, возникающие при эксплуатации таких приборов. В ходе встречи во время дискуссий стало ясно, что не только технические и методические проблемы измерения изотопного состава воды, но и интерпретация полученных данных и результатов тоже требует обмена мнениями и опытом. Таким образом, в 2016 году было решено расширить программу семинара.

Экскурсия в изотопную лабораторию ААНИИ. Фото А.Н. Верес.



Второй рабочий семинар ЛИКОС «Применение лазерных анализаторов изотопного состава воды в науках о Земле» состоялся в ААНИИ в период 31 марта — 1 апреля 2016 года. В этот раз, помимо технических вопросов, в программу семинара были включены также вопросы применения изотопного метода в гидрологических и гидрогеологических исследованиях. Помимо технических специалистов, в работе семинара приняли участие и гидрологи, лимнологи, климатологи, гидрогеологи, которые используют изотопные методы в своих исследованиях. Всего в семинаре участвовали 27 человек из шести городов России (ГГИ и ААНИИ (Росгидромета), Институт озероведения, Институт водных и экологических проблем, Институт мерзлотоведения (РАН), СПбГУ и ВСЕГЕИ, а также представители компаний-производителей лазерных анализаторов и др.).

Семинар проходил в формате круглого стола. Первая сессия повторяла тематику прошлогоднего семинара, она была посвящена техническим и методическим вопросам измерения изотопного состава воды. На второй сессии темой для обсуждения стал изотоп кислорода ^{17}O , методы его анализа в водной среде, а также интерпретация полученных данных. Методика анализа ^{17}O в воде появилась относительно недавно. Наибольший интерес представляет параметр ^{17}O -excess, который определяется как $^{17}\text{O}\text{-excess} = \ln(\delta^{17}\text{O} + 1) - 0,528 \cdot \ln(\delta^{18}\text{O} + 1)$. Этот параметр применяется в климатологии для более точного определения места формирования воздушной массы, а в гидрологии — для установления генетических составляющих водного баланса. Ведущий научный сотрудник ЛИКОС Алексей Екайкин познакомил участников семинара с последними достижениями в этой области, а также поделился опытом ЛИКОС в измерении параметра ^{17}O -excess на лазерном анализаторе изотопного состава Picarro L2140-i. Этот анализатор является

первым прибором такого типа в России, он был приобретен летом 2015 года за счет средств гранта РНФ 14-27-00030. К настоящему моменту в ЛИКОС разработана методика анализа ^{17}O , которая позволяет выполнять анализ 6 проб воды в сутки с высокой точностью.

На третьей сессии представители компаний-производителей лазерных анализаторов изотопного состава воды — *Picarro* и *Los Gatos Research* — сделали доклады о новейших технических разработках. Во время четвертой сессии обсуждались вопросы проведения всероссийской межлабораторной калибровки, а также создания отечественных изотопных стандартов.

Второй день работы семинара был посвящен опыту применения изотопных методов в науках о Земле. Были заслушаны доклады по изотопным исследованиям, которые проводятся в Якутии, на Алтае, на Урале, а также в различных точках Северо-Западного региона. В гидрологии и гидрогеологии изотопные исследования применяются для оценки составляющих водного баланса водоемов, расчленения гидрографа стока рек, изучения особенностей формирования подземных вод в регионе. Кроме того, отдельная сессия была посвящена организации мониторинга изотопного состава атмосферных осадков (дождей, снега, изморози) в России. Подобные исследования широко применяются во всем мире, но в России такие наблюдения немногочисленны и выполняются не систематически. Необходимо подчеркнуть, что результаты изотопного анализа осадков являются важным научным материалом.

Они необходимы для понимания процессов, происходящих в атмосфере, для исследования процессов формирования стока, для интерпретации палеоклиматического сигнала в ледяных кернах, а также используются во многих других отраслях наук о Земле. Особенно важны такие исследования в полярных районах, где сеть регулярных метеорологических и гидрологических наблюдений чрезвычайно разрежена.

По итогам семинара была составлена памятная записка, в которой участникам семинара предложено организовать пока своими силами мониторинг изотопного состава осадков в России, провести всероссийскую межлабораторную калибровку оборудования для измерения концентрации стабильных изотопов кислорода и водорода в воде, а также обмениваться методиками анализа изотопного состава воды, которые применяются в различных лабораториях. В дальнейшем планируется расширить круг участников семинара, пригласив специалистов, использующих методы классической масс-спектрометрии в изотопных исследованиях.

Мы благодарим всех участников семинара за интересные доклады и продуктивные дискуссии и надеемся на встречу в следующем году!

Семинар проводился при финансовой поддержке компании «МС-Аналитика» и Центра технического сопровождения «Наука».

А.В. Козачек, Ю.А. Шibaев (ЛИКОС, ААНИИ)

20 ЛЕТ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НАЦИОНАЛЬНЫМ ЦЕНТРОМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФРАНЦИИ

29 апреля 2016 года в Париже в штаб-квартире Национального центра научных исследований Франции (НЦНИ) прошел российско-французский семинар, посвященный 20-летию сотрудничества между Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и НЦНИ.

Делегацию Фонда возглавлял председатель Совета РФФИ академик В.Я. Панченко. В составе делегации были российские ученые, неоднократно возглавлявшие в разные годы совместные российско-французские исследовательские проекты в рамках созданных при поддержке РФФИ и НЦНИ Международных ассоциированных лабораторий (МАЛ).

Французская сторона также была представлена на самом высоком уровне — Президентом НЦНИ профессором Аланом

Фуком, а также руководителями ряда ведущих научных институтов НЦНИ и французскими партнерами российских исследователей в проектах по линии МАЛ.

В составе российской делегации участие в семинаре принял ведущий научный сотрудник Лаборатории изменений климата и окружающей среды ААНИИ А.А. Екайкин, который рассказал собравшимся об истории и основных результатах совместных российско-французских исследований в области изучения ледяных кернов и палеоклимата.

С подробностями о прошедшем семинаре также можно ознакомиться на сайте РФФИ http://www.rfbr.ru/rffi/ru/news_events/o_1955154.

А.А. Екайкин (ААНИИ)



Участники совместного семинара РФФИ и НЦНИ в штаб-квартире НЦНИ в Париже. 29 апреля 2016 года. В центре на переднем плане — Президент НЦНИ проф. Алан Фукс и председатель Совета РФФИ акад. В.Я. Панченко. Фото предоставлено НЦНИ.

«КУПОЛ ВАВИЛОВА»: 42 ГОДА СПУСТЯ

Каждый раз попадая в Арктику, убеждаешься — до тебя здесь было столько народу, столько его сгинуло, столько драматических ситуаций пережито во время не известного ни одной стране мира, кроме нашей, опыта освоения Крайнего Севера. А что можешь засвидетельствовать ты, какие страницы освоения заполнены в твою бытность? Оказывается, была своя специфика освоения и во времена так называемого застоя, когда экспедиционная деятельность в Арктике приобрела очень большие масштабы. Станции СП, ледовые патрули, высокоширотные экспедиции, походы на атомоходах к полюсу. В этом ряду сухопутные или речные экспедиции вроде смотрятся не так красиво. Но с ними связаны новые открытия и своеобразный быт, который, возможно, стоит записать на скрижали истории.

«Купол Вавилова». Какой еще купол? Да и не обидно ли Вавилу за такое название? Да и какой именно Вавил — Сергей или Николай? Полярники часто задавались этим вопросом — чье же имя нанесено на карту архипелага Северная Земля? А что такое купол? Это понятие отчасти и гляциологическое. Куполом в гляциологии называется «выпуклый плоско-куполовидный ледник площадью менее 50 тыс. км² и толщиной менее 1000 м» (Гляциологический словарь, 1984). В действительности имя Николая Ивановича Вавилова, крупнейшего советского ученого, биолога и географа, академика, президента Всесоюзного географического общества (1931–1962), носит ледник. А короткое и созвучное тематике экспедиции название купол утвердилось с легкой руки Леонида Сергеевича Говорухи — основателя гляциологического стационара ААНИИ на леднике Вавилова, который и назван был «Купол Вавилова». Произошло это в 1974 году, когда первые исследователи высадились на леднике. Это были: Л.С. Говоруха, Н.Н. Брызгин, В.М. Макеев, А.А. Мордвинов, В.Ф. Николаев, В.А. Пухов, А.А. Тарасов, Ю.П. Тихонов, Б.А. Федоров, В.И. Чудаков, И.Л. Эберлинг.

Был организован первый и последний в Советской Арктике стационар гляциологических исследований, на котором с 1976 до 1989 года велись круглогодичные наблюдения. Одновременно с гляциологическими начались и комплексные исследования суши архипелага силами отдела географии по-

лярных стран ААНИИ, а позже и другими научными подразделениями и организациями.

В те первые годы исследования велись с наибольшим энтузиазмом. Северная Земля привлекала возможностью познать неизвестное, побывать в таких местах, воспоминания о которых не давали жить спокойно на материке. И по весне звук какого-нибудь пролетающего над Ленинградом турбовинтового самолета вдруг резко вызывал их из памяти, и появлялось непреодолимое желание поскорее улететь в искрящуюся страну снега и льда. Первые три года исследований были залихватски удалыми и продуктивными. Позже, когда все тот же Леонид Сергеевич пробил для «Купола» полевые в размере 12 рэ в сутки, на Северную Землю потянулись бывалые полярники, техника, солидные начальники. И... «Купол» потерял ту живость и непосредственность, которая характеризовала его климат в первые годы существования. Теперь сюда ссылали на исправление провинившихся, по мнению парткома и отдела кадров, начальников станций СП и Антарктиды. Покажешь себя на «Куполе» хорошо и дальше будешь при должности в Антарктиде. Поэтому на купол приехала идеология зимовщика. Для полярника главное что? Прозимовать. А если ты дергаешься со своими научными задачами, то уменьши свой пыл и не мешай основному процессу зимовки. «Ах уж эта наука!» — и прибавлялось какое-нибудь смачное нецензурное ее определение. Такое отношение к науке очень характерно до сих пор как в Антарктиде, так и, в особенности, на судах ААНИИ. Несмотря на такую ситуацию «Купол» все же сохранил и в последующие годы свое блестящее назначение быть форпостом науки в Советской Арктике благодаря подогревавшемуся из ААНИИ научному интересу.

А начальники были разные. Одни — пофигисты, другие — монументалисты. Первые просто отбывали срок, вторые, не считаясь с местными природными условиями, воздвигали хоромы, которые потом были занесены снегом и затрещали под весом снега и льда вместе с окончанием застоя и началом перестройки, означавшей резкое снижение финансирования науки у нас в стране. Третьи были нормальными начальниками. К таким автор относит прежде всего Игоря Михайловича Симонова. Это один из выдающихся началь-

Первые домики на «Куполе Вавилова» в 1974 году.



Кают-компания «Купола Вавилова» весной 1975 года.



ников полярных экспедиций, в котором сочетались качества, чрезвычайно редко встречаемые в одном и том же начальнике: блестящие организаторские способности и живой интерес к науке и природе. К сожалению, Игорь Михайлович рано ушел из жизни, правда сумев передать свой опыт и знания пришедшим на смену молодым полярникам. Он был связующим звеном между старой гвардией первых советских исследователей Арктики и нашим поколением, вступавшим на это же поприще.

А что касается первого начальника станции, то его отстранили от руководства по причине якобы хозяйственных неурядиц и нарушения идеологических норм советского полярника, к которому отнесли и передвижение на вездеходе под черным флагом с черепом и костями. А это было так весело. Оказывается, есть место, куда можно сослать человека и подальше, чем «Купол Вавилова».

Станция стала местом испытания нового оборудования и приборов для работы в Антарктиде. Больших трудов стоило организовать дело так, чтобы с помощью этого нового оборудования получить данные о строении и режиме самого ледника Вавилова. Кстати сказать, с помощью бурового снаряда КЭМС-112 разработки Ленинградского горного института на леднике Вавилова впервые получен керн подстилающих ледник горных пород. Нигде — ни в Антарктиде, ни в Гренландии в результате реализации международных буровых программ — не достигнуты подстилающие горные породы. А это означает, что только на леднике Вавилова получена ценнейшая гляциологическая информация о физических условиях на контакте лежа и сравнительно крупного ледника покровного типа.

С бурением льда на «Куполе» связано множество самых комических и серьезных ситуаций.

Одна из самых интересных — изобретение Валентина Андреевича Морева. Кто в Арктике и Антарктиде не знает, что такое «жидкость Морева»? Это буровой водно-спиртовой раствор крепостью, колеблющейся около 40 градусов в зависимости от глубины бурения скважины и температурного состояния ледника. Этот раствор заливается в скважины для их сохранности. Так вот, конечно, воду в Антарктиду и Арктику не возили, а возили чистый продукт и многими тоннами. Сколько существует рассказов полярников, как этот продукт исчезал из бочек полностью, без нарушения пломб. И чем только не подкрашивали продукт, добавляли химикаты с плохими запахами, называли «ядом». Все одно — жидкость Морева была и остается в почете у полярников, летчиков и моряков. Остатки этой жидкости, уже использованные по прямому назначению, отсосанные из скважин и припрятанные где-нибудь в снегу на «тракторной сопке» у подошвы ледника Вавилова в канистрах, желтой от ржавчины и других компонентов, любовно называемой портвешком, вызывали к жизни целые приключения.

Летний сток с «Купола Вавилова».



И шли в пургу вездеходы, летели вертолеты за вожделенной жидкостью Морева.

Самые живые впечатления у автора сохранились, конечно же, от первого посещения Северной Земли, когда его, как студента, пригласили на практику Вячеслав Михайлович Макеев, научный сотрудник ААНИИ, к тому времени уже много поработавший на Таймыре, Ямале и в Антарктиде, и Дмитрий Брониславович Малаховский, профессор географического факультета ЛГУ. Последний отличался глубокими знаниями четвертичной геологии Северо-Запада бывшей территории Советского Союза, а также веселым и добрым нравом, любовью к вкусной и здоровой пище и пению. К этому добавлялся сильный и красивый голос, что в пении немаловажно.

Оба этих замечательных человека и являются учителями автора в буквальном и во всех других смыслах этого слова. Если первая практика на Шпицбергене была встречей с Арктикой, то Северная Земля стала настоящей школой профессионализма и жизни. Как много значит для новичка сразу попасть в руки профессионалов и живую атмосферу дружелюбия и ненавязчивой дисциплины.

Именно тогда, когда у экспедиции в распоряжении находился всего один вездеход ГАЗ-47, который после длительной эксплуатации и падения с обрыва в Якутии был доставлен на «Купол», техника использовалась на полную катушку. На нем и на новом вездеходе ГАЗ-71 (в простонародье гэтээска) были предприняты многосоткилометровые маршруты по острову Октябрьской Революции и работы физико-географического отряда на отдаленных от стационара точках. Потом, когда у экспедиции появились многочисленные ГТТ, АТТ, АТС, Т-100, Т-130 и т.п. тяжелая техника, возможности для маршрутных передвижений почему-то стали ограниченными. Видимо, они нарушали расписание зимовки.

А тогда весело, с песнями шагали по тундре, арктической пустыне и ледникам. Уйдешь, бывало, от палатки на несколько сот метров, а оттуда грянет профессорский голос с песнями Юлия Кима или Всеволода Асаткина или забористыми частушками. Именно с жизнерадостным профессором связаны наиболее веселые воспоминания полевого сезона 1975 года. Автор тогда получил в подарок от дяди майорские брюки с лампасами и получил кличку «Дима зашей ширинку», т.к. на всех стоянках приходилось их ремонтировать. У самого же профессора вместо ширинки в х/б штанах красовался вшитый кожаный треугольник из-за больших размеров живота.

Как-то во время одного из вездеходных походов продукты были на исходе, а профессор в вездеходном бардачке нашел кусок завалявшейся колбасы зеленого цвета. Все участники маршрута отказались ее есть. Профессор, с аппетитом дожевывая кусок, спросил: «Что вы напишете на моей могиле?» Ответ студента был короток — «Жадность фраера сгубила».

И затрещала станция под весом укрывшего ее снега и льда. 1989 год.



В 1975 году на леднике Вавилова была аномально высокая абляция (убыль массы снега и льда) из-за высоких летних температур воздуха. Все передвижные домики стояли, слегка покосившись на высоких постоянно подсыпаемых постаменты из мокрого снега. Залезая в кают-компанию по нескольким ящикам из-под картошки, подставленным в виде крыльца, профессор не удержал равновесия и с жуткой руганью полетел вниз, углядев, однако, в открытую дверь, что на обеде присутствует дама. Рухнув в мокрый снег и воду, профессор, как школьник, забежал в кают-компанию со стороны кухни и вышел к обеду солидно со словами: «Приятного аппетита». Сидящим за столом осталось только подавиться своим супом.

В маршрутной палатке КАПШ-1, которую мы обычно возили на вездеходе сверху для быстрого развертывания лагеря, очень высокий порог. Живот сильно мешал профессору в нее входить, и он обычно, зацепив порог ногой, с выразительными словами вваливался в центр КАПШа, круша все на своем пути — будь-то скромный ужин или лежбище для отдыха. Входы и выходы профессора сильно оживляли жизнь лагеря.

В полевом отряде физико-географов кашеварил Илюха (Илья Борисович) Хренов. Начинаящего повара все ругали за стремление как можно больше увидеть и пощупать своими руками в ущерб желудкам «ученого мира». То он убежит посмотреть каньон реки Бедной, то с тазиком пробует мыть золото, то собирает причудливые и разноцветные гипсы. Жизнелюбию и радости этого человека поражаешься особенно сейчас, когда его не стало в результате трагической гибели. Его тонкая натура не вынесла всех перипетий на пути к развитому капитализму. А тогда он учился жить, как все молодые. Он был и горнолыжником, и подводным охотником, и начинающим аквалангистом. Но стал поваром экстра-класса и преподавателем русской кулинарии. В последние годы он занимался приготовлением столов к праздникам и юбилеям. Один за сутки делал чудеса с яствами на 20–50 и более едоков. В экспедиции у него была излюбленная поговорка. В экстремальных ситуациях он говорил — «Главное — не писать в скафандру». И с этими словами бросался вниз на лыжах по склону снежника или, сидя на кабине вездехода, «нырял» в озерные закраины (полосы воды вдоль берега оттаивающего озера).

В те годы на «Куполе Вавилова» была киноустановка и несколько фильмов, которые просматривались много раз под АБЭшку. Фильм «Не горюй» — классику грузинского кинематографа — автор смотрел полтора десятка раз в течение нескольких экспедиций. Естественно, все фильмы, а особенно такие, которые вызывали подъем настроения всей экспедиции, до сих пор помнятся наизусть. Некоторые жизненные ситуации в среде единомышленников комментируются словами героев этих фильмов. Типа — «Нальем, но пить не будем». Это был процесс — процесс просмотра фильмов — живое обще-

ние с их героями и со своими товарищами по полю. Теперь этот процесс заменен индивидуальным просмотром видеофильмов. Шаг вперед в смысле техники, но явный шаг назад в смысле развития человека как существа общественного.

В 1980-е годы на полярных станциях появились телевизоры со спутниковыми антеннами, что означало конец эпохи кино в Арктике. На «Куполе» вся станция в 9 утра, независимо от обязанностей и программы работ, смотрела утреннюю гимнастику. Каждая девушка была знакома всем до тонкостей, и все их спортивные движения смачно комментировались. Естественно, никто из наблюдавших даже и не пытался сам взбодриться упражнениями. После быстрой смены состава зимовщиков автору довелось как-то по прибытии ночью самолета в Ленинград развозить полярников по домам. В последнюю очередь заехали к повару, и мы с ним решили позавтракать у него дома. Я что-то приготавливал по-быстрому, а мой напарник исчез. Позвав и не получив ответа, нашел его в комнате. Было 9 часов утра. Он с самозабвением и азартом смотрел комплекс утренней гимнастики.

А сезон 1975 года завершался вголодную. Спустившись с «Купола», вся экспедиция вынуждена была долго ждать вертолета. Из жратвы были только манка и соль. Поэтому срочно организовали охоту на... куликов. Оружие простое — рогатка. «Настреляв» дюжину, приготовили суп, из которого каждому полагалось по одной бедной птичке. Надо было видеть наслаждение и отчаяние профессора, когда он выудил из кастрюли ножку кулика размером с ноготь и отправил к себе в сильно опавший живот.

Следующие сезоны на Северной Земле были не менее интересными и запоминающимися. Северная Земля стала вторым домом. Там разворачивались исследования по многим программам. Л.С. Говоруха в 1976 году организовал на «Куполе» — «Новом Вавилоне» (еще одно неофициальное название станции) гляциологический симпозиум, на котором присутствовали столпы национальной гляциологии. И это серьезное мероприятие получилось веселым. Внизу, под снегом, куда «академики» вынуждены были соскальзывать по обледеневшей лестнице, висел плакат с надписью — «Берегите эмаль своего таза».

А купол стал, по существу, станцией комплексных исследований природной среды. Какие специалисты здесь только не побывали. И когда все вдруг заговорили об экологии и все вдруг стали большими экологами, на стационаре скромно, без шума велись исследования живой и неживой природы, их взаимодействия. Эта станция должна была стать станцией экологического мониторинга в Арктике, но из-за трудных экономических условий ААНИИ была закрыта. К тому же она была в аварийном состоянии. Слишком велик был вес давивших на нее снега и льда.

Нововведение — «дом» (палатка КАПШ-1) с собой в маршрут.



Чудеса природы вокруг «Купола».



Можно сожалеть о случившемся. Но можно и трезво оценить значение этой станции в развитии науки, сделать выводы и продолжить исследования. Несмотря на обвал в финансировании науки, и после 1989 года на леднике Вавилова работали ученые, собирая минимальные, но данные, работали и вокруг ледников. Потому что нельзя погасить сразу тот удивительный огонь жажды познания и жажды общения с природой, зажженный для кого-то в 1974 году. Все так же манит звук проходящих самолетов, и мы снова летим на Северную Землю, едва перезимовав на «материке». А зимой вспоминаем слова неизвестного автору поэта:

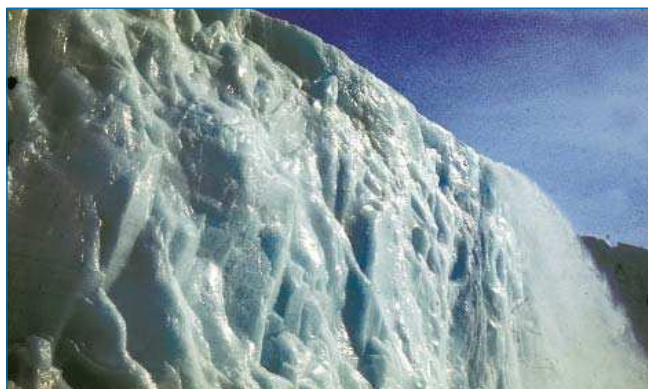
Я по тундре скучаю,
По оленьим следам,
И во сне я шагаю
По сверкающим льдам.

Край безмолвия вечного,
Край суровых людей,
Их теплом и сердечностью
Мою душу согрей.

Ты, лишенный никчемности
Городской суеты,
Полон вечной, нетленной
Близкой мне красоты.

Я живу в ожидании
Скорой встречи с тобой,
Жду с надеждой свидания
Предстоящей весной.

Статья написана в 1999 году во время сплава автора по р. Нижней Таймыре, когда со времени открытия гляциологического стационара «Купол Вавилова» прошло 25 лет, а со дня его закрытия минуло 10 лет. Казалось бы, пора забыть те события, а вот не за-



Страна сверкающих льдов.

бываются. Более того, то, что минуло, дало толчок к новому этапу исследований архипелага Северная Земля. В 2013 году после 22 лет консервации открыта станция ААНИИ на северо-западе о. Большевик. За три года она превратилась в обсерваторию «Ледовая база «Мыс Баранова»», которая ведет исследования по обширной программе, включая и гляциологические исследования. Те данные, которые были получены на «Куполе», позволяют объяснить интереснейшие события в современном режиме ледников архипелага. Например, неожиданное катастрофическое выдвигание того самого ледникового купола Вавилова выводным ледником на запад — в море, отчего в ближайшие годы акватория вокруг архипелага будет полна айсбергами. Нужны новые ряды гляциологических наблюдений. И они организованы на гляциологическом полигоне имени Леонида Сергеевича Говорухи. Поэтому мы снова летим на Северную Землю — в страну сверкающих льдов.

Д.Ю. Большаинов (ААНИИ).
Фото автора

*НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

25 апреля 2016 г. Росгидромет. 22 апреля 2016 года в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке от имени Российской Федерации заместитель Председателя Правительства Российской Федерации А.Г. Хлопонин подписал Парижское соглашение. В церемонии подписания Парижского соглашения приняли участие Президент Франции Ф. Оланд, Президент Бразилии Д. Русеф, вице-премьер Госсвета КНР Чжанг Гаоли, министр иностранных дел США Д. Керри и др. Всего 175 стран подписали указанное соглашение, 15 стран представили документы о ратификации. Руководитель Росгидромета А.В. Фролов принимал участие в мероприятии в составе российской делегации. <http://www.meteorf.ru/press/news/11556/>

26 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Участники экспедиции, организованной Всемирным фондом дикой природы, посчитали белых медведей на острове Вайгач, обследовали двух животных и надели на одного из них спутниковый ошейник. За три дня в ходе наблюдений с борта вертолета Ми-8Т были обследованы остров Вайгач, юг Новой Земли и побережье Карского моря в районе поселка Амдерма. В ходе полетов ученые встретили 12 особей белого медведя. Экспедиция проходила при поддержке РГО, в работах участвовали специалисты Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. <http://www.arctic-info.ru/news/2016/04/26/rossiyskie-uchenye-obsledovali-medvedey-na-ostrove-vaygach-201414701.html>

26 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В районе географического Северного полюса прошли первые международные соревнования по точности приземления с парашютом в честь 55-й годовщины первого полета человека в космос. В соревнованиях приняли участие спортсмены из России, Белоруссии и других стран. Спортсмены расположились в дрейфующем ледовом лагере «Барнео». <http://www.arctic-info.ru/news/2016/04/26/sorevnovaniya-parashyutistov-vpervye-sostoyalis-v-arktiike-201414692.html>

27 апреля 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В Печорском море, в районе морской ледостойкой стационарной платформы «Приразломная», а также в порту Мурманска состоялись первые в России практические учебно-тренировочные занятия по ликвидации разливов нефти в ледовых условиях. Тренировочные занятия были проведены компанией «Газпром нефть шельф» при участии профессионального аварийно-спасательного формирования «Экошельф-Балтика» и Lamor Corporation AB. <http://www.arctic-info.ru/news/2016/04/27/na-prirazlomnoy-protestirovali-oborudovanie-dlya-sbora-nefti-201414707.html>

29 апреля 2016 г. РГО. 29 апреля 2016 года в Штаб-квартире РГО в Санкт-Петербурге состоялось заседание Попечительского Совета РГО. В его работе приняли участие Председатель Попечительского Совета РГО В.В. Путин, Президент РГО С.К. Шойгу, руководитель Администрации Президента С.Б. Иванов, члены Попечительского Совета РГО и почетные гости. <http://www.rgo.ru/ru/event/popechitel'skiy-sovet-rgo-sostoyalsya-v-sankt-peterburge>

ВЫДАЮЩИЙСЯ СОВЕТСКИЙ МЕТЕОРОЛОГ Г.Я. ВАНГЕНГЕЙМ

В этом году отмечаются сразу две памятные даты, связанные с жизнью Георгия Яковлевича Вангенгейма — выдающегося советского метеоролога, одного из пионеров гидрометеорологических прогнозов в Арктике. 7 апреля исполняется 120 лет со дня его рождения, а 19 августа — 55 лет со дня смерти. Похоронен Георгий Вангенгейм на Шуваловском кладбище.

Кавалер Георгиевского креста

По преданию семьи, предки Вангенгеймов пришли в Россию из Голландии, и фамилия получила русифицированное написание — «ван» стали писать слитно.

Родился Георгий Яковлевич 7 апреля 1896 года на хуторе Борок в имении отца, в пяти верстах от города Дмитриева Курской губернии. Когда мальчику было три года, родители разошлись, вскоре умерла мать, затем бабушка, и ребенок в 8 лет был определен в Воронежский кадетский корпус, в котором он получил среднее образование. Затем он поступил в Высшее московское техническое училище, где в тот год был конкурс 16 человек на место. Одновременно с учебой занимался репетиторством студентов по математике и работал лаборантом на фабрике военно-полевых телефонов.

В Первую мировую войну Вангенгейм стал вольноопределяющимся первого разряда в 16-м отдельном тяжелом артдивизионе и через два месяца был отправлен на фронт, где служил офицером до лета 1916 года. В июле 1916 года при поиске нарушения связи и восстановлении ее на обстреливаемой территории Вангенгейм был тяжело ранен в область позвоночника и получил длительный паралич ног. Несколько попыток извлечения пули не дали результата, и в 20 лет ему ампутировали ногу. Военные заслуги Вангенгейма отмечены Георгиевским крестом.

Демобилизовавшись, Георгий Яковлевич работал и продолжил образование. После окончания гидрометеорологических курсов наркомата путей сообщения в Главной геофизической обсерватории (ГГО) он был приглашен на службу в Бюро погоды, где служил с 1926 по 1929 год: адъюнктом, старшим физиком, профессором и начальником отдела климатологии. По оценке академика Бориса Помпеевича Мультановского, первая научная работа Вангенгейма «О синоптике ливней в Закавказье» показала его незаурядные способности и широту подхода к совершенно незатронутым вопросам.

Следующая его работа под скромным названием «Опыт синоптической характеристики некоторых типов погоды» на самом деле касалась изучения зимнего процесса в Европе и Западной Сибири и позже нашла себе применение в долгосрочных прогнозах для железнодорожного транспорта. Данные этой работы, определившие смену типов погоды, позволили до одного месяца раздвинуть рамки прогноза таких явлений, как метель и захлаживание.

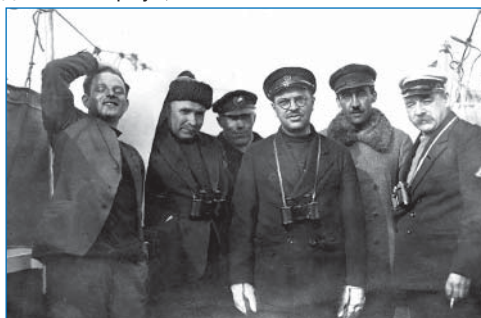
Методы прогноза подтвердились в военное время

Георгий Вангенгейм получил огромный опыт работы дежурного физика по краткосрочным метеопрогнозам, и в 1928 году начальник Карской товарообменной экспедиции на ледокольном пароходе «Малыгин» Николай Иванович Евгенов пригласил его занять должность синоптика-гидрометеоролога. Работа Вангенгейма на этом посту получила высокую оценку начальника экспедиции, доверие со стороны комсостава наших и иностранных судов, и Георгий Яковлевич стал участником кампании 1929 года уже на ледоколе «Красин». Здесь он впервые проводил опыты по организации на борту ледокола гидрометеорологического бюро для обслуживания полярных плаваний. По результатам этих экспедиций вышли две научные статьи Вангенгейма, опубликованные в «Известиях ГГО» и «Метеорологическом вестнике». По поручению

Евгенова Вангенгейм составил общий обзор синоптических условий плавания и распределения льдов в Карском море, который стал вводной главой к новой лоции этого моря.

Вангенгейм первым разработал числовые характеристики типов погоды, благодаря чему его работы легли в основу новой дисциплины — синоптической климатологии.

Борис Мультановский, подводя итоги деятельности Вангенгейма за 10 лет, отмечал не только его громадную научно-исследовательскую работу, но и педагогическую деятельность. Он отмечал, что «она, как



Участники Карской экспедиции 1929 года на «Красине». Слева направо: М.И. Шевелев, Э.П. Пуйше, Афанасьев, Н.И. Евгенов, Г.Я. Вангенгейм, М.Я. Сорокин.
Фото из архива Н.И. Евгенова.

известно, требует очень внимательного и методического отношения, но трудности значительно возрастают, если дело касается дисциплины, которая сама только еще формируется и растет». В эти годы Вангенгейм уже руководил аспирантурой, дипломными работами студентов, читал курсы долгосрочных прогнозов погоды и являлся руководителем курсов долгосрочных прогнозов погоды ГГО. В 1935 году он защитил докторскую диссертацию и был утвержден в степени доктора географических наук и звании профессора.

С 1931 года Вангенгейм начал проводить первые опыты по разработке метода анализа и долгосрочного прогноза погоды на основе изучения процессов атмосферной циркуляции в их непрерывном развитии. Основное внимание уделялось вопросам динамической климатологии.

Впервые прогностические зависимости для средней месячной температуры и сроков вскрытия рек были получены в 1937–1938 годах. Разработка Вангенгеймом методики гидрометеорологического прогнозирования была отмечена в 1940 году Всесоюзной Совнаркомовской премией.

В период финской кампании Вангенгейм работал по гидрометеорологическому обеспечению фронта через систему Главного управления гидрометслужбы (ГУГМС). В период Великой Отечественной войны до февраля 1942 года он на-

ходил в блокадном Ленинграде и работал в Государственном гидрологическом институте, возглавляя научно-оперативную группу по обслуживанию Ленинградского и Северо-Западного фронтов. Затем его эвакуировали в Ленинград, и он занял должность профессора кафедры Высшего военного гидрометеорологического института.

В 1944 году в качестве начальника отдела ГУГМС Вангенгейм работал в Москве — занимался метеорологическим обеспечением авиации на фронтах войны. При этом его метод прогноза погоды в Москве многими был принят отрицательно, особенное недоверие вызвало положение о том, что прогноз погоды для любого малого и большого района является следствием всестороннего анализа и прогноза режима общей циркуляции атмосферы: в те годы процессы в атлантико-евразийском секторе рассматривались изолированно от глобальных.

После блокады у Георгия Яковлевича обострились старые ранения, он лишился второй ноги и передвигался на двух протезах с палочкой, однако доклады на конференциях и лекции курсантам Военно-воздушной инженерной академии им. Можайского всегда читал стоя.

Работа в Арктическом институте

В январе 1945 года Вангенгейм перешел в Арктический институт и организовал в нем отдел долгосрочных прогнозов погоды. В этом институте он проработал до конца жизни. Здесь ему удалось развить свой макроциркуляционный метод долгосрочных метеорологических прогнозов для Арктики, который характеризуется стройной системой взглядов. Им были выделены три основные формы циркуляции: западная, меридиональная и восточная, которые рассматривались на разных временных отрезках. Были определены и эпохальные преобразования. До настоящего времени на базе созданного Вангенгеймом архива в отделе долгосрочных метеорологических



Георгий Яковлевич Вангенгейм.

прогнозов Арктического и антарктического научно-исследовательского института составляются прогнозы различной заблаговременности с детализацией для Арктики.

Георгием Яковлевичем написано 68 научных работ. В Академии им. Можайского Вангенгейм готовил военных метеорологов, преподавателей, аспирантов и слушателей, которые развивали его метод применительно к задачам военной метеорологии и внесли много нового в отечественную военную метеорологическую науку. Вангенгейм постоянно консультировал специалистов-океанологов, гидрологов, климатологов, работающих в различных институтах и университетах страны. На основе его метода составлялись и прогнозы ледовой обстановки в ледовом и речном отделах НИИ Арктики и Антарктики.

Вангенгейм являлся участником всех проводившихся в Москве всесоюзных конференций по долгосрочным прогнозам погоды, где выступал с крупными принципиальными докладами по основам своего метода и по вопросам дальнейшего развития макрометеорологии. Он был известен как исключительно принципиальный в науке ученый.

Военные и трудовые заслуги Вангенгейма были отмечены медалью «За победу над Германией», орденами «Знак Почета» и Трудового Красного Знамени. Он имел также многочисленные ведомственные награды и поощрения, в том числе грамоту Министерства морского флота за отличную и успешную работу по развитию и укреплению морского флота Союза ССР.

Георгий Яковлевич скончался в Ленинграде 19 августа 1961 года и был похоронен на Шуваловском кладбище. Светлая память о нем осталась у всех, кому пришлось когда-либо с ним работать. В 1966 году именем Вангенгейма назван ледник в Антарктиде в массиве Вольгат.

Г.П. Аветисов (ВНИИОкеангеология)

ПЕРВЫЙ В ИСТОРИИ ПЕРЕХОД ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПО СЕВЕРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ

27 октября 2015 года в Русском географическом обществе состоялось Торжественное заседание Полярной комиссии РГО, посвященное 75-летию первого в истории перехода подводной лодки «Щ-423» Северного флота в составе Экспедиции особого назначения (ЭОН-10) Северным морским путем за одну арктическую навигацию. Командовал Щ-423 капитан 3-го ранга Измаил Матигулович Зайдулин. В день заседания ему исполнилось бы 110 лет.

Основным докладчиком на заседании был Игорь Юрьевич Кравцов, капитан 1-го ранга, председатель Совета ветеранов АПЛ «Казань» Северного флота, много лет занимающийся историей подводного флота и подготовивший для издания книгу о легендарном подводнике И.М. Зайдулине.

Исторический переход «Щ-423» проходил в период с 5 августа по 17 октября 1940 года.

Долгие годы об этом выдающемся достижении советских подводников упоминалось лишь в специальных изданиях.

23 мая 1940 года нарком Военно-морского флота подписал приказ № 00120 о переводе в навигацию 1940 года этой лодки из Мурманска во Владивосток Северным морским путем. 25 мая «Щ-423» перешла из пункта своего базирования в Полярном к заводу «Севморпуть» в Мурманске, где в обстановке строгой секретности ее стали готовить к трансполярному переходу. Корпус «Щ-423» начали обшивать толстой противолодочной деревянно-металлической «шубой».

14 июня 1940 г. приказом № 00145 наркома Военно-морского флота создается Экспедиция особого назначения-10 (ЭОН-10) для перехода подводной лодки «Щ-423» по Севморпути, а ее командиром назначается капитан 3-го ранга И.М. Зайдулин.



ЭОН в проливе Маточкин Шар. 1940 год.

Это был опытный подводник. Во второй половине 1920-х годов, после окончания военно-морского училища, он служил на торпедных катерах Черноморского флота штурманом подводной лодки, в 1930-е годы — командиром подводной лодки типа «М» («Малютка»), затем подлодки «Щ-123» на Тихоокеанском флоте. Экипаж «Щуки» был в числе передовых. В 1936 году перед подводной лодкой Зайдулина была поставлена задача подготовить и провести поход по проверке автономности корабля. Выйдя из Владивостока весной, подлодка И. Зайдулина вернулась на базу только осенью. 75 суток автономного плавания при установленной норме 20 суток — этот результат экипажа Зайдулина никто больше не смог превзойти. Постановлением ЦИК СССР от 26 июля 1936 года «за отличную работу и выдающиеся достижения в боевой подготовке» командир И.М. Зайдулин и военком В.П. Ясыров были награждены орденом Красной Звезды, а все остальные члены команды — орденом «Знак Почета».

И вот наступило 5 августа 1940 года. «Щ-423» отошла от пирса Полярного, и ледовый поход начался.

Баренцево море встретило подводников неприветливо — штормило, временами подлодка попадала в полосы густого тумана. Этот отрезок пути подводная лодка следовала одна, без сопровождения обеспечивающих кораблей. «Щ-423» пошла через пролив Маточкин Шар, где встретила с ледоколом «Ленин» и транспортом «А. Серов», также входящими в состав ЭОН-10. На судах имелось 250 тонн различных грузов, топлива и продовольствия для экспедиции.

В Карском море подводники получили ледовое крещение. 12 августа ледовая обстановка усложнилась до 8–9 баллов. В этих условиях И. Зайдулин сутками не уходил с мостика подводной лодки. Надо было внимательно следить за маневрами ледокола, не допустить опасного сближения с ним, вписаться в его кильватерный след, уклоняться от льдин, внезапно появляющихся из-под кормы ледокола, чтобы они не попали под винты субмарины.

17 августа, сначала по чистой воде самостоятельно, а от острова Тыртова через пролив Вилькицкого под проводкой

ледоколов, «Щ-423» вышла в море Лаптевых. На этом участке пути толщина льда достигала трех-четырех метров. При сжатиях ледяные глыбы напоздали на корпус подлодки, все свободные от вахты моряки расчищали узкую обледеневшую палубу. Низкая температура воздуха и заборной воды вызывала в отсеках обильное отпотевание, походившее на мелкий дождь. Условия жизни на подводной лодке резко ухудшились. Однако моряки нашли выход: с ледореза «Федор Литке» подали по шлангу пар для отопления и просушили все отсеки.

В суровой ледовой обстановке моря Лаптевых «А. Серов» потерял еще две лопасти гребного винта. Пришлось в бухте Тикси перегружать имущество экспедиции на теплоход «Волга». 31 августа рейс был продолжен.

Остались позади Новосибирские острова, и «Щ-423» вышла в Восточно-Сибирское море. После Медвежьих островов пришлось воспользоваться помощью ледокола «Адмирал Лазарев». Особенно трудная ситуация сложилась между мысом Шелагским и мысом Биллингса. Через пролив Лонга «Щ-423» вышла в Чукотское море. Вскоре караван ЭОН-10 достиг Берингова пролива. Личный состав «Щ-423» построился на палубе, прозвучали выстрелы из пушек — салют в честь покорения Арктики.

За мысом Дежнева И. Зайдулина и экипажу «Щ-423» вновь пришлось держать серьезный экзамен морской выучки: корабль застиг сильнейший шторм. Крен доходил до 46 градусов, порой волна полностью накрывала рубку, но и экипаж, и техника испытание выдержали. 9 сентября ЭОН-10 прибыла в бухту Провидения, закончив переход Северным морским путем.

А 17 октября 1940 года «Щ-423» подошла к пирсу подводных лодок Тихоокеанского флота во Владивостоке. Задание Родины было выполнено с честью! За кормой «Щ-423» остались 7 227 миль, восемь морей и два океана.

Народный комиссар ВМФ объявил всему экипажу «Щ-423» благодарность и наградил участников похода знаком «Отличник РК ВМФ». 7 ноября 1940 года И. Зайдулина присвоили звание капитана 2-го ранга.

Подводная лодка «Щ-423» во льдах. 1940 год.



Плавбаза «Анатолий Серов». 1940 год.



В 1944 году И. Зайдулина назначили командиром 12-го дивизиона сторожевых катеров истребительного отряда охраны водного района Балтийского флота. Во время десантной операции в Выборгском заливе отряд прикрытия под его командованием потопил три корабля противника. 22 августа 1944 года И. Зайдулин погиб как настоящий моряк, в море, при авианалете. Посмертно И. Зайдулина наградили орденом Отечественной войны I степени, и ему было присвоено воинское звание капитана 1-го ранга.

На заседании Полярной комиссии, проходившем в рамках увековечивания памяти легендарного подводника и его мужественного экипажа, были также заслушаны выступления ветеранов-подводников и родственников героя-подводника И.М. Зайдулина.

С.Ю. Лукьянов (РГО).

Фото из семейного архива Зайдулиных

РОССИЙСКИЕ ТЕРРИТОРИИ В АРКТИКЕ

К 100-ЛЕТИЮ НОТЫ МИД РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ ОТ 20 СЕНТЯБРЯ 1916 ГОДА

«О ВКЛЮЧЕНИИ В СОСТАВ РОССИИ ВСЕХ ЗЕМЕЛЬ,
СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЕВЕР ТЕРРИТОРИИ ИМПЕРИИ»
И 90-ЛЕТИЮ ПОСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕЗИДИУМА ЦИК СССР 1926 ГОДА
«ОБ ОБЪЯВЛЕНИИ ТЕРРИТОРИЕЙ СОЮЗА ССР ЗЕМЕЛЬ И ОСТРОВОВ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕВЕРНОМ ЛЕДОВИТОМ ОКЕАНЕ»

22 августа 1913 года Гидрографической экспедицией Северного Ледовитого океана было совершено последнее великое географическое открытие на нашей планете — открыт архипелаг Северная Земля. Территория России пополнилась 38 тысячами квадратных километров — территорией, сравнимой по размерам с таким государством, как Дания.

Из-за начавшейся 28 июля 1914 года Первой мировой войны официальное провозглашение присоединения новой территории затянулось до 1916 года. 20 сентября 1916 года Министерство иностранных дел Российской империи специальной нотой сообщило, что в результате работы гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана открыт архипелаг из четырех крупных островов, названный Землей Императора Николая II. МИД России, говорилось в ноте, «имеет честь нотифицировать настоящим правительствам союзных и дружественных держав включение этих земель в территорию Российской империи».

Российская империя была далеко не первой страной, начавшей закреплять за собой владения в Арктике. Новатором в этом вопросе выступила еще в 1909 году Канада, которая в то время входила в состав Британской империи. Правительство Канады официально объявило собственностью все земли и острова, как открытые на тот момент, так и те, которые, возможно, будут открыты, лежащие к западу от Гренландии между Канадой и Северным полюсом. Таким образом, уже в начале XX столетия начался раздел северного полярного пространства нашей планеты.

Первая Мировая война и последовавшая затем волна послевоенных революций изменили расстановку сил на планете. Исчезли с географических карт Российская, Германская, Австрийская империи, Британская империя потеряла статус державы, «над которой не заходит солнце». Прекратил существование ряд монархий. Распад крупнейших государств планеты создал предпосылки к переделу сфер влияния и разделу территорий, в том числе и арктических.

В 1921 году канадское правительство повторило заявление о принадлежности территорий, находящихся к северу от североамериканского материка, а в 1925 году приняло дополнение к закону о северо-западных территориях, запрещавшее другим государствам осуществлять хозяйственную деятельность, вести промыслы, производить разведку и добычу полезных ископаемых в пределах арктических земель Канады без специального разрешения канадского правительства.

В 1926 году эти требования были подтверждены особым указом британского короля Георга V.

24 мая 1921 года Советом народных комиссаров РСФСР был выпущен декрет «Об охране рыбных и звериных угодий в Северном Ледовитом океане и Белом море». Этим документом советское правительство закрепляло права РСФСР на двенадцатимильную полосу территориальных вод. Декрет устанавливал границу прибрежных вод на Баренцевом море и подтверждал права РСФСР на промысловые угодья на Белом море к югу от мысов Святой Нос и Канин Нос, в Чешской губе и в Северном Ледовитом океане до государственной границы с Финляндией до северной оконечности Новой Земли, а вглубь — на расстояние 12 морских миль от линии наибольшего отлива на побережье материка и островов.

Народный комиссариат иностранных дел СССР 4 ноября 1924 года направил правительствам всех государств меморандум, подтверждавший ноту Российского правительства 1916 года о принадлежности России всех территорий, являющихся северным продолжением Сибирского плоскогорья. Правительство СССР подчеркивало, что «вышеуказанные острова и земли, лежащие в водах, омывающих северное побережье Сибири, расположены к западу от линии, в силу Вашингтонской конвенции между Россией и Соединенными Штатами Америки от 18 (30) марта 1867 года определяющей границу, на запад от которой Соединенные Штаты Америки обязались не предъявлять никаких требований».

Следует отметить, что, несмотря на существующий договор, США и Канада неоднократно предъявляли претензии на российские арктические территории. Еще в 1881 году американцы установили свой флаг на острове Врангеля, а в 1922 году премьер-министр Канады сделал заявление о принадлежности этого острова Канаде. Правительство СССР опротестовало это заявление со ссылкой на ноту МИД России о принадлежности острова Врангеля Российской империи, направленную всем государствам еще в 1916 году. В 1924 году на остров Врангеля была направлена специальная экспедиция на канонерской лодке «Красный Октябрь» под командованием Б.В. Давыдова, которая подняла государственный флаг СССР на берегу бухты Роджерс.

В 1924 году Соединенные Штаты Америки попытались поднять свой флаг на Северной Земле, но советское правительство в меморандуме, подписанном наркомом иностранных дел Чичериным, напомнило о своих правах на эти земли,

открытые Гидрографической экспедицией Северного Ледовитого океана.

17 апреля 1925 года СНК СССР принял постановление, по которому проливы Карские Ворота, Югорский Шар, Маточкин Шар, Вилькицкого, Шокальского, Красной Армии, Лаптева и Санникова были объявлены территориальными водами СССР.

Вопрос советской арктической зоны был полностью урегулирован постановлением Президиума Центрального исполнительного комитета СССР от 15 апреля 1926 года «Об объявлении территорией Союза ССР земель и островов, расположенных в Северном Ледовитом океане». Постановление ЦИК объявляло, что «территорией Союза ССР являются все как открытые, так и могущие быть открытыми в дальнейшем земли и острова, не составляющие к моменту опубликования настоящего постановления признанной Правительством Союза ССР территории каких-либо иностранных государств, расположенные в Северном Ледовитом океане к северу от побережья Союза ССР до Северного полюса в пределах между меридианом 32° 4' 35" восточной долготы от Гринвича, проходящим по восточной стороне Вайдагубы через триангуляционный знак на мысу Кекурском, и меридианом 168° 49' 30" западной долготы от Гринвича, проходящим по середине пролива, разделяющего острова Ратманова и Крузенштерна, группы островов Диомиды в Беринговом проливе».

Общая площадь полярных владений Советского Союза составила тогда 5842 млн км². Этим же постановлением Советский Союз признал действительным Парижский договор от 9 февраля 1920 года, определявший принадлежность архипелага Шпицберген Норвегии.

1920-е годы можно охарактеризовать как начало интенсивного проникновения человека в Центральную Арктику, это время современники охарактеризовали как «горячку полярных экспедиций». Покорение арктических пространств было напрямую связано с развитием техники, и в первую очередь авиации.

В 1914 году русский летчик Я.И. Нагурский на летательном аппарате легче воздуха — гидроаэроплане «Моррис — Фарман» — совершил первые успешные полеты у побережья Северного острова архипелага Новая Земля во время поисков пропавших экспедиций Брусилова и Русанова. Это произошло через 17 лет после гибели участников экспедиции С. Андрэ на воздушном шаре «Орел». Спустя 12 лет после первых успешных полетов Нагурского, 10 мая 1926 года, над Северным полюсом пролетел самолет американского летчика Р. Бэрда. На следующий день — 11 мая 1926 года — над полюсом прошел дирижабль «Норвегия» под командованием конструктора дирижабля генерала У. Нобиле и норвежского полярного исследователя Р. Амундсена. В 1928 году У. Нобиле на дирижабле «Италия» повторно прошел в воздушном пространстве над Северным полюсом, но эта экспедиция закончилась трагически. На обратном пути дирижабль потерпел аварию, и оставшиеся в живых участники экспедиции Нобиле были спасены экипажем ледокола «Красин». В 1937 году на лед вблизи Северного полюса самолетами Первой воздушной высокоширотной экспедиции «Север» были доставлены участники первой советской дрейфующей станции «Северный полюс». Летом того же года советские экипажи Чкалова и Громова совершили первые успешные беспосадочные трансарктические перелеты.

Таким образом, Центральная Арктика стала досягаема, и тем более стали досягаемы и пригодны для промыслов и добычи полезных ископаемых прибрежные арктические территории.

В 1928 году в Москве вышла брошюра В.Л. Лахтина «Права на северные полярные пространства». В этой небольшой книге всего 48 страниц, но она стала первым серьезным отечественным исследованием, посвященным вопросу правового урегулирования положения арктических территорий.

Конец XX века ознаменовался очередными радикальными изменениями. В 1991 году распался СССР. Распад страны крайне негативно отразился на ситуации в Российской Арктике. Оказалась разрушенной инфраструктура северных районов, было заброшено большинство материковых и островных полярных станций. Практически не использовалась такая важная водная магистраль нашей планеты, как Северный морской путь. Северная граница Российской Федерации оказалась фактически брошенной на произвол судьбы.

Очередные исторические коллизии не могли не сказаться и на вопросах территориального разграничения в Арктике.

Еще в 20-е годы XX века сложились нормы международного права, предусматривающие деление арктических территорий на секторы по принципу их тяготения к побережьям приполярных государств. Этой нормой устанавливалось, что сектор, находящийся под юрисдикцией конкретного государства, включает в себя острова и архипелаги, находящиеся на его площади, и на них распространяется управление данного государства.

Арктическим сектором каждого из государств является пространство, основанием которого служит побережье, а боковой линией — меридианы от Северного полюса до восточной и западной границ этой страны. Целью разделения Арктики на сектора стало стремление приарктических государств исключить из действий общего свободного доступа районы, географические и экономические особенности которых делают их особо значимыми для этих стран.

Однако эта норма не нашла подтверждения в Конвенции ООН по морскому праву, принятой 10 декабря 1982 года. Российская Федерация ратифицировала эту Конвенцию в 1997 году, став сто девятым признавшим ее государством.

Результатом ослабления внимания к арктическим территориям в России 1990-х — первого десятилетия 2000-х годов стало наращивание присутствия в Арктике заинтересованных стран, в том числе и не имеющих границ в арктическом бассейне.

Только в 1998 году в сектор российских полярных владений было совершено не менее десяти морских научных экспедиций США, Норвегии и Германии. Так, немецкое научное судно «Polarstern» проводило исследования в море Лаптевых недалеко от границ 200-мильной экономической зоны России. США продолжают программу изучения Арктики при помощи атомных подводных лодок, оснащенных современными системами картографирования дна и донных отложений.

В феврале-марте 1999 года на территории Норвегии прошли учения войск НАТО «Battle Griffin». В ходе этих учений отрабатывались действия при возможном конфликте, возникшем из-за неурегулированности вопросов разграничения экономических зон и континентального шельфа. Учитывая, что к Арктическому бассейну прилегают территории пяти государств мира и лишь одно из этих государств — Россия — не является членом НАТО, цель и назначение этих маневров были предельно ясны.

Если отказаться от секторального разделения Арктики, то на основе требований Конвенции Российская Федерация теряет права на 1,7 млн км² своего арктического сектора. С точки зрения современного международного права линии, обозначающие боковые пределы полярных секторов, не признаются государственными границами.

Япония, Германия и другие страны, обладающие технологиями исследования и использования морского дна, заявляют о необходимости применения к Северному Ледовитому океану общих принципов и подходов Конвенции 1982 года, в том числе прав на промышленное освоение природных ресурсов. Китай открыл исследовательскую станцию на архипелаге Шпицберген и неоднократно отправлял в Арктику ледокол «Снежный дракон». В освоении месторождений в Баренцевом море собирается принять участие Индия.

В связи с глобальным потеплением и таянием льдов складывается ситуация, когда ранее недоступные или труднодоступные районы Арктики становятся достигаемы для широко-масштабных промышленных разработок полезных ископаемых. Канада, Дания и Норвегия заинтересованы в сохранении и расширении своих арктических территорий, эксплуатация которых принесет крупные прибыли.

Еще одной причиной обострения борьбы за полярные сектора стало открытие советскими учеными подводного хребта Ломоносова, пересекающего Северный Ледовитый океан от Евразийского побережья через Северный полюс до Канады. Это своеобразный трансарктический мост протяженностью 1800 км и шириной до 200 км.

Канада стремится доказать, что хребет Ломоносова является продолжением Североамериканского материка, а министерство науки Дании ассигнует десятки миллионов долларов для обоснования утверждения, что этот хребет является подводным продолжением принадлежащей ей Гренландии.

Большую роль в вопросе раздела арктических территорий играет и таяние льдов, которое наблюдается в Арктике в последние десятилетия. Исследования показывают, что через несколько десятилетий из-за таяния льдов станут доступными обширные районы рыбного промысла. Потепление климата может сделать реальным интенсивный промысел рыбы в Чу-

котском море и в районе моря Бофорта, где в прошлом промысловая деятельность человека была минимальной.

Помимо возможности освоения богатейших месторождений полезных ископаемых, освоения новых районов рыбных промыслов, таяние льдов имеет еще один очень серьезный аспект — транспортный, т.е. возобновление эксплуатации Северного морского пути, практически не функционирующего после распада СССР, и контроль над морским проходом вдоль канадского побережья, ранее непроходимого из-за массивов сплошного льда.

Нота МИД Российской империи от 20 сентября 1916 года и постановление Президиума ЦИК СССР 1926 года были первыми правовыми документами, устанавливающими положение российских арктических территорий.

Кроме этих документов, права СССР в арктических районах обеспечивались также рядом других законодательных актов: Законом СССР «О Государственной границе» 1982 года, Указами Президиума Верховного Совета СССР «О континентальном шельфе Союза ССР» 1968 года. Положения этих нормативно-правовых актов перешли и в российское законодательство о государственной границе и континентальном шельфе и были включены в Закон «О государственной границе Российской Федерации» от 1 апреля 1993 года.

Ю.В. Виноградов (РГМАА)

*НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

4 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В акватории большой Невы в Петербурге завершился третий фестиваль ледокольных судов. Третий фестиваль ледоколов состоялся в соответствии с планом мероприятий Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации на 2016 год. Горожане в этом году смогли увидеть пять действующих ледоколов компании «Росморпорт»: от крупнотоннажных линейных до небольших портовых. <http://www.arctic-info.ru/news/04-05-2016/v-peterbyrge-zaversilsa-iii-festival-ledokolov>

6 мая 2016 г. Росгидромет. 6 мая 2016 года подписано Соглашение между Росгидрометом и Федеральным агентством связи (Россвязь), их организациями и учреждениями. Целью Соглашения является создание основы для развития долгосрочного и эффективного сотрудничества. Координатором работ со стороны Россвязи является ФГУП «Российские сети вещания и оповещения», со стороны Росгидромета — ФГБУ «Гидрометцентр России», кураторами являются заместитель руководителя Росгидромета И.А. Шумаков и заместитель руководителя Россвязи Д.О. Панышев. Соглашение подписали руководитель Росгидромета А.В. Фролов и руководитель Федерального агентства связи О.Г. Духовнический. <http://www.meteorf.ru/press/news/11595/>

10 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Российские и американские ученые выполнили четыре полета в российской части Чукотского моря и восточной части Восточно-Сибирского моря в рамках авиаучета популяций тюленей и белых медведей. Полеты проводились на самолете-лаборатории Ан-26 «Арктика», базирующемся в чукотском городе Певек. По району исследований ученые совершили 20 длинных учетных галсов общей длиной 7200 км. По наблюдениям зарегистрированы тюлени и белые медведи. <http://www.arctic-info.ru/news/10-05-2016/rossiiskie-i-amerikanskie-ycenie-proveli-aviaycet-tulenei-i-belih-medvedei-na-kyotke>

16 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». По данным Национального управления по воздухоплаванию и исследованию космического пространства (NASA) США, минувший апрель оказался самым жарким за всю историю наблюдений. Согласно отчету, отклонение более чем на 1 % от среднего показателя 1951–1980 годов фиксируется уже шестой месяц подряд и будет повышаться дальше. Самые существенные аномалии отмечаются в Карском и Баренцевом морях, на Новой Земле и Ямале, на западе Гренландии и на Аляске. <http://www.arctic-info.ru/news/16-05-2016/v-nasa-obespoeni-novimi-temperatyrnimi-rekordami>

20 мая 2016 г. Росгидромет. В МИА «Россия сегодня» состоялась мультимедийная пресс-конференция, приуроченная ко Дню полярника, который отмечается в России 21 мая. Участники обсудили государственную политику РФ в отношении Арктики и Антарктики, вопросы защиты российских интересов в Арктической зоне, проблемы социально-экономического развития российских полярных регионов, значение научных полярных исследований и перспективы международного сотрудничества в этой области. <http://www.meteorf.ru/press/news/11626/>

25 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Известный российский океанолог, академик РАН, директор Мурманского морского биологического института, председатель Южного научного центра РАН Геннадий Матишов предрек, что в ближайшие годы площадь арктических льдов значительно увеличится. В своих исследованиях ученый уже давно склоняется к мнению, что таяние льдов, которое было зафиксировано в Арктике несколько лет назад, — это временное явление, которое объясняется циклическими колебаниями климата. <http://www.arctic-info.ru/news/25-05-2016/myrmansk-vstretitsa-s-arkticeskimi-l-dami-cerez-5-10-let>

ПРЕЗЕНТАЦИЯ НОВОЙ КНИГИ Э.И. САРУХАНЯНА «МОИ ПОЛЯРНЫЕ ГОДА»

23 марта 2016 года на заседании Ученого совета ААНИИ, посвященном Дню работника гидрометеорологической службы России и Всемирному метеорологическому дню, прошла презентация новой книги Эдуарда Иосифовича Саруханяна «Мои полярные года».

Океанолог, выпускник арктического факультета ЛВИМУ им. С.О. Макарова (1962 год), доктор географических наук, заслуженный метеоролог РФ, Э.И. Саруханян большую часть жизни посвятил исследованию полярных океанов планеты, работая на Крайнем Севере, дрейфуя на станции «Северный полюс-19», руководя отделом полярного эксперимента (ПОЛЭКС) ААНИИ и морскими экспедициями в Антарктику. В последние годы Эдуард Саруханян занимался координацией международных исследований океана и атмосферы, возглавляя департамент Всемирной службы погоды Всемирной метеорологической организации (ВМО) и являясь специальным советником Генерального секретаря ВМО по Международному полярному году (МПГ) 2007/08, а также членом Объединенного комитета по МПГ. Результаты исследований океанических и атмосферных процессов в полярных областях, выполненных Э. И. Саруханяном вместе со своими коллегами, изложены в многочисленных научных статьях, монографиях, а также в научно-популярных изданиях, написанных им лично и в соавторстве.

За вклад в изучение полярных областей планеты Эдуард Саруханян был награжден в 1981 году орденом «Знак Почета». В 2008 году за заслуги в области метеорологии и многолетнюю плодотворную работу ему было присвоено звание «Заслуженный метеоролог Российской Федерации».

Название книги «Мои полярные года» не следует трактовать буквально. Новое издание повествует о сложной и многоплановой работе больших исследовательских коллективов в полярных областях за длительный период времени, протянувшийся от Международного геофизического года 1957/58



Эдуард Иосифович Саруханян
МОИ ПОЛЯРНЫЕ ГОДА
Санкт-Петербург. Издательство «Географ». 2016.

до Международного полярного года 2007/08, и освещает широкий срез целой эпохи полярных исследований советского и новейшего российского периодов.

Автор составляет из отдельных историй, посвященных своим многочисленным друзьям и коллегам, обширную ретроспективу важнейших международных, советских и современных российских этапов исследований полярных областей планеты.

Книга отличается информационной насыщенностью, как в части биографических сведений о коллегах автора, так и в освещении материалов событийного характера. Автор не обходит вниманием актуальные вопросы проблемного характера, касающиеся экологии всей планеты в условиях промышленного освоения Арктики и меняющегося климата.

Книга не лишена пафоса полярной романтики, что особенно ярко проявляется в приводимых автором стихотворных строках его товарищей, но, будучи одобренным достаточной долей юмора, он не представляется чрезмерным.

Способность живо и доступно излагать любой, даже очень сложный научный материал, присущая Эдуарду Иосифовичу с давних времен, блестяще проявилась в его представлении книги. Аудитория имела возможность в полной мере это оценить.

Есть все основания полагать, что книга будет представлять интерес не только для героев этой, по сути, документальной повести, их родных и знакомых, но и для читателей, интересующихся историей и современным состоянием полярных исследований, а также актуальными проблемами, связанными с изменением климата планеты и экологией.

Книгу можно приобрести, оформив заказ на интернет-сайте ААНИИ по следующему адресу: <http://www.aari.ru/misc/publicat/publishing.php>.



Э.И. Саруханян представляет свою книгу.
Фото В.Ю. Замятина.

По материалам Пресс-службы ААНИИ

«ПОЛЯРНИКИ — ДЕТЯМ!»

В апреле в ААНИИ тиражом 1000 экз. издана книжка в стихах для детей «О морях и полюсах и о тамошних зверях». Автор С.Б. Лесенков — океанолог, канд. геогр. наук, сотрудник ААНИИ.

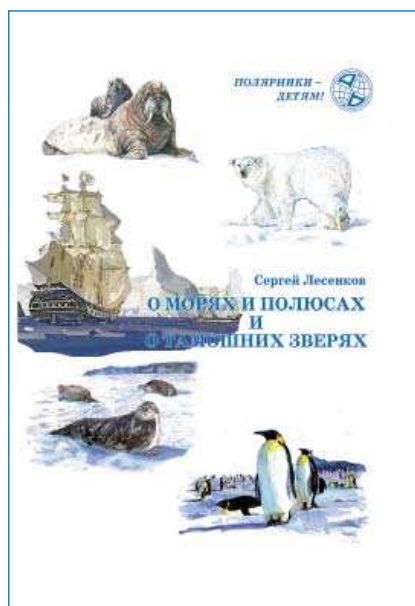
Книга открывается предисловием, написанным доктором геогр. наук, почетным полярником и заслуженным метеорологом России Э.И. Саруханяном.

Издание книги посвящено 60-летию начала систематических отечественных исследований Антарктики. Книга продолжает основанную в ААНИИ серию публикаций под девизом «Полярники — детям!». Ранее в этой серии были изданы два иллюстрированных календаря, содержащих описания в занимательной стихотворной форме представителей животного мира Арктики и Антарктики.

В трех первых главах книги рассказывается об открытии Антарктиды русскими моряками, о современных исследованиях ледового континента, об истории освоения Русского Севера и об актуальных вопросах, связанных с освоением его богатств. В популярной форме излагаются современные научные воззрения на причины возросшей ответственности человечества за экологическое состояние планеты. В двух последних главах даются «портреты» наиболее ярких представителей животного мира полярных областей планеты наряду с описанием основных особенностей среды их обитания. Эти главы включают в себя как уже опубликованные стихи автора (но уже в полном объеме, чему ранее препятствовал формат «Календарей...»), так и новые в рамках этой тематики.

Повествование богато разнообразной информацией, в частности, в простой и доступной форме описываются достижения человека в исследованиях полярных областей. Книга обращена и к читателям подросткового возраста, которые скоро будут стоять перед выбором своего жизненного пути и профессии. Юному читателю предоставляется обширный и занимательный материал для самостоятельных суждений и выводов.

Книга, помимо чисто познавательной функции, несет и ярко выраженную нравственную направленность. Автор затронул современные экологические проблемы полярных



Сергей Лесенков
О МОРЯХ И ПОЛЮСАХ И О ТАМОШНИХ ЗВЕРЯХ
Санкт-Петербург. ААНИИ. 2016.

регионов и призывает к гуманному и бережному отношению к суровой, но такой ранимой природе Земли и ее обитателям.

Книга красочно оформлена иллюстрациями профессиональных художников и, несмотря на небольшой объем, издана в твердом переплете. Можно ожидать, что книга будет встречена юным читателем с интересом. Более того, она вполне может войти в разряд книг для семейного чтения. В этом случае и взрослые читатели могут обнаружить в ней для себя немало нового и познавательного.

Книгу можно приобрести, оформив заказ на интернет-сайте ААНИИ по следующему адресу: <http://www.aari.ru/misc/publicat/publishing.php>.

Редколлегия

* НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

25 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В 2016–2017 годах холдинг «Вертолеты России» (входит в Госкорпорацию «Ростех») передаст Минобороны РФ еще пять арктических вертолетов Ми-8АМТШ-ВА. В настоящее время по заказу министерства на авиационном заводе в Улан-Удэ изготавливаются два арктических вертолета Ми-8АМТШ-ВА, после чего одна из машин будет перебазирована в Заполярье на аэродром Тикси. По сравнению с базовой версией новый арктический вертолет имеет ряд конструктивных особенностей. Также были модернизированы его основные системы. http://www.arctic-info.ru/news/25-05-2016/-vertoleti-rossii--peredadyt-minoboroni-ese-pat_-arkticskih-vertoletov

27 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В национальном парке «Онежское Поморье» ученые ведут наблюдение за весенним пролетом птиц в районе Унской губы Белого моря. Для изучения орнитофауны и населения птиц Беломорского региона в весенне-летний период на территории национального парка проводится мониторинг миграции птиц. Старший научный сотрудник Института географии РАН (Москва) Ирина Покровская и орнитолог Альберт Брагин продолжают начатые три года назад исследования. Сравнительный анализ наблюдений позволит оценить состояние популяций птиц, мигрирующих по Беломоро-Балтийскому пролетному пути, и разработать меры по их охране. http://www.arctic-info.ru/news/27-05-2016/ycenie-sledat-za-migraciei-ptic-v--onejskom-pomor_e

30 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Информация об экологических нарушениях недропользователей Арктической зоны России будет собираться в единую базу, которая будет пополняться надзорными ведомствами. Об этом заявил генпрокурор РФ Юрий Чайка на совещании в Салехарде по вопросам соблюдения природоохранного законодательства. Активными участниками этого проекта станут не только органы прокуратуры, но и Росприроднадзора, Ростехнадзора, Роснедр, Росводресурсов и Росрыболовства, а при необходимости — и другие организации. В планах ведомства уже к сентябрю начать с этими структурами сверки сведений о происшествиях в экологической сфере Арктики. <http://www.arctic-info.ru/news/30-05-2016/genprokuryatya-sozdast-bazy-dannih-ob-ekologicheskikh-naryseniah-v-arktike>

30 мая 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В Иркутске стартовал первый разведывательный этап историко-географической экспедиции «Байкал–Аляска» по следам Российско-Американской компании. В первом этапе экспедиции участвуют восемь человек – путешественники, фотографы, операторы. Они проведут исследование маршрута, что сделает возможным проведение основной экспедиции в 2017 году в непрерывном режиме от Байкала до Аляски. <http://www.arctic-info.ru/news/30-05-2016/v-irkyske-startovala-ekspedicia-na-alasky>

30 мая 2016 года. Росгидромет. 25–26 мая 2016 года в Светлогорске прошло заседание Российско-норвежской рабочей группы экспертов по изучению радиоактивного загрязнения северных территорий. В ходе заседания стороны обсудили актуальные вопросы двустороннего сотрудничества в области мониторинга радиоактивного загрязнения окружающей среды. Была рассмотрена возможность проведения совместных экспедиций к местам захоронения радиационно-опасных объектов. Стороны согласились, что одним из приоритетных объектов для будущей совместной экспедиции является затонувшая АПЛ К-278 «Комсомолец». <http://www.meteorf.ru/press/news/11645/>

1 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ученые Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова (Москва) проводят полевые исследования на территории национального парка «Онежское Поморье» в Архангельской области. Участники экспедиции производят сбор полевых материалов – клещей, комаров, капелек крови и фекалий мелких грызунов, диких животных, птиц. Ученым также предстоит сделать экологическое описание территории парка «Онежское Поморье» с точки зрения возможной циркуляции вирусов, в частности клещевого энцефалита. http://www.arctic-info.ru/news/01-06-2016/yenie-virusologi-izycaut-territoriu--onejskogo-pomor_a

2 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ученые из Москвы изучили места обитания серных бактерий, которые живут в отделенных от Белого моря водоемах, а также способности микроорганизмов впитывать свет с определенной длиной волн, излучаемый солнцем. Биологи обнаружили, что вода в пяти разных водоемах состоит из множества отдельных слоев. Ученые отметили, что при анализе вод на содержание в них зеленых серных бактерий можно получить информацию об экологическом состоянии планеты. <http://www.arctic-info.ru/news/02-06-2016/v-arktike-obnaryjili-vodoemi-byterbrodi>

2 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Силы поисково-спасательного обеспечения Северного флота принимают участие в активной фазе российско-норвежских учений «Баренц-2016». Основными целями этих учений являются отработка поиска и спасания терпящих бедствие в море, а также предотвращение загрязнения акватории нефтепродуктами. От Северного флота в учениях принимают участие спасательно-буксирное судно «Памир», самолет Ил-38 и поисково-спасательный вертолет Ка-27. Также с российской стороны задействованы силы и средства целого ряда организаций, включая пограничное управление ФСБ России по Мурманской области. <http://www.arctic-info.ru/news/02-06-2016/cevernii-flot-nacal-rossijsko-norvejskie-ycenia-barenc-2016>

2 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Комплексная арктическая экспедиция на научно-исследовательском судне «Картеш» стартует из Мурманска 11 июня. На первом этапе судно пройдет вдоль Кольского полуострова в Белое море для проведения исследований в районе Беломорской биологической станции МГУ, после чего возьмет курс к Соловецким островам и Архангельску. Второй этап экспедиции включает в себя маршрут из Архангельска вдоль Зимнего берега в сторону Нарьян-Мара. В столице Ненецкого автономного округа на «Картеш» зайдет группа исследователей, которая отправится к Новой Земле для организации научного стационара в районе мыса Саханин. <http://www.arctic-info.ru/news/02-06-2016/issledovatel-skoe-sydno--kartes--vnov--otpravitsa-v-arkitky>

6 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ученые США отправятся в Арктику для проведения научных исследований и уточнения внешних границ американского континентального шельфа. Экспедиция стартует из города Сизл на борту ледокола «Хили». На протяжении четырех месяцев американские специалисты, к которым присоединятся и канадские ученые, займутся тремя миссиями, концентрирующими внимание на биологии, химии, геологии и физике Северного Ледовитого океана и его экосистем, а также осуществят картографирование расширенного континентального шельфа. Это десятый по счету поход ледокола «Хили» с целью поддержки усилий американских властей по определению границ континентального шельфа. <http://www.arctic-info.ru/news/06-06-2016/ssa-sobirautsa-ytocnit--granici-kontinental-nogo-sel-fa-v-arktike>

7 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Соглашение о создании в России Национального арктического научно-образовательного консорциума подписали представители вузов и научных организаций в Северном (Арктическом) федеральном университете им. М. В. Ломоносова (САФУ) в Архангельске. Торжественное подписание соглашения состоялось в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Арктика – национальный мегапроект: кадровое обеспечение и научное сопровождение». Консорциум объединит ресурсы, усилия и возможности его участников для устойчивого развития территорий Арктической зоны РФ. <http://www.arctic-info.ru/news/07-06-2016/v-rossii-sozdadyt-ob-edinenie-dla-naycnogo-i-kadrovogo-osvoenia-arkitki>

8 июня 2016 г. РГО. 7 июня 2016 года начался восьмой по счету рейс Арктического плавучего университета (АПУ). Это совместный научный проект Северного (Арктического) федерального университета и Северного управления Гидрометеослужбы, воплощенный в жизнь при поддержке РГО. Экспедиция «АПУ-2016: постигая тайны Новой Земли» продлится 20 дней. В рейсе научно-исследовательского судна «Профессор Молчанов» принимают участие 56 человек из семи стран мира. Это студенты и преподаватели из 17 научных и научно-образовательных организаций России, Индонезии, Норвегии, Германии, Швейцарии, Канады и Бразилии. Молодые специалисты пройдут подготовку по гидрометеорологии, экологии и природопользованию, арктической биологии и другим дисциплинам, а также познакомятся с образом жизни коренных народов Севера и с ландшафтом архипелага Новая Земля. <http://www.rgo.ru/ru/article/postigaya-tayny-novoy-zemli>

10 июня 2016 г. РГО. 9 июня в Санкт-Петербурге состоялся семинар под эгидой Международной конференции «Арктические рубежи» (г. Тромсё, Норвегия). Генеральный консул Королевства Норвегии в Санкт-Петербурге Хейди Олуфсен поприветствовала участников и особо подчеркнула важность поддержания добрососедских отношений в настоящее время. В мероприятии приняли участие российские и норвежские специалисты в области комплексного изучения Арктического региона, развития мореходства и рыболовства в высоких широтах, мониторинга и обеспечения безопасности навигации, а также подготовки специалистов для этих отраслей. В ходе семинара участники обсуждения подчеркнули необходимость расширения и углубления российско-норвежского сотрудничества по вопросам развития Арктики. <http://www.rgo.ru/ru/article/arkticheskie-rubezhi-v-sankt-peterburge>

10 июня 2016 г. Росгидромет. С 8 по 10 июня в г. Уфе впервые состоялся экологический фестиваль, объединивший Международный экологический форум и специализированную выставку «Экология. Технологии. Жизнь». В форуме приняли участие глава Республики Башкортостан Р.З. Хамитов, министр природопользования и экологии Республики Башкортостан И.Р. Хадыев. На пленарном заседании «Изменение климата – реальность или угроза?» с докладами от Росгидромета выступили: директор ФГБУ «ГГО им. А.И. Воейкова» В.М. Катцов, начальник Департамента Росгидромета по ПФО В.В. Соколов, директор ФГБУ «ВНИИСХМ» В.А. Долгий-Трач и гл. науч. сотр. ФГБУ «ВГИ» советник РАН, академик М.Ч. Залиханов. <http://www.meteorf.ru/press/news/11685/>

10 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Роснедра согласовали для «Роснефти» и «Газпрома» перенос сроков геологоразведки и начала добычи на шельфе арктических морей. В результате отсрочки планы по добыче нефти в Арктике могут снизиться почти на 30 %. По просьбе «Роснефти» скорректированы планы по геологоразведке на 19 участках, еще на 12 – для нужд «Газпрома» и его «дочки» «Газпром нефти». Речь идет о переносе сроков и объемов сейсморазведки в среднем на два-пять лет, сроков бурения скважин в среднем на три года по каждому случаю. Самые значимые переносы ввода в разработку крупнейших месторождений – два участка Штокмановского месторождения «Газпрома» введут в строй не ранее 2025 года вместо планировавшегося 2016 года. А Долгинское месторождение «Газпром нефти» с запасами в 200 млн т нефтяного эквивалента – с 2019 года на 2031 год. http://www.arctic-info.ru/news/10-06-2016/-rosneft--i-gazprom--otkladivaut-raboti-na-arkticskom-sel_fe

14 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Специалисты московского Института нефтехимического синтеза РАН разработали технологию производства экологичного незамерзающего топлива. Топливо может быть использовано в условиях Арктики, сообщил на IV Международном форуме технологического развития «Технопром» в Новосибирске старший научный сотрудник НИИ Александр Попов. По его словам, такое топливо можно получать как из природного газа, добываемого на месторождениях, так и из попутного нефтяного газа – побочного продукта добычи нефти. <http://www.arctic-info.ru/news/14-06-2016/rossiiskie-ycenie-razrabotali-nezamerzaushee-toplivo-dla-arktiki>

14 июня 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ученые из Канады обнаружили коралловые рифы в море у берегов Гренландии. Ранее считалось, что такие рифы могут находиться лишь в теплых водах южных морей. Океанографы из Датского технологического университета океанологии вплотную занялись удивительным фактом. Ученые из Канады и Дании провели исследование кораллов, которые обнаружили совершенно случайно в 2012 году в Гренландии. Проводя привычные исследования в глубине вод, канадские океанографы увидели на своих глубинных приборах скопления кораллов. Это их очень удивило. Оказалось, что кораллы вида *Lophelia Pertusa* способны обитать и в холодных водах Севера. <http://www.arctic-info.ru/news/14-06-2016/v-grenlandii-obnaryjeni-korallovie-rifi>

Подготовил А.К. Платонов (ААНИИ)



Уважаемые читатели!

ГНЦ РФ ААНИИ осуществляет подготовку, издание и реализацию научной и научно-популярной литературы. Это монографии и справочники, труды совещаний и конференций, материалы по исследованиям в рамках Международного полярного года 2007/08, справочные пособия, обзоры, а также периодические издания.

Предлагаемые к приобретению научные издания были выпущены в период с 1990 по 2016 г. С полным списком предлагаемой литературы, а также с порядком ее приобретения можно ознакомиться на сайте ГНЦ РФ ААНИИ в разделе «Издательская деятельность»: <http://www.aari.ru/misc/publicat/order/index.php>



РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.И. Данилов (главный редактор)
тел. (812) 337-3102, 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, М.В. Гаврило, М.В. Дукальская,
А.В. Клепиков, С.Б. Лесенков, П.Р. Макаревич, В.Л. Мартыанов,
А.А. Меркулов, Н.И. Осокин, С.М. Пряников, В.Т. Соколов,
А.Л. Титовский, Г.А. Черкашов

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

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 2 (24) 2016 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.

