



РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



ISSN 2618-6705



В НОМЕРЕ:

ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

На ледоколе «Виктор Черномырдин» поднят государственный флаг..... 3

КОММЕНТАРИЙ

И.М. Ашик. Утверждена Стратегия развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности до 2035 года..... 4

К 200-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ АНТАРКТИДЫ

Н.А. Корнилов. Воздушная антарктическая экспедиция, организация и осуществление перелета Москва — Молодежная — Москва 5

К 100-ЛЕТИЮ ААНИИ

М.А. Емелина, А.А. Меркулов. Отдел физики льда и океана 8

Р. Е. Власенков. Опыт подготовки молодых специалистов в Арктическом и антарктическом научно-исследовательском институте 12

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

М.Д. Ананичева, Г.Ю. Пакин. Ледники Байкальской ледниковой системы: недавние открытия 13

С.Н. Шаповалов, В.Т. Соколов. Результаты предварительных медико-геофизических исследований на НИС «Ледовая база Мыс Баранова» (арх. Северная Земля)..... 17

А.В. Хатанзейский. Изучение историко-культурного наследия архипелага Новая Земля в 2020 году 20

Б.А. Соловьев, И.А. Онуфреня. Почему к задаче сохранения морских экосистем Арктики необходимо подходить системно? 22

СООБЩЕНИЯ

Обеспечение полярных станций выполнено в полном объеме 24

Рейс НИС «Иван Петров» по обследованию районов затопления радиоактивных отходов успешно завершен 25

НЭС «Академик Фёдоров» продолжает гидрографические исследования Северного Ледовитого океана..... 25

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

Директор ГГО им. А.И. Воейкова Владимир Катцов выступил на круглом столе ООН по вопросам климата 26

Международная выставка и конференция по судостроению и разработке высокотехнологичного оборудования для освоения Арктики и континентального шельфа (OMR-2020) 27

Международная научно-практическая конференция «Морские исследования и образование: MARESEDU-2020» 28

XVII гляциологический симпозиум «Роль криосферы в прошлом, настоящем и будущем Земли» 28

Сотрудники ААНИИ приняли участие в конференции «Турбулентность, динамика атмосферы и климата 2020» 29

ДАТЫ

Г.П. Аветисов. Михаил Михайлович Ермолаев. К 115-летию со дня рождения 31

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

Памяти Г.П. Аветисова 35

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ
АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

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

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

С.Б. Балясников, А.А. Быстромович, М.В. Гаврило, М.А. Гусакова,
М.В. Дукальская, В.П. Журавель, А.В. Клепиков, С.Б. Лесенков, С.Ю. Лукьянов,
П.Р. Макаревич, А.С. Макаров, В.Л. Мартянов, А.А. Меркулов, В.Т. Соколов,
А.Л. Титовский

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

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 2020 г.

ISSN 2618-6705

Адрес редакции:
ГНЦ РФ Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38

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.

На 1-й странице обложки: сверху — АЭ Малые Кармакулы, арх. Новая Земля (фото А.С. Паршина);
внизу — ледокол «Виктор Черномырдин» (фото предоставлено пресс-службой АО «Пассажирский порт Санкт-Петербург «Морской фасад»»);
На 4-й странице обложки: айсберг у берегов Земли Франца-Иосифа (фото А.С. Паршина).

НА ЛЕДОКОЛЕ «ВИКТОР ЧЕРНОМЫРДИН» ПОДНЯТ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ФЛАГ

В присутствии главы государства на новом линейном дизельном ледоколе «Виктор Черномырдин» состоялась торжественная церемония поднятия Государственного флага Российской Федерации.

«Виктор Черномырдин» является самым большим в мире ледоколом с дизель-электрической установкой, обладает высоким ледовым классом Icebreaker8 — может двигаться в сплошном ледяном поле толщиной до двух метров. Оснащен двумя вертолетными площадками, может не только обеспечивать ледокольные проводки, но и участвовать в научных экспедициях, перевозить контейнеры и опасные грузы.

Президент ознакомился с системами управления судном, осмотрел стенды с информацией о перспективах развития морской логистики в Балтийском море.

ВЫСТУПЛЕНИЕ НА ЦЕРЕМОНИИ ПОДНЯТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФЛАГА РОССИИ НА ЛЕДОКОЛЕ «ВИКТОР ЧЕРНОМЫРДИН»

В. Путин: Дорогие друзья! (Обращаясь к А. Трухановичу) Уважаемый Александр Сергеевич!

Мы все переживаем непростые времена, каждый день говорим об этом. Но пандемия пандемией, а жизнь продолжается, и мы движемся вперед — много раз уже говорил об этом, — не откладывая на потом наших планов.

И сегодня мы присутствуем на очень приятном и важном, знаменательном событии. Только что был поднят Государственный флаг нашей страны на новом линейном дизельном ледоколе — самом крупном из ледоколов такого класса, самом мощном в мире, который назван именем нашего выдающегося соотечественника Виктора Степановича Черномырдина.

Сегодня мы чтим память этого замечательного человека. Виктор Степанович ушел из жизни ровно 10 лет назад. Он был действительно руководителем, политиком государственного и без всякого преувеличения исторического масштаба, ярким и сильным человеком, настоящим тружеником, созидателем. Он брал на себя ответственность и делал дело, стремился во всем служить нашей стране и нашему народу.

И не могу не отметить, что во многом благодаря его взвешенности, дальновидности, хозяйской рачительности в сложный период 90-х годов удалось сохранить и сберечь кадровый, технологический потенциал промышленности, ТЭКа, других промышленных отраслей промышленности.

Вообще, он был работоголик. Я лично наблюдал за этим, смотрел за тем, как он работает, и многому у него учился. Это был человек, бесконечно преданный Родине.

И потому символично, что этот современный, хорошо оснащенный ледокол, носящий его имя, был построен отечественными корабелями и на российских верфях. Пользуясь случаем, хочу сказать большое спасибо за труд всем, кто принимал участие в его создании.

Благодаря вам ледокольный флот нашей страны получил мощное судно высокого ледового класса. Эти характеристики позволяют задействовать его в решении широкого круга вопросов, прежде всего в обеспечении мореплавания в Финском заливе и по трассе Северного морского пути.

Такие технологичные морские суда, способные работать при низких температурах, проходить через сплошные льды, имеют особую значимость для России — великой арктической державы, для реализации наших стратегических планов по развитию и освоению просторов Севера, перспективных транспортных и логистических маршрутов.

Дорогие друзья!

Хорошо известно, что мы обладаем уникальным ледовым флотом, занимаем лидирующие позиции в освоении и изучении арктических территорий. И это первенство необходимо постоянно подтверждать каждый день, наращивать наши позиции, укреплять и обновлять флот, внедрять новые, передовые технологии строительства ледоколов и других судов ледового класса.

Уже сейчас идет работа над несколькими сериями

дизельных и атомных ледоколов, аналогов которым нет в мире. За ними будущее, и уверен, что наши талантливые кораблестроители готовы к новаторству, к поиску и внедрению смелых технических решений и они, безусловно, справятся со всеми стоящими перед ними, перед нашей страной задачами.

Хочу пожелать всем больших свершений и, конечно, плодотворной работы экипажу ледокола «Виктор Черномырдин».

Большое вам спасибо. Удачи!



<http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/64324>

УТВЕРЖДЕНА СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДО 2035 ГОДА

26 октября 2020 года Президент России Владимир Владимирович Путин Указом № 645 утвердил Стратегию развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года.

Стратегия состоит из шести разделов, в которых даётся общая оценка состояния развития Арктической зоны и состояния национальной безопасности, определены цель и основные направления реализации Стратегии, этапы и ожидаемые результаты, основные механизмы реализации и целевые показатели.

В Стратегии отмечается, что значение Арктической зоны в социально-экономическом развитии Российской Федерации обусловлено рядом факторов, наиболее существенными из которых являются: наличие запасов нефти и газа, обеспечивающих добычу более 80 процентов горючего природного газа и 17 процентов нефти, реализация в Арктической зоне крупнейших экономических проектов, роль Северного морского пути как транспортного коридора мирового значения. При этом отмечается, что «вероятность наступления в результате антропогенного воздействия и климатических изменений в Арктической зоне событий, имеющих неблагоприятные экологические последствия, создаёт глобальные риски для хозяйственной системы, окружающей среды и безопасности РФ и мира в целом».

К основным опасностям, вызовам и угрозам, формирующим риски для развития Арктической зоны и обеспечения национальной безопасности, в Стратегии, кроме социально-экономических факторов, отнесены «интенсивное потепление климата в Арктике, происходящее в 2–2,5 раза быстрее, чем в целом на планете»; «отставание сроков развития инфраструктуры Северного морского пути, строительства судов ледокольного, аварийно-спасательного и вспомогательного флотов от сроков реализации экономических проектов в Арктической зоне»; «слабое взаимодействие сектора научных исследований и разработок с реальным сектором экономики, разорванность инновационного цикла».

Цель реализации Стратегии определена как «обеспечение национальных интересов Российской Федерации в Арктической зоне, а также достижение целей, определенных в Основах государственной политики в Арктике», принятых Указом Президента от 5 марта 2020 года.

Выполнение основных задач Стратегии в сфере развития инфраструктуры Арктической зоны предусматривает в том числе «создание штаба морских операций по управлению судоходством на протяжении всей акватории Северного морского пути» и «развертывание высокоэллиптической космической системы, обеспечивающей получение гидрометеорологических данных высокого временного разрешения по полярному региону Земли».

Выполнение основных задач Стратегии в сфере развития науки предполагает «выделение приоритетных направлений научно-технологического развития и наращивания деятельности по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в интересах освоения Арктики», «проведение комплексных экспедиционных исследований

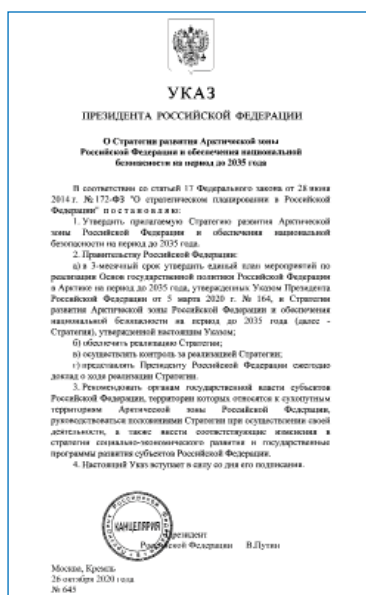
в Северном Ледовитом океане», «разработку комплексного плана международных научных исследований (в том числе экспедиционных) состояния арктических экосистем, глобальных климатических изменений и изучения Арктики», а также «развитие научно-исследовательского флота Российской Федерации, в том числе строительство дрейфующей ледостойкой самодвижущейся платформы и научно-исследовательских судов в целях изучения Арктики».

В числе основных задач в сфере развития международного сотрудничества указано и «обеспечение российского присутствия на архипелаге Шпицберген на условиях равноправного и взаимовыгодного сотрудничества с Норвегией и другими государствами — участниками Договора о Шпицбергене от 9 февраля 1920 года».

Реализация принятой Стратегии будет осуществляться в три этапа. На первом этапе (2020–2024 годы) предусматривается, в частности, «проектирование и строительство научно-исследовательских судов и ввод в эксплуатацию дрейфующей ледостойкой самодвижущейся платформы для осуществления комплексных научных исследований в высоких широтах Северного Ледовитого океана». На втором этапе (2025–2030 годы) будет осуществлено «обеспечение круглогодичного судоходства на протяжении всей акватории Северного морского пути», «создание высокоэллиптической космической системы, обеспечивающей получение гидрометеорологических данных высокого временного разрешения по полярному региону Земли», и «начало формирования состава научно-исследовательского флота Российской Федерации, необходимого для осуществления комплексных научных исследований в высоких широтах Северного Ледовитого океана». На третьем этапе (2031–2035 годы) должно произойти завершение формирования состава этого научно-исследовательского флота Российской Федерации.

Реализация Стратегии обеспечивается согласованными действиями федеральных и региональных органов власти, научных и образовательных организаций, государственных корпораций и акционерных обществ и осуществляется за счет средств бюджетной системы Российской Федерации, в том числе средств, предусмотренных в программе «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» и внебюджетных источников.

И.М. Ашик





Издательство «ГеоГраф» выпустило книгу воспоминаний легендарного полярного исследователя, Героя Социалистического Труда Николая Александровича Корнилова о своих многочисленных экспедициях в Арктику и Антарктику в 1950 – 1990-х годах.

Книга предназначена всем, кто интересуется историей исследования Арктики и Антарктики. Выпуск книги приурочен к 200-летию открытия Антарктиды Первой русской южнополярной экспедицией 1819–1821 годов, 100-летию Арктического и антарктического научно-исследовательского института и 90-летию Николая Александровича Корнилова.

В этом году исполнилось 40 лет со дня первого перелета самолетов Ил-18Д из Москвы в АМЦ Молодежная. С разрешения издателей журнал публикует главу из этой книги, посвященную этому событию.

ВОЗДУШНАЯ АНТАРКТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПЕРЕЛЕТА МОСКВА — МОЛОДЕЖНАЯ — МОСКВА

В составе Двадцать пятой САЭ работала Воздушная антарктическая экспедиция. Работы по проведению этой экспедиции были начаты заблаговременно и проводились в течение нескольких лет. По проекту, составленному в институте «Ленаэропроект», в АМЦ Молодежная, у горы Вечерняя, в период работы Двадцать четвертой зимовочной САЭ началось строительство аэродрома на снежно-ледовом основании для приема тяжелых самолетов на колесном шасси типа Ил-18Д. Строительство вел строительный отряд под руководством Г.Н. Иванова, специально направленный для этого на зимовку в АМЦ Молодежная.

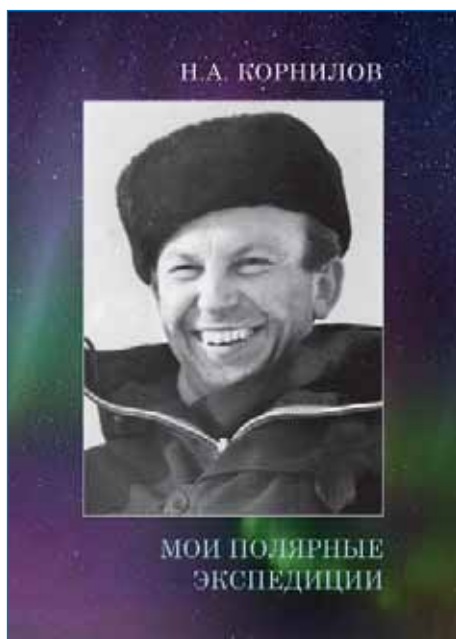
К началу работ Двадцать пятой сезонной экспедиции аэродром в целом был готов. 6 декабря при температуре воздуха минус 10 °С покрытие было испытано катком шасси самолета Ил-18, который мы привезли и собрали еще в Тринадцатой САЭ. Результатом мы остались довольны: глубина колеи не превышала нормы. Остальные сооружения также были построены, все было расставлено по местам, производились пусконаладочные работы. До прилета самолета нужно было провести заземление, изготовить якоря для крепления самолета на стоянке, покрасить и установить маркировочные знаки на взлетно-посадочной полосе. Кроме этого, нужно было произвести облет радионави-

гационных средств самолетом Ил-14. Все работы велись под контролем и наблюдением аэродромного отряда под руководством Г.И. Колбатова. Этот отряд также вел наблюдения за температурой и толщиной создаваемого покрытия, производил нивелирование полосы, выявляя макро- и мезонеровности.

Температура на станции Молодежная стала понемногу понижаться, среднесуточное значение составило минус 2 °С, но все равно холода было недостаточно. Тем не менее делать было нечего, и оставалось только ждать, когда наступят так необходимые нам холода.

В это время в Москве было принято решение о том, что 10 февраля в 12 часов 25 минут самолет Ил-18Д вылетит в Мапуту, а 14 февраля — из Мапуту в АМЦ Молодежная. Мы подтвердили, что при наличии погоды самолет примем. Евгений Иванович Толстиков нас запросил: «Что значит «при наличии погоды», зависит ли это только от фактической погоды или это связано с состоянием полосы?» Мы ответили, что все зависит только от фактической погоды.

Хотя мы и дали такой ответ Москве, но у нас не было выполнено испытание полосы самолетом Ил-14 на колесном шасси — мы ждали, когда Ил-14 прилетит из Мирного. А в Молодежной 6 февраля началась настоящая пурга: скорость ветра в порывах до 30 метров



в секунду, средняя 22 метра в секунду, температура минус 2 °С, видимость 100 метров.

Через двое суток пурга прекратилась, но на полосе появились передувы высотой до 60 сантиметров. Для их удаления требовалось два дня. Приступили к работам на ВПП.

8 февраля снова прилетел борт № 52066. Опять переобулся на колеса, и вечером на следующий день попробовали рулить. Однако верхний слой после пурги был все еще слабым, так что взлетать и садиться пока не рисковали.

10 февраля получили известие о том, что сегодня в 12 часов 58 минут самолет Ил-18Д № 74267 вылетел из Москвы через Мапуту в АМЦ Молодежная. На борту находилась Воздушная антарктическая экспедиция и техническая комиссия под руководством Е.И. Толстикова и заместителя министра гражданской авиации Б.Д. Грубия.

Когда мы получили известия из Москвы о вылете Ил-18Д, как будто какие-то неведомые силы помогли нам с понижением температуры воздуха — мы получили большую порцию холодного антарктического воздуха из центральной части Антарктиды. 11 февраля мы сумели снова переобуть Ил-14 с лыж на колеса и облетать полосу на горе Вечерней. В процессе облета были произведены пять взлетов и столько же посадок со специально запланированными «козлами» и резкими торможениями. Все прошло нормально. В заключение на двух тракторах протащили по полосе модель шасси Ил-18Д весом 75 тонн — глубина колеи оказалась в пределах нормы.

В этот же день (11 февраля) самолет Ил-18Д бортовой № 74267 прилетел в Мапуту, а на другой день в 9 часов 41 минуту взлетел курсом на Молодежную. Мне об этом доложили из радиобюро Молодежной, которое поддерживало с бортом постоянную связь и следило за полетом. В это время на Молодежной погода была прекрасная и мы дали борту согласие на прием, но не получили никакого ответа. Тогда по моей просьбе вторично дали согласие на прием, подчеркнув, что нужно лететь прямо на Молодежную, используя хорошую погоду на станции. Только тогда мы получили ответ: «На борту только один экипаж, остальные в Мапуту».

Самолет прошел над НИС «Профессор Визе», которое обеспечивало перелет самолета данными о погоде, находясь в дрейфе на трассе полета самолета в точке 46° 00' ю. ш., 36° 50' в. д., дошел до точки возврата и повернул обратно. В 17 часов 38 минут он благополучно сел в Мапуту.

Самолет Ил-14 № 52066 снова переобули на лыжи, и он стоял в ожидании прилета Ил-18Д, который встал в план вылета к нам на 13 февраля, 06 часов по московскому времени. Вся Молодежная замерла в ожидании этого исторического события, которое мы планировали чуть ли не с Девятой САЭ, когда мы с гидрографами Владимиром Николаевичем Мальцевым и Павлом Степановичем Елкиным летали на самолете Ли-2 по окрестностям Молодежной в поисках ровного ледника, способного принять самолет Ил-18 на колесах. На одном из таких самолетов мы, участники Девятой САЭ, прилетели в Антарктиду, в оазис Бангера, в декабре 1963 года.

Наступило 13 февраля. В 6 часов 30 минут мы получили подтверждение — в 6 часов 11 минут борт Ил-18Д № 74267 вылетел из Мапуту курсом на АМЦ Молодежная. Поехали на аэродром. Утром был сильный стоковый ветер, порывами до 25–30 метров в секунду. У Евгения Ивановича это вызвало очень серьезные опасения, и он прислал мне такую радиограмму: «Николай Александрович как видишь вылетели к вам но очень беспокоит ветер. Ваше мнение = Толстиков». Я ему ответил (конечно, предварительно проконсультировавшись с нашими синоптиками): «Евгений Иванович не беспокойтесь к Вашему прилету он стихнет = Корнилов».

Так оно и произошло. Когда в 14 часов 47 минут борт Ил-18Д № 74267 совершил блестящую посадку на аэродром у горы Вечерней, АМЦ Молодежная, скорость ветра была уже всего 7 метров в секунду.

На борту прилетели в АМЦ Молодежная всего 28 человек: трое на зимовку в АМЦ, двое — в Мирный, остальные — участники Воздушной антарктической экспедиции, члены технической комиссии и пресса.

В честь прилета самолета Ил-18Д состоялся митинг, который открыл начальник зимовочной экспедиции Двадцать четвертой САЭ А.Н. Артемьев, затем выступили Е.И. Толстиков, заместитель министра

Прибытие Ил-18Д на аэродром АМЦ Молодежная





Торжественный митинг по случаю прибытия Ил-18Д

гражданской авиации Б.Д. Грубия, я и начальник строительного отряда Г.Н. Иванов.

Перед тем как ехать на станцию, спустились к строителям поблагодарить их за работу и принять участие в маленьком фуршете.

Н.А. Корнилов и Е.И. Толстиков на АМЦ Молодежная



Первый пункт программы был выполнен — самолет Ил-18Д прилетел на Молодежную.

В период нахождения Воздушной антарктической экспедиции в Антарктиде были выполнены два полета.

Первый полет проходил по маршруту Молодежная — Новолазаревская — Молодежная. Целью полета были изучение условий навигации, облет радиотехнических средств с использованием аппаратуры, имеющейся на борту самолета Ил-18Д, знакомство с условиями подхода и захода на посадку. Посадку на запасную полосу не производили, хотя в плане технического рейса она и была предусмотрена. Этот пункт плана не был выполнен по той причине, что незадолго перед прилетом самолета из Москвы на Новолазаревской прошла пурга и на полосе, в ее начале, отложилось много снега.

К вылету самолета из Мапуту имеющейся очень слабой техникой этот снег частично был удален и уплотнен. Однако специалисты, вылетевшие из Молодежной 14 февраля на самолете Ил-14, проверив инструментально плотность снега на ВПП, обнаружили, что она несколько уменьшилась, хотя и допустима для единичных посадок самолета Ил-18Д. Учитывая изложенное, комиссия технического рейса приняла решение посадку на запасную полосу не производить.

Второй полет по маршруту Молодежная — Полюс Недоступности — Южный полюс — Молодежная был выполнен с научными целями. На борту проводились аэрометеорологические и геофизические наблюдения. Кроме того, в задачи полета входила проверка надежности связи над куполом Антарктиды. К сожалению, эта проверка выполнена не была из-за очень плохого прохождения радиоволн — надежная связь была только с АМЦ Молодежная.

Достаточно полно ознакомившись с состоянием полосы у горы Вечерняя, комиссия технического рейса сделала вывод о том, что полоса пригодна для приема не только самолетов Ил-18Д, но и самолета Ил-76 на колесном шасси, что через несколько лет и было выполнено. Но это уже совсем другая история.

19 февраля в 9 часов 20 минут самолет Ил-18Д бортовой № 74267 вылетел из Молодежной через Мапуту в Москву, куда благополучно прибыл 23 февраля в восемь часов утра. Воздушная антарктическая экспедиция закончила свою работу.

Все вышеизложенное позволяло сделать следующие выводы:

- создание аэродрома на снежно-ледовом основании для приема тяжелых машин на колесном шасси типа Ил-18Д возможно;
- использовать этот аэродром можно в начале и конце антарктического лета;
- создав упрочненный слой толщиной 90–100 сантиметров, можно использовать этот аэродром для приема самолетов типа Ил-76 на колесном шасси.

В дальнейшем эти два типа самолетов — Ил-18Д и Ил-76 — стали широко использоваться в работе САЭ, а потом и РАЭ.

*Н.А. Корнилов.
Фото из архива автора*

ОТДЕЛ ФИЗИКИ ЛЬДА И ОКЕАНА

История отдела физики льда и океана началась в 1956 году, когда в АНИИ была организована гидроакустическая лаборатория (14 человек), которую возглавил кандидат технических наук, доцент электрофизического факультета Ленинградского электротехнического института В.В. Богородский (впоследствии доктор физико-математических наук, член-корреспондент АН СССР). С помощью разработанной им специальной аппаратуры в ходе работ дрейфующей станции «Северный полюс-4» были получены данные о модуле Юнга как пресного, так и морского льда. Развитие гидроакустических исследований во второй половине 1950-х годов имело комплексный характер, причем их направленность определялась как задачами развития фундаментальной науки, так и практическими требованиями создания совершенной гидроакустической аппаратуры широкого, в том числе военного применения.

В марте 1965 года гидроакустическая лаборатория была преобразована в отдел радиофизических океанографических исследований, а затем в отдел физики льда и океана (1977 год).

В 1970-е годы отдел стал одним из крупнейших научных подразделений института. В эти годы подразделение значительно расширилось. Помимо лабораторий радиофизических исследований и акустики и оптики океана, образованных на базе бывших секторов, появились группы поисковых исследований и термобурения (сотрудники переведены из отдела географии полярных стран), лаборатории физики и механики льда, прикладных проблем, физического моделирования (в Ленинградской области). В отдел перешли сотрудники лаборатории льда и методов его разрушения (организована под руководством И.С. Песчанского в 1944 году) и Ладожской научно-испытательной станции (открыта в 1950 году).

Ладожская научно-испытательная станция. 1970-е годы



В отделе велись исследования структуры, физико-механических, теплофизических, акустических, оптических и электрических характеристик морских и пресноводных льдов, ледниковых покровов суши и снежного покрова Арктики и Антарктики, а также состояния и изменчивости гидрофизических полей полярных акваторий. Сотрудники применяли разнообразные средства и методы исследований — контактные и дистанционные, основывающиеся на достижениях радиофизики, сейсмоакустики, электроники и т. д. В состав отдела также входила Ладожская научно-испытательная станция, где проводились испытания создаваемых в отделе приборов перед применением их в Арктике и Антарктике, а с 1981 года — «Стационар-полигон Д» (мыс Ватутина на о. Октябрьской Революции, архипелага Северная Земля, где работала экспедиция А-162Д).



В.В. Богородский

Деятельность отдела была преимущественно направлена на решение задач продления навигации по СМП, подледной навигации, освоения ресурсов континентального шельфа арктических морей, комплексного исследования Антарктиды.

Исследования велись по следующим основным направлениям:

- комплексное изучение физических свойств снежно-ледяных образований и водных масс;
- комплексное изучение полей водных масс и снежно-ледяного покрова полярных морей и океанов, а также их взаимосвязи;
- разработка и развитие новых методов исследований водных масс и снежно-ледяных образований полярных районов на основе современных достижений радиофизики, активной и пассивной радиолокации, инфракрасной техники, квантовой радиоэлектроники и др.;
- совершенствование традиционных и изыскание новых эффективных методов и средств разрушения льда;

«Стационар-полигон Д» (о. Октябрьской Революции, арх. Северная Земля), 1983 год



– изучение взаимодействия льда с инженерными сооружениями и конструкциями.

В результате выполнения НИР в 1970-х годах получены данные о механических, деформационных и прочностных свойствах ледяного покрова Арктики, оценена перспективность и намечена программа детального изучения упругопластических свойств льда применительно к его механическому разрушению и оценке несущей способности ледяных полей.

Разработана типовая схема пространственной неоднородности строения морских льдов, в результате которой выявлены основные закономерности формирования кристаллического строения морских льдов под влиянием гидрометеорологических факторов, в частности, установлено, что морские течения способствуют пространственной упорядоченности в оптической ориентировке кристаллов льда.

Проведена серия работ по исследованию пластического разрушения льда применительно к оценке воздействия пластифицированного льда на сооружения, а также к оценке несущей способности ледяных полей при пластическом разрушении. Выполненные разработ-

– изучение гидрофизических полей океана в полярных районах;

– изучение процессов деформирования и разрушения ледяных покровов;

– разработка радиофизических методов для изучения снежно-ледяных покровов и водных масс, методов интерпретации данных аэрокосмического зондирования полярных регионов;

– разработка методики термобурения и термобуровых устройств для бурения ледников;

– изучение процессов обледенения морских инженерных сооружений.

Кроме того, в этот период получили развитие новые направления:

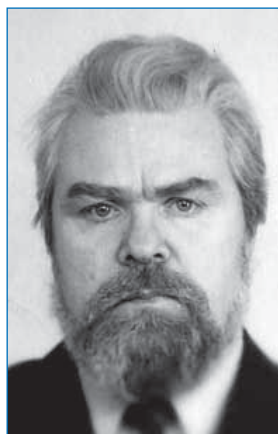
– исследования по созданию моделированного льда с заданными физическими характеристиками;

– исследования по намораживанию льда;

– исследования по созданию активно-пассивной радиолокационной системы автоматической диагностики морских льдов, включающей активный локатор УКВ-диапазона с цифровой обработкой отраженных сигналов и радиометрический комплекс ИК- и СВЧ-диапазонов;



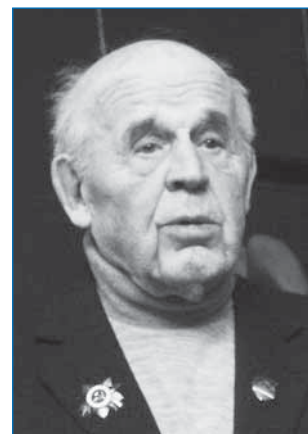
В.П. Гаврило



Г.А. Лебедев



В.А. Морев



Н.В. Черепанов

ки в области изучения и систематизации механических характеристик льда обеспечили проектные организации первичной информацией для проектирования и строительства сооружений на шельфе морей.

По ряду направлений научных исследований по указанным проблемам ААНИИ занимал ведущее место в мировой науке.

В 1980-х годах отдел физики льда и океана под руководством В.В. Богородского стал одним из ведущих подразделений института. В период своего максимального развития отдел состоял из ряда лабораторий и групп с общей численностью порядка 120 человек:

– лаборатория радиофизических исследований (руководитель — канд. физ.-мат. наук В.А. Спицын);

– лаборатория акустики и оптики океана (руководитель — д-р физ.-мат. наук А.В. Гусев);

– лаборатория физики и механики льда (руководитель — канд. физ.-мат. наук В.П. Гаврило);

– лаборатория физического моделирования (руководитель — канд. геогр. наук Н.В. Черепанов);

– группа поисковых исследований при руководителе отдела (прикладных проблем ледоведения);

– группа термобурения (руководитель — В.А. Морев).

Основные направления работ отдела в 1980-х годах:

– изучение физических характеристик льда;

– изучение динамики ледникового покрова Антарктиды радиолокационным методом;

– исследование возможности создания детектора элементарных частиц сверхвысоких энергий в массивах антарктического льда;

– натурные исследования процессов взаимодействия ледяного покрова с сооружениями (на примере с ледоколом как моделью буровой опоры).

Важнейшими научными достижениями являлись:

– разработка структурно-генетической классификации льдов природных водоемов;

– становление и успешное развитие нового направления полярной геофизики — радиогляциологии с большим набором контактных и дистанционных методов исследований;

– создание научной основы автоматизированного дешифрирования спутниковой информации в ИК- и СВЧ-диапазонах.

В отделе также разрабатывались технические средства и методики радиолокационного профилирования геофизических сред. Были созданы фазовый двухканальный радиолокационный измеритель толщины пресноводного льда и измеритель характеристик льда, айсберг-радар и георадар для зондирования мерзлых грунтов, цифровая РЛС БО высокого разрешения.



В.А. Спицын у измерительного комплекса. СП-23. 1978 год



В.П. Трипольников за настройкой аппаратуры. СП-21. 1973 год

Сотрудники отдела благодаря исследованиям в области акустики и изучению особенностей подледных шумов в Арктике на практике начали реализацию метода акустической термометрии Северного Ледовитого океана.

Отдел физики льда и океана принимал активное участие в экспедиционной деятельности института. Так, сотрудники отдела участвовали в создании специальной дрейфующей станции СП-24Д в северной части Карского моря, где были выполнены экспериментальные исследования гидрофизических полей. Ранее в подобных районах, отличающихся сложной и опасной ледовой обстановкой, дрейфующие станции институтом не организовывались. Кроме того, сотрудники отдела принимали участие с различными исследовательскими программами во всех ВВЭ и СП, экспедициях А-312.

Для выполнения натурных исследований отделом был организован «Стационар-полигон Д» (экспедиция А-162Д) на м. Ватутина о. Октябрьской Революции (арх. Северная Земля). Также действовали станции на м. Локоть и о. Средний.

Отдел принимал участие в научно-оперативном обеспечении путем участия его сотрудников в авиатер-

мосъемке поверхности морей восточной части Арктики. Данные работы проводились отделом ежегодно, начиная с 1973 года.

Занимаясь фундаментальными и прикладными исследованиями в области гидрофизики и гляциологии полярных районов, сотрудники отдела получили ряд таких научных результатов, которые были отнесены к числу приоритетных не только в СССР, но и за рубежом. Работы сотрудников отдела были отмечены двумя Государственными премиями СССР, медалями и дипломами ВДНХ, большим количеством авторских свидетельств.

В состав отдела входила лаборатория физического моделирования, находившаяся в районе станции Ладожское озеро Всеволожского района Ленинградской области.

Основными направлениями деятельности лаборатории являлись:

- физико-техническое обеспечение и участие в выполнении тематических работ отдела по физике льда, радиофизике, акустике, гидрооптике;
- выполнение структурных исследований льда и снега в условиях лаборатории и полунатуры.

К.К. Сухоруков собирает термокосу. СП-23. 1978 г.



Сотрудники отдела В.И. Морозов, И.К. Попов и Г.А. Лебедев на станции СП-18Ф



В соответствии с указанием председателя Госкомгидромета Ю.А. Израэля от 24 декабря 1984 года на базе отдела физики льда и океана приказом по институту за № 125-р от 2 апреля 1985 г. был организован отдел ледовых физико-технических исследований (ОЛФТИ) во главе с Е.Г. Никифоровым. На новый отдел также возлагалось руководство стационаром-полигоном на о. Октябрьской Революции. Вскоре в отдел была также передана лаборатория акустики и оптики (приказ № 270-р от 25 июня 1985 года). В то же время для продолжения и развития исследований в области физики льда и снега, разработки новых методов их изучения в отделе физики льда и океана была открыта лаборатория физики льда (приказ № 228-р от 3 июня 1985 года). Ее возглавил руководитель отдела В.В. Богородский.

В целях успешного выполнения напряженного плана научно-исследовательских работ XII пятилетки приказом по институту № 52-р от 12 февраля 1987 года отделы физики льда и океана и ледовых физико-технических исследований объединили в отдел физики льда и океана (ОФЛО). Его руководителем был назначен Г.А. Лебедев. В состав отдела входили лаборатории: акустики и оптики океана, радиофизических исследований, физического моделирования, методов ледовых физико-технических исследований, физики льда, а также группа термобурения. По штатному расписанию 1987 года в ОФЛО работало 100 сотрудников.

С марта 1987 года лаборатория прикладных проблем ледоведения стала самостоятельным подразделением, а с января 1989 года была преобразована в отдел. Группа термобурения стала самостоятельной лабораторией с 1 октября 1989 года. Тем не менее, в ОФЛО работало большое количество сотрудников. В 1991 году в отделе трудились 111 человек.

С 1 февраля 1994 года из структуры ОФЛО была выделена лаборатория физики льда (руководитель в 1986–2015 годах — В.Н. Смирнов) и также перешла в разряд самостоятельных научных подразделений института.

В 1985 году стационар на о. Октябрьской Революции завершил свою работу. В 1986 году для выполнения многолетних научно-исследовательских и опытно-конструкторских экспедиционных работ был открыт стационар на м. Баранова (о. Большевик, арх. Северная Земля). В связи с прекращением финансирования в декабре 1990 года научные и экспедиционные работы были остановлены. Для сохранения научно-производственной базы руководством АНИИ было учреждено малое государ-

ственное предприятие «ПРИМА» (Природные ресурсы и механизмы Арктики), работавшее до 1996 года.

Согласно приказу № 22-р от 5 февраля 1996 года с 3 января 1996 года закрывался отдел прикладных проблем ледоведения (в связи с отсутствием тематики). Его сотрудники перешли в лабораторию физики льда (ЛФЛ), численность которой на 1997 год составляла 17 человек. В ОФЛО в это время работали 46 сотрудников. А в 1999 году в отделе трудилось только 34 человека, в ЛФЛ — 10 человек. В структуре ОФЛО в это время было три лаборатории: радиофизических исследований, гидроакустики и методов ледовых физико-технических исследований, физического моделирования.

Исследования сотрудников отдела в этот период были сосредоточены на изучении методов разрушения льда (Г.А. Лебедев), создании технологии определения толщин льда по спутниковым ИК-изображениям (А.И. Парамонов).

Работы отдела физики льда и океана нашли свое отражение в ряде сборников статей, в более чем 25 коллективных монографиях и книгах справочного характера. Среди них можно выделить следующие: «Ледоведение и ледотехника» И.С. Песчанского (1967), «Классификация льдов природных водоемов» Н.В. Черепанова (1976), «Лед: Физические свойства. Современные методы гляциологии» В.В. Богородского и В.П. Гаврило (1980) и др.

С начала 2016 года утратила свою самостоятельность ЛФЛ. Она вошла в состав отдела ледового режима и прогнозов (руководитель — С.М. Ковалев). Лаборатория термобурения также вошла в состав этого отдела (в начале 2000-х годов), с 2011 года вновь стала группой (группой бурения) (бессменным руководителем подразделения до конца 2017 года оставался В.А. Морев; 3 человека).

Согласно указанию директора института № 3 от 11 января 2016 года ОФЛО упразднился с 16 марта 2016 года (до мая 2014 года отделом продолжал руководить Г.А. Лебедев, затем обязанности руководителя исполнял В.П. Трипольников). К этому моменту численный состав подразделения сократился до семи сотрудников.

В настоящее время исследованиями в области физики льда занимается лаборатория физики льда в составе отдела ледового режима и прогнозов.

*М.А. Емелина, А.А. Меркулов (АНИИ).
Фото А.А. Меркулова и из архива АНИИ*

Встреча сотрудников ОФЛО на 50-летию отдела. 2006 год



ОПЫТ ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В АРКТИЧЕСКОМ И АНТАРКТИЧЕСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ

Сохранение традиций полярных исследований, научные школы, передача молодым опыта работ — важное направление работ ГНЦ РФ ААНИИ. Приходя в институт еще студентами, будущие известные ученые росли на глазах старших товарищей, впитывали не только навыки научной деятельности, но и традиции жизни полярников.

В ААНИИ создана уникальная система работы с кадрами, в рамках которой реализуется полный цикл подготовки специалистов для работы в полярных областях Земли. Для этого в сентябре 2008 года было образовано новое подразделение — отдел подготовки кадров (ОПК), деятельность которого включает в себя: реализацию программы подготовки кадров, проведение на базе института практик студентов вузов, аспирантуру ААНИИ, организацию различных школ и семинаров для молодых ученых, а также иные мероприятия, направленные на подготовку молодежи для последующей работы в ААНИИ.

Одним из основных механизмов деятельности отдела является реализация программы целевой подготовки молодых кадров. При взаимодействии с научными подразделениями ААНИИ и вузами организуется подготовка студентов старших курсов бакалавриата и магистрантов. Студенты проходят конкурсный отбор и под руководством специалистов ААНИИ выполняют исследования по актуальным научным и прикладным тематикам института. Более чем за десять лет существования данной программы подготовку в подразделениях ААНИИ прошли 86 человек, из которых почти половина, по результатам выполненных работ, были приняты в отделы института.

Существенным этапом в подготовке специалиста и получении им навыков работы по специальности являются практические работы, проводимые как в подразделениях института, так и в рамках экспедиционной деятельности. Ежегодно в ААНИИ приходит более 30 студентов, стремящихся закрепить теоретические навыки, полученные в вузах, на практике.

Немаловажным фактом получения образования является наличие в ААНИИ аспирантуры, созданной еще в 1937 году. В 2015 году институт прошел государственную аккредитацию образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров по специальности 05.06.01 — «Науки о Земле», профили «Океанология», «Метеорология, климатология, агрометеорология», «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия». Кроме того, благодаря выпускаемому в ААНИИ и входящему в список ВАК специализированному журналу «Проблемы Арктики и Антарктики» и проведению ежегодных научных семинаров, конференций и рабочих встреч у молодых специалистов имеется возможность подготовить и опубликовать свои научные результаты и успешно выйти на защиту диссертаций на базе партнерских вузов и НИИ. Из 43 аспирантов, обучавшихся с 2009 года по программам подготовки научно-педагогических кадров, в институте продолжают работать 31 человек.

С 2014 года ОПК совместно с сотрудниками как ААНИИ, так и иных научных и учебных заведений, организует выездные школы-семинары для молодых ученых на полевой базе «Ладоба», расположенной на берегу Ладожского озера. Теоретические занятия дополняются практическими работами, выполняемыми в обстановке, максимально приближенной к полевым условиям (со льда, на болотах, с плавсредств и пр.). Совместно с подразделениями ААНИИ за прошедший период проведено девять школ-семинаров (включая три международных), участие в которых приняли более 130 молодых специалистов.

Будем надеяться, что каждый молодой ученый, который прежде только начинал делать робкие шаги в полярной науке, со временем станет в авангарде арктических и антарктических российских исследований и сумеет достойно пронести полярные традиции через торосы современной жизни.

Р.Е. Власенков (ААНИИ)

Участники семинара для молодых ученых



Прохождение практики студентами РГТМУ в экспедиции на арх. Шпицберген



ЛЕДНИКИ БАЙКАЛЬСКОЙ ЛЕДНИКОВОЙ СИСТЕМЫ: НЕДАВНИЕ ОТКРЫТИЯ

Известно, что большая часть водно-ледовых ресурсов Земли сосредоточена в полярных покровах Антарктиды и Гренландии, архипелагах Российской и Канадской Арктики. Роль континентальных горных ледников кажется менее «глобальной» и потому менее важной, однако это не так: режим и состояние горного оледенения оказывают влияние на часть гляциосферы, в пределах которой образуется талый сток.

С точки зрения фундаментальной науки горные ледники небольшого размера крайне чувствительны к колебаниям климата, регионального в первую очередь. Их балансовые показатели являются хорошими индикаторами изменений климата в регионе и, что важно, указывают на порог перехода его в другое состояние. Например, определенная комбинация климатических параметров может способствовать либо стаиванию ледников в системе, либо началу их роста и продвижения. Помимо климата на состояние небольших ледников в ледниковой системе влияют их вмещающая форма в рельефе, локализация ледников на том или другом склоне хребта, ориентация самих хребтов и другие факторы.

Возможны ли географические открытия в наше время космических технологий? Ответ — это вполне реально: именно космическая съемка Земли помогает обнаружить новые объекты, но на снимках они даже при высоком разрешении (такие снимки коммерческие и не всем доступны) видны недостаточно адекватно, необходима проверка на местности. Так произошло с открытием новых небольших ледников на Верхнеангарском хребте. Сначала на космических снимках были обнаружены три ледника на северо-западном отроге центральной части Верхнеангарского хребта, которые не упоминаются в Каталоге ледников СССР и каких-либо статьях. Они включают в себя небольшие холодные ледники и другие малые формы. Эти ледники необходимо было исследовать на местности, и основная трудность состояла в полном отсутствии дорог и проторенных троп в этом районе.

При проведении изысканий вдоль будущей трассы БАМа специальные гляциологические исследования на Верхнеангарском хребте не проводились. Топографы и геологи также работали лишь вдоль известных маршрутов по рекам и ручьям, поэтому многие кары и перевалы не исследованы.

Сотрудниками Института географии им. В.Б. Сошалева СО РАН (Иркутск) описаны группы ледников, существующие в пределах Байкальского и Баргузинского хребтов, и теперь, после открытия Верхнеангарской группы, все эти объекты можно, по-видимому, связать климатически с Байкальской котловиной (рис. 1).

Горные ледники этого региона умеренного пояса, подобно арктическим и субарктическим низкогорным ледникам Урала, западной части плато Путорана и восточного побережья Чукотки, в условиях сухого континентального климата существуют в основном за счет поступления осадков с Атлантики и Северного Ледовитого океана.

Их объединяют общие черты: малые размеры; расположение на затененных склонах и северо-западной экспозиции; ледники не имеют разделения областей питания и абляции; они малоподвижны. Подобные ледники имеют запас холода и способны сдерживать тепляющее воздействие дождевых вод за счет механизма образования наложенного льда.

Понятие «малые формы оледенения» ввел М.В. Тонов в 1954 году. Оно включало непосредственно ледники, многолетние снежники с ледяным ядром и перелетывающие снежники. Снежно-ледовые образования составляют единый ряд: сезонные снежники, снежники-перелетки, фирновые ледники — малые ледники. Фирновый ледник — промежуточная фаза между снежником и малым ледником.

В 30-х годах прошлого века во время 2-го Международного полярного года появились сведения о наземных ледниках на арктических островах и в субарктике (Земля Франца-Иосифа, Полярный Урал и др.). Малые формы были также названы эмбриональным оледенением (определение П.А. Шумского, 1955); это не связано с молодым возрастом, таковые распространены на Южном острове Новой Земли, в Приполярном и Полярном Урале, горах Чукотки. Этим термином можно обозначить совокупность свойств малых форм оледенения: небольшие размеры, наличие фирна, слабое разделение областей аккумуляции и абляции и пр.



Рис. 1. Схема Байкальской ледниковой системы

В 30-х годах прошлого века во время 2-го Международного полярного года появились сведения о наземных ледниках на арктических островах и в субарктике (Земля Франца-Иосифа, Полярный Урал и др.). Малые формы были также названы эмбриональным оледенением (определение П.А. Шумского, 1955); это не связано с молодым возрастом, таковые распространены на Южном острове Новой Земли, в Приполярном и Полярном Урале, горах Чукотки. Этим термином можно обозначить совокупность свойств малых форм оледенения: небольшие размеры, наличие фирна, слабое разделение областей аккумуляции и абляции и пр.

При проведении изысканий вдоль будущей трассы БАМа специальные гляциологические исследования на Верхнеангарском хребте не проводились. Топографы и геологи также работали лишь вдоль известных маршрутов по рекам и ручьям, поэтому многие кары и перевалы не исследованы.

Сотрудниками Института географии им. В.Б. Сошалева СО РАН (Иркутск) описаны группы ледников, существующие в пределах Байкальского и Баргузинского хребтов, и теперь, после открытия Верхнеангарской группы, все эти объекты можно, по-видимому, связать климатически с Байкальской котловиной (рис. 1).

Результаты экспедиций в район Верхнеангарского хребта — 2017–2019

Летом 2017 года один из авторов статьи побывал в этом районе и описал самый крупный ледник из Верхнеангарской группы — Огдында-Маскит.

Район его расположения — Становое нагорье, северо-западный отрог центральной части Верхнеангарского хребта. Координаты: широта — $56^{\circ}12'20''$, долгота — $110^{\circ}53'51''$, экспозиция ледника — северная (рис. 2). Ледник можно отнести по морфологическому типу к каровому, находящемуся в стадии деградации. О нем подробнее будет сказано ниже.

Огдында (*эвенк.*) — от эвенкийского «Агдында». «Агда» — «гром», «гроза» + топоформант «нда». Агды — бог огня и молнии (у славян — это Перун). Иногда Агды представляется как старец, который просыпается весной, высекает кресалом огонь, и от этого на земле происходят гром и молнии.

Рельеф района представляет собой среднегорье, сильно расчлененное и труднопроходимое, высота вершин 2200–2400 м, перевалов 1800–2200 м, повсеместное распространение многолетней мерзлоты.

В центральной части Верхнеангарского хребта и его северных отрогов выражен ледниковый рельеф.

Рельеф района ледника Огдында-Маскит — выработанный ледниковый. Левый приток р. Огдында-Маскит находится в глубокой троговой долине, впадины заполнены ледниковыми озерами, прослеживаются несколько морен плейстоценового оледенения, у поворота долины на восток устьевой ригель во всю ширину высотой 80 м. В верхней части долину окружают вершины-карлинги.

В районе Верхнеангарской котловины климат резко-континентальный, количество осадков в среднем до 500 мм/год. В гольцовой зоне климат можно отнести к субарктическому типу, количество осадков возрастает до 1200–1500 мм/год.

Влияние воздушных масс прослеживается с запада на восток: это осадки, поступающие с западным переносом с Атлантического и Северного Ледовитого океанов и со стороны Байкальской котловины.

Влажный воздух Байкальской котловины по долине р. Кичера огибает Верхнеангарский хребет и в районе водораздела с бассейном реки Левая Мама сталкивается с холодными массами арктического воздуха, обеспечивая туманы и большое количество осадков (1000 мм в год и выше), с середины августа по июнь выпадающих в виде снега в верховьях долины р. Огдында-Маскит. Площадь многолетних снежников достигает 1 кв. км и более, они почти полностью заполняют дно и склоны цирка. Повсеместно встречаются наледи и каменные глетчеры. Летом обычны туманы и низкая облачность, солнце появляется на

несколько часов, обычно перед заходом. Дно долины вдоль реки выше 1600 м покрывает тундровая растительность, а снежники лежат до отметки 1700 м.

Район озера Байкал характеризуется рекордным количеством солнечных дней в году в силу положения озера в окружении хребтов и специфики атмосферной циркуляции. Под действием поднятия воздушных масс на наветренные склоны хребтов происходят процессы конденсации. Период от начала замерзания до установления ледостава (январь), когда происходит интенсивное образование нижней облачности за счет испарения влаги с его свободной ото льда водной поверхности, важен для дополнительного питания ледников, которые расположены на горных поднятиях.

При температуре поверхности снега -7°C , температуре воздуха 0°C и 100 % влажности на поверхности снега за месяц может сформироваться до 10 см снега (иней) плотностью 150 кг/м^3 . Такая разность температур может возникать за счет поступления более теплого и влажного воздуха с оз. Байкал. При разности температур -2°C сформируется до 2,5 см снега (иней) за месяц (только за счет разности температур и влажности воздуха).

Если ледник будет в зоне низкой облачности, то могут формироваться другие виды твердых осадков за счет осаднения и замерзания переохлажденных капель воды.

Байкальская влага идет на образование мощного снежного покрова на склонах хребтов — свыше 1 м. В зимних туристических отчетах есть описания многометровых снежных надувов. Один из них мощностью свыше 3 м в июле 2017 года один из авторов обнаружил на перевале Огдында-Маскит южный (Верхнеангарский хребет). Высота снежного покрова по среднеклиматическим данным для этого района около 40 см. Сезонные снежники стаивают в августе, а ледники существуют там, где им позволяет рельеф, — в глубоких карах на северных, северо-восточных склонах, под затеняющей скальной стеной.

Горные массивы служат центрами конденсации влаги из Байкальской котловины. Огдында-Маскит — это навечно-лавиный ледник. Он питается снегом, сдуваемым с окружающих гор и возникающим за счет обрушения навесных карнизов и обильной изморози, образующейся на склонах кара.

На Верхнеангарском хребте в большом количестве существуют и другие малые формы оледенения, в основном в виде очень плотных фирновых снежников с краевыми наледями и подстилающей ледяной основой. Некоторые из них являются многолетними. Обнаружены также ледниковые образования — ледник Горбатенький, Юрьева и уже почти стаявший ледник Кичера. Они занимают верхние кары висячих долин восточной экспозиции и в наибольшей степени сократили свои размеры — до 30 % пло-

Рис. 2. Каровый ледник Огдында-Маскит



щади за 1 год. Ледники северных каров пока сохранили размеры, но потеряли несколько метров своей толщи.

Эта тенденция прослеживается на Верхнеангарском и Байкальском хребтах, а также на ледниках хребта Кодар.

Современные контуры ледников были нами определены по мозаике спутниковых снимков сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м), предоставляемой сервисом Bing Maps. Снимки, лежащие в основе этой мозаики, были

сделаны 31 июля 2013 года. В качестве дополнительного источника информации о положении ледников был использован более современный снимок Sentinel-2B (разрешение 10 м) от 11 августа 2018 года. Была также предпринята попытка определить контуры ледников на середину XX века. Снимок, отражающий историческое состояние ледников, был получен космическим аппаратом миссии CORONA (США) 21 августа 1967 года. К сожалению, на этот район нам удалось найти снимок, где из-за облачности видны лишь несколько ледниковых объектов. И это было лучшее, что предоставляет Геологическая служба США в открытом доступе.

Судя по снимкам, изменение площади ледника Огдында-Маскит за 50 лет незначительно ~ 10 %, ледника Юрьева же 50 %, он почти не имеет поверхностного моренного чехла, что сказалось на большем стаивании. Снежник, попавший на снимок CORONA (снежник это или ледник, можно узнать, проверив на местности), уменьшился еще больше — 52,8 %. Видно, что этот объект не забронирован каменным чехлом и более чувствителен к изменениям соотношения температуры и осадков.

Температура льда была измерена на леднике Огдында-Маскит во время экспедиции в июле 2018 года, в самый жаркий месяц, в фирновом слое, в нижней



Рис. 3. Узловая вершина 2321 м северного отрога Верхнеангарского хребта. Внизу — перевал Ледниковый. Справа — кар ледника Огдында-Маскит

части ледяного ядра и в подлежащем слое донной морены. Вечером перед заходом солнца термодатчики помещались в бергшрунд на веревке на глубину 4 м, на дно шурфа глубиной 0,5 м в основании ледяного ядра и в шурф глубиной 0,3 м, пробитый среди камней донной морены. Утром до восхода солнца снимались показания приборов. Все термодатчики показали температуру $-3,0^{\circ}\text{C}$. Полученные близкие по величине значения объясняет одно из условий существования ледни-

ков в зоне умеренного пояса на высотах всего 1800–2000 м, а также их устойчивость к изменениям климата — это наличие подстилающих многолетнемерзлых пород. При круглогодичной отрицательной температуре подлежащего слоя ледник относится к типу очень холодных. Для него характерно нерасчлененное ледяное ядро, отсутствие донного таяния, малая (близкая к нулю) скорость движения, слабовыраженная сглаженная и растянутая отложенная морена.

Возникновение «эмбриональных» ледников в древних карах и их потенциально возможный рост при резком увеличении количества осадков в данном районе также, по-видимому, связаны с подстилающей мерзлотой.

Какие же еще условия имеют место для существования здесь ледников, малых форм оледенения (МФО)?

Климатические причины заключаются в следующем: как и на Кодаре, расположенном относительно близко к Верхнеангарскому хребту, значительные осадки в твердой фазе, метелевый транзит и лавинная концентрация снега обеспечивают положительный баланс снегового питания и, как следствие, образование МФО.

Формы рельефа также существенны для сохранности ледников и других МФО. Они находятся, главным образом, в глубоких карах и троговых долинах, где имеет

Рис. 4. Гладкие стены ледникового цирка способствуют аккумуляции снега в фирновом бассейне





Рис. 5. Смена направления оси движения в результате деградации ледника:
1 – ось присклонового ледника; 2 – граница присклонового ледника;
3 – ось современного ледника (2019 г.); 4 – граница современного ледника

место эффект затененности. Что касается ледника Огдында-Маскит, то крутые и гладкие стены вмещающего кара, сложенные гранитами и пегматитами, закрывают ледник от солнечных лучей (на западную часть ледника солнце попадает только с востока, в этой части ледниковый язык круче обрывается и имеет меньшую высоту). Снег не успевает таять и испаряться, а соскальзывает с гладких склонов, пополняя фирновый бассейн, питающий ледник (рис. 3, 4).

Прошлое ледника Огдында-Маскит можно проследить с голоценового времени. В период климатического оптимума первой половины голоцена, когда среднегодовая температура существенно превышала современный уровень, ледник в верховьях долины р. Огдында-Маскит, вероятно, полностью растаял. Похолодание наступило в Восточной Сибири довольно резко и вызвало понижение снеговой линии, что при неизменном количестве осадков в условиях резко континентального климата вызвало увеличение длительности выпадения осадков в твердой фазе, а следовательно, увеличение размеров метелевого переноса и лавинного питания. В вершине троговой долины на подветренном склоне вдоль скальной стены вновь возник многолетний снежник, позднее сформировался присклоновый ледник, в котором ширина существенно превышала длину, а ось ледника была направлена на северо-восток в направлении метельного

Рис. 7. Общий вид каровой лестницы ледника Разорванный на Байкальском хребте. На переднем плане каровый ледник Разорванный-3 северной экспозиции

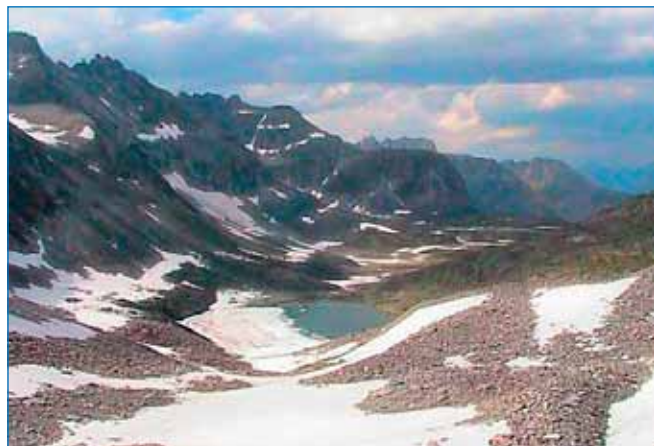


Рис. 6. Русловый лоток стока современного ледника Огдында-Маскит перегораживают 3 гряды поперечных стадияльных морен, отражающие осцилляции при отступании ледника

переноса. В результате ледник длительное время наступал поперек троговой долины, формируя конечную морену. В период следующего климатического оптимума началось отступление ледника за счет таяния нижней приозерной части и уменьшения мощности льда. В результате таяния ось ледника сместилась и стала соответствовать уклону дна долины (рис. 5, 6).

В настоящее время окончание ледникового языка законсервировано под покрывающим его снежником и в размерах практически не меняется. Уменьшается только мощность ледяного ядра в районе прогреваемого солнцем западного склона кара.

Уменьшение мощности при сохранении размеров современных ледников северной экспозиции также характерно для ледников Разорванный на Байкальском хребте (рис. 7, 8) и Азаровой на хребте Кодар. Ледник Разорванный был также обследован во время августовской экспедиции 2019 года.

Ниже представлена схема динамики оси ледника и морен с голоценового времени (рис. 9).

Голоценовые ледники (такие, как Огдында-Маскит и Разорванный) повторно формировались в карах плейстоценового оледенения. Протяженные скальные стены, обрамляющие трог, служат экранами для снегонакопления. Ледники возникали как присклоновые и не всегда занимали весь кар. Их конечная морена тянется

Рис. 8. Конечная морена ледника Разорванный-3 также не соответствует направлению движения современного ледника



вдоль скальной стены на некотором удалении перпендикулярно оси ледника, часто вдоль оси троговой долины с обеих сторон под ее скальными стенами. Такое расположение морен выглядит непривычно, и первоначально они принимались за каменные глетчеры.

Самостоятельность Байкальской физико-географической страны отмечается во всех результатах исследований. Влияние Байкала на его побережье распространяется до вершин горных хребтов, окружающих озеро. В теплом полугодии при тихой погоде охлаждающее влияние Байкала проявляется в среднем до 250–500 м высоты по обращенным к нему береговым склонам. Но оно может значительно возрасти или уменьшиться под влиянием ветровых потоков. В холодное время года тепловое воздействие Байкала

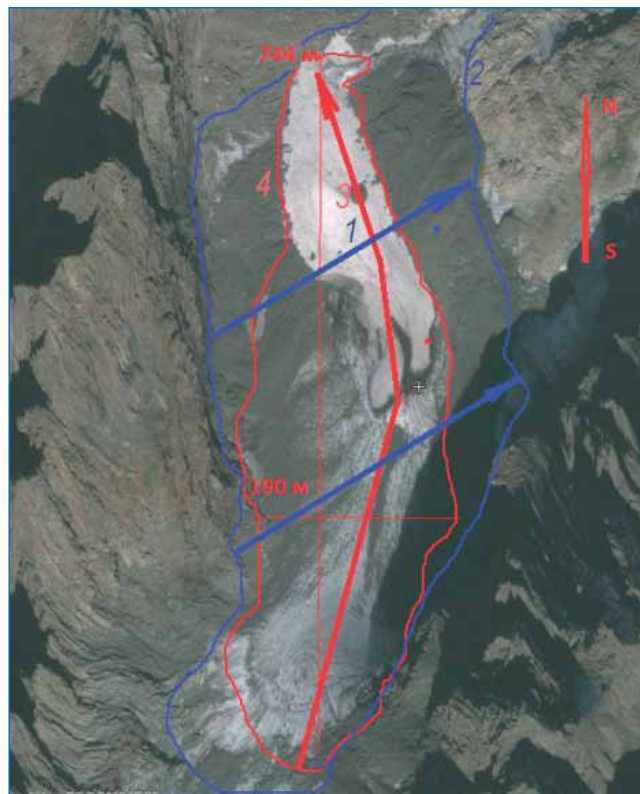


Рис. 9. Изменение направления движения и оси ледника Разорванный-3 при повышении снеговой линии в исторический отрезок существования ледника:
1 – ось присклонового ледника; 2 – граница присклонового ледника;
3 – ось современного ледника (2019 г.); 4 – граница современного ледника

достигает 2–2,5 км над его поверхностью, а по долинам рек — до 30–50 км и более. Над котловиной Байкала с воздушными массами в течение года проносится в среднем около 100 км³ влаги.

В долинах рек Верхний Колдас и Асикта, расположенных дальше к востоку, влияние воздушных масс Байкала не сказывается и современное оледенение отсутствует, хотя имеется схожий альпийско-типа рельеф.

Таким образом, обнаруженные малые формы оледенения Верхнеангарского хребта вкупе с ледниками Байкальско-го и Баргузинского хребтов составляют Байкальскую ледниковую систему, ранее не выделявшуюся.

*М.Д. Ананичева,
Г.Ю. Пакин
(Институт географии РАН).
Фото Г.Ю. Пакина*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ МЕДИКО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА» (АРХ. СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ)

В отделе геофизики проводятся исследования не тривиальных гелиофизических факторов, способных оказывать воздействие на человека и среду его обитания независимо от проявлений солнечной активности (СА), а также интенсивности галактических и солнечных космических лучей. Как правило, эти факторы относятся к неэлектромагнитному диапазону и, в отличие от солнечных вспышек и геомагнитных возмущений, характеризуются скоростью мгновенного воздействия. Оценка такого воздействия на характеристики сенсоров и показатели жизненно важных функций человека является проблемно-ориентированной задачей геофизических исследований на период 25-го цикла СА (2020–2031 годы).

К основным биомаркерам человека, способным реагировать на изменения геофизической среды, относятся артериальный пульс (Pulse) и кровяное давление, которое при каждом ударе сердца колеблется между систолическим (верхнее, Ps) и диастолическим (нижнее, Pd). Эти биомаркеры были выбраны для проведения предварительных медико-геофизических наблюдений на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база Мыс Баранова» в 2017 году (рис. 1). Цель исследований состояла в изучении «контрответа» показателей Ps, Pd и Pulse на прохождение Солнца через меридиан (кульминация).

Научным основанием исследований послужили результаты эксперимента академика М.М. Лаврентьева и др. (1990), свидетельствующие об изменении характеристических значений физического датчика и биологического индикатора во время прохождения Солнца через меридиан. Учитывая сезоны незаходящего и невосходящего Солнца за полярным кругом, исследование реакции показателей геофизической среды и биосферы на положение Солнца представляет фундаментальное значение в проблеме адаптации организма человека к условиям высоких широт Арктики и Антарктики.

Программа наблюдений выполнялась с 22 января по 18 апреля 2017 года в полуденном интервале с 13 ч 00 мин до 13 ч 45 мин (UTC+8). Донором биомаркеров был сотрудник станции без вредных привычек и хронических заболеваний (мужчина 35 лет). Сеансы измерений проводились с помощью тонометра A&D Medical UA по схеме интервалов с учащением сеансов до 2–3 мин к моменту кульминации Солнца в 13 ч 21 мин. В итоге за весь период наблюдений проведено 447 измерений (149 по каждому биомаркеру). Средние значения показателей составили: Ps~125 мм рт. ст., Pd~78 мм рт. ст. и Pulse~75 уд/мин, что соответствует хорошему состоянию сердечно-сосудистой системы в экстремальных условиях.



Рис. 1. Научно-исследовательский стационар «Ледовая база Мыс Баранова» (арх. Северная Земля).
Фото Б.И. Бакаленко

Для изучения «контрответа» показателей P_s , P_d и $Pulse$ проводился статистический анализ всего массива данных (Statistica 6.0). На рис. 2а представлено сравнение временных рядов P_s , P_d и $Pulse$, полученных методом сглаживания T4253H. На рисунке видно, что во временных рядах проявляются устойчивые доминирующие вариации с периодами ~ 10 мин. Колебания такого типа характерны для солнечных осцилляций, охватывающих все сферы Солнца, включая электромагнитное излучение в области УФ-радиации, где на участке NUV330-370 nm отмечается максимум амплитуды солнечных осцилляций (излучение NUV330-370 nm составляет $\sim 40\%$ поступающей к земной поверхности УФ). Это означает, что низкочастотные флуктуации параметров нижней атмосферы, в т. ч. приповерхностного давления (hPa), обусловлены воздействием солнечных осцилляций и флуктуации hPa , в свою очередь, должны отражаться в давлении крови на стенки артерий. Данная версия подтверждается прямой зависимостью P_s от hPa (рис. 3).

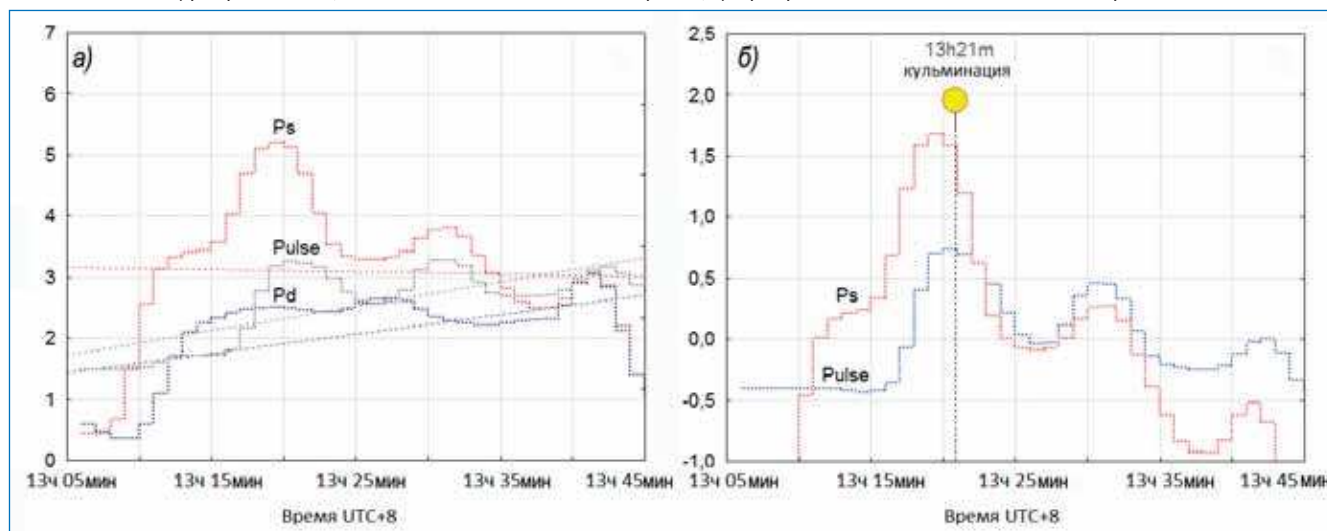
Возвращаясь к рис. 2а, следует отметить, что временной ряд P_d отличается от P_s и $Pulse$ слабой амплитудой с фазовым расхождением. На графиках также видны линейные тренды разной направленности, возможно, связанные с физиологическими характеристиками донора. На рис. 2б показано сравнение рядов P_s и $Pulse$ после исклю-

чения трендов. Ключевым фрагментом рисунка является близкое соответствие максимальной амплитуды систолического давления (P_s) и артериального пульса ($Pulse$) моменту кульминации Солнца (13 ч 21 мин). Этот впервые установленный факт является ключевым результатом предварительных медико-геофизических наблюдений.

Наряду с биомаркерами артериальной системы проводились факультативные измерения офтальмотонуса (intraocular pressure, IOP) — внутриглазного давления, регуляция которого связана с наличием целого ряда физиологических механизмов, в т. ч. содержанием мелатонина (гормона эпифиза). К сожалению, сжатые сроки наблюдений не позволили выявить однозначную связь показателей IOP с нетривиальными факторами. Тем не менее первые результаты измерений показали реакцию офтальмотонуса на астрономические явления, в частности на лунные затмения (измерения IOP во время солнечных затмений не проводились). При этом чувствительность P_s и $Pulse$ к прохождению лунных затмений не проявилась. Таким образом, офтальмотонус, как биомаркер ЦНС, участвующий в процессах психической регуляции человека и связанный с его характерологической особенностью — сенситивностью, отличается от биомаркеров артериальной системы показательностью в сизигии — положением Земли, Луны и Солнца на одной линии.

Рис. 2. Распределения показателей артериального давления (P_s , P_d) и артериального пульса ($Pulse$) человека в полуденном интервале 13 ч 00 мин – 13 ч 45 мин за период с 22.01.2017 года по 18.04.2017 года. НИС «Ледовая база Мыс Баранова».

а) распределения P_s , P_d и $Pulse$ без исключения линейных трендов, б) – распределения P_s и $Pulse$ после исключения трендов



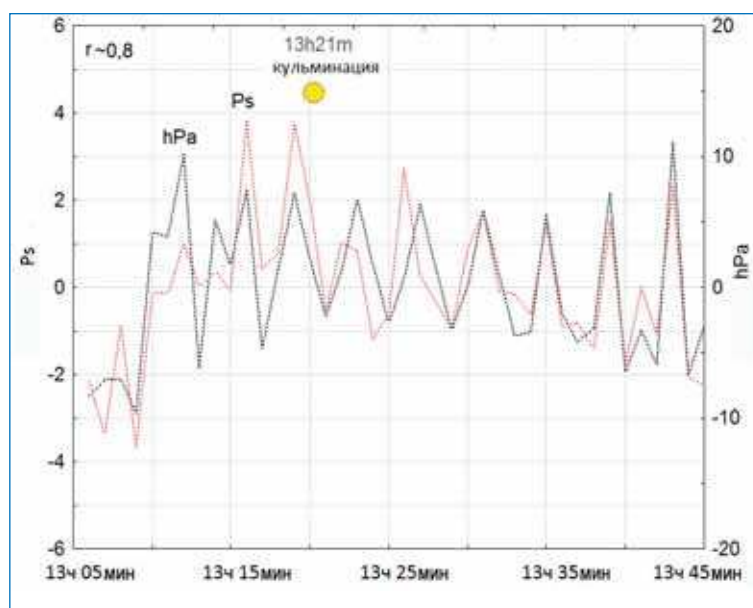


Рис. 3. Сравнение хода систолического давления (Ps) с приповерхностным давлением (hPa) в полуденном интервале 13 ч 05 мин – 13 ч 45 мин за период с 20.01.2017 по 18.04.2017. НИС «Ледовая база Мыс Баранова»

Развитие темы исследований во многом зависит от проведения годовой программы наблюдений биомаркеров в моменты надира, восхода и захода Солнца, т. к. еще в 1951 году японский ученый Маки Таката обнаружил эффект флокюляции белков в крови человека, вызванный восходом Солнца. До настоящего времени неизвестно, может ли усиливаться «эффект Такаты» от экватора к полюсу или наоборот. Хотя такая зависимость обнаружена у микроорганизмов. В частности, наблюдения за фазой роста штамма *E.coli*M17, проводившиеся д-ром мед. наук В.М. Воробейчиковым на НЭС «Академик Федоров» во время рейса из Санкт-Петербурга в Антарктиду (45-я РАЭ), показали, что активность штамма связана с географическим положением, т. е. положением в поле силы тяжести Земли.

Представленные результаты позволяют классифицировать воздействие кульминации Солнца на биомаркеры человека как астрономический фактор, обеспечивающий ритмические проявления временной структуры организма. На основе этого вывода в 2018 году было разработано предложение для Итоговой общественной резолюции по вопросам социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации Международного форума «Арктика: настоящее и будущее» (с. 98–99):

«В целях реализации задач по обеспечению профессиональной деятельности и сохранению здоровья человека на период его длительного пребывания в экстремальных условиях высоких широт рекомендовать провести исследование чувствительности биомаркеров человека к воздействию факторов космической погоды в процессе профессиональной деятельности в Арктике. К числу задач относятся исследования адаптации здорового организма к экстремальным значениям метео- и гелиогеофизических факторов, а также продолжительности солнечного освещения в течение года. Биологический смысл адаптационных процессов состоит в мобилизации функциональных резервов, необходимых для поддержания гомеостаза. Конечный результат активации системы адаптации есть приспособление организма к новым условиям среды. Несостоятельность защиты организма и, как следствие, развитие патологического процесса (болезнь) зависит от силы и длительности дей-

ствия угнетающего фактора. В высоких широтах Арктики угнетающими факторами, в первую очередь, являются продолжительные сезоны полярной зимы (невосходящее Солнце) и полярного лета (незаходящее Солнце). Продолжительность этих сезонов обусловлена географической широтой. В 2016–2017 гг. при проведении медико-геофизических наблюдений на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база Мыс Баранова» (о. Большевик, арх. Северная Земля) установлено, что биомаркеры артериальной и центральной нервной системы человека (ЦНС) способны реагировать на положение Солнца, в частности на прохождение светила через меридиан (кульминация). Полученный эффект обусловлен чувствительностью области промежуточного мозга — гипоталамуса, в которой большое число групп клеток регулируют нейроэндокринную деятельность мозга и гомеостаза организма. Кроме того, гипоталамус отвечает за циркадный ритм, что чрезвычайно важно для фундаментальных положений в хрономедицине. Известно, что при изоляции человека от ориентации по времени суток (часы, солнечный свет) циркадный ритм изменяется с 24 ч на 25 ч. Вероятность развития такого процесса в сезоны полярной ночи и полярного дня достаточно высокая. Очевидно, что продолжительность действия полярных сезонов в совокупности с действием гелиогеофизических факторов может вызвать необратимый механизм в общей структуре нервной системы. Предупреждение и прогнозирование показателей биомаркеров человека, а также разработка медико-геофизических рекомендаций для состава научных и военных станций является целью данного предложения. В настоящее время наиболее оптимальными пунктами для выполнения научной программы являются НИС на о. Большевик (арх. Северная Земля) и п. Баренцбург (арх. Шпицберген)».

Авторы выражают глубокую благодарность геофизику Б.И. Бакаленко и врачу А.А. Коробченко за участие в программе предварительных медико-геофизических наблюдений на НИС «Ледовая база Мыс Баранова» в 2016–2017 годах.

С.Н. Шаповалов, В.Т. Соколов (АНИИ)

ИЗУЧЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ В 2020 ГОДУ

История освоения Новой Земли необычайно насыщена событиями. Таинственный и труднодоступный архипелаг хранит следы этих событий до сих пор.

Открытая поморами еще в незапамятные времена Новая Земля снова и снова притягивала к себе исследователей Арктики, пытавшихся покорить этот суровый регион. Разная судьба ожидала этих отважных людей: кто-то трагически погибал, другие находили славу героев-первооткрывателей.

В августе 2020 года на архипелаге Новая Земля прошла комплексная экспедиция, организованная командованием Северного флота совместно с национальным парком «Русская Арктика» и Русским географическим обществом. Одной из основных задач экспедиции было изучение историко-культурного наследия архипелага.

Экспедиция была приурочена сразу к трем памятным датам. Это 175-летие основания Русского географического общества и 75-летие Победы в Великой Отечественной войне. Третья дата приурочена к 110-летию экспедиции знаменитого полярного исследователя Владимира Русанова, обогнувшего в 1910 году Северный остров Новой Земли. Тогда на судне «Дмитрий Солунский» Русанов с товарищами посетили многие заливы и бухты Северного острова, собрав научный материал по геологии, флоре и фауне этих мест. Кроме того, им удалось обойти остров Северный вокруг с запада на восток, обогнув мыс Желания, что немаловажно: из русских путешественников это удалось сделать лишь помору Савве Лошкину, о котором известно лишь то, что он ходил туда на промысел то ли в 1742, то ли в 1760 году.

На морском буксире МБ-12 мы повторили маршрут Русанова, посетив и обследовав около 40 исторических мест.

Все исследованные объекты можно условно разделить на пять групп:

- промысловые становища (фактории);
- одиночные промысловые дома;
- полярные метеостанции;
- объекты военного назначения;
- навигационные знаки и гурии.

Все объекты созданы в разные периоды истории и потому имеют разную степень историко-культурной значимости.

Промысловые становища — это прибрежные поселения промысловиков, насчитывавшие от трех до нескольких десятков построек. Население таких становищ

могло доходить до нескольких десятков человек. В ходе экспедиции удалось посетить четыре таких становища:

- Лагерное на западном входе в пролив Маточкин Шар;
- Ольгинское в губе Крестовая;
- Архангельское на острове Личутина, губа Архангельская;
- Пахтусово на острове Пахтусова.

Все эти поселения, кроме Ольгинского, функционировали до 1950-х годов.

Количество одиночных строений, воздвигнутых промысловиками в разные годы, точно подсчитать крайне сложно. Практически в каждом заливе или губе можно встретить одно или два строения (или их остатки), использовавшиеся когда-то промысловиками как опорные пункты. По времени постройки большая часть из них относится к первой половине XX века. Многие из этих построек находятся в полуразрушенном состоянии. От построек более раннего времени остались лишь венцы (основания). В ходе только этой экспедиции были изучены не менее 10 одиночных промысловых построек. В домах и вокруг них нами было обнаружено множество предметов быта: посуда, инструменты, аккумуляторы для радиостанций, гильзы и даже детские игрушки. Невдалеке от некоторых домов имеются захоронения, обозначенные каменными гурьями.

Новый этап хозяйственного освоения Новой Земли, как и Советской Арктики в целом, начался в 1930-х годах. При этом важнейшую роль в освоении и изучении этих мест сыграли полярные метеостанции. Именно учреждение метеорологических станций на Новой Земле и Земле Франца-Иосифа в 1920-х годах окончательно закрепило эти территории за нашей страной. В ходе экспедиции мы побывали на местах трех таких метеостанций — Маточкин Шар (1923), Мыс Желания (1931) и Залив Благополучия (1936). У каждой из этих полярных станций своя особенная история. В частности, геофизическая обсерватория Маточкин Шар — одна из старейших полярных станций. Она была построена в 1923 году рядом с одноименным становищем, основанным в 1894 году. Полярные станции Мыс Желания и Залив Благополучия во время войны подверглись атакам немецких подводных лодок. Причем станция на мысе Желания обстреливалась дважды в 1942 и 1943 годах, а станция в заливе Благополучия была сильно разрушена, из-за чего пришлось эвакуировать сотрудников. Важно отметить, что сотрудники полярных станций еще в 1941 году получили вооружение: винтовки, пулеметы, гранаты, а Мыс Желания — одно артиллерийское орудие. Защищать

Поселок Лагерный. Пролив Маточкин Шар.
Август 2020 года



Промысловая изба. Район мыса Гряда. Губа Северная Сульменёва.
Август 2020 года



ся от вражеских подводных лодок полярники должны были самостоятельно. С этим вызовом они мужественно справились. Так, 25 августа 1942 года, когда мыс Желания начала обстреливать немецкая подлодка U-255, полярники открыли ответный огонь из 37-миллиметрового противотанкового орудия, и немецкая субмарина ушла. Следствием этого стало решение командования Северным флотом разместить на мысе Желания береговую батарею, что и было сделано летом 1943 года. Позиции батареи № 1155 сохранились там до сих пор.

Следует отметить, что в годы Великой Отечественной войны проявилось важнейшее стратегическое значение Новой Земли для обороны всего западного сектора Советской Арктики. В связи с этим в августе 1942 года на архипелаге была создана военно-морская база, объединявшая сеть береговых батарей и постов наблюдения.

В ходе экспедиции впервые было выявлено место расположения береговой батареи № 28, дислоцировавшейся возле становища Лагерное в Маточкином Шаре. Эта батарея была размещена там осенью 1941 года для охраны западного входа в пролив Маточкин Шар. До нашего времени дошли две орудийные позиции с остатками креплений для орудий, блиндаж и два наблюдательных пункта.

Присутствие немцев на Новой Земле в годы войны является отдельной мало изученной темой. Недалеко от мыса Пинегина, на южном побережье залива Иностранцева были обнаружены остатки немецкой автоматической метеостанции. Специальный аппарат был доставлен туда на подводной лодке в августе 1943 года. Людей на станции не было. Аппарат-самописец работал от аккумуляторных батарей и сам отправлял полученные данные при помощи радиоантенн. По имеющимся данным, метеоаппарат проработал до октября 1943 года. 18 октября прибыла подводная лодка, и его демонтировали, оставив основание и блоки от аккумуляторных батарей.

Активная милитаризация архипелага началась после 1954 года, когда на Новой Земле был создан ядерный полигон. Тогда и началось столь же быстрое прекращение промыслово-хозяйственной и научной деятельности на Новой Земле. Отдельные радиолокационные роты (ОРЛР) из состава 10-й отдельной армии ПВО были размещены на полуострове Адмиралтейства, в заливе Русская Гавань и на мысе Желания. Оставленная техника, антенны-радиолокаторы и прочее оборудование продолжают нести свою вахту после вывода военных подразделений. В то же время следует признать, что брошенные там многочисленные бочки из-под ГСМ и военная техника наносят ущерб экологии.

Отдельно необходимо отметить объекты, представляющие особую историко-культурную ценность. Это места, связанные с экспедициями исследователей-первооткрывателей Новой Земли.

Позиции береговой батареи № 28.
Поселок Лагерный. Пролив Маточкин Шар



Так, мы посетили зимовье экспедиции Августа Карловича Цивольки 1838–1839 годов. Эта экспедиция была одним из первых научных исследований Новой Земли. Время и стихия сыграли свою роль, и от трех изб, построенных исследователями, остались лишь венцы (основания). Примерно в 200 м восточнее располагается могила руководителя экспедиции А.К. Цивольки, который не пережил зимовки и умер от цинги весной 1839 года. Захоронение найти несложно: большой четырехметровый крест, поставленный в 2004 году участниками экспедиции МЧС, видно издалека.

В числе открытий нашей экспедиции впервые обнаружено продовольственное депо на острове Баренца. Это депо (склад) было устроено 15 августа 1872 года участниками австро-венгерской полярной экспедиции под руководством Юлиуса Пайера и Карла Вайпрехта. Оно было заложено в скальной расщелине неподалеку от побережья на случай непредвиденной ситуации (например, если бы пришлось вернуться). В скальную расщелину сложили бочки с ржаным хлебом и ящики с гороховой колбасой, после чего их завалили камнями. При исследовании склада камни были аккуратно разобраны, под ними обнаружили фрагменты девяти бочек и семи ящиков. За 148 лет нахождения под слоем горной породы их содержимое год за годом размывало тающим снегом и дождями. По этой причине колбаса и хлеб превратились в однородную массу, образцы которой были взяты для исследования.

Другой не менее интересной находкой были кресты экспедиции Г.Я. Седова 1912–1914 годов, обнаруженные на восточном побережье Северного острова, в заливе Власьева. Их поставили в апреле 1913 года участники рекогносцировочной партии М.А. Павлов, Г.Г. Линник, В.Ю. Визе и П.И. Коноплев, отправившиеся через ледник на восточное побережье острова. Как отметил в своих дневниках Владимир Юльевич Визе, в определенный момент отряд разделился, после чего участники вновь соединились на побережье залива Власьева. Встретив товарищей, Визе и Коноплев увидели, что Павлов и Линник поставили памятный знаковый крест, сделав его из плавника, валявшегося на берегу. Тогда они решили сделать свой и поставили его на некотором отдалении, примерно в 800 м от первого. У нас не было точной информации о местоположении крестов, как и уверенности, что они до сих пор там. Но удача нам улыбнулась, и, несмотря на туман, мы обнаружили их достаточно быстро. Оценив состояние крестов, участники экспедиции приняли решение забрать их на Большую землю, чтобы в дальнейшем передать на реставрацию.

Сразу несколько исторических памятников находятся на полуострове Чиракина в заливе Тюлений. Во-первых, это зимовье экспедиции Федора Розмыслова 1768–1769 годов, которая была первой российской научной экспедицией на Новую Землю. От самого зимовья

Могила Я. Чиракина и мемориальные кресты. На заднем плане мемориал погибшим летчикам (1932). Залив Тюлений. Полуостров Чиракина. Август 2020 года



сохранился только венец избы. Уже в завершение экспедиции на зимовье Федора Розмыслова была сделана неожиданная находка. Рядом с венцом избы был обнаружен медный нательный крест, датированный XVIII веком. Эта находка нас очень удивила, поскольку в начале 1990-х годов здесь были проведены археологические раскопки. Неподалеку от зимовья, примерно в 180 м находится могила кормщика Якова Чиракина, умершего во время зимовки. Захоронение легко заметить по двум мемориальным крестам. В 150 м к северу установлен мемориал погибшим полярным летчикам Л.М. Порцелю, Г.В. Дальфонсу и В.В. Ручьеву, чей самолет потерпел крушение в этих местах в сентябре 1932 года.

Необходимо отметить, что труднодоступность и закрытость Новой Земли, а также холодный климат сыграли положительную роль в сохранении памятников истории освоения архипелага. Это создало благодатную почву для исследования истории этих мест. Места, которые нам удалось посетить в августе 2020 года, — это лишь малая часть. Новая Земля хранит еще немало тайн и загадок, которые ждут своих исследователей. Поэтому работу в этом направлении, безусловно, следует продолжать.

*А.В. Хатанзейский
(ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика»)).
Фото автора*

ПОЧЕМУ К ЗАДАЧЕ СОХРАНЕНИЯ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ АРКТИКИ НЕОБХОДИМО ПОДХОДИТЬ СИСТЕМНО?

В ходе работы по планированию новых особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и подготовке необходимых сопроводительных документов регулярно приходится сталкиваться с вопросом: «А что угрожает этим видам, биотопам, территориям прямо сейчас? От чего их нужно защитить? Ничего ведь не угрожает, зачем тогда ООПТ?» К сожалению, этот вопрос можно услышать и от ученых, которым вопросы сохранения природы не чужды.

Меры территориальной охраны, к которым относятся в том числе и ООПТ, требуют достаточно долгой проработки и подготовки. Создание новых охраняемых территорий в обстановке, когда есть актуальная угроза природе конкретного места, похоже на тушение пожара или лечение болезни. И пожарные, и врачи согласятся с тем, что лучший способ предотвращения проблем — профилактика, здоровый образ жизни, соблюдение мер пожарной безопасности. Лучший способ предотвращать природоохранные проблемы, которые зачастую влекут за собой проблемы социальные (свежий пример: планы разработки месторождения известняка на шихане Куштау привели к массовым протестам, которые прекратились только с приданием горе охранного статуса), — системное и долгосрочное планирование природопользования, учитывающее задачи как сохранения природы, так и социально-экономического развития. В мировой практике лучший способ реализации такого долгосрочного подхода — региональные и национальные планы комплексного управления природопользованием. В случае морских акваторий — планы комплексного управления морским природопользованием, реализуемые через морское пространственное планирование. Создание такого плана требует участия органов государственного управления федерального и регионального уровня, заинтересованных компаний, населения прибрежных территорий, общественных и научных организаций. В результате работы, вовлекающей все заинтересованные стороны, неизбежны компромиссы, позволяющие по возможности учесть интересы всех участников процесса.

Особенно актуально такое планирование сейчас для арктического региона, еще относительно не затронутого хозяйственной деятельностью, но стоящего на пороге значительных изменений, связанных как с изменением климата, так и с вниманием к региону со стороны арктических и неарктических государств.

К сожалению, несмотря на поручение Президента РФ разработать пилотный проект комплексного управления природопользованием в арктических морях в 2014 году, Правительство РФ план действий в соответствии с этим поручением так и не одобрило, необходимой законодательной базы для разработки и реализации морских пространственных планов до сих пор не создано.

Помимо отсутствия юридической базы для комплексного управления морским природопользованием, в России сейчас отсутствуют объективные предпосылки для реализации этого подхода, который подразумевает долгосрочное планирование, стабильность и согласованность действий государственных органов, а главное — долгосрочное стратегическое понимание и видение направления развития региона, в данном случае Российской Арктики. В настоящее время в регионе, скорее, наблюдается обратная описанной картина.

При этом крупные компании, реализующие проекты в Арктике, в какой-то степени даже больше привержены системному ведению своей деятельности и заинтересованы в долгосрочном планировании. Крупный бизнес сейчас — одна из основных сторон, в наибольшей степени заинтересованных в комплексном и долгосрочном планировании, способном предупредить экологические конфликты. Компании, особенно торгующиеся на бирже, больше всего боятся неопределенности. Если ученые, природоохранные организации смогут заранее указать на особо ценные или уязвимые участки акватории и объяснить, какая деятельность там нежелательна и какие ограничения нужны, компании часто готовы следовать рекомендациям и учитывать их в своей работе.

В этой ситуации альтернатива комплексному управлению морским природопользованием — подход, который называется «системное планирование мер территориальной охраны» (systematic conservation planning). Он подразумевает предложение целостного видения региона со стороны научного и природоохранного сообщества, показывающего наиболее ценные природные районы с требованиями для их сохранения в понятном для природопользователей и управленцев виде.

С 2014 года российские специалисты впервые во всей Арктике попробовали применить этот подход для проектирования сети приоритетных для охраны районов российских арктических морей. В проекте участвовали сотрудники ключевых научно-исследовательских инсти-

тутов и университетов при координации WWF России. Комплексно анализировались океанография, биоразнообразие и экосистемы арктических морей в границах исключительной экономической зоны РФ в Арктике — от границы с Норвегией на западе до м. Наварин (Берингово море) на востоке. Были собраны и проанализированы пространственные данные обо всем спектре биоразнообразия начиная от бентоса и заканчивая морскими млекопитающими. При сборе данных ориентировались на такие критерии, как местообитания редких и уязвимых видов, местообитания ключевых видов для экосистемы, районы повышенного биоразнообразия и продуктивности, обеспечение репрезентативности (представленности) в проектируемой сети всех типов биотопов, сохранение местообитаний видов, важных для коренного населения региона, и др.

Анализ выполнялся с помощью алгоритма Марксан, который обеспечивает поиск наиболее эффективного решения задачи сохранения биоразнообразия, в частности, таким образом, чтобы охраняемые районы занимали наименьшую возможную площадь. Результаты, вычисленные по алгоритму, уточнялись и корректировались экспертной командой и рецензентами.

В результате была получена репрезентативная сеть из 47 приоритетных для сохранения биоразнообразия и мониторинга районов для российских арктических морей, занимающих около 25 % от площади исследования. Сеть отвечает критериям связанности, устойчивости, получена по прозрачной методике, позволяющей оценить причины выбора каждого из районов. Для каждого выделенного района составлен профиль, детально описывающий его биоразнообразие, культурное наследие, дана океанологическая характеристика, предложены необходимые меры сохранения, в том числе и такие, как создание ООПТ, рыбохозяйственные заповедные зоны, районы ограничения судоходства и конкретные минимально необходимые ограничения для хозяйственной деятельности.

Таким образом, закономерное следствие завершения первого в России исследования в рамках системного планирования территориальных мер охраны — понятные «правила игры» в арктических морях для всех сторон.

Государственные органы получили научно обоснованную перспективную схему развития системы ООПТ и других форм территориальной охраны биоразнообразия в Арктике, учитывающую необходимость хозяйствен-

ного освоения региона. Бизнес — обоснованный набор ограничений и мер регулирования для районов с конкретными границами, сформулированными на понятном ему языке. С этим набором можно развивать хозяйственную деятельность, не боясь получить неожиданные запросы и претензии со стороны специалистов-биологов.

Научное и природоохранное сообщество выступило инициатором и первопроходцем целостного и долгосрочного планирования деятельности человека в Российской Арктике. Такой шаг на опережение позволяет ученым в какой-то степени диктовать свои условия природопользователям, а не действовать по принципу реагирования на «природоохранный пожар».

Для прибрежных сообществ системный подход означает, что их интересы как природопользователей должны и могут быть учтены при планировании любой деятельности в арктическом регионе.

Более того, системное планирование территориальных мер охраны и собранные в ходе этого планирования биологические данные дают возможность последовательного включения новых сторон в планирование и постепенного перехода на следующие ступени — к комплексному управлению морским природопользованием по мере готовности других участников процесса и законодательной базы. Это итеративный прозрачный процесс, позволяющий также учитывать новые знания о распределении биоразнообразия и его нуждах.

После того как подход был успешно опробован в Российской Арктике, подобный анализ был выполнен для арктических морей Канады, арктических и субарктических морей Дальнего Востока России, а затем и для всей Арктики. Возможно, аналогичное исследование необходимо провести и для Южного океана, экономическую деятельность в котором пытаются вести все больше и больше компаний и стран. В этих условиях российские ученые, уже имеющие успешный опыт в системном планировании мер охраны для полярных морей, могли бы также выступить лидерами.

Результаты планирования для морей Российской Арктики опубликованы в научных статьях и в коллективной монографии: Спиридонов В.А., Соловьев Б.А., Онуфреня И.А. Пространственное планирование сохранения биоразнообразия морей Российской Арктики. М.: WWF России, 2020. 376 с.

Б.А. Соловьев, И.А. Онуфреня (WWF России)

Сеть приоритетных для сохранения биоразнообразия и мониторинга районов морей Российской Арктики



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЯРНЫХ СТАНЦИЙ ВЫПОЛНЕНО В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ

6 ноября в порт Архангельск вернулось научно-экспедиционное судно Северного УГМС «Михаил Сомов». Почти три месяца оно работало в Арктике по обеспечению полярных станций по трассе Северного морского пути жизненно важными грузами от Архангельска до о. Врангеля. В полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком выполнены работы по доставке грузов на труднодоступные станции Северного, Якутского и Чукотского УГМС. Всего было доставлено почти 600 тонн топлива и 1200 тонн различных грузов — продовольствие, расходные аэрологические материалы, строительные материалы и другие грузы. Кроме материально-технического обеспечения в период рейса на труднодоступные станции доставлена смена полярников.

По маршруту следования судна специалистами Северного УГМС выполнено техническое обслуживание вычислительной техники, метеорологического оборудования, энергетики и связи.

Этот рейс для НЭС «Михаил Сомов» стал многофункциональным. Судно выполняло как научно-исследовательские, так и патриотические и даже героические задачи.

НЭС «Михаил Сомов» доставил снабжение и сменный состав на полярную станцию ААНИИ Росгидромета «Ледовая база Мыс Баранова», на объекты гидрографической службы, заповедника о. Врангеля и др. организаций, осуществляющих свою деятельность в Арктике.

Выполнены работы с учеными ВНИИОкеангеология. Члены экспедиции занимались геологической съемкой шельфа в Восточно-Сибирском море. Проведены сейсмоакустическое профилирование и донный пробоотбор на листах S-57, 58 масштаба 1:1 000 000. Выполнена 81 геологическая станция.

В ходе рейса снята геологическая партия Всероссийского научно-иссле-

довательского геологического института им. А.П. Карпинского и Геологического института РАН. Совместно с ААНИИ проведены работы по обслуживанию автоматического берегового оборудования по маршруту движения судна.

В год 75-летия Победы в Карском море на острове Правды архипелага Норденшельда на сохранившемся здании бывшей метеорологической станции экипаж НЭС «Михаил Сомов» установил памятную доску полярникам, работавшим в годы Великой Отечественной войны на арктических станциях. При этом Росгидромет вдохновлялся идеей организаторов Комплексной экспедиции Северного флота России и Русского географического общества по исследованию арктических архипелагов.

В середине октября экипаж НЭС «Михаил Сомов» оказал помощь сотруднику Геологического института РАН, который пострадал от нападения белого медведя при проведении экспедиционных исследований на Таймырском полуострове. Из-за сложных метеоусловий санрейс из Хатанги был невозможен, поэтому на помощь пострадавшему поспешил «Михаил Сомов». Капитан В.И. Гиль взял на себя сложную задачу по организации транспортировки геолога

в больницу с участием вертолета 2 АОАО.

В конце октября НЭС «Михаил Сомов» оказало помощь т/х «Капитан Коковин» во время ледового плавания в устье реки Енисей. Капитан «Сомова» не оставил теплоход в сложной ледовой обстановке, оказал помощь

и продемонстрировал высокий профессионализм и готовность оказать помощь в условиях сурового Севера.

Этот рейс для НЭС «Михаил Сомов» в навигацию 2020 года стал завершающим. Судно будет поставлено на зимний отстой в порту Архангельск.



Памятная доска полярникам
на сохранившемся здании бывшей метеорологической
станции на о. Правды

«Михаил Сомов» на МГ-2 им. Ушакова, о. Голомянный



По материалам
Северного УГМС
<http://www.sevmeteo.ru/press/news/9212/>

РЕЙС НИС «ИВАН ПЕТРОВ» ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ РАЙОНОВ ЗАТОПЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ УСПЕШНО ЗАВЕРШЕН

19 октября завершилась экспедиция по обследованию районов затопления радиоактивных отходов в Карском море на НИС «Иван Петров». Рейс прошел в рамках выполнения подпрограммы «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» (этап 2020 года).

В работе экспедиции приняли участие ученые ведущей организации Росгидромета в области радиационного мониторинга окружающей среды ФГБУ НПО «Тайфун», всемирно известного Курчатовского института и специалисты ФГБУ «Северное УГМС».

В ходе морских научных исследований в Карском море проведены измерения и контроль состояния окружающей среды Арктической зоны РФ в местах затопленных атомных подводных лодок, а также других объектов с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

В экспедиции осуществлен отбор проб воды с различных горизонтов, отбор проб донных отложений, отбор проб морской и наземной биоты, предварительное концентрирование водных проб, проведена оперативная оценка уровня загрязнения объектов окружающей среды радиоактивными веществами.

*По материалам
Северного УГМС*

<http://www.sevmeteo.ru/press/news/9128/>



ИС «Иван Петров»



Отбор проб

НЭС «АКАДЕМИК ФЕДОРОВ» ПРОДОЛЖАЕТ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА

12 ноября 2020 года с возвращением в порт приписки Санкт-Петербург завершился очередной (арктический) рейс НЭС «Академик Федоров» ФГБУ «ААНИИ» Росгидромета. Экспедиция в ходе 46-го рейса судна продолжительностью около трех месяцев (18 августа — 12 ноября) проходила под совместным руководством Минобороны России, Главного командования ВМФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ при головной роли АО «Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт», с участием ФГУП «Атомфлот», ФГБУ «ААНИИ», ФГБУ «ВНИИОкеангеология». В родном порту судно встречали представители Главного командования ВМФ, Управления навигации и океанографии Минобороны РФ, руководство Базы экспедиционного флота ФГБУ «ААНИИ».

Целью экспедиции являлось получение дополнительных данных о рельефе морского дна и распределении донных осадков в рамках решения масштабной задачи по подготовке цифровой модели рельефа дна Северного Ледовитого океана.

Для решения специфических задач экспедиции судну потребовалось дополнительное техническое оснащение (дооборудование), что было успешно выполнено в период с 23 июня по 17 августа 2020 года.

Большая часть работ протекала в достаточно сложных ледовых условиях. Преобладала ледовая об-

становка, характеризующаяся сплоченностью льда от 8 до 10 баллов при толщине льда в диапазоне 1,5–2,0 м. Это обстоятельство обусловило привлечение атомного ледокола «50 лет Победы» Росатомфлота для обеспечения ледовой проводки.

В ходе рейса выполнен полный объем предусмотренных экспедиционным заданием работ, сделаны батиметрические исследования в районах хребта Гаккеля, хребта Ломоносова, южной части Чукотского плато. Произведено более 10 000 линейных километров гидрографического промера.

На торжественной встрече судна в порту Санкт-Петербурга Главком ВМФ России адмирал Николай Евменов в приветственном слове, обращенном к участникам экспедиции, отметил, что освоение Арктической зоны РФ и океанографические исследования СЛО входят в число приоритетных задач в деятельности Военно-морского флота.

Он также с удовлетворением отметил, что успешное решение этих задач протекает в условиях сложившегося в настоящее время эффективного взаимодействия причастных к данной тематике ведомств Российской Федерации.

*По материалам
интернет-СМИ*

**ДИРЕКТОР ГГО ИМ. А.И. ВОЕЙКОВА ВЛАДИМИР КАТЦОВ
ВЫСТУПИЛ НА КРУГЛОМ СТОЛЕ ООН ПО ВОПРОСАМ КЛИМАТА**

24 сентября 2020 года в ходе 75-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН состоялся круглый стол, посвященный вопросам климата. В его работе приняли участие лидеры ряда стран, представители Европейской комиссии, банков и корпораций. Директор Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова Росгидромета Владимир Катцов выступил в рамках его сегмента «Адаптация и устойчивость».

Он заявил, что наука об изменениях климата является важнейшим ресурсом, особенно в России, на огромной территории которой климатические условия и возможные последствия их изменения очень разнообразны.

«Адаптационные решения должны основываться на диалоге между представителями естественных и социальных наук, а также с гражданским обществом и политическим руководством на каждом уровне. Учитывая высокую цену ошибочных решений, правительства должны приложить все усилия для инвестирования в усиление наблюдений и научных исследований с целью минимизации неопределенностей оценок будущих изменений климата и количественных оценок последствий», — сказал Владимир Катцов.

Также он подчеркнул важную роль национальных гидрометеорологических служб, Всемирной метеорологической организации, ее климатических программ и Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

Пресс-служба Росгидромета

**ВЫСТУПЛЕНИЕ В.М. КАТЦОВА**

Г-н генеральный секретарь, ваши превосходительства, дамы и господа!

Свое краткое выступление я хотел бы посвятить одному аспекту адаптации, который я считаю ключевым с точки зрения эффективности адаптации. Это — наука.

После впечатляющих и воодушевляющих успехов климатической науки в последние несколько десятилетий, очевидных в оценочных докладах о климате, в частности в докладах МГЭИК, кто-то может подумать, что наука об изменении климата подошла к своему завершению, так что все, что остается сделать, это прояснить некоторые детали, не столь важные для принятия решений.

Между тем, наука является мощным и незаменимым инструментом адаптации, в сущности — важнейшим ресурсом адаптации. Мы особенно сильно чувствуем это в России — с ее обширной территорией и огромным разнообразием климатических условий, их ожидаемых изменений и последствий этих изменений. Без регулярных мониторинга и оценки изменений климата и их последствий, улучшения и обновления сценарных прогнозов, а также регулярного обновления адаптационных стратегий эффективная упреждающая адаптация вряд ли возможна.

Наука находится в состоянии конвергенции. Адаптационные решения должны основываться на диалоге

между представителями естественных и социальных наук, а также с гражданским обществом и политическим руководством на каждом уровне. Учитывая высокую цену ошибочных решений, правительства должны приложить все усилия для инвестирования в наблюдения и научные исследования с целью минимизации неопределенностей количественных оценок будущих изменений климата и их последствий. Вообще говоря, необходимо инвестировать в создание интеллектуального капитала, который поможет управлять экономиками в условиях климатических изменений в текущем столетии и за его пределами.

Диалог с заинтересованными сторонами является императивом с точки зрения углубления понимания их потребностей, интерпретации результатов научных исследований и ориентировании в отношении практического использования климатической информации.

В этом контексте я хотел бы подчеркнуть ключевую роль национальных гидрометеорологических служб и Всемирной метеорологической организации с ее климатическими программами. И конечно, Глобальной рамочной основы — для климатического обслуживания, имеющей самое прямое отношение к обсуждаемому предмету.

Спасибо!

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ ПО СУДОСТРОЕНИЮ И РАЗРАБОТКЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ И КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА (OMR-2020)



6–9 октября 2020 года в Конгрессно-выставочном центре «Экспофорум» (Санкт-Петербург) состоялась Международная выставка и конференция по судостроению и разработке высокотехнологичного оборудования для освоения Арктики и континентального шельфа (OMR-2020). Мероприятие, организованное выставочным объединением «РЕСТЭК», проводится раз в два года, начиная с 2014 года, и является ключевой площадкой для обсуждения актуальных вопросов выработки механизмов эффективного освоения ресурсного потенциала Арктического региона. В 2020 году ГНЦ РФ ААНИИ стал официальным партнером мероприятия. Директор ААНИИ Александр Макаров выступил одним из модераторов круглого стола «Обеспечение устойчивого развития Северного морского транспортного коридора», на котором было обсуждено 11 докладов. От ААНИИ с докладом «Гидрометеорологическое обеспечение плавания газозовозов типа Ямалмакс по Северному морскому пути» выступил начальник центра ледовой гидрометеорологической информации Сергей Бресткин, сотрудники отдела совершенствования ледовой информационной системы Александр Кузьмичев и Ирина Бычкова представили два доклада: «Оперативное обеспечение потребителей информацией о состоянии ледяного покрова в Арктике с использованием спутниковых систем связи для сбора и передачи данных» и «Определение характеристик ледяного покрова в Арктике с использованием спутниковых и контактных измерений для гидрометеорологического обеспечения судоходства».

Специалисты отдела ледовых качеств судов Нина Крупина и Алексей Чернов приняли участие в работе круглого стола «Создание современного флота для

освоения Арктики и континентального шельфа России» с двумя докладами: «Идеология ледового паспорта — неотъемлемая часть разработки “Наставления по эксплуатации судна в полярных водах”» и «Натурные ледовые испытания современных ледоколов и судов: опыт и проблемы».

В рамках проведения мероприятия OMR-2020 на базе ААНИИ состоялся технический семинар «Исследования гидродинамики морского транспорта и ледовых качеств судов в опытном ледовом бассейне». С приветственным словом выступил начальник отдела ледовых качеств судов Владимир Лихоманов. Алексеем Черновым был представлен доклад «Возможности физического моделирования в ледовом бассейне ААНИИ».

Для участников семинара была проведена экскурсия в ледовый бассейн ААНИИ.

В ходе экскурсии был продемонстрирован эксперимент по движению модели ледокола «Капитан Николаев» в сплошном ровном льду. Эксперимент подготовлен и проведен под управлением сотрудника ОЛКС Ивана Свистунова.

Выставочное объединение «РЕСТЭК» выразило благодарность ГНЦ РФ ААНИИ за многолетнее плодотворное сотрудничество и активное участие в деловой программе.

В дальнейшем ААНИИ планирует продолжать участие в мероприятиях выставочного объединения «РЕСТЭК» (Offshore Marintec Russia; RAO/CIS Offshore) и развивать взаимовыгодное сотрудничество.

*М.А. Гусакова (ААНИИ).
Фото В.Ю. Замятин*

Доклад А.П. Кузьмичева

В.А. Лихоманов проводит экскурсию по ледовому бассейну ААНИИ



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МОРСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ: MARESEDU-2020»

С 26 по 30 октября 2020 года в Москве прошла IX Международная научно-практическая конференция «Морские исследования и образование: MARESEDU-2020».

Научное мероприятие ежегодно организуется Центром морских исследований МГУ (ЦМИ МГУ) и Учебно-научным центром ЮНЕСКО-МГУ по морской геологии и геофизике при поддержке Института океанологии РАН (ИО РАН). Финансовую поддержку конференции осуществляет Российский фонд фундаментальных исследований.

В рамках конференции проводятся устные и стендовые доклады по основным секциям, круглые столы по актуальным вопросам океанологии, обзорные лекции и демонстрация научно-популярных фильмов. Открытый формат конференции не только привлекает к ней внимание специалистов из самых разных научных организаций нашей страны, но и позволяет приобщиться к миру научных дискуссий студентам старших курсов и аспирантам. Это позволяет провести широкий обмен мнениями и знаниями, заложить основы будущего сотрудничества между организациями, заинтересовать и привлечь к исследованиям будущих ученых.

В 2020 году из-за неблагоприятной эпидемиологической обстановки конференция проводилась в новом для себя, но уже привычном для этого года онлайн-формате — все доклады, обсуждения и лекции были представлены на базе платформы Zoom, позволяющей участникам конференции присутствовать на встречах удаленно. Следует отметить хорошую подготовку мероприятия, выполненную организаторами конференции. В рамках конференции участники обсудили состояние и перспективы развития комплексных исследований Мирового океана, шельфовых морей и крупнейших озер, актуальные проблемы рационального природопользования и сохранения биоразнообразия в водных пространствах, проблемы освоения ресурсов континентального

шельфа, достижения науки в области морской геологии, современные подходы к исследованиям обширных акваторий дистанционными методами, проблемы устойчивого развития экосистем моря и прибрежной зоны, организацию и проведение комплексных экспедиционных исследований, преподавание «морских дисциплин», вопросы организации полевых практик студентов.

На конференции ААНИИ был представлен двумя устными докладами сотрудников лаборатории Южного океана в секции «Океанология»: «Океанографические работы в тихоокеанском секторе Антарктики в 65-й сезонной Российской антарктической экспедиции» (Н.Н. Антипов, С.В. Кашин, М.С. Молчанов) и «Внутригодовая изменчивость термохалинной структуры вод залива Прюдс, Восточная Антарктика» (И.А. Чистяков). Еще две работы были выполнены сотрудниками ААНИИ в соавторстве и представлены в виде стендовых докладов. В секции «Морская геология» слушатели могли ознакомиться с работой «Геоморфология котловины Ладожского озера» (А.О. Аксенов, А.Е. Рыбалко, М.А. Науменко), а в секции «Океанология» — с докладом «Особенности современных изменений ледовитости в западном секторе Арктики» (Б.С. Шапкин, А.В. Рубченя, Б.В. Иванов, В.М. Смоляницкий, А.Д. Ревина).

Устные и стендовые доклады вызвали большой интерес у слушателей, а организаторами был отмечен высокий уровень подготовки презентаций.

Результаты Конференции MARESEDU-2020 будут изданы отдельным сборником трудов, входящим в РИНЦ. В заключительном слове на закрытии мероприятия организаторы выразили надежду, что в юбилейной X конференции примут участие еще большее количество представителей ААНИИ и других научных организаций и вузов страны.

С.В. Кашин (ААНИИ)

XVII ГЛЯЦИОЛОГИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ «РОЛЬ КРИОСФЕРЫ В ПРОШЛОМ, НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ ЗЕМЛИ»

17–20 ноября 2020 года в Санкт-Петербурге проходил XVII гляциологический симпозиум «Роль криосферы в прошлом, настоящем и будущем Земли». Мероприятие организовано Институтом географии РАН и Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом Росгидромета.

На симпозиуме рассматривался широкий круг проблем гляциологии, снеговедения, криолитологии, климатологии, связанных с изучением снежного покрова, горных и полярных ледников, морских и подземных льдов. Большое внимание было уделено проблемам хозяйственной деятельности людей в горных и высокоширотных условиях. Криосфера Земли служит важнейшим компонентом, определяющим функционирование глобальной климатической системы и гидрологических процессов. Современные климатические изменения существенно сказываются на состоянии всех элементов криосферы и наиболее явно обнаруживаются в областях распространения ледников и многолетней мерзлоты.

Одна из основных целей симпозиума заключается в представлении, всестороннем анализе итогов изучения природных и социально-экономических процессов, связанных с распространением ледников и вечной мерзлоты. Это необходимо для адаптации жизни и хозяйственной деятельности людей к последствиям климатических изменений, для планирования и коррекции сложившихся методов хозяйствования при освоении горных районов, успешного освоения водных путей Арктики, разработки месторождений углеводородов и других полезных ископаемых в области распространения вечной мерзлоты. В симпозиуме принимали участие 120 ученых из разных научно-исследовательских учреждений России, а также Казахстана, Киргизии и Индии. Доклады проходили в очном формате и режиме онлайн.

Пресс-служба ААНИИ

СОТРУДНИКИ ААНИИ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИИ «ТУРБУЛЕНТНОСТЬ, ДИНАМИКА АТМОСФЕРЫ И КЛИМАТА 2020»

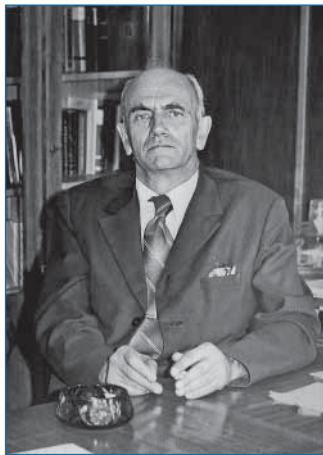
*Всероссийская конференция с международным участием,
посвященная памяти академика Александра Михайловича Обухова*

С 10 по 12 ноября 2020 года в Москве прошла ежегодная Всероссийская конференция, посвященная памяти академика Александра Михайловича Обухова «Турбулентность, динамика атмосферы и климата». Организатор конференции Российская академия наук и Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН. В состав программного комитета конференции вошли ведущие российские ученые: академики Г.С. Голицын, И.И. Мохов, В.П. Дымников, В.Н. Лысков, В.А. Семенов, А.А. Макоско, а также профессор, доктор наук С.С. Зилитинкевич, Р.М. Вильфанд, М.В. Курганский и другие ведущие ученые в этой области. Конференция проходила при поддержке РНФ и РФФИ. Работа конференции проходила по следующим секциям:

- турбулентность в атмосфере и океане;
- геофизическая гидродинамика;
- общая циркуляция атмосферы и динамика климатической системы;
- структура и состав атмосферы и перенос примесей;
- распространение и взаимодействие волн в атмосфере;
- физика атмосферного пограничного слоя.

В рамках секции «Физика атмосферного пограничного слоя» проходила специальная подсекция «Исследование структуры и динамики пограничного слоя атмосферы с использованием беспилотных летательных аппаратов». В этой подсекции доминировали представители МФТИ, МАИ, ЦАО, ИФА РАН, МГУ, а также (заочно) представители Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (г. Томск), Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН) и Новосибирска (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН). Дистанционные презентации обеспечивались платформой Zoom. ААНИИ был представлен коллективным докладом специалистов отдела взаимодействия океана и атмосферы, отдела ледового режима и прогнозов и Высокоширотной арктической экспедиции — «Использование БПЛА для исследования альbedo снежно-ледовых поверхностей» (Б.В. Иванов, У.В. Прохорова, А.М. Безгрешнов, М.В. Курапов, Д.М. Журавский, А.С. Парамзин).

Доклады в рамках указанной подсекции были связаны, в первую



А.М. Обухов

очередь, с измерениями с помощью беспилотников вертикальных распределений основных метеопараметров в атмосферном пограничном слое (верификация различных дистанционных методов), а также с исследованиями атмосферной турбулентности. Например, в докладе А.П. Шелехова и др. (Томск) «Экспериментальные исследования турбулентных флуктуаций компонент скорости и углов движений при удержании высоты беспилотным летательным аппаратом» показано, что хаотические вихри различных размеров, характерные для турбулентной атмосферы в АПС, приводят в режиме удержания высоты и ориентации БПЛА (в пространстве и времени) к случайным изменениям положения его центра масс и угловых движений. Представлены ре-

зультаты экспериментальных исследований спектров флуктуаций компонент скорости, а также углов тангажа, крена и рысканья БПЛА в режиме удержания высоты в турбулентной атмосфере. В рамках экспериментов коптер «зависал» в непосредственной близости от атмосферного метеоконтекста (АМК-03), обеспечивающего измерения всех трех компонент скорости ветра в турбулентном потоке.

Коллектив авторов из ИФА РАН, МАИ, МФТИ и ЦАО представили доклад «Беспилотный летательный аппарат для исследования турбулентной структуры атмосферного пограничного слоя», посвященный проектированию и созданию БПЛА с измерительным комплексом для исследования турбулентной структуры атмосферного пограничного слоя. Разработанный коллективом авторов измерительный комплекс для определения трех компонент скорости ветра фиксирует вектор воздушного потока относительно БПЛА, а также вектор скорости и три угла ориентации самого БПЛА относительно Земли. Первый вектор измеряется с помощью многоканального приемника воздушных давлений, вынесенного перед носом БПЛА, а второй — с помощью высокоточной инерциальной на-

вигационной системы и спутниковой системы позиционирования. Калибровка комплекса производилась в аэродинамической трубе. Для измерения турбулентных пульсаций температуры воздуха используется термометр сопротивления в виде открытой платиновой нити, специально разработанный в Центральной аэрологической обсерватории.

Группа участников конференции





Квадрокоптер "Explorer Quad 2" в полете

рии. В результате продувки в аэродинамической трубе определен коэффициент восстановления температуры для данного датчика. Средние значения температуры и влажности воздуха измеряются с помощью калиброванного датчика Vaisala. Насколько известно, для измерения пульсаций влажности не существует малоинерционных датчиков, которые могли бы быть использованы на легких БПЛА. В качестве компромисса авторы использовали емкостной датчик влажности со временем отклика порядка 1 секунды. Для измерения температуры подстилающей поверхности используется инфракрасный датчик температуры. Основные объекты исследований — недоступные участки болот (Западная Сибирь), полыни и разводья на крупных водоемах (Цимлянское водохранилище) и т. п.

Доклад специалистов ААНИИ затронул ту «нишу», которую не смогли покрыть своими измерениями коллеги из Москвы и Томска. Это касается измерений альбедо (точнее, отраженной солнечной радиации) различных типов снежно-ледяной поверхности. В первую очередь, это касается таких объектов, где проведение стандартных наземных измерений невозможно (краевая зона ледников — зона трещин, торосы, эпителифовые озера и т. п.). Была использована непрофессиональная модель квадрокоптера DJ Phantom Pro4, имеющая возможность (по грузоподъемности) поднять на своем борту разработанный в ААНИИ оригинальный измерительный комплекс (автор — науч. сотр. ОЛРиП С.С. Сероветников). Комплекс, основанный на использовании известных процессорных микросхем, имел в своем составе малоинерционный фотометр LQ-190SA (фирма LICER, США), работающий в диапазоне 400–700 нм (фотосинтетическая активная радиация) и портативный ИК-термометр (радиометр), работающий в диапазоне 8–14 мкм (так называемое «окно прозрачности атмосферы»). Это обстоятельство позволило специалистам ААНИИ избежать значительных затрат, связанных с приобретением дорогостоящих высокопрофессиональных средств измерений и регистрации данных, которыми располагали наши коллеги из Москвы и Томска. Финансовая поддержка исследований была обеспечена грантом РФФИ № 18-05-00471 «Термодинамика торосов — новый взгляд на теплообмен между атмосферой и ледяным покровом в Арктике. Натурные эксперименты, моделирование», 65-й Российской антарктической



Квадрокоптер "DJ Phantom Pro 4" использовался в экспедиции "Трансарктика -2019"

экспедицией и экспедицией «Трансарктика-2019». На секции специалистами ААНИИ были представлены результаты исследований, выполненных на многоступенчатой ледовой станции, организованной с помощью НЭС «Академик Трёшников» (торосы), полученных на ледниках Шпицбергена (ледник Эсмарк и Альдегонда) и в Антарктиде (ледники, эпителифовые озера, снежники в районе оазиса Ширмахера). Результаты наших исследований опубликованы в ряде ведущих отечественных журналов, входящих в наукометрические базы Scopus и РИНЦ, а также доложены на зарубежных и отечественных научных конференциях.

Один из докладов конференции (секция «Физика атмосферного пограничного слоя») был связан с архипелагом Шпицберген. Доклад специалистов ИФА РАН был посвящен изучению фёновых эффектов (А.А. Шестакова, Д.Г. Чечин «Фёновый эффект на Шпицбергене: влияние на структуру пограничного слоя и турбулентный теплообмен»). Как показали авторы, привлекая данные судовых (ледокол «Полярштерн»), дистанционных (летающая лаборатория АВИ) и наземных наблюдений (метеостанции в Нью-Олесунне, Лонгйире, Баренцбурге и некоторых других), зафиксированный эпизод фёна привел к интенсификации турбулентного теплообмена между атмосферой и снежной поверхностью (в районе Нью-Олесунна и Лонгйира) из-за увеличения скорости ветра, больших градиентов температуры и влажности, увеличения потока коротковолновой радиации при ясном небе (т. н. «фёновое окно»). Показано, что фён привел к ускоренному таянию снега и почти полному его исчезновению в районе Лонгйира. При обсуждении представленных результатов было высказано твердое убеждение, что наличие автоматических метеостанций ААНИИ на разных высотах на леднике Альдегонда позволит более детально изучить это явление, но для меньших пространственно-временных масштабов.

В рамках секционной дискуссии обсуждались возможные пути объединения технических и методических усилий различных авторов (институтов) и варианты совместных будущих натурных экспериментов с использованием БПЛА, в том числе и на арх. Шпицберген.

*Б.В. Иванов (ААНИИ).
Фото автора*

МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ ЕРМОЛАЕВ

К 115-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

29 декабря 2020 года исполняется 115 лет со дня рождения выдающегося советского геолога и географа, исследователя Арктики, доктора геолого-минералогических наук, профессора, почетного члена Русского географического общества Михаила Михайловича Ермолаева.

Он родился в Петербурге. В 1922 году поступил на заочное отделение Политехнического института и одновременно начал работать в Северной научно-промышленной экспедиции Высшего совета народного хозяйства (впоследствии Арктический институт).

В 1924 году в жизни Ермолаева произошло событие, определившее всю его дальнейшую судьбу. Во время знаменитого страшного наводнения в Ленинграде он, спасая людей, простудился, получил тяжелейшее воспаление легких, перешедшее в скоротечную чахотку. Юноша буквально таял на глазах. Заключение известного врача-легочника профессора Штернберга было страшным: «При благоразумном образе жизни, постоянном лечении и внимательном отношении к себе проживете еще год-два. Больше не обещаю, а меньше — можете». Реакция Ермолаева на этот приговор оказалась совершенно неожиданной. Зачем кончать институт, надо успеть что-то сделать немедленно. Северная экспедиция планировала плавание на парусно-моторном судне «Эльдинг» к Новой Земле. Ермолаев обратился к начальнику Р.Л. Самойловичу, который был женат на его старшей сестре, с просьбой взять его в поход. Самойлович, зная все обстоятельства, тем не менее согласился. И произошло чудо — Ермолаев вернулся здоровым. Круг его обязанностей был определен без всяких скидок на молодость (он был самым молодым участником) и здоровье. На борту он занимался аналитическими работами, а во время высадок на берег — геологическими исследованиями сначала под руководством Самойловича в качестве коллектора, а затем и самостоятельно как геолог-съемщик. Перед началом похода Ермолаеву пришлось в кратчайшие сроки ознакомиться с основами геологии, которой ранее он никогда не занимался.

Экспедиция на «Эльдинге» прошла из Архангельска к северному острову Новой Земли, обогнула его с севера и провела опись восточного побережья, которое практически не посещалось со времен П.К. Пахтусова. Были впервые положены на карту заливы Русанова, Неупокоева и Седова, открытые в 1910 году В.А. Русановым, выполнено несколько гидрологических станций, позволивших, кроме всего прочего, установить проникновение в Карское море атлантических вод, поднята морская фауна и пробы грунта. Ермолаев участвовал во всех работах на борту судна, а также проводил полуинструментальную съемку берегов, совмещая ее с геологическими маршрутами.

Первая арктическая экспедиция определила дальнейшую судьбу Ермолаева. Он уже не вернулся в Политехнический институт, поступив на заочное отделение географического факультета Ленинградского университета.

В 1926 году юный Ермолаев по просьбе академика Ф.Ю. Левинсона-Лессинга, которому понравилась его работа, посвященная образованию базальтовых призм, разыскал и обработал геологическую коллекцию академика Ф.Н. Чернышова, привезенную им с Тимана. Следом за этим поступило новое предложение: поехать на места исследований Чернышова и выяснить генезис



М.М. Ермолаев

найденных им образцов нефелинового сиенита, важнейшей рудообразующей горной породы. Своеобразие этой экспедиции было в том, что она состояла из одного Ермолаева и вопрос транспортировки ее к месту работ был его личным делом. Ермолаеву удалось договориться с руководством рыбопромысловой экспедиции, отправлявшейся в Чёшскую губу на знакомом ему «Эльдинге». В конце июля его высадили на берегу и оставили одного с обещанием забрать через две недели. Каждый геолог, работавший в Арктике, знает — планируешь поездку на две недели, имей в виду два месяца. Так получилось и на этот раз. К назначенному времени Ермолаев выполнил свое задание, подготовил коллекцию, но судно вовремя не пришло. Прождав месяц, он отправился в ближайшее селение на реке

Индиге, планируя затем спуститься до устья к имевшейся там метеостанции, куда по его расчетам мог прийти «Эльдинг». Путешествуя то в одиночку, то в сопровождении кого-либо из местных жителей, с которыми у него сложились самые добрые отношения, Ермолаев достиг устья, где наконец-то встретился с долгожданным «Эльдингом». В процессе поездок он не прекращал исследования, значительно расширив и уточнив представления о геологии этого, тогда еще практически не изученного региона. Результаты его Тиманской экспедиции были высоко оценены научной общественностью.

В 1927 году Ермолаев работал на Новой Земле, а по возвращении получил приглашение Н.В. Пинегина принять участие в его экспедиции на Новосибирские острова. Планировалась организация полярной станции на юго-восточной оконечности о. Большой Ляховский — мысе Шалаярова. Взгляды Пинегина и Ермолаева на роль последнего в экспедиции полностью совпали. В летнее время предполагалось освобождение Ермолаева от рутинной работы на станции для проведения геологического и геоморфологического обследования острова.

В конце мая 1928 года зимовщики прибыли на поезде в Иркутск, перебрались в верховья Лены и на карбасе спустились до Якутска, где их поджидала парусно-

моторная шхуна «Полярная звезда», ветеран плаваний в арктических водах Азии и Америки. На ней полярники дошли до Тикси, догрузившись, 10 августа вышли в море и лишь к концу месяца, проведя суток в ледовом плену, пересекли пролив Дмитрия Лаптева и высадились на месте будущей зимовки. Уже к концу сентября был готов дом, и станция начала проведение обычного комплекса гидрометеорологических и геофизических наблюдений. Зимовка прошла успешно, некоторые события из жизни станции вошли в сюжет популярного фильма С.А. Герасимова «Семеро смелых», научным консультантом которого был Ермолаев.

Когда наступило лето, Ермолаев с артелью местных промышленников отправился в долгожданное путешествие по острову, маршрут которого прошел практически по всему его периметру. В истории Большого Ляховского это было третье по счету геологическое обследование после работ А.А. Бунге в 1885–1886 годах и К.А. Воллосовича в 1901 году. Материалы, полученные Ермолаевым, явились важным вкладом в изучение геоморфологии, палеогеографии, стратиграфии, магматизма, тектоники Новосибирских островов. Они использовались геологами в течение многих десятилетий. Ермолаев первым заострил внимание на том, что непосредственным фактором рельефообразования на острове Большой Ляховский являются термические процессы. Именно Ермолаевым введено в науку понятие «термокарст». Весьма ценными оказались находки ископаемых животных, которые сейчас хранятся в Зоологическом музее Российской Академии наук (РАН), им также обнаружены следы палеолитических поселений человека на полуострове Кигилях.

К сожалению, далеко не все задуманное Ермолаевым в этой экспедиции удалось осуществить. В конце маршрута он получил сообщение от Пинегина о необходимости немедленного возвращения на станцию. «Полярная звезда», которая должна была доставить смену полярников и все необходимое для следующей зимовки, погибла у мыса Буор-Хая. Предстояло возвращение на Большую землю своим ходом.

Весь путь от острова до Ленинграда занял полгода. Перед выходом, стремясь максимально обеспечить сохранность уникальных материалов, полярники продублировали все итоговые таблицы метеорологических, аэрологических и других специальных наблюдений. Для того чтобы вывезти все многочисленные геологические, зоологические и ботанические коллекции, огромное количество фотонегативов, которые были в то время стеклянными, люди жертвовали личными вещами и продовольствием, беря с собой лишь самое необходимое.

В путь вышли в самый разгар полярной ночи 18 декабря. Первый этап до села Казачьего в устье Яны составлял 450 км, далее двинулись на юг к Верхоянску, преодолев в лютые морозы 650 км, и затем, перевалив Верхоянский хребет, достигли Якутска. Здесь группа разделилась. Пинегин улетел в Москву, а все остальные, за

исключением Ермолаева, отправились конным транспортом к Иркутску и далее поездом в Ленинград. Ермолаеву же предстоял еще долгий путь на восток. Дело в том, что в его коллекции были материалы, не терпящие тепла: ткани и замороженные части тел крупных ископаемых животных, а также образец ископаемого льда, который он должен был доставить в Москву по заказу президента АН СССР А.П. Карпинского. На оленьей упряжке вдвоем с одним сопровождающим Ермолаев проделал 700-километровый путь по сибирской тайге до Алдана, где еще стояла зима, а оттуда на автомашине до ближайшей железнодорожной станции Большой Невер. Ценные образцы в специальной упаковке были помещены в холодильный термоизоляционный вагон, и через шесть дней этот беспримерный переход благополучно завершился в Ленинграде.

По опубликованным в 1931–1933 годах результатам зимовки на острове Большой Ляховский Ермолаеву, не имеющему даже диплома о высшем образовании, в мар-

те 1937 года без защиты была присуждена ученая степень кандидата геолого-минералогических наук.

В 1932–1933 годах Ермолаев возглавлял геофизическую обсерваторию Русская Гавань на Новой Земле, проводившую исследования в рамках II Международного полярного года. Помимо выполнения геологических профилей, позволивших заложить основы стратиграфии палеозоя Новой Земли, он вместе с немецким геофизиком К. Велькеном осуществил сейсмометрические определения толщины материкового льда, ранее применявшиеся только в Гренландии, провел исследования стратосферы.

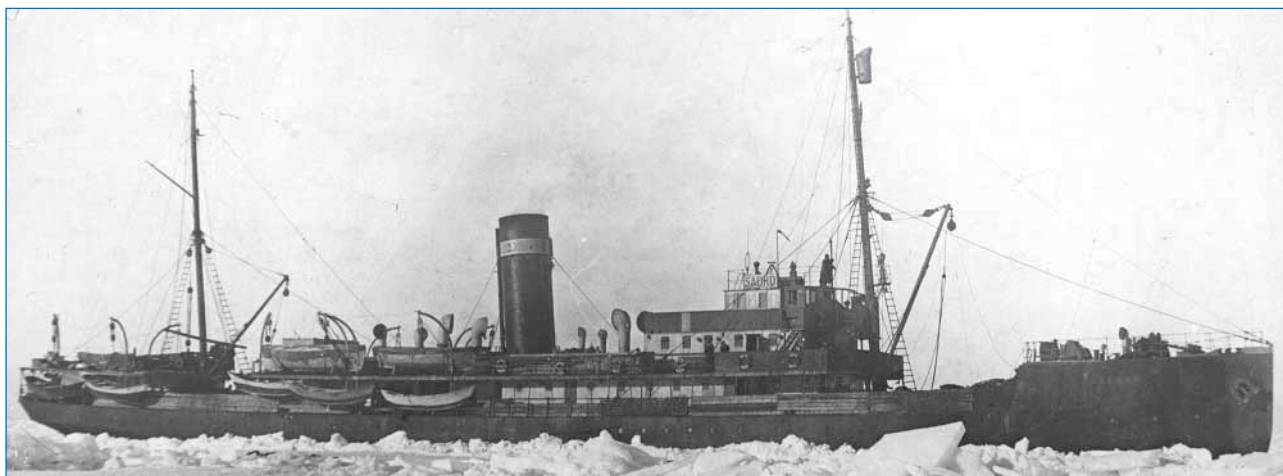
Во время зимовки на Новой Земле в очередной раз

проявились замечательные человеческие качества Ермолаева. Ему, не имевшему медицинского образования, пришлось провести хирургическую операцию одному из промышленников, получившему сильнейшее обморожение рук. Без этой операции человек был обречен на гибель. Подобный опыт у Ермолаева уже был: в 1929 году при возвращении с Большого Ляховского он таким же образом спас якутского промышленника. Рискую навлечь на себя гнев руководства Главсевморпути, Ермолаев напрямую обратился к М.И. Калинину с просьбой об организации экспедиции по вывозу людей из Ново-земельских промысловых становищ, в которых начала свирепствовать цинга. Благодаря этому обращению правительственной комиссией была организована спасательная экспедиция на ледоколе «Красин». Для организации радиосвязи Ермолаеву с двумя товарищами пришлось на аэросанях отправиться на мыс Желания, а после поломки саней пешком пересечь ледниковый щит Новой Земли. Это событие также вошло в сюжет фильма «Семеро смелых». По окончании зимовки Ермолаев наградили орденом Трудового Красного Знамени.

С 1934 года молодой ученый возглавлял геологический сектор Арктического института, под его руководством организовывались экспедиции на Новую Землю,



М.М. Ермолаев — начальник полярной геофизической обсерватории Русская Гавань проводит наблюдения на леднике (1932/33 годы)



«Садко» во льдах во время дрейфа (октябрь 1937 — апрель 1938 года)

ЗФИ, архипелаг Де-Лонга, в период 1935–1938 годов он участвовал в трех высокоширотных экспедициях, в т. ч. в 1937–1938 годах на л/п «Садко». Эта экспедиция для него, как и для многих других полярников, оказалась последней. В 1937 году весь советский полярный морской флот был на трассе Северного морского пути и все корабли оказались в ледовом плену. Были тому объективные причины — этот трагический в истории Советского Союза год был еще и аномально тяжелым по ледовой обстановке в Арктике. Однако найдены были и субъективные причины. Власти нашли врагов народа, главным образом из руководства и состава команд зимующих кораблей. По мнению же Ермолаева, основная причина заключалась в беспомощности и некомпетентности руководства Главсевморпути, которым руководил в то время О.Ю. Шмидт, фактически полностью переключившийся на организацию дрейфующей станции «Северный полюс-1».

В 1938 году по возвращении из дрейфа Ермолаев был арестован. И.Д. Папанин, то ли догадываясь о предстоящем аресте Ермолаева, то ли что-то зная об этом, говорил: «Ермолайчик, побудь здесь у меня, поживи со мной на даче, поохотимся вместе...». Но Ермолаев очень спешил домой к семье, к только что родившемуся младшему сыну Михаилу и не послушался Папанина. При аресте конфисковали его практически готовую докторскую диссертацию, которая потом бесследно исчезла. Сначала его признали французским и германским шпионом, затем дело прекратили и тут же предъявили новое обвинение — во вредительстве. По этому делу проходили и другие геологи, в т. ч. Н.Н. Урванцев. Ермолаев был приговорен к 12 годам тюремного заключения — «приговор окончательный, обжалованию не подлежит». Тем не менее, в феврале 1940 года этот окончательный приговор был отменен «за отсутствием состава преступления». Однако уже в августе Ермолаева арестовали снова и без суда приговорили к 8 годам исправительно-трудового лагеря. В лагерях он пробыл до 1944

года и был досрочно освобожден за хорошую работу на строительстве Северной железной дороги. Его оставили на том же строительстве, только теперь в качестве вольнонаемного. Лишь после окончания войны Ермолаев получил возможность переселиться в Сыктывкар, в 1953 году он был амнистирован, а в 1955 получил разрешение вернуться в Ленинград.

После освобождения и реабилитации в 1959–1970 годах Ермолаев работал на кафедре физической географии Ленинградского университета, в 1965 году в Институте геологии и геохимии АН защитил докторскую диссертацию под названием «Происхождение и развитие бокситоносных фаций и бокситовых месторождений восточного склона Балтийского щита». Уже на склоне лет он бросил налаженную ленинградскую жизнь и переехал в Калининград, где при университете организовал единственную в стране кафедру географии океана, руководство которой совмещал с выполнением обязанностей проректора по научной работе. В Калининграде он завершил свою главную книгу «Введение в физическую географию».

В 1983 году Ермолаев возвратился в Ленинград. Годы брали свое. Его физическое и психическое состояние стало заметно ухудшаться, но он продолжал работать, готовя книгу воспоминаний, которая увидела свет уже после его смерти.

Он умер в Ленинграде, немного не дожив до 86 лет, и похоронен на Серафимовском кладбище. Это был выдающийся ученый и человек, потенциал которого оказался не реализованным полностью из-за того, что его лучшие, наиболее продуктивные годы были исковерканы тюрьмами и ссылками.

Именем Ермолаева названы мыс в заливе Мелкий на западном берегу острова Северный арх. Новая Земля, гора на южном берегу залива Русская Гавань и бухта на юге острова Южный арх. Новая Земля.

Могила М.М. Ермолаева на Серафимовском кладбище



Г.П. Аветисов
(ВНИИОкеангеология).
Фото из архива автора

3 октября 2020 г. Пресс-служба «Балтийского завода». 3 октября будущий флагман отечественного атомного ледокольного флота атомоход «Арктика» проекта 22220 под флагом Балтийского завода достиг географического Северного полюса Земли. Во время двухнедельного перехода из Санкт-Петербурга в город Мурманск специалисты сдаточной команды Балтийского завода (входит в состав ОСК) и представители заказчика осуществляют проверку работы атомного ледокола в ледовых условиях. В ходе проводимых испытаний судно выполнило «программу максимум», достигнув Северного полюса. Далее ледокол проследовал в Мурманск. <https://www.bz.ru/press-office/news/atomnyy-ledokol-arktika-dostig/>

8 октября 2020 г. Пресс-служба ААНИИ. Комитетом Санкт-Петербурга по делам Арктики в сентябре 2020 года были организованы и проведены мероприятия, направленные на популяризацию Санкт-Петербурга как центра инновационного развития и освоения Арктики. ААНИИ принял участие в выставке «Прикоснись к Арктике» на площадке музейно-выставочного центра «Россия — моя история», где представил интерактивный стенд, посвященный научно-исследовательской деятельности в Арктике, с демонстрацией видео о востребованных в заполярье профессиях, и передал комплект климатической одежды полярника для витражной части экспозиции. Выставка вызвала большой интерес у жителей города и гостей Санкт-Петербурга: за две недели работы ее посетили около 7000 человек. Комитет по делам Арктики выразил благодарность и глубокую признательность ААНИИ за предоставление экспонатов. <http://www.aari.ru/main.php?lg=0&id=147>

24 октября 2020 г. ИАП «ARCTICuniverse». 21 октября в Мурманске на головном универсальном атомном ледоколе «Арктика» ФГУП «Атомфлот» была проведена торжественная церемония поднятия Государственного флага Российской Федерации. В ней приняли участие председатель Правительства Российской Федерации Михаил Мишустин, заместитель председателя Правительства Российской Федерации Юрий Борисов, генеральный директор Госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев, генеральный директор АО «ОСК» Алексей Рахманов, генеральный директор ФГУП «Атомфлот» Мустафа Кашка, генеральный директор АО «Балтийский завод» Алексей Кадилов и другие официальные лица. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20201024/30542.html>

27 октября 2020 г. ИП «Gismeteo». В условиях Антарктиды впервые был обнаружен нетипичный для этого региона планеты обитатель — комар обыкновенный. Он был замечен на о. Кинг-Джордж, где расположены полярные станции различных стран, включая РФ, и нередко бывают туристические группы. По словам главы отечественной антарктической экспедиции Александра Клепикова, насекомое было завезено туда именно людьми. Чтобы подробнее изучить феномен заселения Антарктиды комарами, ученые уже начали более детальное исследование, разработав в том числе и особые ловушки для расстановки их на острове. <https://www.gismeteo.ru/news/animals/v-antarktidu-zavezli-komarov/>

2 ноября 2020 г. Правительство России. До 31 мая 2021 года в Правительство должна быть внесена стратегия развития портовой, железнодорожной и аэропортовой инфраструктуры в российской части Арктики, рассчитанная на ближайшие 10 лет и на период до 2035 года. Она позволит обеспечить комплексное решение задачи и создать условия для увеличения объемов перевозок экспортных и транзитных грузов по Северному морскому пути. Ответственными за стратегию назначены Минтранс, Минвостокразвития и «Росатом». До 4 декабря они вместе с Минэнерго также должны представить долгосрочный прогноз грузопотока в акватории Арктической зоны России. Это и ряд других поручений председатель Правительства Российской Федерации Михаил Мишустин дал по итогам рабочей поездки в Мурманскую область. <http://government.ru/news/40759/>

9 ноября 2020 г. ИАП «ARCTICuniverse». 6 ноября в Северном (Арктическом) федеральном университете завершилась стартовавшая 3 ноября 1-я Всероссийская конференция с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики», которая была посвящена 90-летию со дня рождения академика Николая Павловича Лаврова. В ходе конференции сообщалось, что, по данным Всемирной метеорологической организации, долгосрочная тенденция потепления климата продолжает сохраняться, при этом арктические и антарктические регионы являются наиболее чувствительными и уязвимыми к климатическим изменениям. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20201109/30559.html>

13 ноября 2020 г. Администрация Санкт-Петербурга. Вице-губернатор Санкт-Петербурга Эдуард Батанов посетил Крыловский государственный научный центр, где ознакомился с новейшими достижениями компании. На встрече с генеральным директором центра Олегом Савченко обсуждались вопросы, связанные с освоением морского шельфа и Арктики. Крыловский государственный научный центр занимает лидирующие позиции в области создания самой передовой морской техники для арктических регионов России. В настоящее время наиболее значимыми проектами являются проектирование научных арктических судов и вспомогательного флота, создание систем управления ледовой обстановкой для обеспечения работы на шельфе арктических морей, разработка ледовых гибких винтов для ледоколов и транспортных судов, предназначенных для работы в Арктике. <https://www.gov.spb.ru/gov/admin/batanov-ev/news/200921/>

15 ноября 2020 г. ИП «Gismeteo». Международная команда ученых из США, Австралии и ОАЭ исследовала загадочные гигантские полыньи в Антарктиде — первую подобную «дыру» нашли в 1973 году. С тех пор исследователи начали фиксировать их появление во льдах, но объяснить причину их возникновения не могли. Ученые изучили огромную полынью в море Уэдделла, в Южном океане — она сформировалась 3 года назад. Была исследована связь полыньи с атмосферными реками — протяженными полосами водяного пара, формирующимися над океаном. Выяснилось, что атмосферные реки принесли в регион теплый воздух из Южной Америки, что нагрело лед и привело к его таянию. Огромные полыньи сильно воздействуют на динамику и циркуляцию Южного океана — они подобны «окнам», из которых океанское тепло смещается в атмосферу. <https://www.gismeteo.ru/news/nature/uchenye-vyasnili-kak-poyavilis-gigantskie-polyini-vo-ldah-antarktidy/>

16 ноября 2020 г. ИАП «ARCTICuniverse». 14 ноября головной универсальный атомный ледокол «Арктика» отправился из порта Мурманск в направлении Карского моря в свой первый рабочий рейс, взяв курс на Северный морской путь, где он будет работать до середины декабря. После завершения рейса головной универсальный атомный ледокол «Арктика» зайдет в порт Мурманск для пополнения запасов, а в конце декабря вернется в акваторию Северного морского пути. Зимне-весеннюю навигацию атомоход проведет в Арктике. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20201116/30563.html>

23 ноября 2020 г. Пресс-служба ААНИИ. Второй год подряд в ААНИИ специалистами института проводятся обучающие курсы для государственных служащих в рамках дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Актуальные вопросы формирования и развития Арктической зоны» по запросу СПб ГБОУ ДПО «Ресурсный центр». В связи со сложной эпидемической ситуацией в 2020 году чтение лекций проходило в период с 10 по 17 ноября в режиме on-line в формате видео-конференцсвязи. В обучении приняли участие восемь человек из Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики и Службы государственного строительного надзора и экспертизы Санкт-Петербурга. Кроме того, в связи с тем, что обучение проходило удаленно и отсутствовала возможность продемонстрировать работу уникальных лабораторий института, слушателям были представлены видеоролики о работе двух НЭС «Академик Федоров» и «Академик Трёшников», комплекса ледовых опытовых бассейнов и Полярного геофизического центра. <http://www.aari.ru/main.php?lg=0&id=147>

25 ноября 2020 г. Правительство РФ. Более 3,5 млрд рублей будет направлено на ввод в эксплуатацию нового зимовочного комплекса российской антарктической станции «Восток». Распоряжение об этом подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин. Средства пойдут на транспортировку сооружения по Антарктиде, его монтаж и пусконаладочные работы. Работа над новым комплексом завершилась в августе. Он состоит из 133 модулей различного назначения, в их числе — жилые помещения, лаборатории, гаражи. Общая площадь конструкции, рассчитанной на проживание 35 человек в сезонный период и 15 человек — в зимовочный, превышает 1900 кв. м. Помимо этого, выделяется 74 млн рублей на закупку оборудования для антарктической станции «Мирный», где летом произошел пожар. Дополнительное финансирование позволит заменить вышедшую из строя технику. Распоряжение поможет создать комфортные условия для жизни и работы российских исследователей, будет способствовать реализации Стратегии развития деятельности России в Антарктике, которая, среди прочего, предусматривает укрепление материально-технической инфраструктуры и модернизацию станций. <http://government.ru/news/40939/>

Подготовил А.К. Платонов

**ПАМЯТИ
ГЕОРГИЯ ПАРУИРОВИЧА АВЕТИСОВА
24.06.1940–27.10. 2020**



Ушел из жизни наш коллега, товарищ Георгий Паруирович Аветисов.

Вскоре после окончания Горного института и прихода в НИИГА Георгий Паруирович, успевший к тому времени проявить себя как талантливый специалист, был назначен руководителем работ в новом для института направлении — сейсмологии. В течение многих лет, работая в исключительно трудных условиях Российской Арктики, Георгий Паруирович организовывал сейсмологические наблюдения, собирал, обрабатывал и публиковал данные о сейсмичности и микросейсмичности различных арктических регионов. Им были подмечены и расшифрованы особенности механизма сейсмичности арктического пояса землетрясений, составлены и опубликованы карты, которые сделали его признанным в мире лидером в области сейсмологии Арктики.

Помимо сейсмологических исследований, Г.П. Аветисов руководил работами по проведению в Арктике глубоких сейсмических зондирований. Накопленный опыт и знания в области сейсмических характеристик земной коры были им использованы в полной мере в последние десятилетия, когда он принял деятельное участие

в работах по обоснованию Заявки Российской Федерации на расширение внешней границы континентального шельфа.

Одним из важных, а может быть, и самым важным направлением деятельности Георгия Паруировича Аветисова было исследование истории освоения Арктики, изучение и сохранение для потомков имен и биографий многих людей, для которых познание Арктики было делом всей их жизни. Его книги «Имена на карте Российской Арктики», «Имена на карте Арктики», «Арктический мемориал», многочисленные публикации навсегда вписали в мировую историю имена множества талантливых людей, посвятивших свою жизнь исследованию северной полярной области Земли.

Г.П. Аветисов пользовался любовью и уважением своих коллег по работе. Память об этом незаурядном человеке всегда будет с нами.

*Коллектив ФГБУ «ВНИИОкеангеология»,
редколлегия журнала
«Российские полярные исследования»*

