

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКОЙ И ПРИБРЕЖНОЙ АРКТИКИ В 2016 ГОДУ

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

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

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

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

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

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

Прибрежные центры, станции, базы

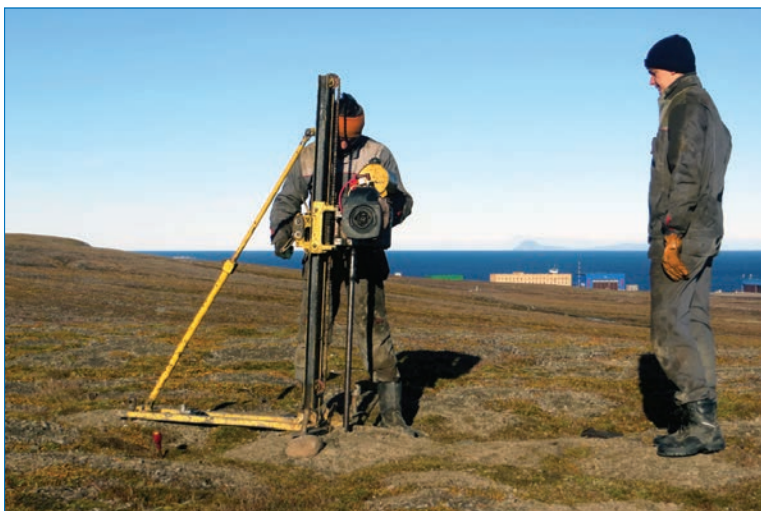
Распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 года № 1676-р одобрена Концепция создания Российского научного центра на арх. Шпицберген (РНЦШ). Он представляет собой научный консорциум научно-исследовательских, научно-образовательных и других заинтересованных организаций различной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

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

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

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

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



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

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

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

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



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

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

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

К началу 2013 года новая научно-исследовательская станция, состоящая из 15 инженерных объектов, была построена, подготовлен штат технического персонала из 10 специалистов. В июле 2013 года станция была передана в ведение Сибирского отделения РАН, а в сентябре 2013 года состоялось ее открытие. Станция оснащена парком современных приборов, плавсредствами, вездеходной, автомобильной и буровой техникой, а также специальным экспедиционным снаряжением. Работает система подготовки воды и очистные сооружения. Запасы горючего составляют 850 м³, запасы воды — 500 м³. Работу энергоблока обеспечивают дизельная установка «Caterpillar» — 256 КВт (плюс два в резерве) и современная

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



котельная. НИС обеспечивает комфортное проживание 35 человек (предельное количество — 45), имеются конференц-зал, интернет, междугородный телефон, фитнес-зал, и многое другое. В полевой сезон, с марта по октябрь, там работают до 80 ученых. С российской стороны они представляют восемь институтов РАН, пять федеральных университетов, организации Росгидромета и других ведомств. Головная германская организация — Институт полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера. Основными направлениями исследований на станции являются геоморфология, геокриология, гидрология, парниковые газы, климатология, микробиология, почвоведение, палеогеография, биология, гидробиология и четвертичная геология. Участниками экспедиции за 19 лет работы подготовлено более 500 совместных публикаций в ведущих изданиях мира.

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

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

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

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



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

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

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

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

Морские экспедиции

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ученые Института океанологии в июле–августе на борту НИС «Академик Мстислав Келдыш» провели комплексные исследования в Карском море, в заливах архипелага Новая Земля и в устье р. Енисей. В течение 45 суток 75 ученых из различных

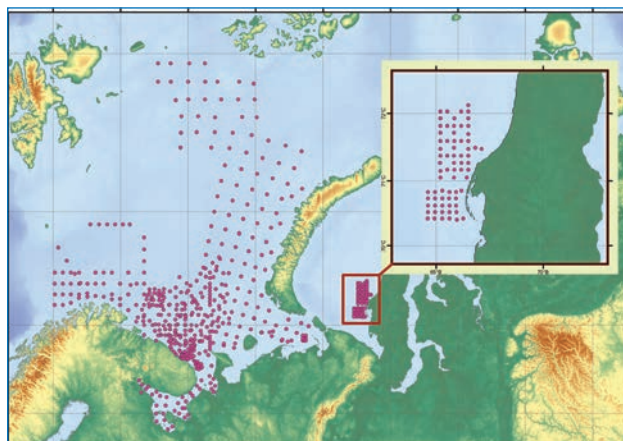
институтов РАН исследовали океанографические, биохимические процессы, морские экосистемы, а также радиологические условия в заливах архипелага Новая Земля. Выполнены радиационно-гляциологические исследования, которые явились продолжением экспедиционных работ 2015 года (63-й рейс НИС «Академик Мстислав Келдыш»), когда была установлена глубина залегания радиационно-загрязненного слоя, составляющая 15–20 м на границе питания ледника. Это загрязнение обусловлено выпадением от атмосферных ядерных испытаний на Северном полигоне Новой Земли.

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

Дальневосточное отделение РАН провело несколько экспедиций в морях Восточной Арктики. НИС «Академик Опарин» в сентябре более трех недель проводило комплексные исследования в Беринговом проливе и в Чукотском море по программе Национального научного центра морской биологии (ННЦ МБ). Изучались морские экосистемы в условиях меняющегося климата. Проводился отбор проб грунта, планктона, нектона, бентоса и др. Этот район отличается высокой биопродуктивностью (25–30 кг/м²), которая сопоставима с наиболее продуктивными районами Мирового океана. Обнаружено, что граница придонных вод с положительными температурами сместилась в северную часть, а в южной части зафиксирована чрезвычайно высокая плотность донных организмов. В августе–сентябре в Чукотском и Восточно-Сибирском морях работала российско-китайская экспедиция ТОИ на НИС «Академик М.А. Лаврентьев». Проводились океанографические наблюдения, отбирались осадочные колонки. На основе палеоклиматической реконструкции будут получены параметры климатических изменений в прошлом для оценки будущих климатических тенденций.

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

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



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



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

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

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

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

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

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

ООО «Картеш» провел исследовательскую, культурно-просветительскую экспедицию в Баренцевом, Белом и Кар-

ском морях, выполнив орнитологические, биологические исследования и организовав фотовыставки на биостанции «Мыс Картеш», Беломорской биостанции МГУ и в других пунктах.

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

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

Заключение

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

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

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

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

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

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

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