

УТВЕРЖДЕНА
протоколом Наблюдательного совета
по координации деятельности Российского
научного центра
на архипелаге Шпицберген
от 13 марта 2018 г. № 6

Межведомственная программа
научных исследований и наблюдений на архипелаге
Шпицберген в 2018 году

Москва 2018

Содержание

Паспорт Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2018 году.....	3
I. Характеристика проблемы	10
II. Цель и задачи программы, срок реализации, целевые индикаторы и показатели.....	12
III. Мероприятия программы	14
IV. Механизм реализации программы, включающий в себя механизм управления программой и механизм взаимодействия государственных заказчиков	59
V. Оценка социально-экономической и экологической эффективности программы	60
Приложение 1. Целевые индикаторы и показатели Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2018 году, планируемые при наличии финансирования	61
Приложение 2. Безопасность, связь, отчетность	62

ПАСПОРТ

Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2018 году

Наименование программы	Межведомственная программа научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2018 г.
Основные разработчики программы	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра) Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) Российская академия наук (РАН)
Цель и задачи программы	<p>Цель:</p> <p>Проведение на базе инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген междисциплинарных научных наблюдений и исследований в целях реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года в области фундаментальных и прикладных научных исследований в соответствии с Концепцией создания и развития Российского научного центра на архипелаге Шпицберген, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 г. № 1676-р, и распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 г. № 577-р о создании постоянно действующей Российской научной арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Исследование гидрометеорологического режима, текущих и прошлых климатических изменений на архипелаге Шпицберген, включая изучение криосферы, рельефа, грунтов, вод суши.2. Выполнение комплексных наблюдений за гидрометеорологическими параметрами окружающей среды на базе гидрометеорологической обсерватории «Баренцбург».3. Мониторинг океанологических и ледовых условий в прибрежных водах архипелага, изучение влияния атлантических вод на океанологические условия в регионе.4. Исследование межгодовой изменчивости параметров снежного покрова и многолетней мерзлоты, влияющих на деятельность человека в Арктике.5. Мониторинг температурного состояния многолетней мерзлоты,

- глубины распространения сезонно-талого слоя и оценка энерго- и массообмена подстилающей поверхности с атмосферой.
6. Комплексные гляциологические исследования на архипелаге Шпицберген.
 7. Исследование растительно-почвенных ресурсов и оптимизация среды обитания человека на архипелаге Шпицберген.
 8. Исследование динамики углерода в системе «почва-атмосфера» для почв архипелага Шпицберген в условиях меняющегося климата.
 9. Исследование мохообразных и лишайников на градиенте «тундровая зона–полярные пустыни» в западноевропейском секторе Арктики и Кольской Субарктике.
 10. Анализ видового состава и экологических особенностей цианопрокариот полярных пустынь европейской Арктики.
 11. Совершенствование методов управления охраняемыми природными территориями Западного Шпицбергена в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного воздействия.
 12. Исследование микробиологической активности в многолетней мерзлоте, почвах, ледниках и антропогенных объектах, мониторинг распространения условно-патогенных микроорганизмов.
 13. Комплексные исследования экосистем фьордов и морей, омывающих архипелаг Шпицберген.
 14. Геоэкологический мониторинг различных районов архипелага Шпицберген, прежде всего в пределах законсервированных и действующих поселков архипелага.
 15. Изучение четвертичных отложений архипелага с целью палеогеографического анализа, реконструкции ландшафтов и прогноза их формирования и развития.
 16. Комплексное геолого-геофизическое изучение недр отдельных районов архипелага Шпицберген для уточнения их геологического строения и минерально-сырьевого потенциала.
 17. Региональная геологическая корреляция разновозрастных комплексов и палеотектонических построений как в пределах Баренцевоморского, так и в масштабах Западно-Арктического регионов.
 18. Исследование уровня геодинамического риска в природно-технических системах (ПТС) районов угледобычи на архипелаге Шпицберген.
 19. Изучение геоморфологического строения и основных рельефообразующих процессов, оказывающих разрушительное воздействие на действующие и законсервированные посёлки и другие объекты архипелага Шпицберген.
 20. Развитие методов и аппаратных средств интегрированного сейсмо-инфразвукового комплекса на острове Западный Шпицберген для контроля опасных геодинамических процессов в литосфере и криосфере Западной Арктики.

21. Проведение стационарных наблюдений за магнитными и оптическими явлениями на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли.
22. Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне Российской Федерации.
23. Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген
24. Сохранение и исследование памятников российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген.
25. Популяризация российских научных исследований и разработок на архипелаге Шпицберген.

Целевые индикаторы и показатели эффективности реализации программы

Количество публикаций в реферируемых изданиях, содержащих результаты научной деятельности, полученные в рамках выполнения наблюдений и исследований на архипелаге Шпицберген, в год (единиц).

Прирост объема информации о природной среде архипелага Шпицберген в год (в Гб).

Количество молодых ученых (специалистов) ВУЗов, студентов и аспирантов, привлеченных к выполнению исследований в рамках реализации программы.

Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности, в том числе направленных на государственную регистрацию.

Срок реализации программы 2018 год

Объемы и источники финансирования программы

Общий объем финансирования программы в 2018 году (мероприятия 1 – 23) составляет 127,65 млн. рублей.

Распределение финансирования программы:

Средства направляются:

Учреждениям Росгидромета (91390,9 тыс. рублей, мероприятия 1-13) на:

– субсидию для ФГБУ «Мурманское УГМС» на проведение постоянных наблюдений на ГМО «Баренцбург» – 8330,0 тыс. рублей;

– субсидию для ФГБУ «АНИИ» в рамках государственного задания – 83060,9 тыс. рублей на обеспечение деятельности созданной на базе института постоянно действующей Российской научной арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген в соответствии с

распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 г. № 577-р.

Учреждениям Роснедр (13,0 млн. рублей) на:

– выполнение геолого-геофизических исследований на архипелаге Шпицберген в рамках государственного задания ФГБУ «ВНИИОкеангеология» силами АО «ПМГРЭ» работ по объекту «Региональные геолого-геофизические исследования с целью изучения геологического строения и минерально-сырьевого потенциала территории архипелага Шпицберген»

Учреждениям ФАНО России (23,26 млн. рублей, в том числе 0,7 млн. рублей за счет внебюджетных источников) на:

– исследование изменчивости природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген в условиях современного климата, комплексные гляциологические исследования на архипелаге Шпицберген (ФГБУН Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН)) – 2,81 млн. рублей;

– изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген (ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН» (ФИЦ КНЦ РАН)) – 2,0 млн. рублей;

– проведение стационарных наблюдений за магнитными и оптическими явлениями на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли (ФГБНУ Полярный геофизический институт (ПГИ)) – 6,83 млн. рублей;

– развитие методов и аппаратных средств сейсмо-инфразвукового мониторинга процессов деструкции арктической криосферы и обеспечение прогнозирования опасных геодинамических явлений на архипелаге Шпицберген и в прилегающем районе Западного сектора Арктической зоны Российской Федерации (ФГБУН Кольский филиал ФИЦ «ЕГС РАН» (КоФ ФИЦ «ЕГС РАН»)) – 2,75 млн. рублей;

– комплексные исследования экосистем фьордов и морей, омывающих архипелаг Шпицберген (ФГБУН Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН (ММБИ КНЦ РАН)) – 3,95 млн. рублей;

– растительно-почвенные ресурсы, совершенствование методов управления охраняемыми природными территориями в условиях климатических изменений и антропогенного воздействия и оптимизация среды обитания человека на архипелаге Шпицберген (ФГБУН Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН (ПАБСИ КНЦ РАН)) – 1,62 млн. рублей;

– сохранение и исследование памятников российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген (ФГБУН Институт

археологии Российской академии наук (ИА РАН)) – 3,0 млн. рублей.

– разработка параметризаций для расчета характеристик взаимодействия атмосферы и поверхности над сложным рельефом в полярных районах (ФГБУН Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН (ИФА РАН)) – 0,3 млн. рублей.

Ожидаемые
результаты
реализации
программы

Реализация проекта позволит:

– определить параметры современного состояния, реконструировать прошлые и дать оценки будущих изменений климата архипелага Шпицберген, дать оценки проявлению климатических изменений в атмосфере, окружающих морских водах, морском льду, гидрологической системе суши архипелага;

– оценить влияние климатических флуктуаций и антропогенной деятельности на оледенение, снежный покров, многолетнюю мерзлоту архипелага Шпицберген;

– оценить межгодовую изменчивость элементов водного баланса речных водосборов, провести оценки изменчивости элементов водного баланса речных систем под влиянием глобального и регионального изменения климата;

– унифицировать и отработать методы дистанционного изучения снежного покрова и ледников;

– измерить и параметризовать энерго- и массообмен подстилающей поверхности (ледников, многолетней мерзлоты) с атмосферой для оценки тепловых потоков;

– осуществлять круглосуточный прием и усвоение потока спутниковой информации по акватории СЛЮ с прилегающими территориями и обеспечить широкому кругу потребителей оперативный доступ к этой информации;

– обеспечить оценку и мониторинг загрязнения основных компонентов природной среды на территориях и в окрестностях (включая акваторию и побережья залива Грёнфьорд) жилых и производственных объектов района поселка Баренцбург и оценить вклад атмосферного переноса из средних широт в уровни загрязнения природной среды архипелага Шпицберген;

– разработать научные рекомендации по охране окружающей среды и природных комплексов в местах хозяйственной деятельности российских предприятий согласно положениям норвежского Закона «Об охране окружающей среды архипелага Шпицберген»;

– составить геологическую и геоморфологическую карты масштаба 1:100 000 центральной части Земли Норденшельда (включая районы российских рудников Баренцбург и Грумант);

– уточнить стратиграфические схемы, возраст, генезис и степень метаморфизма отложений различных комплексов; изучить основные процессы рельефообразования и составить схемы палеогеографических

реконструкций центральной части Земли Норденшельда, дать предварительную оценку проявлений полезных ископаемых;

- оценить влияние снежного покрова и моховой растительности на устойчивость многолетнемерзлых пород;
- оценить динамику потоков органического углерода, величины почвенной эмиссии диоксида углерода для почв архипелага в меняющихся условиях среды, составить модель для расчета скоростей углеродного обмена и построения прогнозных сценариев;
- оценить жизнеспособность и численность микроорганизмов в мерзлых грунтах, а также роль микробиоты в активизации биологических процессов в почвах в период оттаивания верхнего слоя почвы, накоплении и трансформации органического вещества;
- составить базу данных состояния арктических морских экосистем как основы оптимального планирования мероприятий по охране окружающей среды на архипелаге Шпицберген и в акватории СЛО;
- получить сравнительные данные по биопродуктивности и биоразнообразию в условиях быстроменяющейся природной среды на архипелаге;
- оценить объемы выноса в море терригенного материала тальми ледниковыми водами, а также скорости накопления ледниково-морских отложений и общего потока осадочного вещества;
- разработать модели процессов влияния талых (пресных) ледниковых вод и сезонной седиментации на экосистему в фьордах Шпицбергена;
- выявить морфолого-генетические особенности почв архипелага и химические особенности смежных сред;
- дополнить базу данных по разнообразию растительности архипелага Шпицберген и выявлению трендов эволюции арктической флоры;
- провести сравнение и выявить особенности локальных флор мохообразных и лишайников в пределах тундровой зоны и полярных пустынь архипелага Шпицберген;
- установить видовой состав флоры полярных пустынь и экологическую пластичность видов цианопрокариот, необходимые для построения прогностических моделей климатических и антропогенных трансформаций экосистем в условиях меняющегося климата и роста техногенной нагрузки;
- разработать технологии использования местных растений для внешнего и внутреннего озеленения и фитореабилитационные программы в целях профилактики синдрома «полярной ночи»;
- выявить зависимости состояния организма жителей пос. Баренцбург от вариаций геофизических и метеорологических агентов, разработать систему прогнозирования неблагоприятных эффектов воздействия космической погоды на здоровье жителей арктических территорий;
- апробировать методы профилактики и коррекции психофизиологического состояния с применением технологий,

основанных на биологической обратной связи;

– внедрить методы телемедицины для постоянного и экстренного удаленного мониторинга функциональных параметров организма человека;

– осуществить мониторинг (регистрацию) естественных геофизических процессов: вариации геомагнитного поля, полярных сияний, потоков космических лучей, состояние ионосферы;

– получить данные по комплексу высокоширотных геофизических процессов и параметров, в т. ч. взаимодействию солнечного ветра с магнитосферой Земли в области полярного каспа и влиянию на формирование космической погоды;

– сформировать актуализированный каталог и схему пространственного распределения землетрясений в контролируемом регионе;

– дать детальную пространственно-временную характеристику сейсмического процесса архипелага Шпицберген;

– оценить сейсмическую опасность региона с учетом современного геодинамического режима тектонических линейментов и влияния гелиогеофизических факторов на напряженное состояние литосферы в авроральной зоне;

– оценить возможность, точность и общую применимость локации инфразвуковых событий, вызванных, в том числе, процессами деструкции ледников, по нескольким инфразвуковым микрогруппам;

– отработать методику непрерывного контроля импульсных возмущений инфразвукового поля в атмосфере Западной Арктики, связанных с взрывными явлениями (техногенными взрывами, выбросами метана, падением болидов), разработать методы автоматического обнаружения процессов деструкции ледников с возможностью оценки айсбергогенного потенциала;

– развить методику прогнозирования опасных геодинамических явлений на архипелаге Шпицбергена и прилегающем районе Западного арктического сектора РФ;

– получить дополнительные археологические и исторические свидетельства о приоритете северорусского населения в истории освоения Шпицбергена, развить и упрочить концепцию многовекового русского присутствия на архипелаге;

– развить музейное дело, способствуя популяризации науки и укреплению российского присутствия на архипелаге Шпицберген;

– организовать и провести учебную практику для студентов-географов на базе Научного центра.

I. Характеристика проблемы

Архипелаг Шпицберген представляет собой обширный регион Земли со специфическим комплексом природных условий, расположенный в высоких широтах и охватывающий крупный остров Западный Шпицберген с прилегающими малыми островами, а также омывающие его воды Северного Ледовитого океана.

Архипелаг Шпицберген, в силу своего географического положения, особенностей формирования наземных экосистем, водных ресурсов и своеобразия их биотической компоненты, представляет уникальный полигон для изучения ответных реакций природной среды высокоширотной Арктики на внешнее воздействие естественного и антропогенного происхождения на фоновом уровне. Кроме того, архипелаг является одним из немногих полярных районов Земли, где компоненты природной среды длительное время вовлечены в хозяйственную деятельность человека.

Уникальность архипелага обусловлена также его местонахождением в области каспа – воронкообразной структуры в геомагнитном поле Земли, в которой вдоль силовых линий возможно непосредственное проникновение плазмы солнечного ветра вплоть до верхней атмосферы. Взаимодействие солнечного ветра с магнитосферой Земли порождает геомагнитные пульсации, частота колебаний которых лежит в диапазоне низкочастотных ритмов мозга. Изучение особенностей воздействия космо- и гелиогеофизических агентов на психоэмоциональное состояние жителей архипелага Шпицберген является одной из наиболее актуальных задач, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности на архипелаге и на островах Арктической зоны Российской Федерации.

Международно-правовой статус архипелага Шпицберген определяется Договором о Шпицбергене (далее Договор), подписанным 9 февраля 1920 года в Париже представителями государств, которые согласились признать суверенитет Королевства Норвегия над архипелагом Шпицберген на условиях, предусмотренных Договором. Советский Союз признал суверенитет Норвегии над архипелагом Шпицберген в 1924 году, а в 1935 году официально присоединился к Договору.

Обеспечение российского присутствия на архипелаге Шпицберген является одним из стратегических приоритетов государственной политики Российской Федерации в Арктике. Россия объективно заинтересована в том, чтобы на арх. Шпицберген поддерживалась стабильность и сохранялись условия для ведения широкой научной деятельности. Постоянное и активное присутствие России в этом регионе способствует обеспечению её полноценного участия в решении международных вопросов, связанных со Шпицбергеном.

Федеральное агентство по недропользованию до 2016 года проводило региональные геолого-геофизические работы в рамках государственных контрактов между Департаментом по недропользованию на континентальном шельфе и Мировом океане и ФГУНПП «ПМГРЭ». С 2016 года Роснедра (в рамках государственного задания ФГБУ «ВНИИОкеангеология» силами АО «ПМГРЭ») проводит региональные геолого-геофизические работы с целью создания комплектов разномасштабных карт геологического назначения различных районов архипелага Шпицберген и оценки их минерально-сырьевого потенциала. Это позволяет получить знания о геологическом строении различных районов архипелага Шпицберген, перспективности выявления месторождений полезных ископаемых, оценки геоэкологической обстановки в различных частях региона (в том числе в районах российских поселков на архипелаге Шпицберген).

В настоящее время организациями Росгидромета проводится регулярный гидрометеорологический мониторинг в районе поселков Баренцбург, Пирамида, Колсбэй, рудника Грумант и прилегающих акваторий фьордов и экологический мониторинг в районе поселка Баренцбург, включая акваторию и побережье Грэнфьорда. В результате этих работ получены научные знания и новые данные: о климатических характеристиках района; температурном режиме и циркуляции прибрежных вод района; толщине, подледном рельефе, внутреннем строении ледников и запасах льда на архипелаге Шпицберген; об эволюции и устойчивости местных экосистем и уровне загрязнения окружающей среды в местах активной хозяйственной деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген.

В период с 2009 по 2013 гг. в рамках III этапа реализации программы «Освоение и использование Арктики» ФЦП «Мировой океан» Росгидромет также успешно реализовывал проект «Укрепление российского присутствия на архипелаге Шпицберген», который предусматривал создание ряда объектов инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген (РНЦШ) (постановление Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2008 года № 731).

Созданный в рамках этого проекта Выносной пункт приема и передачи спутниковой информации (ВППИ) в Баренцбурге, благодаря своему выгодному географическому положению, занимает ведущее положение в системе спутникового мониторинга Северного Ледовитого океана. Зона обзора ВППИ почти полностью охватывает акваторию Северного Ледовитого океана. Кроме того, орбиты полярно-орбитальных спутников дистанционного зондирования Земли проходят непосредственно над новым ВППИ, обеспечивая прием максимально возможного количества информации, что особенно важно в случае использования данных оптического диапазона: высокая частота съемок позволяет уловить каждый просвет в сплошной облачности. Через Web-сервисы ЕСИМО подсистема спутниковых наблюдений РНЦШ предоставляет доступ к данным дистанционного зондирования и информационным ресурсам, создаваемым на их основе, широкому кругу пользователей, позволяя заинтересованным организациям иметь оперативную информацию по морям Северного Ледовитого океана.

Полученные в предшествующие годы научные знания и данные наблюдений, заложенные в параметры РНЦШ, необходимость реализации правительственных программ (Стратегия российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года в области фундаментальных и прикладных научных исследований в соответствии с Концепцией создания и развития Российского научного центра на архипелаге Шпицберген, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 г. № 1676-р) требуют и дают возможность организации дальнейших согласованных научных исследований на архипелаге Шпицберген с повышением их эффективности и международного значения.

II. Цель и задачи программы, срок реализации, целевые индикаторы и показатели

Цель программы: проведение на базе сформировавшейся инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген междисциплинарных научных наблюдений и исследований в рамках реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года в области фундаментальных и прикладных научных исследований в соответствии с Концепцией создания и развития Российского научного центра на архипелаге Шпицберген, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 г. № 1676-р.

Одним из основных направлений реализации Стратегии является развитие фундаментальных и прикладных научных исследований в качестве эффективного и соответствующего национальным интересам Российской Федерации в Арктике вида деятельности на архипелаге Шпицберген.

Научные и научно-прикладные исследования на архипелаге Шпицберген естественным образом разбиваются на блоки: изучение климатической системы района (прошлые изменения, современное состояние, прогноз); изучение состояния компонентов природной среды (криосфера, морские воды и воды суши, почвы, флора и фауна); изучение и прогноз влияния на компоненты природной среды архипелага изменений климата, космо- и гелиогеофизических факторов, антропогенной нагрузки; изучение влияния природной среды, космо- и гелиогеофизических агентов на состояние организма человека в условиях архипелага Шпицберген; изучение местных геодинамических характеристик для сопровождения и обеспечения безопасности хозяйственной деятельности на архипелаге; изучение геологии и минерально-сырьевых ресурсов архипелага. В соответствии с этим, формируются основные научные и научно-прикладные задачи программы:

- наблюдения и оценка диапазона естественных современных изменений гидрометеорологических параметров на архипелаге Шпицберген;
- изучение состояния, изменчивости и оценка устойчивости компонентов природной среды архипелага (криосфера, морские воды и воды суши, почва, флора и фауна) в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия;
- изучение механизмов формирования структуры водных масс в различных прибрежных районах архипелага Шпицберген под влиянием особенностей циркуляции вод Баренцева, Норвежского и Гренландского морей, а также местных факторов;
- оценка изменения баланса массы ледникового покрова за последние десятилетия;
- оценка состояния и динамики многолетней мерзлоты, влияние снежного и мохового покрова на толщину сезонно-талого слоя и её мониторинг;
- изучение прошлых изменений климатической системы архипелага для оценки возможных изменений компонентов его природной среды в будущем;
- изучение влияния космо- и гелиогеофизических факторов на космическую погоду и развитие аномальных геофизических и атмосферных процессов, оказывающих негативное воздействие на технологические системы и среду обитания человека;
- изучение влияния космо- и гелиогеофизических агентов на состояние организма жителей архипелага Шпицберген и разработка методов коррекции негативных эффектов воздействия природной среды;

- оценка потенциально опасных региональных изменений гидрометеорологического режима (таяние ледников и повышение уровня океана, образование айсбергов, ледовые условия в прилегающих водах архипелага Шпицберген);
- оценка состояния и мониторинг загрязнения компонентов окружающей природной среды архипелага Шпицберген;
- изучение загрязненности приземного воздуха и объектов экосистем тяжелыми металлами, полициклическими ароматическими углеводородами и стойкими загрязняющими веществами для оценки вклада локальных факторов воздействия и трансграничного переноса веществ;
- оценка уровня геодинамического риска в природно-технических системах районов угледобычи на архипелаге Шпицберген;
- геологическое картирование Шпицбергена как эталонного района, необходимое для интерпретации данных геологоразведочных работ на шельфе Баренцева моря, а также для выявления минерально-сырьевого потенциала архипелага и новых видов перспективных полезных ископаемых;
- проблема перевода имеющихся на архипелаге горно-промышленных мощностей РФ на новые виды минерального сырья;
- спутниковый мониторинг гидрометеорологических процессов акватории и побережья Северного Ледовитого океана и арктических морей;
- организация и проведение учебной практики для студентов-географов;
- развитие инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген.

К основным социально-экономическим и международным задачам программы относятся:

- повышение эффективности научных исследований на основе расширения, модернизации и перевооружения экспедиционной лабораторной базы, внедрения новых технологий наблюдений (современные автоматические и дистанционные системы наблюдений) и оперативной обработки данных и развития математических моделей;
- расширение доступа к данным российских наблюдений на арх. Шпицберген для широкого круга ученых и студентов;
- развитие международного сотрудничества, участие в ключевых проектах, связанных со изучением арх. Шпицберген (таких, как SIOS, SPEAR, SvalSat и др.).

Программа реализуется в 2018 году.

Целевые индикаторы и показатели программы приведены в Приложении 1.

III. Мероприятия программы

Мероприятия программы формировались на основе положений:

Концепция политики Российской Федерации на норвежском архипелаге Шпицберген, одобренная Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 1997 года;

«Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», утвержденные Президентом Российской Федерации 18 сентября 2008 г.;

Стратегия российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 марта 2012 г. № 356-р;

План мероприятий по реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года, II этап реализации Стратегии (2016–2020 гг.) и Комплекс конкретных мер, направленных на обеспечение защиты законных прав и интересов Российской Федерации, российских граждан и организаций на архипелаге Шпицберген на период с 2016 года до 2020 года, реализация которых потребует расходов федерального бюджета, утвержденные протоколом заседания Правительственной комиссии по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген от 7 июля 2015 г. № 1;

Концепция создания и развития Российского научного центра на архипелаге Шпицберген, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 г. № 1676-р;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 г. № 577-р о создании постоянно действующей Российской научной арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген.

При отборе проектов и мероприятий были учтены:

- необходимость обеспечения комплексного подхода к исследованиям на архипелаге Шпицберген;
- необходимость концентрации финансовых ресурсов для выполнения важнейших задач программы.

Выполнение международных обязательств Российской Федерации в рамках Договора о Шпицбергене 1920 года потребует расширения биологических и экологических исследований, а также разработки новых экологически чистых технологий.

Программой предусмотрена реализация следующих мероприятий:

Росгидромет (ФГБУ «АНИИ»):

- Мероприятие 1. Метеорологические исследования параметров приземной атмосферы.
- Мероприятие 2. Комплексный мониторинг гидрологического цикла и состояния водных объектов архипелага Шпицберген.
- Мероприятие 3. Мониторинг океанографических условий на внутренних акваториях архипелага Шпицберген
- Мероприятие 4. Наблюдения за динамикой баланса массы ледников Западного Шпицбергена.
- Мероприятие 5. Палеогеографические исследования.
- Мероприятие 6. Современное состояние и динамика многолетней мерзлоты.
- Мероприятие 7. Спутниковый мониторинг акватории и побережья Северного ледовитого океана и арктических морей.
- Мероприятие 8. Экологические исследования.
- Мероприятие 9. Проведение учебной практики для студентов-географов на базе РНЦШ.
- Мероприятие 10. Работы по линии международного сотрудничества на Шпицбергене.
- Мероприятие 11. Логистическое обеспечение и развитие научного консорциума «Российский научный центр на архипелаге Шпицберген».

Росгидромет (ФГБУ «Мурманское УГМС»):

- Мероприятие 12. Проведение регулярных наблюдений на базе гидрометеорологической обсерватории «Баренцбург».

Росгидромет (ФГБУ «НПО «Тайфун» совместно с ФГБУ «АНИИ»):

- Мероприятие 13. Фоновый и локальный экологический мониторинг в районах хозяйственной деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген.

Мероприятия Роснедр

ФГБУ «ВНИИОкеангеология», АО «ПМГРЭ»:

- Мероприятие 14. Региональные геолого-геофизические исследования с целью изучения геологического строения и минерально-сырьевого потенциала территории архипелага Шпицберген.

Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института географии Российской академии наук (ИГ РАН):

- Мероприятие 15. Комплексные гляциологические исследования на архипелаге Шпицберген.
- Мероприятие 16. Исследование изменчивости природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген в условиях современного климата

Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН» (ФГБУН ФИЦ КНЦ РАН):

- Мероприятие 17. Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Мурманского морского биологического института КНЦ РАН:**

Мероприятие 18. Комплексные исследования экосистем фьордов и морей, омывающих архипелаг Шпицберген.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина» (ПАБСИ
КНЦ РАН):**

Мероприятие 19. Растительно-почвенные ресурсы, совершенствование методов управления охраняемыми природными территориями в условиях климатических изменений и антропогенного воздействия и оптимизация среды обитания человека на архипелаге Шпицберген.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Кольский филиал Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая
служба РАН» (КоФ ФИЦ ЕГС РАН):**

Мероприятие 20. Развитие методов и аппаратных средств сейсмо-инфразвукового мониторинга процессов деструкции арктической криосферы и обеспечение прогнозирования опасных геодинамических явлений на архипелаге Шпицберген и в прилегающем районе Западного сектора Арктической зоны Российской Федерации

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Полярный геофизический институт» (ПГИ):**

Мероприятие 21. Проведение стационарных наблюдений за магнитными и оптическими явлениями на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт археологии Российской академии наук (ИА РАН):**

Мероприятие 22. Сохранение и исследование памятников российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук (ИФА
РАН)**

Мероприятие 23. Разработка параметризаций для расчета характеристик взаимодействия атмосферы и поверхности над сложным рельефом в полярных районах.

**Мероприятия Росгидромета:
ФГБУ «АНИИ»:**

Мероприятие 1. Метеорологические исследования параметров приземной атмосферы

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

Тема НИОКР 1.5.3.7. «Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген».

Цели:

- Проведение наблюдений в различных частях Арктики, на архипелагах Шпицберген и Северная Земля, в Тикси, в разной степени подверженных влиянию переноса антропогенных примесей (аэрозоля) из умеренных широт, что позволяет оценить вклад антропогенных составляющих в уровни загрязнения арктической атмосферы за счет дальнего трансграничного переноса воздушных масс. Наблюдения будут осуществляться в совместно с ФГБУН «Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева» Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН).
- Исследования теплового баланса снежно-ледникового покрова, необходимого для корректного описания процессов абляции и процессов энерго-массообмена атмосферы с подстилающей поверхностью и физических процессов в радиационно-активном деятельном слое ледников и снежного покрова тундры.
- Исследование режима осадков, формирования снежного покрова и коррекция методик наблюдения.

Задачи:

1. Измерения аэрозольной оптической толщины (АОТ) атмосферы методом «прозрачности» (солнечной фотометрии атмосферы), заключающемся в измерениях прямой солнечной радиации в различных спектральных участках.
2. Измерения микрофизических параметров аэрозольных частиц в приземном слое воздуха (счетная концентрация субмикронного аэрозоля и массовая концентрация сажи) с помощью аэрозольного комплекса в составе фотоэлектрического счетчика частиц Grimm 1.108 и аэталометра (фотометра поглощения) круглосуточно и круглогодично с периодичностью циклов измерений ~ 1 час.
3. Определение химического состава аэрозоля. Для этого пробы аэрозоля отбираются регулярно в течении года в приземном слое при помощи аспираторов типа ПА-300М-2-2 и ПУ-3Э с четырехступенчатыми импакторами для селекции различных диапазонов размеров частиц при отборе на фильтры.
4. Исследования режима осадков на Западном Шпицбергене. Проверка и уточнение методик коррекции инструментальных измерений твердых осадков методом стандартных наблюдений за количеством атмосферных осадков, которые производятся с помощью осадкомеров с различными типами ветровой защиты, а также детальные измерения толщины снега в отдельных профилях для расчета водного эквивалента выпавших осадков и сравнения с количеством выпавших осадков за период установления устойчивого снежного покрова (до времени проведения инструментальных снегомерных наблюдений).

5. Исследования отражательных характеристик снежно-ледникового покрова, необходимых для корректного описания процессов абляции и процессов энерго-массообмена атмосферы с радиационно-активным деятельным слоем ледников. На эти процессы существенное влияние оказывает характер и уровень поверхностного загрязнения. Сравнительный анализ характера и уровня загрязнения снежного покрова на поверхности ледника и на территории поселка позволит оценить вклад различных источников в загрязнение. Данные с автоматических метеостанций, установленных на леднике Альдегонда позволят оценить турбулентные потоки, а площадные съемки альbedo поверхности – потоки приходящей и отраженной радиации.

Ожидаемые результаты:

1. Наблюдения за аэрозолем позволят выяснить траектории его переноса в Арктику, механизм трансформации компонентов, адсорбированных на его поверхности и составляющих скелет аэрозоля, а также масштаб переноса загрязняющих веществ.
2. Результаты исследования осадков будут использоваться для уточнения существующих методик коррекции количества выпадающих осадков и разработки новых, сравнения климатических рядов, полученных с помощью различных средств измерений, заполнения пропусков, интерполяции и экстраполяции рядов, выявления тенденций.
3. Количественные оценки пространственно-временной изменчивости альbedo на леднике и в пос. Баренцбург позволят рассчитать турбулентный теплообмен явным и скрытым теплом над снежно-ледниковой поверхностью и, в совокупности с радиационными наблюдениями и расчетами, оценить возможную эволюцию ледниковых покровов Шпицбергена в условиях наблюдаемых изменений климата.

Район работ: пос. Баренцбург, Пирамида и окрестности, ледник Альдегонда;

Период работ: март-апрель (3 недели), август (2 недели);

Количество участников: 6.

Мероприятие 2. Комплексный мониторинг гидрологического цикла и состояния водных объектов архипелага Шпицберген

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

Тема НИОКР 1.5.3.7. «Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген».

Цель:

Комплексный мониторинг гидрологического цикла и состояния водных объектов, включая проведение наблюдений за гидрохимическими характеристиками и элементами водного баланса речных водосборов архипелага Шпицберген с использованием автоматизированных средств измерений гидрологических характеристик:

- Исследование влияния климатических изменений на распределение снежного покрова, изучение мощности, водозапаса и длительности залегания снежного покрова на ледниках и на окружающих их склонах имеют большое значение для понимания климатических условий оледенения Шпицбергена;

- Исследование пространственно-временной изменчивости водных объектов водосбора залива Грэнфьорд, влияние на нее климатических изменений.

Задачи:

1. Определение максимальных снегозапасов и пространственных закономерностей распределения снегозапасов и основных физических и гидрохимических характеристик источников питания рек (снежного покрова, вод озер) в зимний период на водосборах рек о. Западный Шпицберген, оценка объемов ожидаемого весеннего половодья;
2. Проведение стандартных и специализированных наблюдений за физическими и гидрохимическими показателями состояния поверхностных водных объектов арх. Шпицберген (рис. 1) с использованием автоматизированных средств измерений гидрологических характеристик;
3. Наблюдения за термической структурой и гидрохимическими характеристиками вод озер Бретьерна, Конгресс и Стемме в весенний и летний периоды;
4. Анализ морфометрических изменений участков рек Альдегонда и Грэн, примыкающих к уровнемерным постам;
5. Проведение специализированных подспутниковых наблюдений (степень покрытия снегом, наледи, факел речных вод во фьорде (море) как показатель поверхностного стока рек и т.п.);
6. Сравнительная оценка микроклимата отдельных водосборов;
7. Испытания новых гидрологических приборов, экспертные оценки по внедрению их в практику гидрологических наблюдений.



Рисунок 1 – Районы проведения гидрологических исследований: 1-метеостанция п.Баренцбург; 2 - р. Грэн; 3 - р. Грэнфьорд; 4 - озеро Бретьерна, р. Бретьерна; 5 - ледник Восточный Грэнфьорд; 6 - ледник Западный Грэнфьорд; 7- ледник Альдегонда; 8 - р.Брюде; 9 - р. Конгресс; 10 - озеро Конгресс; 11 - озеро Стемме

Ожидаемые результаты:

1. Получение новых данных о пространственно-временной изменчивости гидролого-гидрохимических характеристик выбранных водотоков архипелага Шпицберген как части природной системы «атмосфера–криосфера–гидросфера–биосфера»;
2. Уточнение оценок масс-балансовых характеристик ледников архипелага;

3. Расчет расхода воды рек, суммарного жидкого, твердого и ионного стока рек в залив Грэнфьорд;
4. Оценка межгодовой изменчивости элементов водного баланса речных водосборов под влиянием глобального и регионального изменения климата;
5. Повышение эффективности наблюдений за гидрологическими характеристиками малых водотоков;
6. Подспутниковые наблюдения позволят шире применять данные дистанционного зондирования Земли в определении составляющих водного баланса речных водосборов.

Район работ: долины рек и ледники Восточный и Западный Грэнфьорд, Альдегонда, реки и озера водосбора зал. Грэнфьорд;

Период работ: апрель-май (2 месяца), июнь-октябрь (5 месяцев);

Количество участников: 5.

Мероприятие 3. Мониторинг океанографических условий на внутренних акваториях архипелага Шпицберген

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

Тема НИОКР 1.5.3.7. «Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген».

Цели:

Исследование океанологических и ледовых условий в прибрежных водах архипелага для решения оперативных и фундаментальных задач в области океанологии:

- мониторинг динамики и структуры водных масс;
- изучение влияния Западно-Шпицбергенской ветви Норвежского течения на океанологические условия в регионе;
- получение новых данных об океанологических и ледовых условиях в прибрежных водах архипелага Шпицберген и оценка межгодовой изменчивости;
- совершенствование существующих представлений о механизмах формирования и развития мезомасштабных океанологических процессов в прибрежных водах архипелага Шпицберген;
- исследование процессов энерго- и массообмена, сопровождающих замерзание снежниц на припайном льду (планируется совместно с Университетским центром на Свальбарде).

Задачи:

- измерения толщины льда и глубины снежного покрова, выполнение регистрации термохалинных характеристик на вертикальных профилях на акватории залива Диксонфьорд, подлёдные постановки регистратора гидростатического давления, температуры, солёности и профилографа скорости течения для оценки параметров турбулентных потоков, возникающих при прохождении над мелководным порогом приливной волны;
- экспериментальные исследования энерго- и массообмена в процессе замерзания снежниц на припайном льду в заливе Ван-Майенфьорд в районе поселка Свеагрува;

- термохалинное профилирование на точках океанографического полигона РНЦШ (рис. 2) в заливах Грэнфьорд, Исфьорд, Темпелфьорд, Биллефьорд в весенний и летний периоды;
- регистрация микропульсаций скорости течений на вертикальных профилях в зоне резкого свала глубин на входе в залив Грэнфьорд;
- постановка притопленной буйковой станции в мористой части залива Грэнфьорд для регистрации временной изменчивости термохалинных характеристик, связанной с затоками теплых вод (в случае, если будет оформлен договор страхования устанавливаемого оборудования).

Ожидаемые результаты:

1. Оценка межгодовой и пространственной изменчивости распределения водных масс во фьордах в условиях изменения климата;
2. Оценка параметров турбулентных потоков, возникающих при прохождении над порогом фьордов приливной волны;
3. Количественная оценка параметров динамического состояния объёмов жидкости в подлёдном слое при воспроизведении наблюдающегося в природе явления истечения талой пресной воды с поверхности припайного льда сквозь дренажные отверстия естественного происхождения, возникающего при сквозном протаивании снежниц, а также, в значительно больших масштабах, при растекании речных паводковых вод по поверхности припая на мелководных морских акваториях, граничащих с устьевыми участками.

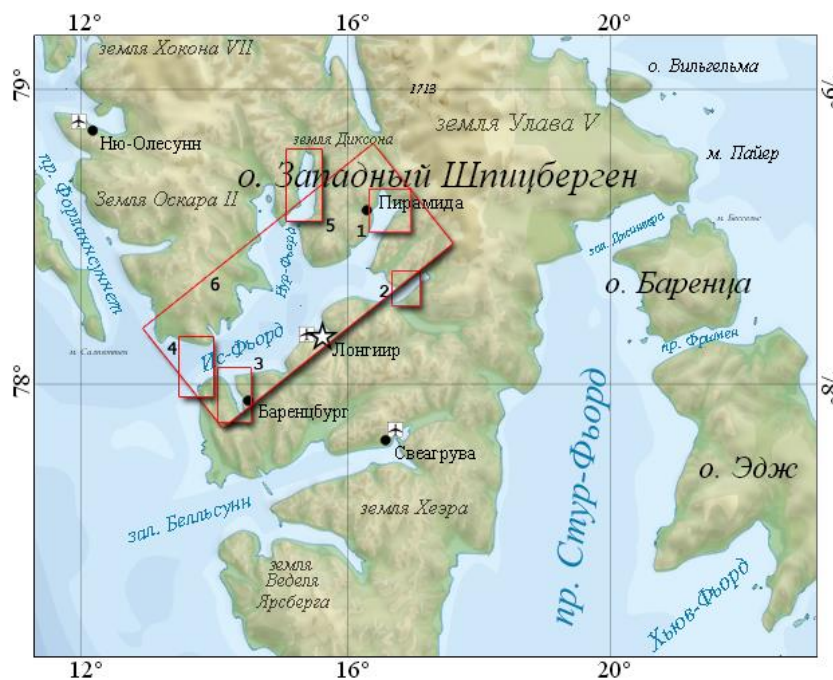


Рисунок 2 – Объекты океанологического полигона РНЦШ:

бухты Мимер, Петунья, Адольфа (1), заливы Темпелфьорд (2), Грэнфьорд (3), Диксонфьорд (5), Исфьорд (6), горло Исфьорда (4)

Район работ: акватория зал. Исфьорд, Диксонфьорд, Темпелфьорд, Грэнфьорд, бухты Мимер, Петунья, Адольфа (рис. 2);

Период работ: март (4 недели), август (4 недели);

Количество участников: 3.

Мероприятие 4. Наблюдения за динамикой баланса массы ледников Западного Шпицбергена

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

1.5.3.7 "Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген " Плана НИОКР Росгидромета на 2017–2019 гг.;

1.3.1.3 «Создание совокупности баз климатических данных о состоянии основных компонентов климатической системы (суша, атмосфера, океан) для исследования климата и его изменений, для обслуживания всех групп пользователей. Создание комплексных методов контроля, улучшения качества и однородности климатических данных» Плана НИОКР Росгидромета на 2017–2019 гг.

Цель:

Выяснение динамики массы ледников во взаимосвязи с инструментально регистрируемыми климатическими изменениями.

Задачи:

- измерение величин поверхностной абляции для расчета ее динамики и расходной составляющей бюджета массы ледников в 2018 г. (рис. 3);
- оценка изменений положения высоты снеговой линии на ледниках;
- организация реперной геодезической основы для повышения корректности дальнейших измерений на леднике Альдегонда и дальнейшей организации наблюдений за движением ледника;
- отбор проб снега, воды и льда в районе пос. Баренцбург и на ледниках для продолжения ряда мониторинговых изотопных наблюдений;
- картирование поверхностных водотоков на поверхности ледника Альдегонда (факультативно).

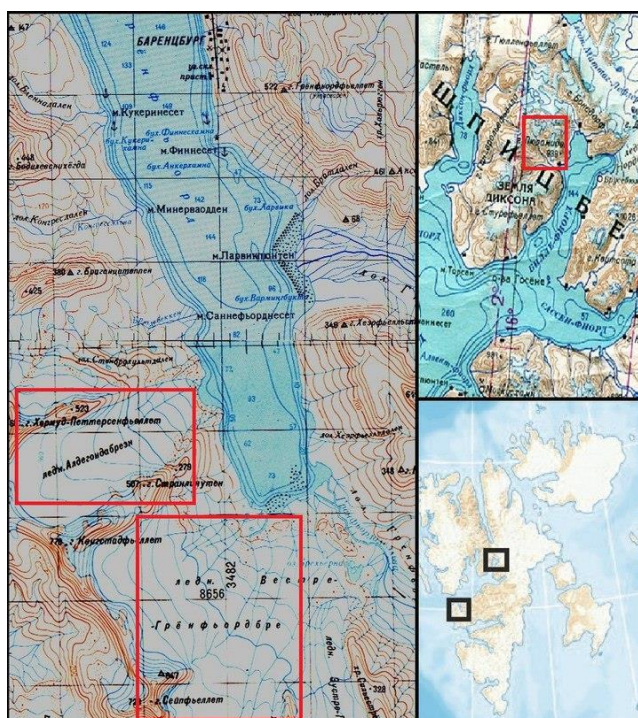


Рисунок 3 – Районы гляциологических исследований в 2018 г.

Ожидаемые результаты:

- Оценка межгодовой и декадной динамики составляющих масс-балансовых показателей ледников в связи с климатическими изменениями, оценка движения ледников;
- Мониторинг эволюции поверхности ледников;
- Происхождение и источники воды на Западном Шпицбергене по изотопному составу снега и воды, отобранных на ледниках и в долинах рек, разграничение зон абляции и аккумуляции на ледниках.

Район работ: Альдегонда и Западный Грэнфьорд;

Период работ: июнь – середина сентября;

Количество участников: 3.

Мероприятие 5. Палеогеографические исследования

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

1.5.3.7 "Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген " Плана НИОКР Росгидромета на 2017–2019 гг.;

1.3.1.3 «Создание совокупности баз климатических данных о состоянии основных компонентов климатической системы (суша, атмосфера, океан) для исследования климата и его изменений, для обслуживания всех групп пользователей. Создание комплексных методов контроля, улучшения качества и однородности климатических данных» Плана НИОКР Росгидромета на 2017–2019 гг.

Целью исследовательских работ являются палеогеографические реконструкции, позволяющие выявить этапы изменения природной среды Западного Шпицбергена в голоцене. В 2015-2017 гг. в районе были изучены и отобраны несколько разрезов наземных и кернов мерзлых четвертичных отложений, колонки донных осадков озер. Предварительные результаты аналитических исследований этого материала показали его высокую палеогеографическую информативность. Намеченные на 2018 г. работы позволят собрать дополнительный материал для выполнения более корректных и детальных палеогеографических реконструкций.

Задачи:

- сбор данных для выполнения реконструкции хронологии, параметров и механизмов изменений климата и природной среды архипелага Шпицберген за последние столетия и тысячелетия;
- поиск новых разрезов, изучение строения и сложения четвертичных отложений в долинах Ноллендален, Колесдален, Грендален и на побережье в районе пос. Баренцбург с отбором образцов для дальнейших аналитических исследований (датирование, диатомовый, пыленологический, геохимический, гранулометрический анализы) и палеогеографических интерпретаций;
- бурение скважин и извлечение кернов мерзлых четвертичных отложений в районе пос. Баренцбург для их дальнейших аналитических исследований и палеогеографических интерпретаций;

- отбор осадков из озера Конгресс для их дальнейших аналитических исследований и палеогеографических интерпретаций (при наличии пробоотборного оборудования);
- выполнение геоморфологической–ландшафтной съемки ключевых участков района для изучения динамики изменений поверхности суши в районе.

Ожидаемые результаты:

- Геохронологическая реконструкция района залива Грэнфьорд;
- Оценка динамики и скорости изменений природной среды в голоцене;
- Понимание развития многолетней мерзлоты на арх. Шпицберген.

Район работ: побережье зал. Грэнфьорд, Исфьорд;

Период работ: март-апрель, август-сентябрь;

Количество участников: 6.

Мероприятие 6. Современное состояние и динамика многолетней мерзлоты

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

1.5.3.7 "Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген " Плана НИОКР Росгидромета на 2017–2019 гг.

В условиях изменяющегося климата наравне с ледниками наиболее чувствительным элементом полярных экосистем является многолетняя мерзлота. Динамика криосферы, процессы, протекающие в сезонно-талом слое (СТС), а также энерго-массообмен с приземной атмосферой являются одним из важнейших направлений ряда национальных и международных проектов. К наиболее масштабным из них относится программа Циркумпольного мониторинга активного слоя (CALM), ставшая основным источником данных о многолетней изменчивости многолетней мерзлоты, и с 1990 г. реализуемая на Шпицбергене. Отечественные измерения мерзлоты были начаты в 1950-х гг. и продолжались до конца 1980-х на полярных станциях Баренцбург и Пирамида, в сентябре 2016 г. они были возобновлены специалистами АНИИ. В ходе колонкового бурения грунта в окрестностях пос. Баренцбург были отобраны керны мёрзлых пород и установлены термоксы в двух скважинах.

Тогда же были начаты измерения мощности сезонно-талого слоя (СТС) на полигоне, соответствующем стандартам CALM. В сентябре 2017 г. вблизи этой площадки был развернут аппаратный комплекс Cambell Scientific (CS) для изучения процессов турбулентного теплообмена подстилающей поверхности с атмосферой и его влияния на протаивание мерзлоты.

Целью очередного этапа исследований многолетней мерзлоты на базе РНЦШ является продолжение и расширение начатых в 2017 г. изучения температурного режима мерзлоты, комплекса физических процессов энерго- и массообмена атмосферы с подстилающей поверхностью и его влияния на сезонное промерзание/оттаивание верхнего слоя многолетней мерзлоты, состояние и развитие микробиоты сезонно-талого слоя.

Для достижения поставленной цели предполагается решение следующих задач:

- Снятие и обработка накопленных данных с термокос, измерение динамики протаивания грунта на площадке CALM;
- Углубление скважин 8 и 9 в долине Грендален в целях обустройства пунктов температурного мониторинга и изучения криолитологического строения булгуняха (бугра пучения) и речной террасы;
- Профилактический осмотр аппаратурного комплекса CS на предмет выявления возможных повреждений аппаратуры и их устранения, обработка полученных данных;
- Расширение географии районов начатых исследований процессов энергообмена путём поиска района для организации мониторинга физических процессов, определяющих темпы динамики элементов критосферы;
- Изучение разнообразия микроскопических грибов (мицелиальных и дрожжевых), а также бактерий в почвах и мерзлых грунтах на разном удалении от Баренцбурга, в ключевых участках полярных ландшафтов архипелага Шпицберген;
- Отбор и исследование микробиологических проб из глубоких слоев мерзлых грунтов для оценки жизнеспособности и численности микроорганизмов в условиях мерзлоты (культуральными методами), определения биоразнообразия (молекулярными методами), выявления биохимических особенностей жизнеспособных штаммов (ферментативная активность и кислотопродукция – определение экспресс-методами).

Продолжение начатых наблюдений будет способствовать получению новых качественных и количественных данных о влиянии изменений климата на эволюцию криосферы в прибрежной зоне арктических островов, наиболее подверженных влиянию глобального потепления. Будут получены:

1. Оценки составляющих теплового и радиационного баланса подстилающей поверхности в условиях современных климатических изменений;
2. Оценки характеристик теплопереноса в снежном и органическом покровах и их влияния на сезонную и межгодовую динамику процессов сезонного промерзания/протаивания грунтов;
3. Оценки репрезентативности данных стандартных наблюдений метеостанции ГМО «Баренцбург»;
4. Организация нового измерительного полигона (при сохранении имеющегося), включающего мониторинговую площадку, отвечающую стандартам CALM, с учётом перспектив возможного сотрудничества с Университетским центром на Свальбарде, весьма желательного в условиях жёсткого контроля норвежской администрации за научной активностью РФ на арх. Шпицберген, обеспечит экстраполяцию результатов анализа данных измерений на малоисследованные территории высокоширотной Арктики, а также сопоставление с результатами аналогичных измерений, выполняемыми в ГМО Тикси и стационаре «Мыс Баранова». Это существенно расширит возможности построения и валидации математических моделей СТС, а также формирования и эволюции морского льда;
5. Оценка роли микробиоты в активизации биологических процессов в первичных почвах в период оттаивания верхнего слоя почвы, а также структуры микробиоты (по отношению к температурному фактору, и доминированию отдельных видов) и ее роли в накоплении и трансформации органического вещества;

6. Оценка жизнеспособности и численности микроорганизмов в мерзлых грунтах.

Район работ: побережье залива Грэнфьорд;
Период работ: март-апрель, август-сентябрь;
Количество участников: 8.

Мероприятие 7. Спутниковый мониторинг акватории и побережья Северного ледовитого океана и арктических морей

Выносной пункт приема-передачи спутниковой информации (ВППИ) в пос. Баренцбург функционирует в круглосуточном режиме с целью получения, обработки и передачи данных дистанционного зондирования Земли из космоса (ДЗЗ) акваторий и побережья Северного Ледовитого океана и арктических морей.

Зона обзора ВППИ почти полностью охватывает акваторию Северного Ледовитого океана (рис. 4). Кроме того, над ВППИ находится точка схождения орбит спутников ДЗЗ, поэтому спутники попадают в зону прямой радиовидимости ВППИ на всех витках, что обеспечивается прием максимально возможного количества информации. Отсутствие радиопомех и зон закрытия обеспечивает высокое качество снимков.

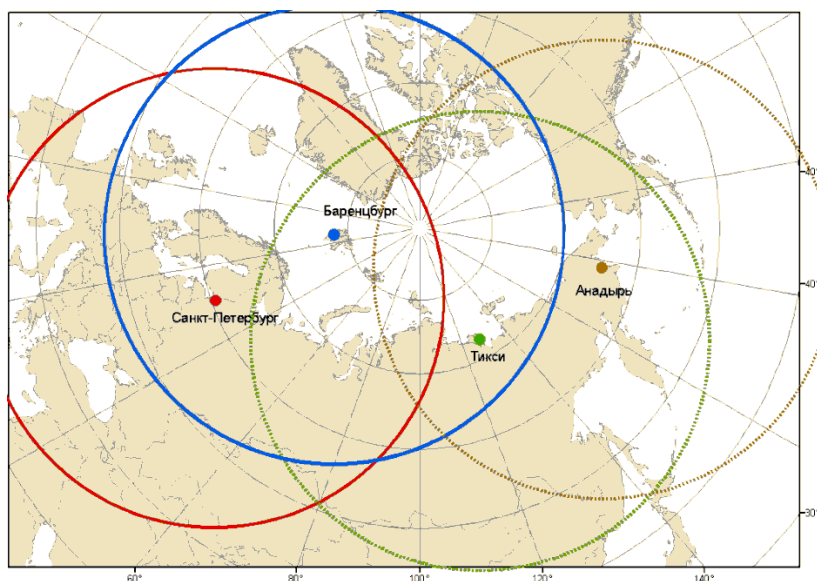


Рисунок 4 – Зоны обзора автономного пункта приема-передачи спутниковой информации в Санкт-Петербурге, ВППИ в Баренцбурге и перспективных ВППИ

ВППИ включает набор технических и программных средств и техническую документацию, которые в совокупности представляют собой комплекс приема спутниковой информации, её первичной обработки и подготовки к передаче в удаленный пункт управления и тематической обработки (УПУ). Основу комплекса составляют три станции KSPT 3,8м MEOS производства компании Kongsberg Spacetec AS (Норвегия), предназначенные для приема и обработки данных ИСЗ (рис. 5).

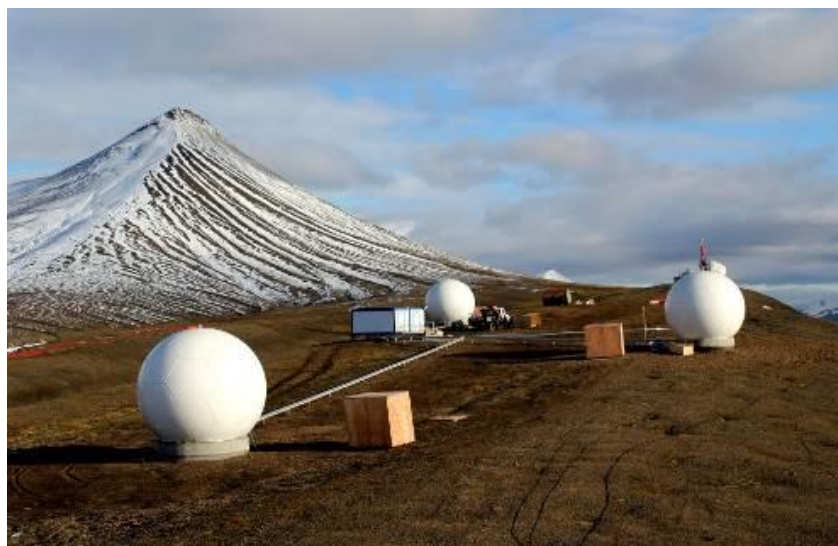


Рисунок 5 – Станции приёма данных ИСЗ в Баренцбурге

Общее количество получаемой информации составляет более 1000 многодиапазонных спутниковых снимков в неделю, предназначенных для решения обширного круга задач: мониторинга ледовых и гидрометеорологических условий на акваториях СЛО, обеспечения безопасности мореплавания на акваториях СМП, а также Баренцева, Белого и Балтийского морей, обеспечения безопасности деятельности по освоению месторождений углеводородного сырья на шельфе и побережье арктических морей.

Предварительная обработка данных ИСЗ осуществляется в Баренцбурге и включает ежедневную подготовку регламентированных фрагментов спутниковых изображений по акватории Северного Ледовитого океана в оперативном режиме. Автоматическая тематическая обработка принимаемой спутниковой информации осуществляется в ААНИИ с использованием автоматического программно-технологического комплекса (ПТК) потоковой обработки данных ДЗЗ.

Для участников и пользователей ЕСИМО данные автоматической обработки находятся в свободном доступе, что позволяет заинтересованным организациям иметь оперативную (ориентировочно через 60 минут после пролета спутника) информацию по морям Гренландскому, Северному, Балтийскому, Баренцеву, Белому, Карскому, Лаптевых, Восточно-Сибирскому, а также по Центральному Арктическому бассейну. Регламентированный доступ пользователей к данным ДЗЗ и информационным ресурсам на их основе осуществляется через Web-сервисы Единой системы информации о мировом океане (ЕСИМО): <http://portal.esimo.aari.ru/portal/portal/esimo-user/services/SatView>.

Для получения разрешения на работу приемных антенн в пос. Баренцбург, в соответствии с норвежскими законами, необходимо ежегодно оплачивать лицензию на использование частот. Стоимость лицензии составляет 18 000 норвежских крон. Кроме того, ВППИ два раза в год инспектирует комиссия Губернатора Шпицбергена, в состав которой входят представители Государственного управления связи Норвегии и Норвежского института оборонных исследований.

Мероприятие 8. Экологические исследования

1. Мониторинг состояния приземного воздуха автоматическими станциями

В декабре 2016 г. на базе химико-аналитической лаборатории были установлены две станции контроля качества атмосферного воздуха в поселке и на горе над пос. Баренцбург. Оборудование станций анализирует содержание оксидов азота, оксида серы, сероводорода, озона, углекислого газа, угарного газа, газообразной ртути и пыли в приземном воздухе, параллельно регистрируя метеорологические параметры.

Анализ непрерывных рядов концентраций дает представление о временном ходе естественных газовых примесей и загрязняющих веществ, сезонной динамике состава приземного слоя атмосферы, вкладе локальных и удаленных источников загрязнений. Сравнение данных, полученных в настоящее время с эпизодическими данными, полученными до 2012 г., когда была введена новая система очистки на ТЭЦ Баренцбурга, даст представления об развитии экологической ситуации в поселке Баренцбург.

2. Мониторинг загрязнения снежного покрова полициклическими ароматическими углеводородами

Локальными источниками НУ и ПАУ в Баренцбурге являются открытые склады угля, выбросы ТЭЦ и транспорт. В зимний период, загрязняющие вещества накапливаются в снежном покрове, который устанавливается в Баренцбурге с октября по май, и при его таянии попадают в почвы, водотоки и морскую среду, оказывая влияние на биоту. Вклад местных источников загрязнения был исследован в 2017 г.

Цель исследований в 2018 г. – оценить вклад в загрязнение снежного покрова трансграничного переноса.

Для этого в зимний период отбирается свежевыпавший снег для анализа на 16 полициклических ароматических углеводородов на жидкостном хроматографе, имеющемся в химико-аналитической лаборатории. Наблюдения за меняющимися метеорологическими условиями и отбор проб выпадающего при смене атмосферных условий снега проводится в течении всего периода силами зимовочного состава. Все анализы, и связанная с ними пробоподготовка, проводятся в лаборатории РНЦШ.

По результатам измерений будет сделана оценка накопления ПАУ в снежном покрове в зимний период, а также процессов разложения ПАУ в период полярной ночи и дня.

Район работ: окрестности пос. Баренцбург;

Период работ: январь-апрель;

Количество участников: 3 (зимовочный состав РАЭ-Ш).

3. Мониторинг микробиологического состояния природной среды Баренцбурга

Изменение микробных сообществ в полярных регионах является отражением происходящих климатических изменений и может служить одним из показателей состояния арктических экосистем. Структура микробиоты также является надежным показателем антропогенного влияния на природные экосистемы. Поэтому основной целью данного исследования является мониторинг состояния микробиоты в районе поселка Баренцбург в сравнении с фоновыми участками. К задачам относится:

- Микробиологическое исследование воздушной среды на разном удалении от Баренцбурга для оценки пути циркуляции микроорганизмов в Арктике и особенности формирования аэромикоты с учетом антропогенного воздействия на полярные экосистемы;
- Сравнительный анализ ненарушенных ценозов и рекультивируемых участков после угольного загрязнения по составу почвенных микроорганизмов, определение структуры почвенных микробных сообществ как индикаторов сукцессионных процессов в Арктике;
- Анализ микобиоты антропогенных и орнитогенных субстратов для выявления источников накопления условно-патогенных микроорганизмов в арктических экосистемах, оценки роли птиц в распространение микроорганизмов, а также определения разнообразия микобиоты на зоогенных субстратах;
- Анализ пресной и морской (в прибрежной зоне) воды с целью выявления биоразнообразия микробных сообществ в водных местообитаниях, выявления терригенных видов, а также индикаторов антропогенного загрязнения;
- Микробиологический анализ загрязненных почв (в районах угольного загрязнения) и сравнение полученных данных с результатами исследования мерзлотных почв в относительно «чистых» районах.

Выполнение таких исследовательских работ позволит:

- Оценить пути циркуляции микроорганизмов в Арктике и особенности формирования аэромикоты с учетом антропогенного воздействия на полярные экосистемы;
- Определить сукцессионные процессы в Арктике на основе микробных сообществ;
- Выявить терригенные виды и индикаторы антропогенного загрязнения;
- Установить источники накопления условно-патогенных микроорганизмов в арктических системах;
- Оценить изменения микобиоты мерзлотных почв и грунтов в условиях антропогенного воздействия на экосистемы.

Район работ: побережье зал. Грёнфьорд и Биллефьорд;

Период работ: апрель, август;

Количество участников: 2.

4. ММБИ совместно с ААНИИ: Накопление тяжелых металлов в трофической цепи (бентосных организмах) и оценка современного состояния фитоценозов заливов Исфьорда

Мониторинг содержания тяжелых металлов в различных компонентах арктических экосистем, исследование источников и путей их миграции, представляет важную практическую задачу и способствует выработке рекомендаций с целью минимизации ущерба, наносимого экосистемам Шпицбергена и населению архипелага, построению прогноза состояния морских систем Арктики при изменении климата. Содержание тяжелых металлов в морской воде обычно невысокое, но металлы хорошо сорбируются на дисперсных частицах, значительное их количество оседает с ними на дно и концентрируется в донных отложениях, макрофитах и донных беспозвоночных. К высшим звеньям морских трофических цепей (рыбам, птицам, морским млекопитающим, человеку) токсические металлы могут поступать от бентосных организмов, которые входят в состав пищевых цепей морской экосистемы.

Цель исследований – определить уровни накопления тяжелых металлов в бентосных организмах (по трофической цепи) и водорослях-макрофитах заливов Исфьорда как отражение состояния окружающей среды. В совокупности с анализом других характеристик организмов и природной среды, это поможет:

- оценить уровень антропогенного воздействия на систему заливов Исфьорда и факторы, определяющие накопление металлов в среде;
- выявить диапазон устойчивости организмов к антропогенным факторам;
- оценить способность бентосных организмов разного трофического уровня накапливать токсиканты в тканях тела;
- для водорослей определить перспективность их использования на Шпицбергене в качестве сырья для биотехнологии и в лечебно-профилактической практике.

Отбор образцов и их первичная подготовка будет производиться сотрудниками ММБИ в рамках сезонной экспедиции, химический анализ образцов будет проводиться в лаборатории пос. Баренцбург сотрудниками зимовочного состава ААНИИ, анализ данных будет проводиться совместными усилиями.

Результаты, полученные в рамках проекта, расширят представления о биологическом разнообразии и современном состоянии биоты арктических морей, возможных изменениях при изменении антропогенной нагрузки и колебании климата.

Район работ: побережье зал. Грэнфьорд и Биллефьорд;

Период работ: апрель-май, август-октябрь;

Количество участников: 5.

5. Разработка методик анализа и поиск новых загрязняющих веществ на архипелаге Шпицберген в районе посёлков Баренцбург и Пирамида. Изучение факторов, влияющих на распределение и разложение загрязняющих веществ

В ходе работ на архипелаге Шпицберген в районе посёлка Баренцбург ежегодно проводится мониторинг содержания ряда приоритетных органических загрязняющих веществ: полихлорированных бифенилов и пестицидов, а также полициклических ароматических углеводородов (Мероприятие 13).

Однако, для дальнейшего более полного изучения характера локального и фонового загрязнения, а также процессов аккумуляции, переноса и деградации веществ в арктической экосистеме необходимо расширить список изучаемых компонентов веществами, обладающими иными физико-химическими свойствами и характером поведения в природных матрицах. Значительный интерес представляют продукты химических превращений загрязняющих веществ, по наличию и составу которых можно судить о преимущественных путях деградации, а также её скорости и общей доступности в условиях архипелага Шпицберген.

Для изучения поведения загрязнителей также важен анализ среды: как, например, анализ частиц аэрозоля, водных взвесей, содержание угольной пыли, соединений, способных участвовать в природных процессах в качестве сорбента, либо катализатора химических реакций на его поверхности. Помимо этого, некоторые частицы, такие как т. н. «микропластик», сами по себе признаны загрязнителями, представляющими угрозу окружающей среде. Лаборатория РНЦШ имеет серьёзный потенциал для расширения спектра изучаемых компонентов путём проведения методической работы по разработке

новых, а также уточнения существующих методов анализа для проведения комплексного исследования особенностей загрязнения на архипелаге Шпицберген.

В 2018 г. планируется продолжить работу по внедрению методики определения перфторированных кислот в различных средах, а также отследить пути загрязнения бифенилами в пос. Баренцбург.

Мероприятие 9. Проведение учебной практики для студентов-географов на базе РНЦШ

Цель:

Закрепление теоретических знаний студентов, приобретение ими навыков и ознакомление с методиками полевых исследований и наблюдений за состоянием и изменениями природной среды районов современного оледенения, сбор натуральных данных для написания бакалаврской работы или магистерской диссертации.

Задачи:

- обучение студентов методам планирования, организации и выполнения полевых работ, подготовки отчетных документов по ряду научных дисциплин;
- формирование у студентов представления о взаимосвязи компонентов природной среды и комплексном подходе к изучению состояния и изменений природной среды;
- проведение натуральных наблюдений за состоянием и изменениями природной среды.

В качестве итогового документа по окончании практики - обязательное написание общего научно-технического отчета, участие в котором принимают все студенты группы, или отдельные отчеты индивидуальных практикантов.

Планируемый статус: ежегодная, межвузовская, междисциплинарная;

Период проведения: 2-3 недели в конце июля-августе;

Количество участников: 5.

Мероприятие 10. Работы по линии международного сотрудничества на Шпицбергене

Укрепление и развитие международного научного сотрудничества является одной из приоритетных задач Российского научного центра на архипелаге Шпицберген.

1. ААНИИ: Участие в работе международных форумов

В 2018 году предполагается обеспечить участие ААНИИ в работе Шпицбергенского научного форума (Svalbard Science Forum SSF), который является проектом Норвежского исследовательского совета (RCN). Совет форума, в который входит представитель российского научного сообщества в Баренцбурге (от ААНИИ) проводит координационные совещания дважды в год (Осло и Лонгьербюене). Кроме того, SSF раз в два года проводит научную конференцию поочередно в странах, участвующих в исследованиях Шпицбергена, а также проводит конкурсы на предоставление так называемых «Стратегического» и «Полевого» грантов. SSF предпринимает усилия по координации и интеграции проводимых научных исследований в систему и ведет базу

данных по проектам (RiS), а также начинает активную фазу проекта SIOS – интегрированной системы наблюдения на Шпицбергене. Участие в SSF позволяет использовать выгоды международной кооперации, в том числе и при решении сложных логистических задач по обеспечению деятельности РНЦШ.

Также планируется участие сотрудников ААНИИ в ежегодных международных конференциях и семинарах по текущим проектам.

2. ААНИИ, НПО «Тайфун», NILU (Норвегия), NMBU (Норвегия), UNIS (Норвегия): Реализация российско-норвежского проекта «Интеграция новой химико-аналитической лаборатории в Баренцбурге в международное сотрудничество в Арктике» («BareLab»)

В 2018 г. заканчиваются работы по реализации совместного российско-норвежского проекта «Интеграция новой химико-аналитической лаборатории в Баренцбурге в международное сотрудничество в Арктике» (BareLab), направленного на совершенствование технико-технологической базы химико-аналитической лаборатории Российского научного центра на архипелаге Шпицберген. Работы будут проводиться на средства гранта, полученного от Исследовательского совета Норвегии. В проекте кроме ААНИИ участвуют СЗФ «НПО «Тайфун», Норвежский институт исследования воздуха (NILU), Норвежский университет естественных наук (NMBU), Университетский центр на Шпицбергене (UNIS). Цель проекта – развитие и выведение на передовой уровень лаборатории в Баренцбурге, совершенствование ее технико-технологической базы, вовлечение в международное научное сотрудничество. Проект предусматривает стажировку персонала в зарубежных лабораториях, гармонизацию аналитических методов, межлабораторные сравнительные испытания, вовлечение лаборатории в международное научное сотрудничество.

В 2018 г. продолжатся работы в химико-аналитической лаборатории при методической поддержке Норвежского института исследования воздуха по отработке методик поиска новых загрязняющих веществ, будет проведен параллельный анализ проб почв, отобранных в 2016 и 2017 г. в лабораториях участников в целях интеркалибрации. Планируется написание отчета по выполнению проекта в целом.

3. ААНИИ и UNIS (Норвегия): Полевая и лабораторная практика студентов UNIS в химико-аналитической лаборатории РНЦШ

С 23 по 27 апреля 2018 г. в рамках проекта BareLab в сотрудничестве с Университетским центром на Свальбарде (UNIS) планируется провести полевую и лабораторную практику студентов UNIS на базе химико-аналитической лаборатории в пос. Баренцбург. Практика пройдет по курсу А324/А824 «Техники детектирования сложных органических загрязняющих веществ в арктических условиях». Группа будет состоять из 20 студентов (магистров и аспирантов), 2 ассистентов и руководителя практики – профессора Роланда Калленборна. Студенты проведут отбор проб снега, почвы, воздуха и биоты в окрестностях Баренцбурга, подготовят образцы в лаборатории для дальнейшего анализа на традиционные и новые органические загрязняющие вещества и прослушают основные лекции по теме курса и дополнительные по результатам научно-исследовательской деятельности, ведущейся на базе РНЦШ.

4. *UiT, UNIS, NILU (Норвегия), AWI (Германия), ААНИИ, Университет Перуджи (Италия), Университет Вальядолид (Испания): Укрепление сотрудничества в области исследования загрязнения воздуха на Шпицбергене (по согласованию с Росгидрометом)*

Совместный проект по исследованию качества атмосферного воздуха в поселениях Шпицбергена выполняется Арктическим университетом г. Тромсё, Университетским центром на Шпицбергене, Институтом исследования воздуха (Норвегия), Арктическим и антарктическим НИИ (Россия), Институтом им. Альфреда Вегенера (Германия), Университетом г. Перуджи (Италия) и Университетом Вальядолид (Испания) и поддержан стратегическим грантом Свальбардского научного форума (SSF).

Несмотря на то, что атмосферные исследования на Шпицбергене в настоящее время сосредоточены на мониторинге переноса загрязнителей на большие расстояния, в регионе есть местные источники загрязнения воздуха, вклад от которых может быть значительным в определенные периоды времени, оказывая влияние на жителей архипелага и природную среду, и влияя на качество данных о трансграничном переносе.

Деятельность человека на архипелаге приводит к выбросу в атмосферу комплекса веществ – оксидов азота и серы, взвешенного вещества, аэрозоля, сажи. Оксиды азота важны для образования тропосферного озона (O_3), который является мощным парниковым газом, сажистый углерод – фактором, влияющим на климат в краткосрочной перспективе, поглощая приходящую солнечную радиацию. Диоксид серы окисляется до сульфата в атмосфере, что приводит к увеличению количества частиц аэрозоля. Атмосферные частицы оказывают прямое влияние на количество солнечной радиации, достигающую поверхности и косвенный климатический эффект, поскольку играют важную роль в процессах формирования облаков и изменяют их физические свойства. Высокая концентрация мелких частиц в воздухе оказывает сильное негативное воздействие на здоровье человека.

Проект предполагает использование уже имеющейся инфраструктуры наблюдений за атмосферным воздухом в Нью-Олесуне, Баренцбурге и временные измерения в Лонгйире для оценки содержания и трендов в первую очередь оксидов азота в приземном воздухе. Мониторинг местного загрязнения воздуха, дополненный обширными метеорологическими измерениями, позволит выделить локальные факторы и их влияния на данные по фоновому составу атмосферного воздуха.

Результаты этого исследования могут быть использованы для определения временной и пространственной протяженности локальных воздействий и модели экологической трансформации загрязняющих веществ. Публикация, основанная на результатах проекта, может привести к пересмотру действующих правил, касающихся качества топлива, используемого судами в районе Исфьорден.

ААНИИ проведет совместные мероприятия по калибровке приборов станций контроля качества атмосферного воздуха, установленных в пос. Баренцбург и последующие синхронные измерения, предоставит данные станций для сравнительного анализа, будет участвовать в анализе данных и написании статей.

5. ИФА РАН, АВИ (Германия) и ААНИИ: Количественная оценка наблюдаемой пространственно-временной изменчивости ключевых параметров атмосферы

Исследование выполняется в рамках германо-российского проекта QUARCCS WP1 «Исследование быстрых климатических изменений в Арктике и их региональных и крупномасштабных последствий». Цель данной части работ – сопоставление, сравнение и оценка составляющих турбулентного обмена атмосферы и подстилающей поверхности, в том числе теплового потока из почвы, получаемых измерительными комплексами, установленных в пос. Нью-Олесун и вблизи пос. Баренцбург.

В целом, турбулентный обмен между поверхностью и атмосферой является чрезвычайно важной частью, так называемого, баланса поверхностной энергии (БПЭ surface energy balance). Изменения БПЭ напрямую связаны с изменением климата, и знания БПЭ в высоких широтах пока недостаточны. Одновременная установка комплексов в сравнительно схожих условиях позволит собрать высококачественные и репрезентативные наборы данных микроволновых пульсаций и оценить пространственную изменчивость параметров турбулентного обмена и баланса в целом.

6. UNIS (Норвегия), Университет Ноттингема (Великобритания), Университет Дармштадта (Германия), Store Norske (Норвегия) и ААНИИ: Использование природного угольного архива на Шпицбергене для развития палеоклиматического направления исследований (по согласованию с Росгидрометом)

Проект объединяет представителей научных сообществ Шпицбергена – Лонгиира (Университетский центр Шпицбергена, угледобывающая компания Store Norske), Нью-Олесуна (Университеты Ноттингема и Дармштадта) и Баренцбурга (ААНИИ) для развития исследований природной среды прошлого с помощью природного угля.

Палеоценовые угли из формации Фиркантен на Шпицбергене представляют важный архив изменений окружающей среды. Как и керны льда и глубоководного бурения, уголь (древний торф) представляет собой относительно ненарушенную среду, из которой можно получить геохимическую информацию об изменении климата прошлого. Известно, что неорганические геохимические данные высокого разрешения из угольных пластов могут документировать системы циркуляции, скорости осаждения пыли (приток питательных веществ из атмосферы), лесные пожары, условия формирования угля и реакцию на изменение климата. Геохимические палеоклиматические данные из ненарушенных слоев угля, льда или донных осадков составляют основу моделей климатических условий в прошлом. Такие модели в свою очередь являются инструментом для количественной оценки и понимания биогеохимических циклов, критических точек и ответных реакций в среде с более высоким уровнем CO₂ в атмосфере, чем в настоящее время.

Цель проекта состоит в том, чтобы:

- подтвердить и далее развивать потенциал угольных пластов Шпицбергена для использования в качестве климатического архива высокого разрешения;
- отобрать пробы эталонного материала для настоящих и будущих исследований в пос. Лонгиир, Свеа и Баренцбург;
- предпринять первые шаги по созданию основы инфраструктуры для палеоклиматических исследований угля на международном уровне, в том числе в UNIS

- развить международное сотрудничество в области палеоклиматических исследований на Шпицбергене.

Проект будет иметь два основных результата:

- Результаты самих исследований высокого уровня, обеспечивающие данные высокого разрешения для палеоклиматических моделей, которые будут опубликованы в международных научных журналах и составят основу для получения более крупных грантов с представителями различных научных дисциплин;
- Создать архив образцов угля высокого разрешения, превращающий природные активы Шпицбергена и в настоящее время существующую инфраструктуру в ресурс для проведения исследований на международном уровне, при этом избегая воздействия на окружающую среду.

Роль ААНИИ в этом проекте состоит в отборе образцов угля и их обработке, в том числе в химико-аналитической лаборатории, анализе полученных данных, участии в создании дальнейшей программы палеоклиматических исследований.

Мероприятие 11. Логистическое обеспечение и развитие научного консорциума «Российский научный центр на архипелаге Шпицберген»

1. Обеспечение и развитие химико-аналитической лаборатории РНЦШ в пос. Баренцбург

Технико-технологическое развитие, логистическое и материальное обеспечение химико-аналитической лаборатории РНЦШ в пос. Баренцбург с целью расширения ее аналитических возможностей и увеличения загрузки оборудования в интересах ААНИИ и других организаций, проводящих исследования на Шпицбергене в 2018 г. включают:

- дооснащение общелaborаторным оборудованием как для развития новых методов, так и для восполнения выходящего из строя оборудования (нагревательные плиты, прибор для твердофазной экстракции, прибор вакуумного фильтрования, настольная центрифуга, автоклав-стерилизатор);
- техническое обслуживание станций контроля качества атмосферного воздуха сервисными инженерами ООО «Экрос-Инжиниринг»;
- регламентное техническое обслуживание оборудования химико-аналитической лаборатории и станций контроля качества атмосферного воздуха сотрудниками лаборатории;
- обеспечение реактивами, стандартами (в том числе изотопно-мечеными стандартами сложных органических веществ), расходными материалами и комплектующими;
- развитие методов, постановка методик количественного химического анализа для выполнения научно-исследовательских задач организаций-участников Консорциума.

2. Развитие Выносного пункта приема-передачи спутниковой информации (ВППИ) в пос. Баренцбург

В 2018 году фирмой Kongsberg AG (Норвегия) в соответствии с контрактом, заключенным между ею и ФГБУ «ААНИИ», предполагается выполнение следующих работ по техническому обслуживанию и модернизации ВППИ:

- Замена четырех 32-битных серверов ВППИ в Баренцбурге на три 64-битные, HRD карт управления и PCI IO31000 карт приема;
- Периодический профилактический осмотр оборудования ВППИ, проверка и юстировка антенн;
- Обновление программного обеспечения MEOS-POLAR version 3 для трех новых серверов до самой поздней версии MEOS-POLAR version 4;
- Постгарантийное обслуживание оборудования и программного обеспечения трех антенных комплексов.

Ожидаемые результаты работ:

- Увеличение мощности серверов, что позволит принимать большие объемы спутниковой информации;
- Своевременный профилактический осмотр позволит предупредить возможные неполадки оборудования;
- Модернизация систем управления антенными комплексами и расширение возможностей обработки данных ДЗЗ;
- Повышение надёжности работы антенных комплексов за счёт пост-гарантийного обслуживания;
- Обновление технической и программной части рабочего места оператора ВППИ.

3. Обслуживание зданий, транспортных средств, приборов и оборудования

В настоящее время РАЭ-Ш ФГБУ «ААНИИ» отвечает за сохранность и обслуживание следующих зданий:

- Лабораторный корпус № 1;
- Лабораторный комплекс № 2 (химико-аналитическая лаборатория);
- Общежитие;
- Гараж;
- Склад;
- Хранилище.

Часть помещений в зданиях используется ГМО «Баренцбург» МУГМС Росгидромета.

В 2018 году работы по обслуживанию зданий будут включать:

- подготовку силами сторонней организации по контракту с ФГБУ «ААНИИ» дефектационных ведомостей и проектно-сметной документации для проведения последующего ремонта зданий, в том числе капитального;
- техническое обслуживание и мелкий неотложный ремонт зданий;
- контроль за соблюдением норм пожарной безопасности в помещениях зданий.

Научное оборудование и приборы:

Работы включают профилактику, мелкий ремонт, замену сменных блоков, выявление неисправностей, организацию сервисного обслуживания, организацию проведения калибровок и поверок приборов в соответствии с регламентом организаций-производителей/

Транспортная техника:

Парк транспортных средств РНЦШ включает 10 снегоходов: Yamaha RSViking Professional - 5 шт, Yamaha RSViking Proffessional – 5 шт, автомобили легковые Toyota

Hilux – 2 шт, квадроциклы Yamaha Grizzly 300 - 4 шт, лодка моторная Polarcirkel 660 Work с моторами - 1 шт, лодки резиновые Zodiac Classic - 3 шт, Zodiac Futura - 2 шт.

Автомобили и снегоходы в обязательном порядке страхуются, в соответствии с законодательством Норвегии, действующим на Шпицбергене. Работы по обслуживанию транспортной техники включают профилактику, замену изношенных деталей, техническое обслуживание в соответствии с регламентом организаций-производителей.

Мероприятие 12. Проведение регулярных наблюдений на базе гидрометеорологической обсерватории «Баренцбург»

К выполнению работ в период с 01.01.2018 года по 31.12.2018 года запланировано участие 8 специалистов ФГБУ «Мурманское УГМС» (техники-метеорологи, геофизики, техник по мониторингу окружающей среды, океанолог) с использованием уже имеющейся и вновь созданной инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген.

В 2018 году гидрометеорологической обсерваторией Баренцбург предусматривается проведение следующих работ:

1. Метеорологические наблюдения.

Основные метеорологические наблюдения по программе метеорологических станций II разряда в непрерывном, круглосуточном режиме. Наблюдения за температурой воздуха, температурой подстилающей поверхности, параметрами ветра, атмосферным давлением проводятся с использованием автоматизированного метеорологического комплекса. Дополнительные метеорологические наблюдения по гололедному станку. Регистрация метеорологических элементов ведется самописцами: барограф недельный, термограф суточный, гигрограф суточный, гелиограф, плювиограф.

2. Морские гидрометеорологические наблюдения.

Наблюдения над уровнем моря по футштоку в 06, 12, 18 ВСВ и по мареографу ежечасно. Наблюдения над волнением визуально в 06, 12, 18 ВСВ. Ледовые наблюдения в заливах Гренфьорд и Исфьорд с измерением характеристик ледяного покрова в постоянной точке (толщина льда, глубина его погружения, высота и плотность снежного покрова на льду). Наблюдения за видимостью в сторону моря проводятся ежедневно в 06, 12, 18 ВСВ. Определение плотности и солёности морской воды определяется ареометрически 1 раз в сутки в 12 ВСВ. Температура воды измеряется ежедневно в 06, 12, 18 ВСВ. Геодезические работы по увязке реперов 1 раз в 3 года и нивелировке футштока проводятся 2 раза в год.

3. Радиометрические наблюдения.

Включают ежедневное измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) на расстоянии 1 м от поверхности и еженедельный отбор проб радиоактивных выпадений с помощью планшета в соответствии с документом «Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 12».

4. Атмосферный мониторинг.

Отбор проб атмосферного воздуха на содержание бенз(а)пирена на стационарном посту контроля загрязнения (ПНЗ) в соответствии с методикой М 02-14-2007(ФР.1.31.2008.04456).

5. Геофизические наблюдения.

Включают производство измерений часовой амплитуды изменения горизонтальной компоненты геомагнитного поля. Измерение трехчасового К-индекса возмущенности геомагнитного поля. Регистрация уровня космического радиоизлучения на частоте 30 МГц. Наблюдения круглосуточные, непрерывные.

Актинометрические наблюдения над суммарной радиацией проводятся по интегратору. Озонометрические наблюдения ведутся ежедневно по специальной программе при малооблачной погоде при высоте солнца выше 5 градусов над горизонтом.

б. Прочие.

Предусмотрено проведение поверки и профилактического ремонта приборов согласно плану проведения поверок. Также ведется регулярная обработка материалов наблюдений, составление месячных, квартальных и годовых метеорологических и гидрологических отчетов, занесения результатов в климатическую базу данных.

Ожидаемые результаты:

- Изучение и прогнозирование гидрометеорологических и геофизических процессов, происходящих в атмосфере и океане, климатических изменений Арктического региона, что позволит укрепить позиции российского присутствия на норвежском архипелаге Шпицберген.
- Проведение регулярных гидрометеорологических наблюдений на базе ГМО Баренцбург актуально для обеспечения безопасности мореплавания.
- Составление прогнозов и предупреждений о неблагоприятных гидрометеорологических явлениях и опасных явлениях (ОЯ) по всей зоне ответственности Мурманского УГМС (как морской, так и материковой) на основе оперативной гидрометеорологической информации.
- Проведение фоновое экологического мониторинга в районе пос. Баренцбург позволит получить комплексную информацию об уровнях загрязнения компонентов природной среды.
- Геофизические данные Баренцбурга войдут составной частью в диагностические и прогностические материалы Мурманского центра мониторинга геофизической обстановки по условиям радиосвязи в Арктическом регионе в целях обеспечения этой информацией потребителей.

Район работ: пос. Баренцбург.

Период работ: круглогодично.

Количество участников: 8.

Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун» совместно с ФГБУ «АНИИ»

Мероприятие 13. Фоновый и локальный экологический мониторинг в районах хозяйственной деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген

Мониторинговые исследования проводятся согласно плана НИОКР Росгидромета на 2017–2019 гг., тема 1.5.3.7 «Исследования современного состояния и анализ предшествовавших изменений характеристик природной среды архипелага Шпицберген». Работы выполняются Северо-Западным филиалом ФГБУ «НПО «Тайфун» совместно с ФГБУ «АНИИ» в рамках Научного консорциума «Российский научный центр на архипелаге Шпицберген».

Цели:

- Фоновый и локальный экологический мониторинг загрязнения объектов окружающей среды в районе поселка Баренцбург и его окрестностях, включая акваторию и побережья залива Грэнфьорд;
- Оценка состояния загрязнения компонентов окружающей природной среды (атмосферного воздуха, снежного покрова, морских вод и донных отложений, вод и донных отложений водоёмов суши, почвенных вод, почв и растительного покрова) на территориях и в ближайших окрестностях посёлков, других объектов инфраструктуры, включая сопредельные территории и акватории заливов;
- Выявление источников загрязнения природной среды на территории действующих и ликвидированных производственных объектов, локализация, паспортизация, оценка их степени опасности.

К основным задачам относятся:

- Организация и проведение отбора проб компонентов природной среды в районе пос. Баренцбург и пос. Пирамида с прилегающими акваториями залива Грэнфьорд и бухты Петунья, соответственно;
- Выполнение химико-аналитических и других лабораторных исследований отобранных образцов и проб компонентов природной среды в химико-аналитической лаборатории РАЭ-Ш (пос. Баренцбург) и базовой лаборатории Северо-Западного филиала ФГБУ «НПО «Тайфун» (г. Санкт-Петербург).

Так как район исследований входит в зону деятельности Arctic Monitoring and Assessment Programme (Программа мониторинга и оценки приарктических государств - АМАП), в состав работ по мониторингу будут включены рекомендованные АМАП для ключевых районов наблюдений исследования уровней содержания стойких органических загрязнителей (СОЗ) и исследования накопления загрязняющих веществ в образцах наземной растительности.

Содержание работ:

Полевые работы будут включать отбор проб атмосферного воздуха и атмосферного аэрозоля; снежного покрова на территории пос. Баренцбург и пос. Пирамида и фоновых районов; морских поверхностных и придонных вод; морских водных взвесей на акватории залива Грэнфьорд и бухты Петунья (залив Исфьорд), поверхностных вод озера Биенда-Стемме и реки Грёндалсэльва, долина которой расположена южнее поселка Баренцбург, почвенных вод, почв, растительного покрова.

На всех точках опробования выполняются сопутствующие метеорологические наблюдения, включающие измерение следующих метеопараметров: скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры воздуха, видимости, количества и формы облачности, наличия и количества осадков.

На водных станциях дополнительно проводятся наблюдения за состоянием водной поверхности, включающие визуальные наблюдения за наличием и интенсивностью плавающих пятен и пленок, скоплений отмирающих водорослей, появления повышенной мутности воды, пены и т.д.

Будут производиться маршрутные визуальные наблюдения за состоянием поверхностного слоя почвы, размерами и характером зон нарушенности, наличием и месторасположением свалок мусора, и другими нарушениями компонентов природной среды.

Обработка и анализ всех видов проб выполняются согласно методикам, допущенных к применению и включенных в Государственный реестр методик количественного химического анализа.

Район работ: п. Баренцбург, п. Пирамида, оз. Стемме, зал. Грэнфьорд, Исфьорд, бухта Петунья;

Период работ: март-апрель, август;

Количество участников от Северо-Западного филиала ФГБУ «НПО «Тайфун»: 4+5.

Мероприятия Роснедр (ФГБУ «ВНИИОкеангеология», АО «ПМГРЭ»):

Мероприятие 14. Региональные геолого-геофизические исследования с целью изучения геологического строения и минерально-сырьевого потенциала территории архипелага Шпицберген

Наименование научно-технической программы:

Геологическое доизучение и оценка минерально-сырьевого потенциала недр архипелага Шпицберген (центральная часть Земли Норденшельда). Заказчик - ФГБУ «ВНИИОкеангеология, исполнитель - АО ПМГРЭ.

Цели:

- Составление комплекта карт, схем и разрезов геологического содержания центральной части Земли Норденшельда (архипелаг Шпицберген);
- Оценка минерально-сырьевого потенциала изученных районов архипелага Шпицберген;
- Геоэкологическая характеристика территории.

Задачи:

1. Полевые работы с проведением маршрутов и составлением разрезов с полевых баз в районах Ван-Майен-фьорд, Колсбей, а также с базы ПМГРЭ в Баренцбурге;
2. Составление комплекта карт геологического содержания масштаба 1:100 000;
3. Выявление и оценка проявлений полезных ископаемых.

Ожидаемые результаты:

1. Предварительная геологическая карта масштаба 1:100 000 центральной части Земли Норденшельда (включая районы российских рудников Баренцбург и Грумант);
2. Предварительная геоморфологическая карта масштаба 1:100 000 центральной части Земли Норденшельда (включая районы российских рудников Баренцбург и Грумант);
3. Предварительная карта четвертичных отложений масштаба 1:100 000 центральной части Земли Норденшельда (включая районы российских рудников Баренцбург и Грумант);
4. Предварительные материалы по уточнению стратиграфических схем, возраста, генезиса и степени метаморфизма отложений различных комплексов; изучению основных процессов рельефообразования и составлению схем палеогеографических реконструкций; геоэкологической характеристике изученной площади;
5. Предварительная оценка проявлений полезных ископаемых.

Район работ: о. Западный Шпицберген, центральная часть Земли Норденшельда;

Период работ: середина июня-сентябрь;

Количество участников: 10-11.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института географии Российской академии наук (ИГ РАН):**

Мероприятие 15. Комплексные гляциологические исследования на архипелаге Шпицберген

Исследования будут выполняться в рамках проекта РФФИ-БРИКС 17-55-80107 Совместные исследования изменчивости характеристик ледников, снега и фирна в полярных и субполярных районах и согласно п.20 Плана мероприятий по реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года, утвержденного решением Правительственной комиссии по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген.

Ледники служат основным источником пресной воды и являются важным компонентом гидрологического цикла Земли. С 19-го века, почти все ледники мира, включая оледенение полярных регионов, испытывают заметное сокращение, являющееся следствием изменения климата. Между тем, имеющиеся исследования показывают, что существует дефицит информации об изменениях объема и массы ледников, об изменениях высоты границы питания (ELA), об изменчивости снежно-фирнового покрова – необходимой для лучшего понимания гидрологических процессов в полярных районах.

Проект подразумевает детальное исследование ледниковых характеристик (объем и изменение массы, изменение высоты границы питания, изменчивость снежно-фирнового покрова) в области ледников Шпицбергена и российской Арктики. Оценки прихода и потери массы ледников, определяемые по изменениям их геометрии, зависят от вариаций плотности. В связи с этим, в оценках будут учтены эти особенности для разных зон льдообразования. При этом оценка плотности будет производиться на основании поляризационных данных SAR. Особое внимание будет уделено исследованию зон льдообразования и фирновой линии.

Целью настоящего исследования являются механизмы изменения термического состояния Арктических ледников в условиях современного климата. Основная задача в 2018 г. состоит в оценке распределения холодного и теплого льда и содержания воды в политермических ледниках и их реакции на изменения современного климата на основе радиолокации.

Результатом станет оценка состояния ледников Шпицбергена в сравнении с другими Арктическими ледниками, описание их термического состояния и прогноз изменений в условиях современного климата.

Район работ: ледники района Грэнфьорд;

Период работ: июль-август;

Количество участников: 2.

Мероприятие 16. Исследование изменчивости природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген в условиях современного климата

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

Госзадание ФАНО России и п.20 Плана мероприятий по реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года, утвержденного решением Правительственной комиссии по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген.

Основной целью исследования является оценка современной изменчивости природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген в рамках реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года.

Задачи:

1. Исследования динамики углерода в системе «почва-атмосфера» для почв архипелага Шпицберген в условиях изменения климата и характера природопользования с помощью мониторинговых наблюдений на площадках, заложенных в условиях разной антропогенной нагрузки на экосистемы, а также на территориях, использование которых было прекращено;
2. Анализ состава и свойств органического вещества почв, отбор образцов и исследование радиоуглеродного возраста/активности углерода в почвах мониторинговых площадок;
3. Исследование почв, формирующихся в условиях меняющегося климата при быстром таянии ледников, изменение криолитологической обстановки.
4. Исследование влияния облачности, осадков и влажности мха на термический режим сезонно-талого слоя грунта на основе натурных измерений и экспериментальных работ;
5. Измерение пространственной изменчивости сезонного протаивания и динамики температурного режима грунта на криосферном полигоне на разной высоте над уровнем моря (г. Улаф) для оценки условий деградации многолетней мерзлоты на архипелаге Шпицберген.
6. Исследования режима протаивания грунта под снежниками.
7. Измерение величины абляции на ледниках Земли Норденшельда (Западный Шпицберген)

Ожидается получить следующие результаты:

1. Оценка динамики потоков углерода в системе «почва-атмосфера» в условиях разной антропогенной нагрузки на экосистемы архипелага Шпицберген и различий гидрометеорологической ситуации в «теплой» приатлантической фациальной зоне архипелага;
2. Оценка влияния состава и свойств органического вещества почв и времени его оборота на эмиссию углерода при разных типах нагрузки на систему;
3. Определение скорости формирования почв и почвоподобных тел на освободившихся от ледника поверхностях.
4. Оценка влияния облачности, осадков и влажности мха на термический режим сезонно-талого слоя грунта на основе натурных измерений и экспериментальных работ;

5. Оценка условий состояния многолетней мерзлоты в районе пос. Баренцбург на основе измерений пространственной изменчивости сезонного протаивания и динамики температурного режима грунта на криосферном полигоне на разной высоте над уровнем моря;
6. Оценка влияния снежников на сезонно-талый слой многолетней мерзлоты.
7. Оценка межгодовой изменчивости абляции ледников Западного Шпицбергена

Район работ: окрестности пос. Баренцбург, окрестности пос. Пирамида, Колсбэй, Грумант, долина Грёндален.

Период работ: июль-август.

Количество участников: 10.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр РАН» (ФИЦ
КНЦ РАН):**

Мероприятие 17. Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген

Исследование выполняется в рамках темы НИР 0226-2016-0013 «Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген» № гос. Регистрации АААА-А17-117122020056-9, что соответствует целям «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», «Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года», способствует достижению стратегических целей, приоритетов устойчивого развития и обеспечения национальной безопасности.

Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека будет выполняться на базе медико-биологической станции в п. Баренцбург, создание которой соответствует задачам развития инфраструктуры РНЦШ. На базе станции будет возможным своевременное оказание специализированной медицинской помощи населению п. Баренцбург на основе внедрения телемедицины, позволяющей проводить постоянный и экстренный удаленный мониторинг функциональных параметров организма человека.

Цель:

Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген на основе проведения междисциплинарных, фундаментальных и прикладных исследований психофизиологического состояния организма жителей п. Баренцбург, профилактики заболеваний и коррекции состояния организма с применением новых здоровье-сберегающих технологий, создания и подключения терминала «Шпицберген» к глобальной телемедицинской сети, объединяющей ведущие медицинские и научные центры России и зарубежных стран, в целях оказания оперативной и качественной медицинской помощи.

Задачи:

- Развитие инфраструктуры создаваемого Российского научного центра на архипелаге Шпицберген, дооснащение медико-биологической станции для мониторинга психического и физиологического состояния жителей российских населенных пунктов на арх. Шпицберген.
- Создание терминала для внедрения методов телемедицины в российских поселках на архипелаге Шпицберген;
- Мониторинг психо-физиологического состояния организма человека с применением методов неинвазивной диагностики и психо-эмоционального тестирования. Проведение исследований с использованием кардио-комплекса телемедицины;

- обследование детского и взрослого населения пос. Баренцбург на основе отбора биологических сред с дальнейшей оценкой неспецифической иммунорезистенции;
- Апробация методов профилактики и коррекции психофизиологического состояния с применением технологий, основанных на биологической обратной связи;
- Проведение консультативной помощи населению по хроническому болевому синдрому (ХБС), апробация методов профилактики и коррекции психофизиологического состояния с применением здоровьесберегающих технологий.

Ожидаемые результаты:

- 1. Будет проведено дооснащение медико-биологической станции для мониторинга психического и физиологического состояния жителей п. Баренцбург терминалом для внедрения методов телемедицины
- 2. Будет проведен анализ степени зависимости состояния организма человека от воздействия геокосмических агентов, пополнена база данных высокоширотные ионосферно-магнитосферных и наземных характеристик геокосмических агентов, метеорологических факторов
- 3. Будет выявлена зависимость состояния организма жителей пос. Баренцбург от вариаций геофизических и метеорологических агентов, предложены гипотетические механизмы модуляции функционального состояния организма геокосмическими агентами, разработаны подходы к прогнозированию неблагоприятных эффектов воздействия космической погоды на здоровье жителей арктических территорий.
- 4. Будет оценена степень распространенности и особенностей течения хронического болевого синдрома у жителей высокоширотных российских поселков и апробированы методы снижения болевых эффектов;
- 5. Будут апробированы методы коррекции психоэмоционального состояния на основе новых разработок по оптимизации работы головного мозга и улучшения психоэмоционального состояния с применением обратной биологической связи.
- Публикации: Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования (Web of Science, Scopus, MathSciNet, РИНЦ, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities и др.) (единиц)- 2

Район работ: пос. Баренцбург;

Период работ: июнь-август (30 дней);

Количество участников: 7.

**Мероприятия ФГБУН Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН
(ММБИ КНЦ РАН):**

Мероприятие 18. Комплексные исследования экосистем фьордов и морей, омывающих архипелаг Шпицберген

Цель:

Исследования современного состояния компонентов среды и биоты морских экосистем в районе архипелага Шпицберген.

Задачи:

1. Анализ данных о состоянии водных масс на акваториях архипелага.
2. Выявление закономерностей пространственного распределения вирио-, бактерио-, фито- и зоопланктона в прибрежных водах Шпицбергена.
3. Получение новых данные по экологии донных организмов, разнообразия, динамики и функциональных особенностей зообентоса в прибрежных экосистемах архипелага.
4. Оценка распространения и запасов макрофитов в прибрежной зоне Шпицбергена
5. Выявление основных экологических факторов, влияющих на состав, структуру и динамику разнообразия птиц и морских млекопитающих
6. Оценка роли модельных видов мигрирующих птиц в формировании разнообразия почвенных микроартропод на Шпицбергене.
7. Анализ уровней химического и радиоактивного загрязнения в среде и биоте архипелага (совместно с ФГБУ «АНИИ»).
8. Создание баз данных компонентов морских экосистем как основы оптимального планирования мероприятий по охране окружающей среды на архипелаге Шпицберген.

Работы включают полевые, стационарные и камеральные исследования современного состояния компонентов среды и биоты морских экосистем в районе архипелага Шпицберген.

Ожидаемые результаты:

1. Характеристика распространения различных типов водных масс в прибрежных акваториях архипелага;
2. Основные закономерности пространственного распределения вирио-, бактерио-, фито- и зоопланктона в прибрежных водах Шпицбергена; данные об экологии донных организмов, разнообразия, динамики и функциональных особенностей зообентоса в прибрежных экосистемах архипелага;
3. Сведения и распространении и запасах макрофитов в прибрежной зоне Шпицбергена;
4. Характеристика основных экологических факторов, влияющих на состав, структуру и динамику разнообразия птиц и морских млекопитающих;
5. Характеристика роли модельных видов мигрирующих птиц в формировании разнообразия почвенных микроартропод на Шпицбергене;
6. Данные об уровнях химических и радиоактивных загрязнителей в среде и биоте прибрежных экосистем Шпицбергена;
7. Подготовленная к регистрации СУБД

Район работ: акватория зал. Исфьорд, Грёнфьорд, Решерш, Биллефьорд;

Период работ: март-апрель (5 недель), июнь-июль (5 недель), сентябрь (2 недели), декабрь (2 недели).

Количество участников: 10.

**Мероприятия ФГБУН «Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н.А. Аврорина (ПАБСИ КНЦ РАН):**

Мероприятие 19. Растительно-почвенные ресурсы, совершенствование методов управления охраняемыми природными территориями в условиях климатических изменений и антропогенного воздействия и оптимизация среды обитания человека на архипелаге Шпицберген

Исследование выполняется в рамках программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы по направлению исследований: 51. Экология организмов и сообществ; 52. Биологическое разнообразие; 54. Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции); 79. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества.

Цели:

1. Оценка разнообразия криптогамной биоты и мониторинг растительного покрова;
2. Исследование механизмов устойчивости и оценка продуктивности растений разных таксономических групп в высокоширотных тундровых экосистемах;
3. Почвенные морфолого-генетические, экологические и биогеохимические исследования окружающей среды;
4. Оптимизация среды обитания человека на архипелаге Шпицберген;
5. Выяснение метеозависимостей: водостока, выноса и накопления загрязняющих веществ в различных биотических компонентах экосистем; процессов почвообразования, продуктивности и устойчивости лишайников и растений; изменчивости трофических отношений между различными компонентами биоты.

Задачи:

1. Морфологическое и химическое исследование различных типов почв и растений Западного Шпицбергена;
2. Проведение измерений параметров водного режима почв;
3. Исследование функциональной активности фотосинтетического аппарата мхов, произрастающих в разных типах экотопов Западного Шпицбергена;
4. Систематизация и изучение цианопрокариот, мохообразных, печеночников и лишайников различных областей Западного Шпицбергена (в том числе гольцовых пустынь) и о. Северо-Восточная Земля;
5. Изучение разнообразия аборигенных многолетних трав, сбор семян для постановки эксперимента по разработке технологии создания рулонных газонов в целях внутреннего и внешнего озеленения;
6. Разработка и апробация реабилитационной программы экотерапии для полярников, изучение психофизиологического состояния человека.

Ожидаемые результаты:

1. Будет дана морфологическая и химическая характеристика основных типов почв; выявлены особенности химического состава почв и растений; заложены стационарные площадки для режимных наблюдений в западной части Архипелага Шпицберген;
2. Будут получены данные по функциональной активности фотосинтетического аппарата видов мхов, произрастающих в разных экологических условиях; данные по суточной динамике содержания пигментов пластид доминирующих видов растений с учетом географического ареала;
3. Будет выявлено разнообразие цианопрокариот побережья залива Боккфьорд (о. Западный Шпицберген), мхов побережья залива Иннвика (о. Северо-Восточная Земля), печеночников заповедника «Остров Принца Карла», лишайников побережья залива Сетербухта (о. Северо-Восточная Земля) по сборам прежних лет;
4. Будут проведены полевые обследования ранее неизученных территорий - побережье залива Грэнфьорд, Мозельбухта (север о. Западный Шпицберген), о-в Принца Карла и выявлены новые для Шпицбергена арктические разновидности и виды печеночников и лишайников; выполнены геоботанические описания, выявлены состав сосудистых растений, мохообразных, лишайников и структуры сообществ и группировок гольцовых пустынь на примере хребта Одинфьеллет и горы Пирамида (о. Западный Шпицберген);
5. Будут изучены сроки сбора и всхожесть аборигенных трав, подобраны лабораторным методом технологии создания рулонных газонов;
6. Будет разработана и проведена апробация первого года реабилитационной программы эко-, арт- и садовой терапии для полярников, получены новые данные о психофизиологических реакциях организма.

Район работ: пос. Баренцбург и окрестности, западное побережье острова Западный Шпицберген, побережье залива Грэнфьорд, Мозельбухта (север о. Западный Шпицберген), о-в Принца Карла (в зависимости от финансирования и возможности использования вертолета или катера);

Период работ: март-апрель (2,5 недели), июль-август (4 недели), ноябрь (2,5 недели);

Количество участников: 13.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Кольский филиал Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая
служба РАН» (КоФ ФИЦ ЕГС РАН):**

Мероприятие 20. Развитие методов и аппаратных средств сейсмо-инфразвукового мониторинга процессов деструкции арктической криосферы и обеспечение прогнозирования опасных геодинамических явлений на архипелаге Шпицберген и в прилегающем районе Западного сектора Арктической зоны Российской Федерации

Исследования проводятся согласно:

- п.20 и 25 Плана мероприятий по реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года, утвержденного решением Правительственной комиссии по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген;
- п. 53 «Проведение научных исследований механизмов возникновения опасных природных явлений, разработка и внедрение методик их прогнозирования» и п. 56 «Обеспечение международного научного и научно- технического сотрудничества российских научных и научно-образовательных организаций в глобальных и региональных технологических и исследовательских проектах в Арктике» Плана мероприятий по реализации Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, утвержденного Председателем Правительства Российской Федерации от 30 августа 2016 г. постановлением № 6410п-П16.
- программа фундаментальных исследований Российской академии наук на 2013-2020 годы и последующую перспективу для решения научной проблемы «Катастрофические процессы природного и техногенного происхождения, опасные атмосферные, гидрологические и геоморфологические процессы, сейсмичность и вулканизм - изучение и прогноз».

Цель проекта заключается в мониторинге состояния сейсмической опасности на локальном и региональном уровне, включая мониторинг сейсмичности районов размещения угольных шахт ГТ "Арктикуголь", а также, создание на базе накопленного опыта экспериментальных аппаратно-программных комплексов сейсмо-инфразвукового мониторинга, прототипа современной системы непрерывных наблюдений за динамическими процессами деструкции криосферы, адаптированной к условиям высокоширотной Арктики.

К основным задачам относятся:

1. Поддержание и развитие сейсмических станций постоянной сети мониторинга на архипелаге Шпицберген для обеспечения непрерывной регистрации сейсмических и инфразвуковых сигналов. Проведение регламентных работ на станциях сейсмического и инфразвукового мониторинга КоФ ФИЦ ЕГС РАН;
2. Сбор, накопление и обработка данных сети сейсмического мониторинга на архипелаге Шпицберген, включая данные станций зарубежных партнеров;
3. Оперативная автоматическая и ручная обработка поступающих в региональный информационно-обрабатывающий центр (РИОЦ) в г. Апатиты данных

- Шпицбергенской сети мониторинга: обнаружение сейсмических событий и информирование о произошедших землетрясениях;
4. Выполнение оперативной оценки уровня геодинамического риска и районирование опасных зон по данным сейсмического мониторинга.
 5. Проведение комплексных измерений годовых вариаций волновых полей в литосфере, атмосфере и криосфере на архипелаге Шпицберген с использованием двух сейсмоинфразвуковых групп КоФ ФИЦ ЕГС РАН;
 6. Проведение эксперимента по локации источников инфразвуковых сигналов, генерируемых процессами деструкции ледника Норденшельда по данным двух разнесенных в пространстве инфразвуковых микрогрупп в районе пос. Пирамида, с верификацией результатов на основе сейсмических наблюдений в ближней зоне к терминальной части ледника Норденшельда;
 7. Развитие методологических основ дистанционного геофизического контроля проявлений деструктивных процессов в арктической криосфере, разработка способов распознавания наиболее опасных типов процессов (отколы айсбергов, подвижки ледников, обрушения и оползни, взрывные выбросы метана при нарушении стабильности газогидратных резервуаров) по данным сейсмологического и акустического (инфразвукового) мониторинга;
 8. Разработка геофизических индикаторов айсбергогенных льдотрясений;
 9. Оценка возможностей выявления в условиях высокоширотной Арктики в инфразвуковом волновом поле импульсных сигналов, генерируемых техногенными взрывами и входением в атмосферу болидов.

Ожидаемые результаты:

1. Актуализированный каталог и схема пространственного распределения землетрясений в контролируемом регионе;
2. Детальная пространственно-временная характеристика сейсмического процесса архипелага Шпицберген;
3. Оценка сейсмической опасности региона с учетом современного геодинамического режима тектонических линеаментов и влияния гелиогеофизических факторов на напряженное состояние литосферы в авроральной зоне;
4. Оценка возможностей, точности и общей применимости локации инфразвуковых событий, вызванных, в том числе, процессами деструкции ледников, по нескольким инфразвуковым микрогруппам;
5. Методы автоматического обнаружения процессов деструкции ледников с возможностью оценки айсбергогенного потенциала;
6. Методика непрерывного контроля импульсных возмущений инфразвукового поля в атмосфере Западной Арктики.

Район работ: пос. Баренцбург, пос. Пирамида, ледник Норденшельда.

Период работ: июнь, сентябрь-октябрь.

Количество участников: 5.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Полярный геофизический институт» (ПГИ):**

Мероприятие 21. Проведение стационарных наблюдений за магнитными и оптическими явлениями на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли

Стационарные наблюдения проводятся согласно программе ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. и по направлениям исследований:

- п. 12 - Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений;
- п. Современные проблемы ядерной физики, в том числе элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты;
- п. 16 - Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства.

Цель:

Проведение в обсерватории ПГИ «Баренцбург» на архипелаге Шпицберген геофизических исследований для реализации обеспечения российского присутствия на архипелаге Шпицберген в 2018 году в области фундаментальных и прикладных научных исследований в соответствии с Концепцией создания и развития Российского научного центра на архипелаге Шпицберген, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 г. № 1676-р.

Уникальное положение архипелага Шпицберген позволяет проводить на базе обсерватории ПГИ «Баренцбург» непрерывные долговременные и регулярные стационарные наблюдения за магнитными и оптическими явлениями, происходящими в области дневного полярного каспа, полярной шапки и высокоширотной атмосферы, на основе которых возможно исследование развития сложных процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли и проявлений факторов космической погоды.

Естественные резонансные структуры электромагнитного поля в диапазоне от 0,01 Гц до 10 Гц несут уникальную информацию о состоянии высокоширотной внешней ионосфере, играющую важную роль в распространении электромагнитных волн и их применении при решении прикладных задач.

Современное научное оборудование обсерватории ПГИ «Баренцбург» для регистрации высокоэнергичных частиц, входящее в состав уникальной научной установки Российской Федерации - Российская национальная наземная сеть нейтронных мониторов (Сеть СКЛ) позволяет проводить мониторинг космических лучей результаты которого играют важную роль как в фундаментальных исследованиях характеристик космических лучей, так и в практических задачах мониторинга и диагностики геофизической обстановки в области высоких широт.

Высокоширотная ионосфера в полярной шапке и в области примыкающей к авроральному овалу отличается большой изменчивостью и сложной динамикой, обусловленной солнечно-земными связями и магнитосферными процессами. Размещение

обсерватории ПГИ «Баренцбург» на архипелаге Шпицберген и применение современной научной аппаратуры расширяет область ионосферных исследований до полярной шапки и позволяет более детально и комплексно исследовать параметры высокоширотной ионосферы в различных гелиогеофизических условиях.

Оборудование и научная аппаратура для регистрации электромагнитных волн экстремально низкочастотного диапазона, размещенная в обсерватории ПГИ делает возможным исследование характеристик распространения электромагнитных волн этого диапазона как естественного, так и антропогенного происхождения в области высоких широт и в полярной шапке.

Таким образом задачами стационарных наблюдений являются:

1. Исследование развития процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли в области дневного полярного каспа, полярной шапки и высокоширотной ионосферы на базе обсерватории ПГИ «Баренцбург»;
2. Исследование естественных резонансных структур в диапазоне от 0,1 Гц до 10 Гц;
3. Исследование характеристик космических лучей;
4. Исследование параметров высокоширотной ионосферы;
5. Исследование характеристик распространения электромагнитных волн экстремально низкочастотного диапазона в высоких широтах.

Ожидаемые результаты:

1. Создание банка данных мониторинга геофизических процессов и их архивация;
2. - вариаций геомагнитного поля в широком диапазоне частот;
3. - полярных сияний в темное время суток;
4. - потоков космических лучей;
5. - сигналов спутниковых навигационных систем для оценки состояния ионосферы радиотомографическим методом.
6. Результаты исследования особенностей естественных резонансных структур в шумовом геомагнитном фоне в диапазоне частот 0.1 Гц – 10 Гц на самой высокоширотной на сегодняшний день обсерватории института (в области каспа и полярной шапки).
7. Результаты исследования характеристик распространения в высоких широтах электромагнитного сигнала СНЧ-КНЧ диапазона как естественного, так и искусственного происхождения.
8. Результаты исследования анизотропии космических лучей.
9. Разработан, изготовлен и установлен двухкомпонентный анализатора спектров атмосфериков в обсерватории ПГИ «Баренцбург».
10. Проведена Модернизация, калибровка и техническое обслуживание измерителей электромагнитного поля, радиоприемников СНС, оптической аппаратуры и нейтронного монитора в обсерватории ПГИ «Баренцбург»
11. Публикации.

Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования (Web of

Science, Scopus, MathSciNet, РИНЦ, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities и др.) (единиц) – 4.

Район работ: окрестности поселков Баренцбург, Пирамида и акватории фьорда Исфьорд;

Период работ: апрель-декабрь;

Количество участников: 5

Мероприятия ФГБУН Институт археологии Российской академии наук (ИА РАН):

Мероприятие 22. Сохранение и исследование памятников российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген. Развитие музейного дела

Наименование научно-технической программы:

Межведомственная программа научных и полевых исследований на архипелаге Шпицберген: Сохранение и исследование памятников российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген (Норвегия).

Цели:

- Определение геоморфологических особенностей в расположении поморских памятников на Шпицбергене (при сотрудничестве со специалистами соответствующих научных учреждений);
- Исследования и выявление объектов, относящихся к началу русского угледобывающего производства на архипелаге (конец XIX- первая половина XX вв.);
- Спасение, выявление и сохранение культурно-исторических объектов, разрушающихся под воздействием природных и антропогенных процессов. По норвежскому законодательству памятниками археологии считаются все объекты до 1945 г. включительно;
- Исследование объектов на Шпицбергене, связанных с русским угледобывающим производством конца XIX – первой трети XX вв.;
- Ведение в научный оборот полученных данных;
- Развитие музейного дела на Шпицбергене. Работа над созданием банка данных археологических находок с поморских памятников;
- Укрепление международных связей в части изучения и освоения Арктического региона в формате сотрудничества с зарубежными организациями, работающими на Шпицбергене;
- Междисциплинарное сотрудничество на архипелаге с другими российскими организациями, входящими в консорциум РНЦШ (сотрудничество с ПМГРЭ, ИГ РАН и, возможно, ПАБСИ).

Задачи:

1. Проведение полевых археологических исследований (разведки);
2. Сбор документальных материалов о деятельности поморов на Шпицбергене в Российских архивах;
3. Сбор исторических документальных данных о русских морских экспедициях на Шпицбергене в XVIII- нач. XX вв. в российских архивах;
4. Изучение геоморфологических особенностей в расположении поморских памятников; оценка гипсометрических данных, обуславливавших отличия в местонахождении разновременных поселений и погребений (в сотрудничестве с геологами и гляциологами);
5. Мониторинг археологических памятников, связанных с деятельностью русских промысловых и научных экспедиций XVIII- нач. XX вв.;
6. Аэрофотокартирование и геосканирование археологических памятников с использованием квадрокоптера (совместно с ИГ РАН);

7. Исследования объектов, относящихся к началу русского угледобывающего производства на архипелаге (конец XIX- первая половина XX вв.);
8. При наличии соответствующего морского транспорта обследование в северной и южной частях архипелага – острова Серкапп и в Мерчисон-фьорде;
9. При возможности, базируясь на НИС «Дальние Зеленцы», провести спасательные раскопки (и мониторинг) разрушающегося поморского становища в Беттибукте (Стурфьорд), но при условии получения разрешения на подобные работы от Губернатора Свальбарда. Проведение более широких разведочных работ в этом районе Шпицбергена, мониторинг русских становищ в заливах Ван-Майенфьорд (о. Аксель) и Ван-Кейленфьорд («лагерь Чичагова» в заливе Решерш).

Без морского судна реализация намеченных большинства научных полевых исследований практически невозможна. При этом следует учитывать, что возможности полетов с использованием вертолета гос. треста «Арктикуголь» на архипелаге сильно ограничены норвежским законодательством.

Развитие музейного дела предусматривает, помимо расширения выставочной деятельности музея «Помор», работу в фондах Свальбардмузеума в пос. Лонгйирбюен по составлению банка данных по поморским памятникам Шпицбергена.

Ожидаемые результаты:

1. Получение дополнительных археологических и исторических свидетельств о приоритете северорусского населения в истории освоения Шпицбергена, использование их при составлении банка данных по российскому историко-культурному наследию на Шпицбергене;
2. Развитие и упрочение концепции многовекового русского присутствия на архипелаге;
3. Использование результатов исследования при подготовке научных статей и докладов для российских и международных симпозиумов;
4. Развитие музейного дела должно способствовать популяризации науки и укреплению русского присутствия на архипелаге Шпицберген.

Район работ: Заливы Беллсунн, Решерш, Ис-фьорд, Сассен-фьорд;

Период проведения полевых работ: июль-август-сентябрь;

Количество участников: 4.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук (ИФА
РАН)**

Мероприятие 23. Разработка параметризаций для расчета характеристик взаимодействия атмосферы и поверхности над сложным рельефом в полярных районах

Наименование научно-технической программы, проекта (темы):

Исследование быстрых климатических изменений в Арктике и их региональных и крупномасштабных последствий (ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы»).

Цель исследования: разработка параметризаций для расчета характеристик взаимодействия атмосферы и поверхности над сложным рельефом в полярных районах.

Работы проводятся при сотрудничестве с сотрудниками Отдела взаимодействия океана и атмосферы ФГБУ «АНИИ».

Задачи:

1. Измерения характеристик приземного слоя атмосферы над открытой поверхностью и над ледником. Исследование трансформации воздушного потока на границе берег-море;
2. Исследование динамики атмосферы под действием склонового ветра с поверхности ледника;
3. Определение турбулентных потоков тепла над различными поверхностями и при различных фоновых условиях;
4. Исследование структуры атмосферного пограничного слоя на склоне ледника при поземке (наличии мелкодисперсных частиц в приземном слое атмосферы);
5. Исследование газообмена в приземном слое атмосферы с помощью прямых измерений потоков и концентраций углекислого газа и метана.

Предполагается установка оборудования по измерению характеристик атмосферной турбулентности, радиационного и теплового баланса, температурной структуры атмосферного пограничного слоя на станции и на леднике.

Ожидаемые результаты:

- Оценка параметров приземного слоя атмосферы над ледниковой поверхностью и границей море-берег;
- Параметризация турбулентных потоков над различными поверхностями при различных условиях;
- Изучение свойств атмосферного пограничного слоя над ледниками;
- Определение механизма газообмена в приземном слое атмосферы и коэффициентов переноса газов (углекислого, метана) для расчетных методов.

Район работ: окрестности зал. Грэнфьорд;

Период работ: август-сентябрь 2018 года;

Количество участников: 2.

IV. Механизм реализации программы, включающий в себя механизм управления программой и механизм взаимодействия государственных заказчиков

Российские исследования и работы на архипелаге Шпицберген имеют комплексный характер и включают различные, связанные между собой, направления и задачи, реализация и решения которых требует координации деятельности федеральных органов власти и организаций различного профиля. Программный подход в разработке стратегии исследований и работ, мероприятий по её реализации и их выполнение является наиболее эффективным инструментом достижения целей государственной политики на архипелаге Шпицберген и в целом в Арктике, отстаивании геополитических интересов Российской Федерации, определенных в Морской доктрине Российской Федерации на период до 2020 года.

Сохранение и укрепление позиций России на архипелаге Шпицберген на основе системного подхода является важнейшей целью.

Основополагающими принципами планирования, программирования и финансирования деятельности на архипелаге Шпицберген в бюджетных целевых программах должны являться:

- проведение научных исследований, мониторинга окружающей среды и выполнение природоохранных мероприятий, являющихся главным содержанием деятельности на архипелаге Шпицберген по обеспечению геополитических интересов Российской Федерации в этом регионе;
- реализация системного подхода к развитию деятельности на архипелаге Шпицберген;
- сочетание долгосрочных наблюдений с краткосрочными и среднесрочными программами исследований и работ на архипелаге Шпицберген;
- обеспечение баланса геополитических, перспективных и текущих ресурсных интересов с научной и практической деятельностью на архипелаге Шпицберген;
- взаимодействие и координация усилий в вопросах формирования и реализации арктической политики органов государственной власти в проведении научных исследований и вопросах охраны окружающей среды.

V. Оценка социально-экономической и экологической эффективности программы

Климатические исследования в Арктике важны как для оценки перспектив развития отраслей хозяйства, так и для принятия решений по таким международным соглашениям как Киотский протокол. Результаты исследований озонового слоя важны для понимания механизмов возникновения «озоновой дыры» в Северном полушарии и для оценки негативного влияния ультрафиолетового излучения на человека в полярных областях Земли. Гелиогеофизические исследования являются основой для разработки рекомендаций по охране здоровья на случай экстремальных отклонений гелиогеофизических параметров.

Реализация настоящей Программы позволит обеспечить национальные интересы Российской Федерации на архипелаге Шпицберген в соответствии с нормами и принципами международного права, основными направлениями внешней и внутренней политики Российской Федерации за счет:

- развития комплексных научных исследований архипелага Шпицберген, в особенности выполнения исследований и работ по определению роли и места западного сектора Арктики и в частности архипелага Шпицберген в глобальных климатических изменениях;
- охраны окружающей среды архипелага Шпицберген;
- выявления минерально-сырьевого потенциала архипелага и новых видов перспективных полезных ископаемых;
- повышения эффективности научных исследований на основе расширения, модернизации и перевооружения экспедиционной и лабораторной базы, внедрения новых технологий наблюдений и оперативной обработки данных и развития математических моделей;
- расширения и тесного взаимодействия научных коллективов, увеличения числа научно-исследовательских учреждений, привлекаемых к арктическим исследованиям, расширения тематики исследований, привлечения молодых ученых;
- обеспечения активного участия России в международном сотрудничестве на архипелаге Шпицберген в двусторонних и многосторонних международных программах.

Специфика Программы обуславливает особый подход к оценке ее эффективности. Эффективность программы определяется эффективностью восстановления активного присутствия России на архипелаге Шпицберген для осуществления ее долгосрочных национальных интересов. Реализация комплекса исследований позволит России сохранить свои позиции на архипелаге Шпицберген и претендовать на сохранение роли влиятельного участника текущих и будущих событий в Баренцевом регионе. В противном случае неизбежно произойдет утрата Россией ее позиций на архипелаге Шпицберген и, в конечном итоге, полное вытеснение нашей страны из этого региона.

Экономическая эффективность хода реализации программы определяется эффективностью выполнения Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утвержденных Президентом Российской Федерации 18.09.2008г. № Пр-1969, среди которых – обеспечение достаточного уровня фундаментальных и прикладных научных исследований в Арктике, создание Российского научного центра на архипелаге Шпицберген. Реализация этих задач обеспечит геополитические и научные интересы России на архипелаге Шпицберген.

**Целевые индикаторы и показатели программы научных наблюдений и исследований
на архипелаге Шпицберген (мероприятия 1 – 23)**

Целевые индикаторы и показатели	2017 год фактические	2018 год планируемые
Количество публикаций в реферируемых изданиях (в том числе планируемых к опубликованию в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus и базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)), содержащих результаты научной деятельности, полученные в рамках выполнения наблюдений и исследований на архипелаге Шпицберген, в год (единиц)	23	25
Прирост объема информации о природной среде архипелага Шпицберген (в том числе данные постоянных метеорологических, спутниковых и геофизических наблюдений) в год (гигабайт)	22500	17500
Количество молодых ученых (специалистов) ВУЗов, студентов и аспирантов, привлеченных к выполнению исследований в рамках реализации программы	28	30
Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности, в том числе направленных на государственную регистрацию	0	0

Безопасность

Все участники экспедиций проходят в своих организациях обязательный инструктаж по охране труда и технике безопасности при проведении экспедиционных работ.

При проведении научных исследований и наблюдений неукоснительно соблюдаются положения Закона об охране природной среды архипелага Шпицберген, а также других законодательных актов, действующих на архипелаге.

Полевые группы обеспечиваются телефонами мобильной спутниковой связи и средствами защиты от белых медведей.

Все участники экспедиций при выезде на полевые работы обеспечиваются персональными аварийными маячками. Пользование маячками является обязательным при нахождении вне населенных пунктов Шпицбергена согласно норвежским законам. Для поддержания маячка в режиме постоянной готовности требуется ежегодно вносить абонентскую плату в размере 600 норвежских крон за одну штуку Агентству почты и телекоммуникаций Норвегии.

Связь

Для обеспечения передачи научной информации, служебной и частной корреспонденции в пос. Баренцбург участниками РНЦШ могут использоваться:

- Высокоскоростной интернет-канал (10 мбит/сек), предоставляется ФГБУ «ААНИИ» норвежской компанией Telenor Norge AS в соответствии с заключенным между ними контрактом;
- Высокоскоростные интернет – каналы (1-2 мбит/сек), предоставляемые российским организациям, работающим на архипелаге Шпицберген ФГУП «ГТ «Арктикуголь» в соответствии с заключенными между ними договорами о возмездном предоставлении услуг.

Для оперативной связи с экспедиционными группами и между участниками экспедиции будут использоваться во время полевых выездов:

- Мобильная спутниковая связь, через систему спутниковой связи IRIDIUM при помощи телефонов IRIDIUM 9555 Motorola;
- УКВ-связь, при помощи станций переносных УКВ радиостанций ICOM-M32.

Отчётность о проведённых работах и использование результатов исследований

Научно-технические отчеты о проведенных научных исследованиях и наблюдениях готовятся и передаются вместе с первичными материалами в соответствии с действующими в организациях-организаторах работ регламентами.

Отчет о выполнении ежегодной Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген готовит РАЭ-Ш ФГБУ «ААНИИ» на основании отчетов организаций-участников РНЦШ.

Отчеты организаций высылаются в электронном виде в адрес РАЭ-Ш ФГБУ «ААНИИ» до 01 ноября 2018 г.

Результаты исследований используются организациями-участниками РНЦШ самостоятельно в соответствии с действующими в организациях правилами. В случае выполнения исследований совместно, между организациями подписываются соглашения, определяющие порядок использования материалов, полученных в ходе работы.