

УТВЕРЖДЕНА
протоколом Наблюдательного
совета по координации
деятельности Российского
научного центра на архипелаге
Шпицберген
от «24» марта 2026 г. № 22

**Межведомственная программа
научных исследований и наблюдений на архипелаге
Шпицберген в 2026 году**

Москва 2026

Содержание

Паспорт Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2026 году.....	3
I. Характеристика проблемы	13
II. Цель и задачи программы, срок реализации, целевые индикаторы и показатели.....	15
III. Мероприятия программы	18
IV. Механизм реализации программы, включающий в себя механизм управления программой и механизм взаимодействия государственных заказчиков	62
V. Оценка социально-экономической и экологической эффективности программы	67
Приложение 1. Целевые индикаторы и показатели Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2026 году, планируемые при наличии финансирования	69
Приложение 2. Безопасность, связь, отчетность	70

ПАСПОРТ

Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2026 году

Наименование программы	Межведомственная программа научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2026 г.
Основные разработчики программы	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра) Министерство науки и высшего образования (Минобрнауки России) Российская академия наук
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 2030 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, почв и 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 динамики и структуры водных масс и влияния Западно-Шпицбергенского течения на океанологические условия в регионе.4. Комплексные исследования экосистем фьордов и морей, омывающих архипелаг Шпицберген, изучение баланса биогенных компонентов и величин первичной продукции на акваториях, подверженных влиянию ледников архипелага Шпицберген.5. Исследование роли автотрофного планктона в трофической цепи, оценка продукционных характеристик массовых видов зоопланктона,

видового разнообразия и морфофункционального состояние фитобентоса, литоральной и сублиторальной донной фауны фьордов Шпицбергена.

6. Изучение бассейновой седиментации в Малом ледниковом периоде, механизмов формирования донных отложений, скоростей накопления, содержания антропогенных изотопов в морских и озерных бассейнах архипелага Шпицберген.
7. Комплексный мониторинг гидрологического цикла и состояния водных объектов архипелага, оценка вклада различных элементов водного баланса.
8. Комплексные гляциологические исследования на архипелаге Шпицберген, оценка пространственной и структурной изменчивости характеристик ледников.
9. Исследование теплового баланса снежно-ледниковых покровов, взаимосвязи альбедо с характером и состоянием подстилающей поверхности, анализ энергообмена атмосферы и поверхности в зоне таяния ледника.
10. Оценка параметров приземного слоя атмосферы над ледниковой поверхностью, изучение свойств атмосферного пограничного слоя над ледниками.
11. Исследование ветровых структур над ледниками и на побережье.
12. Мониторинг температурного состояния многолетней мерзлоты, глубины распространения сезонно-талого слоя и оценка энерго- и массообмена подстилающей поверхности с атмосферой.
13. Оценка влияния экспозиции склона, абсолютной высоты местности и величины мохового покрова на термический режим сезонно-талого слоя многолетней мерзлоты.
14. Оценка вклада различных факторов в изменчивость потоков биогенных парниковых газов и баланса углерода для арктической тундры и антропогенно-изменённых участков.
15. Установление особенностей формирования органического вещества почв в районах отступления ледника.
16. Инвентаризация видового состава фототрофной биоты архипелага Шпицберген, выявление новых для региона и Арктики видов растений; составление карт распространения видов.
17. Выявление и описание новых для науки видов, изучение филогении арктических таксонов на внутривидовом и инфравидовом уровнях.
18. Выявление временных трендов микобиоты и связи с климатом и изменениями хозяйственной деятельности, анализ прошлых и актуальных источников эмиссии чужеродных элементов и их вредоносность для местного биоразнообразия и экономики.
19. Классификация экологического разнообразия, анализ экологических особенностей отдельных видов.

20. Анализ антропогенных факторов пространственной неоднородности микробиологических свойств почв населенных пунктов Баренцбург и Пирамида.
21. Анализ степени использования птицами пионерных постледниковых группировок.
22. Фоновый и локальный мониторинг загрязнения различных районов архипелага Шпицберген, в частности законсервированных и действующих поселков.
23. Анализ факторов, влияющих на процессы трансформации и самовосстановления природно-антропогенных комплексов и местообитаний.
24. Изучение четвертичных отложений архипелага, создание палеогеографических реконструкций и выявление основных параметров и механизмов изменения климата и ландшафтов архипелага Шпицберген с эемского межледниковья до голоцена.
25. Исследование геологического разреза девона на Земле Диксона и обнаруженных палеопочв и педокомплексов широкого временного интервала.
26. Изучение отобранных образцов палеопочв Земли Диксона, анализ палеоботанических находок.
27. Изучение строения и процессов формирования мерзлотных почв и подстилающих многолетнемерзлых пород, на основе данных, полученных в полевых экспедициях.
28. Изучение геоморфологического строения и основных рельефообразующих процессов на архипелаге Шпицберген, геологических особенностей и проявлений полезных ископаемых в отдельных районах архипелага Шпицберген.
29. Сбор материалов по стратиграфии и вещественному составу пород нижнепротерозойского, рифейского и четвертичного комплексов; петрологии разновозрастных метаморфических и магматических комплексов; структурным и кинематическим характеристикам зон глубинных разломов; минерагении, магнитометрии, геоморфологии, палеогеографии и палеонтологии, бор эталонной коллекции горных пород.
30. Актуализация карт геологического содержания района Кросс-фьорда и северного побережья Конгс-фьорда, а также северной части Земли Оскара II.
31. Сейсмологический и инфразвуковой мониторинг импульсных сигналов, генерируемых деструктивными процессами в криосфере и литосфере архипелага и прилегающих акваторий.
32. Контроль уровня геодинамического риска в районе размещения угольных шахт ГТ «Арктикуголь» и российских поселков на архипелаге Шпицберген.

33. Развитие методологических основ дистанционного геофизического контроля наиболее опасных типов деструктивных процессов в криосфере.
34. Проведение стационарных наблюдений за магнитными и оптическими явлениями на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли.
35. Исследования развития процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли и проявлений факторов космической погоды в области дневного полярного каспа, естественных резонансных структур в диапазоне 0,1-10 Гц, характеристик космических лучей, распространения электромагнитных волн экстремально низкочастотного диапазона в высоких широтах.
36. Исследование состояния ионосферы и параметров распространения радиоволн коротковолнового диапазона над акваторией Баренцева моря, определение характеристик спорадического слоя ионосферы.
37. Изучение воздействия вариаций солнечного излучения UVB–UVA на показатели приземной атмосферы п. Баренцбург.
38. Анализ изменений в геомагнитном поле, оперативная диагностика магнитной возмущенности.
39. Выявление, изучение и мониторинг памятников археологии поморской и в целом русской историко-культурной принадлежности.
40. Исследование объектов на Шпицбергене, связанных с русским и зарубежным угледобывающим производством конца XIX – первой трети XX века, обследование мест стоянок российских экспедиций периода XVIII – нач. XX вв.
41. Создание цифровых моделей индивидуальных археологических находок со становищ Шпицбергена, находящихся на хранении в музее «Помор» в п. Баренцбург.
42. 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 2026 год.
программы

Объемы и источники финансирования программы Общий объем финансирования программы в 2026 году (мероприятия 1–20) составляет 160,2672 млн. рублей.
Распределение финансирования программы по мероприятиям 1–20:

- за счет средств федерального бюджета 158,7672 млн. рублей;
- за счет средств внебюджетных источников 1,5 млн. рублей.

Средства направляются:

Учреждениям Росгидромета (106,96 млн. рублей, мероприятия 1-10) на:

- субсидию для ФГБУ «Мурманское УГМС» на проведение постоянных наблюдений на ГМО «Баренцбург» (14,45 млн. рублей);
- субсидия для Северо-западного филиала ФГБУ «НПО «Тайфун» на проведение мониторинга загрязнения окружающей среды в районах хозяйственной деятельности российских предприятий (4,44 млн. рублей);
- субсидию для ФГБУ «ААНИИ» в рамках государственного задания 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 (88,06 млн. рублей).

Учреждениям Роснедр (25,00 млн. рублей) на:

- выполнение геолого-геофизических исследований на архипелаге Шпицберген в рамках государственного задания ФГБУ «ВНИИОкеангеология» по темам «Региональные геолого-геофизические исследования с целью изучения геологического строения и минерально-сырьевого потенциала территории архипелага Шпицберген».

Учреждениями Минобрнауки России (26,84 млн. рублей) будут выполнены следующие мероприятия:

- Современная изменчивость природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки (ФГБУН) Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН);
- Проведение наблюдений за электромагнитным полем и потоками высыпающихся частиц на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли (ПГИ);
- Сейсмический и инфразвуковой мониторинг опасных природных явлений на архипелаге Шпицберген: ФГБУН Кольский филиал ФИЦ ЕГС РАН (КоФ ФИЦ ЕГС РАН);
- Комплексные исследования среды и биоты морских и наземных экосистем в районе архипелага Шпицберген: ФГБУН Мурманский морской биологический институт РАН (ММБИ РАН);

– Изучение видового разнообразия и структурно-функциональных особенностей растений в арктических экосистемах архипелага Шпицберген: Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина – обособленное подразделение ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской Академии наук» (ПАБСИ КНЦ РАН);

– Неинвазивные археологические методы в сохранении российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген: ФГБУН Институт археологии Российской академии наук (ИА РАН);

– Исследование энергетического баланса и ветрового режима арх. Шпицберген в условиях таяния ледников: ФГБУН Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН (ИФА им. А.М. Обухова РАН);

– Комплексное исследование ископаемых почв палеозоя и современных почвенно-мерзлотных комплексов архипелага Шпицберген с целью изучения процессов формирования и функционирования почвенного покрова в геологической истории Земли: ФГБУН ИФХиБПП РАН – обособленное подразделение ФИЦ ПНЦБИ РАН.

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, морских водах, морском льду, гидрологической системе суши архипелага, биоте;

оценить влияние климатических флуктуаций на оледенение, термическое состояние ледников, снежный покров, многолетнюю мерзлоту архипелага Шпицберген;

осуществить круглосуточный прием и обработку спутниковой информации по акватории СЛО с прилегающими территориями и обеспечить широкому кругу потребителей оперативный доступ к этой информации;

усовершенствовать и верифицировать термодинамическую модель поверхности ледника, описать структуру вертикальных потоков тепла в деятельном слое ледника, рассчитать турбулентный теплообмен над снежно-ледниковой поверхностью;

определить факторы, влияющие на энергообмен атмосферы и ледника в зоне таяния, включая структуру и динамику атмосферного пограничного слоя и ветровые циркуляции, получить параметризацию для расчета тепловых потоков в весенне-летний период;

верифицировать мезомасштабные модели динамики атмосферы над сложным рельефом;

выявить траектории переноса аэрозоля в Арктику, механизм трансформации компонентов и масштаб переноса загрязняющих веществ;

обеспечить мониторинг и оценку уровня загрязнения основных компонентов природной среды на территориях и в окрестностях поселков Баренцбург и Пирамида;

выделить основные факторы, влияющие на процессы трансформации и самовосстановления природно-антропогенных комплексов и местообитаний;

уточнить водный баланс водотоков Шпицбергена, оценить межгодовую изменчивость элементов водного баланса речных водосборов и влияния на них глобального и регионального изменения климата;

оценить испарение с поверхности снега как неучтенной части водного баланса и интенсивность снеготаяния в зависимости от интенсивности солнечной радиации и температуры воздуха;

выявить особенности формирования мерзлотных форм рельефа и динамики многолетней мерзлоты, детализировать температурный режим глубоких скважин, описать феномен переходного слоя и геохимического барьера ниже отметки сезонно-талого слоя;

выявить закономерности и механизм формирования гидролакколитов;

оценить количественно влияние различных параметров на термический режим сезонно-талого слоя многолетней мерзлоты, рассчитать изменение механической устойчивости верхнего слоя многолетней мерзлоты;

оценить вклад арктических экосистем в глобальный пул углерода и понимания механизмов его формирования;

оценить степень использования птицами пионерных постледниковых группировок – приледниковых озер и др. «новых» элементов высокоарктического ландшафта;

выявить особенности экологии и распространения отдельных видов мхов Северо-Восточной Земли и лишайников Земли Принца Карла, подготовить чек-листы и аннотированные списки;

подготовить аннотированный список печеночников о. Северо-Восточная Земля, уточнить филогенетическое положение и распространение печеночников отдельных родов;

установить многолетнюю динамику видового состава модельных групп макро- и микромицетов за 50-летний период, выявить динамику числа чужеродных фитопатогенных грибов;

определить особенности строения почв населенных пунктов Баренцбург и Пирамида, включая параметры и закономерности пространственного распределения микробных сообществ антропогенно нарушенных и фоновых почв;

изучить биогенное преобразование осадка и формирование почвенного покрова архипелага Шпицберген в девонский период, детализировать процессы почвообразования и климатических условий на архипелаге в геологическом интервале от раннего до позднего девона;

реконструировать наземные экосистемы и климат в девоне на архипелаге Шпицберген на основе химического и изотопного составов;

описать структуру почвенного покрова, ведущих трендов педогенеза, криолитологического строения верхних слоев многолетнемерзлых пород на различных элементах ландшафтов прибрежной зоны Западного Шпицбергена, определить механизмы формирования и преобразования четвертичных отложений в криолитозоне;

охарактеризовать микробное разнообразие многолетнемерзлых пород;

выявить закономерности распространения атлантических вод во фьордах и механизма проникновения на шельф архипелага Шпицберген и во внутренние акватории;

описать механизм затухания волн на морском льду, связанный с генерацией турбулентности во время взаимодействия волн и льда;

выявить сезонную динамику пространственного распределения биогеохимических параметров заливов, оценить влияние ледникового и речного стока на водные массы в заливах;

определить роль мелкомасштабных высокоинтенсивных прибрежных процессов в трансформации и трансграничном переносе углерода в морских экосистемах;

оценить потенциальную продуктивность акваторий фьордов и фактическую продукцию, изучить процессы потребления биогенных компонентов в прибрежной зоне, установить взаимосвязи между наблюдаемыми изменениями ключевых абиотических факторов среды, биогеохимическими циклами и основными показателями биопродуктивности;

оценить величину вторичной продукции зоопланктона с целью расчета доли первичного органического вещества, поступающего в пелагические сообщества через пастбищную цепь питания, и влияние увеличения продолжительности вегетационного периода на ключевые показатели функционирования фито- и зоопланктона;

определить стратиграфические особенности осадочной толщи донных отложений Исфьорда, хронологию изменений природных условий среды и факторов, влияющих на седиментацию, реконструировать исторические концентрации тяжелых металлов и объемной активности ^{137}Cs в оз. Конгресс;

установить экологические механизмы формирования ответа на трансформацию местообитаний, выявить тренды гнездовой фауны на территории российского поселка Баренцбург на протяжении 20-летнего цикла;

актуализировать карты комплекта современной геологической основы масштаба 1:1 000 000 архипелага Шпицберген;

систематизировать материалы для создания комплекта предварительных карт масштаба 1:100 000 районов Кроссфьорда, северного побережья Конгсфьорда и северной части Земли Оскара II, включающего: геологическую карту с пунктами проявлений полезных ископаемых, карту четвертичных отложений и геоморфологическую карту;

дать минерагеническую характеристику разновозрастных комплексов архипелага Шпицберген, включая комплексы среднерифейских и среднепалеозойских гранитов Северо-Западного Шпицбергена и позднепротерозойских метабазитов;

уточнить схемы стратиграфического расчленения четвертичных отложений района Кроссфьорда, северной части Земли Оскара II и северной части Земли Принца Карла, особенности геоморфологического строения территории, и его взаимосвязь с основными геологическими структурами;

изучить геолого-петрологические материалы для разновозрастных комплексов исследуемой территории, отражающие их строение, возраст, генезис, состав и степень регионального метаморфизма, границ и площадей картографируемых подразделений;

составить комплект среднемасштабных схем палеогеографических реконструкций для позднеплейстоцен-голоценового этапа развития территории районов Кроссфьорда, северного побережья Конгсфьорда и северной части Земли Оскара II;

пополнить коллекцию фактурных образцов каменного материала для эталонной коллекции горных пород разновозрастных структурно-формационных и магматических комплексов Шпицбергена;

актуализировать каталоги и карты пространственного распределения землетрясений в районе Шпицбергена;

детализировать пространственно-временные характеристики сейсмического процесса района архипелага Шпицберген;

каталогизировать сейсмические и инфразвуковые события, ассоциируемые с процессами деструкции и активизации ледников Шпицбергена, оценить скорости преобразования окружающей среды в условиях современных климатических изменений;

оценить ожидаемые параметры сейсмического воздействия для проектирования как наземных, так и шельфовых сооружений в Арктике;

изучить развитие процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли в области дневного полярного каспа, полярной шапки и высокоширотной ионосферы;

исследовать особенности естественных резонансных структур в диапазоне частот 0,1 Гц – 10 Гц;

исследовать поглощение космического радишума в ионосфере;

исследовать характеристики космических лучей;

получить характеристики распространения электромагнитных волн экстремально низкочастотного диапазона в высоких широтах;

проанализировать условия распространения радиоволн и параметров ионосферы по трассам, определить характеристики спорадического Es-слоя;

оценить пространственно-временные характеристики светимости UVB-UVA в зависимости от солнечных осцилляций и связь параметров нижней атмосферы с колебаниями светимости UVB-UVA;

охарактеризовать вариации полного вектора магнитного поля Земли, проанализировать изменения К-индекса магнитной активности на Земле (уровень возмущенности);

получить новые данные о памятниках культурно-исторического наследия русской морской промысловой культуры, угледобывающего производства конца XIX – начала XX вв., российских исследовательских экспедиций XVIII – XIX вв. на архипелаге Шпицберген;

создать цифровые модели памятников археологии;

подготовить цифровые модели индивидуальных археологических предметов;

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

I. Характеристика проблемы

Архипелаг Шпицберген является высокоширотным регионом, охватывающим крупный остров Западный Шпицберген с прилегающими малыми островами, а также омывающие его воды Северного Ледовитого океана, и характеризующимся специфическим комплексом природных условий.

В силу своего географического положения между Северной Атлантикой и Арктикой, особенностей формирования наземных и водных экосистем и своеобразия биотических компонентов, архипелаг Шпицберген является уникальным районом для изучения ответных реакций природной среды Арктики на воздействия природного и антропогенного происхождения на фоновом уровне. Архипелаг является одним из немногих полярных районов Земли, где компоненты природной среды длительное время вовлечены в хозяйственную деятельность человека.

Уникальность архипелага обусловлена также его нахождением в области каспа – воронкообразной структуре в геомагнитном поле Земли, в которой вдоль силовых линий возможно непосредственное проникновение плазмы солнечного ветра вплоть до верхней атмосферы Земли. Непрерывные стационарные наблюдения за магнитными и оптическими явлениями, происходящими в области дневного полярного каспа, полярной шапки и высокоширотной атмосферы являются основой для исследования развития сложных процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли и проявлений факторов космической погоды.

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 АО «ПМГРЭ». С 2016 года Роснедра (в рамках государственного задания ФГБУ «ВНИИОкеангеология») 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 данные о геологическом строении различных районов архипелага Шпицберген, оценить перспективность выявленных месторождений полезных ископаемых и геоэкологическую обстановку в различных частях региона (в том числе в районах российских поселков).

Организациями Росгидромета проводится регулярный гидрометеорологический мониторинг, а также локальный и фоновый мониторинг загрязнения среды в районе поселков Баренцбург и Пирамида и прилегающих акваториях (фьордах). Получены научные знания и новые данные о климатических характеристиках района; температурном режиме и циркуляции прибрежных вод; пресноводном стоке и режиме рек, строении и температурном режиме многолетней мерзлоты, 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.

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 заинтересована в том, чтобы на архипелаге Шпицберген поддерживалась стабильность и сохранялись условия для ведения широкой научной деятельности. Постоянное и активное присутствие России в этом регионе обеспечивает её полноценное участие в решении международных вопросов, связанных со Шпицбергеном.

В период с 2009 по 2013 гг. в рамках III этапа реализации программы «Освоение и использование Арктики» ФЦП «Мировой океан» Росгидромет 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).

Организованный в рамках этого проекта Выносной пункт приема и передачи спутниковой информации (ВППИ) в п. Баренцбург, 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. Орбиты полярно-орбитальных спутников дистанционного зондирования Земли проходят непосредственно над ВППИ, обеспечивая прием максимально возможного количества информации, что особенно важно в случае использования данных оптического диапазона, когда высокая частота съемок позволяет уловить просветы в сплошной облачности. Через 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, и необходимость реализации правительственных программ требуют и дают возможность организации и развития дальнейших согласованных междисциплинарных научных исследований на архипелаге Шпицберген с повышением их эффективности и международной значимости.

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 2030 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 местных геодинамических характеристик для сопровождения и обеспечения безопасности хозяйственной деятельности на архипелаге; изучение геологического строения и минерально-сырьевых ресурсов архипелага. В соответствии с этим, формируются основные научные и научно-прикладные задачи программы:

наблюдения и оценка естественных современных изменений гидрометеорологических параметров на архипелаге Шпицберген;

изучение и оценка состояния, изменчивости и 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 и местных факторов;

оценка изменения баланса массы и термической структуры ледников за последние десятилетия;

оценка состояния и динамики многолетней мерзлоты, влияние снежного и мохового покрова на толщину сезонно-талого слоя, энерго- и массообмен атмосферы и мерзлых грунтов; термический мониторинг мерзлоты;

оценка потенциально опасных региональных изменений гидрометеорологического режима (таяние ледников и повышение уровня океана, образование айсбергов, ледовые условия в прилегающих водах архипелага Шпицберген);

изучение процессов энерго- и газообмена над различными поверхностями, разработка параметризаций расчетов потоков для климатических и региональных моделей;

разработка и верификация модели трансформации воздушного потока при переходе с берега сложной структуры на поверхность фьорда;

изучение прошлых изменений климатической системы архипелага для оценки возможных изменений компонентов его природной среды в будущем;

оценка состояния и мониторинг загрязнения компонентов 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;

исследование биоразнообразия фототрофной биоты, классификация растительности, мониторинг растительного покрова, изучение механизмов адаптации сосудистых растений в высокоширотных экосистемах Шпицбергена;

исследование естественных и антропогенно-нарушенных почв, особенностей их газового обмена, разложения органического вещества и микробиологии;

оценка состояния арктических морских экосистем, изучение механизмов адаптации морских организмов к условиям полярной ночи, обитанию на литорали и в условиях изменения климата;

исследования развития сложных процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли и проявлений факторов космической погоды;

оценка уровня геодинамического риска в природно-технических системах районов угледобычи на архипелаге Шпицберген;

оценка текущей геодинамической опасности на локальном и региональном уровне путем проведения непрерывного мониторинга сейсмического и инфразвукового полей 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;

реконструкция растительности, почв, ландшафтов и климата в четвертичном периоде и в девонский период;

спутниковый мониторинг гидрометеорологических процессов акватории и побережья Северного Ледовитого океана и арктических морей;

изучение, мониторинг состояния и сохранение памятников освоения архипелага Шпицберген русскими промышленниками и российскими научными экспедициями;

поддержание и 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 переоснащения 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 архипелаге Шпицберген для широкого круга ученых и студентов, в том числе международных;

развитие международного сотрудничества, участие в ключевых проектах, связанных со изучением архипелага Шпицберген.

Программа реализуется в 2026 году.

Уровень достижения цели программы характеризуется следующими показателями (индикаторами):

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.

Целевые индикаторы и показатели программы (Мероприятия 1–20) 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 2035 года, утвержденные указом №164 Президентом Российской Федерации от 5 марта 2020 г.;

Стратегия российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2030 года и План по реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2030 года, II этап реализации Стратегии (2026-2030 гг.), утвержденный 31 октября 2025 г., № ЮТ-П2-41122;

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, проводимым на архипелаге Шпицберген;

необходимость концентрации финансовых ресурсов для выполнения важнейших задач программы.

Программой предусмотрена реализация следующих мероприятий:

**Мероприятия Росгидромета
ФГБУ «ААНИИ»:**

- Мероприятие 1. Метеорологические исследования параметров приземной атмосферы.
- Мероприятие 2. Комплексный мониторинг гидрологического цикла и состояния водных объектов архипелага Шпицберген.
- Мероприятие 3. Мониторинг океанологических условий на внутренних акваториях архипелага Шпицберген
- Мероприятие 4. Наблюдения за динамикой и балансом 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. Геофизические исследования.

ФГБУ «Мурманское УГМС»:

- Мероприятие 9. Проведение регулярных наблюдений на базе гидрометеорологической обсерватории «Баренцбург».

Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун»:

- Мероприятие 10. Фоновый и локальный мониторинг загрязнения окружающей среды в районах хозяйственной деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген.

**Мероприятия Роснедр
ФГБУ «ВНИИОкеангеология»:**

- Мероприятие 11. Региональные геолого-геофизические исследования с целью изучения геологического строения и минерально-сырьевого потенциала территории архипелага Шпицберген.

Мероприятия Минобрнауки России

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии
Российской академии наук (ИГ РАН):**

- Мероприятие 12. Современная изменчивость природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген.

**Федеральное государственное бюджетное учреждения науки Мурманский морской
биологический институт РАН (ММБИ РАН):**

- Мероприятие 13. Комплексные исследования среды и биоты морских и наземных экосистем в районе архипелага Шпицберген.

**Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина - обособленное
подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской
Академии наук» (ПАБСИ КНЦ РАН):**

- Мероприятие 14. Изучение видового разнообразия и структурно-функциональных особенностей растений в арктических экосистемах архипелага Шпицберген.

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Кольский филиал
Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН»
(КоФ ФИЦ ЕГС РАН):**

Мероприятие 15. Сейсмический и инфразвуковой мониторинг опасных природных явлений на архипелаге Шпицберген.

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Полярный
геофизический институт» (ПГИ):**

Мероприятие 16. Проведение наблюдений за электромагнитным полем и потоками высыпавшихся частиц на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли.

**Федеральное государственное бюджетное учреждения науки Институт археологии
Российской академии наук (ИА РАН):**

Мероприятие 17. Неинвазивные археологические методы в сохранении российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген.

**Федеральное государственное бюджетное учреждения науки Институт физики
атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук (ИФА РАН):**

Мероприятие 18. Исследование энергетического баланса и ветрового режима арх. Шпицберген в условиях таяния ледников.

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный
исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований
Российской академии наук» (ИФХиБПП РАН – обособленное подразделение ФИЦ
ПНЦБИ РАН)**

Мероприятие 19. Комплексное исследование ископаемых почв палеозоя и современных почвенно-мерзлотных комплексов архипелага Шпицберген с целью изучения процессов формирования и функционирования почвенного покрова в геологической истории Земли.

Мероприятие 20. Работы по линии международного сотрудничества на Шпицбергене

Мероприятия Росгидромета ФГБУ «ААНИИ»

Мероприятие 1. Метеорологические исследования параметров приземной атмосферы

Исследования ведутся в рамках темы 5.1 «Развитие моделей и методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты, исследования процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для Арктики» плана НИТР ААНИИ на 2026 г.

Аэрозоль играет важную роль в процессах преобразования солнечной энергии в атмосфере и массообмене в системе «континент-атмосфера-океан» и является одним из наиболее динамичных компонентов природной среды. Многолетние исследования микрофизических характеристик и химического состава аэрозольных частиц в высоких широтах и анализ траекторий переноса воздушных масс показывают существенное влияние на состав арктического воздуха выносов аэрозоля из промышленно развитых районов Евразии и Северной Америки. Достигая высоких широт, антропогенный аэрозоль осаждается на подстилающую поверхность, накапливается в снежно-ледяном покрове, морской и пресной воде, наземной растительности. Изучение характеристик атмосферного аэрозоля и исследование их пространственно-временной изменчивости в условиях современного климата представляет собой не только фундаментальную, но и прикладную задачу.

Теплобалансовое моделирование таяния ледников позволяет рассмотреть механизмы количественного влияния отдельных метеорологических факторов на таяние ледниковой поверхности. В условиях меняющегося климата все чаще повторяются аномалии в режиме таяния ледников. Например, летние сезоны 2020, 2022 – 2024 годов являлись рекордными по величине суммарной абляции за последние 20 лет мониторинга. Это связано с продлением сезона абляции за счет более раннего таяния снежного покрова в мае-июне или дополнительного притока тепла, связанного с особенностями атмосферной циркуляции в августе и сентябре. Теплобалансовые модели способны выявить причины изменения в интенсивности абляции, а также по предлагаемым прогностическим оценкам внешнего атмосферного воздействия оценить сценарии возможных изменений скорости таяния ледников, расположенных в районе залива Гренфьорд. В 2026 году дополнительные экспериментальные исследования будут вестись в 2 направлениях: уточнение параметризации нисходящего длинноволнового излучения атмосферы – продолжение начатых в 2025 году работ; уточнение значений коэффициента ослабления для более корректной оценки вертикальных потоков тепла в толще снега (радиационных и кондуктивных).

Цели:

Оценка влияния аэрозоля на формирование радиационного режима системы подстилающая поверхность-атмосфера и определения соотношения вкладов региональных источников аэрозоля и его переноса в западную Арктику.

Изучение особенностей теплового баланса снежно-ледниковых покровов арх. Шпицберген в весенний и летний период.

Изучение и совершенствование описания процессов энерго-, массо- и газообмена пограничного слоя атмосферы с подстилающей поверхностью.

Задачи:

– Изучение изменчивости в различных временных масштабах (от межсуточного до внутригодового) спектральной аэрозольной оптической толщины атмосферы, микрофизических характеристик, массовой концентрации аэрозоля и сажи в приземном слое и химического состава аэрозольных частиц в районе п. Баренцбург (совместно с ФГБУН Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН));

– Изучение особенностей сезонного хода отдельных компонентов теплового баланса снежно-ледникового покрова и оценка их вклада в абляцию ледников Земли Норденшельда на примере ледников Альдегонда и Западный Грэнфьорд;

– Углублённое исследование компонентов длинноволнового баланса снежно-ледниковой поверхности зависимости от облачности, температуры и влажности воздуха в весенний и летний периоды;

– Изучение микроклиматических особенностей ледника Альдегонда;

– Экспериментальные исследования проникновения солнечной радиации в снежный покров;

– Анализ непрерывно измеряемых характеристик процессов энерго-, массо- и газообмена атмосферы с подстилающей поверхностью посредством градиентного метеорологического комплекса, установленного в районе мыса Хееродден.

В 2026 г. полевые исследования будут включать:

– Контроль средств измерений и средств регистрации на автоматических метеостанциях (АМС), расположенных на ледниках Альдегонда, и Западный Грэнфьорд (рис. 1).

– Мониторинг составляющих радиационного баланса деятельного слоя ледника Альдегонда в весенний и летний периоды – временная установка балансомера CNR-4 Kipp&Zonen и дополнительной АМС НОВО в центральной части ледника Альдегонда.

– Исследования, направленные на верификацию параметризации нисходящего длинноволнового излучения атмосферы. Планируется установка фотокамеры, которая с заданной дискретностью будет фиксировать состояние облачного покрова над ледником, и 2-х уровневой мачты для измерения температуры воздуха и влажности на поверхность и 1,6 м.

– Экспериментальные исследования проникновения солнечной радиации в снежный покров с целью изучения процессов ослабления коротковолновой солнечной радиации в снежном покрове в диапазоне длин волн 400-700 нм (фотосинтетическая активная радиация - ФАР) с помощью датчика LI-192SA LI-COR.

Ожидаемые результаты:

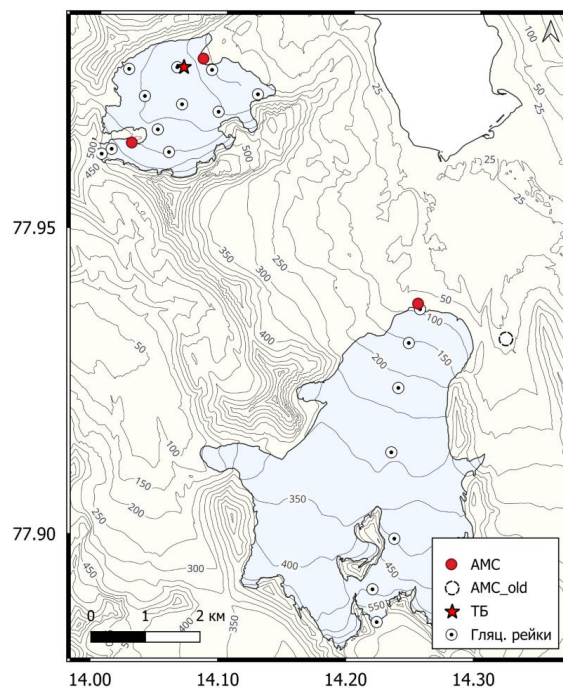


Рисунок 1 – Схема расположения оборудования на ледниках

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. Данные полевых наблюдений 2026 года будут использоваться для усовершенствования и верификации модели, разработанной в ААНИИ. Модель позволяет рассчитать толщину слоя льда, стаявшего с поверхности ледника, в водном эквиваленте.

3. Расчет коэффициента ослабления и вертикального кондуктивного потока тепла позволят решать одномерную задачу эволюции температурного профиля в радиационно-активном слое снега.

4. Маршрутные съемки альbedo, синхронизированные с пролетами спутников (Landsat, Sentinel), позволят корректно оценить динамику альbedo в период абляции ледника, используя комплексный подход.

5. Новые количественные оценки процессов энерго- массо- обмена атмосферы с подстилающей поверхностью с учётом свойств контактирующих природных сред с целью построения и валидации математических моделей эволюции криолитозоны.

Район работ: п. Баренцбург и окрестности, ледники Альдегонда, Западный Грэнфьорд;

Период работ: круглогодичные непрерывные наблюдения, полевые исследования апрель и август-сентябрь;

Количество участников: 3-4.

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

Исследования выполняются по проекту 5.1 «Развитие моделей и методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты, исследования процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для Арктики» плана НИТР ААНИИ на 2026 г.

Целью экспедиционных гидрологических исследований является выявление региональных особенностей формирования элементов гидрологического режима и водного баланса и выполнение оценок современных и будущих изменений в состоянии водных объектов суши архипелага Шпицберген.

Гидрологический режим представляет собой закономерные изменения состояния водного объекта во времени, обусловленные физико-географическими свойствами водосбора, и в первую очередь климатическими условиями. Основными элементами гидрологического режима являются сток воды, уровень, сток наносов, температура воды, ледовой режим и химический состав вод. Водный баланс, в общем виде, представляет собой изменение запаса воды (соотношение прихода, расхода и аккумуляции) для речного бассейна или другого исследуемого объекта за выбранный промежуток времени (год, месяц и т. д.). На Шпицбергене реки являются транзитной зоной между ледниками и заливами, что позволяет с одной стороны оценить расходную (стоковую) составляющую баланса ледников, а с другой – величину пресноводного стока (жидкого стока и взвешенных наносов) во фьорды. Климатические изменения последних десятилетий влияют на соотношении составляющих водного баланса водосбора. Определение составляющих водного баланса речных бассейнов основано на проведении детальных регулярных измерений и наблюдений.

Исследование влияния климатических изменений на распределение снежного покрова, изучение мощности, водозапаса и длительности залегания снежного покрова на ледниках и на окружающих их склонах важны для понимания основных характеристик оледенения Шпицбергена. Изменение распределения снежного покрова на архипелаге оказывает влияние на арктическую флору и фауну, а также на деятельность человека. Испарение с поверхности снежного покрова является малоизученной частью водного баланса местных водных объектов, недооцененной в силу климатических особенностей высоких широт.

Задачи:

– 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 и ледниках о. Западный Шпицберген (рис. 2).

– Регулярные снегомерные наблюдения в течение зимнего сезона на ключевых площадках и профилях в районе Баренцбурга: криосферный полигон, Грэндален и реперный профиль у метеоплощадки.

– Экспериментальные наблюдения за испарением с поверхности снега и интенсивностью снеготаяния в зависимости от интенсивности солнечной радиации и температуры воздуха, испарением с поверхности почвенного покрова и водной поверхности в летний период.

– Изучение термической и химической структуры вод озер в зимний и летний периоды.

– Регулярные наблюдения за характеристиками гидролого-гидрохимического режима рек района Баренцбурга: проведение стандартных и специализированных наблюдений за физическими и гидрохимическими показателями на водосборах рек; изучение пространственно-временной изменчивости характеристик водотоков в районе залива Грэнфьорд, сравнительная оценка характеристик отдельных водосборов.

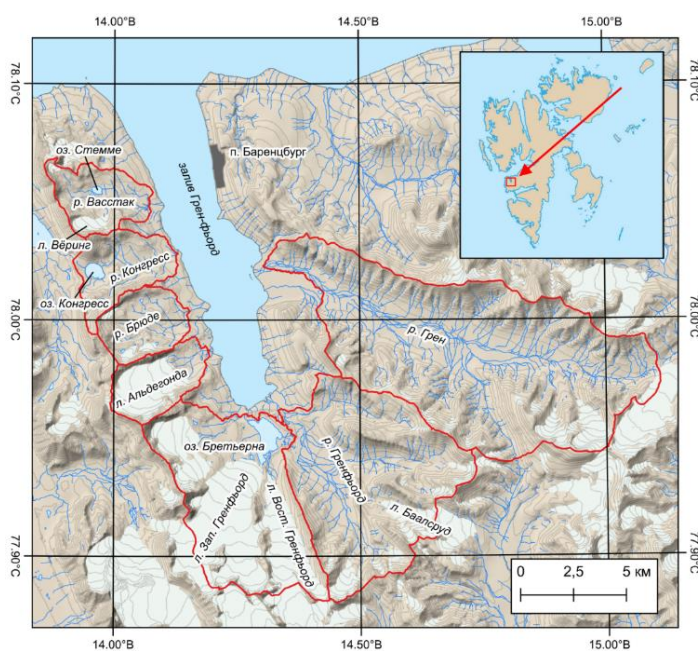


Рисунок 2 – Районы проведения гидрологических исследований

Ожидаемые результаты:

1. Расчет приходной составляющей (таяние снега) водного баланса рек, оценка вклада солнечной радиации и температуры воздуха в метаморфические процессы, происходящие в снеге в период таяния, точное определение начала стока рек и оценка их гидрометрических характеристик.

2. Оценка расхода воды рек, суммарного жидкого, твердого и ионного стока рек в залив Грэнфьорд, гидрограф стока.

3. Уточнение водного баланса с учетом испарения с поверхности почвы и воды, оценка сезонной динамики водных объектов.

4. Оценка межгодовой изменчивости элементов водного баланса речных водосборов под влиянием глобального и регионального изменения климата.

5. Отработка методик измерений и наблюдений. Повышение эффективности наблюдений за гидрологическими характеристиками малых водотоков.

Район работ: речные долины и ледники бассейна залива Грэнфьорд;

Период работ: апрель – сентябрь;

Количество участников: 4.

Мероприятие 3. Мониторинг океанологических условий на внутренних акваториях архипелага Шпицберген

Исследования проводятся согласно разделу 4 темы 5.1 «Развитие моделей и методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты, исследования процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для Арктики» плана НИТР ААНИИ на 2026 г.

Океанографические исследования на внутренних акваториях Шпицбергена проводятся с целью оценки динамики водных масс атлантического происхождения в разных типах фьордах и совершенствования существующих представлений о механизмах формирования и развития мезомасштабных океанологических процессов в прибрежных водах архипелага Шпицберген. За последние пятнадцать лет океанографических наблюдений в заливах Западного Шпицбергена было зарегистрировано несколько аномальных ситуаций полного заполнения фьордов атлантической водой (АВ) со значениями температуры выше 2°C и соленостью выше 34,9 ‰, однако в 2020-2021 гг. в Исфьорде заток АВ был незначителен, а в Грэнфьорде ее присутствие не было зарегистрировано. Для более точного описания условий возникновения, развития и затухания процесса заполнения фьордов АВ, оказывающего глубокое влияние на структуру и функционирование экосистемы фьордов, необходимо вести как сезонные измерения высокого пространственного разрешения, так и долговременные непрерывные наблюдения.

Биогеохимические исследования имеют своей целью оценку пространственной изменчивости и сезонной динамики параметров карбонатной системы и выявление биогеохимических особенностей во фьордах Западного Шпицбергена. Изучение морской карбонатной системы, процессов минерализации органического вещества и потребления минеральных форм биогенных элементов представляет большой интерес для оценки влияния климатических изменений в Арктике на интенсивности процессов закисления и трансформации биогенных элементов и потенциальную биопродуктивность морских экосистем.

Экспедиционные наблюдения планируется выполнить на океанографическом полигоне, развёрнутом с целью обеспечения мониторинга океанологических и ледовых условий в прибрежных водах архипелага.

В 2026 г. в задачи океанографических и гидрохимических исследований входят:

– Термохалинное профилирование водной толщи заливов Грэнфьорд, Исфьорд и Биллефьорд в весенний и летне-осенний период, Диксонфьорд – с припайного льда (при наличии соответствующих разрешений Администрации Губернатора Шпицбергена) в рамках мониторинга динамики и структуры водных масс (рис. 3);

– Оценка пространственной изменчивости гидрохимических характеристик водной толщи;

– Количественная оценка компонентов морской карбонатной системы;

– Определение качественного и количественного состава фитопланктонного и зоопланктонного (по возможности) сообщества, сезонной изменчивости содержания хлорофилла «а» в фотическом слое заливов Западного Шпицбергена, оценка потенциальной биопродуктивности морских экосистем.

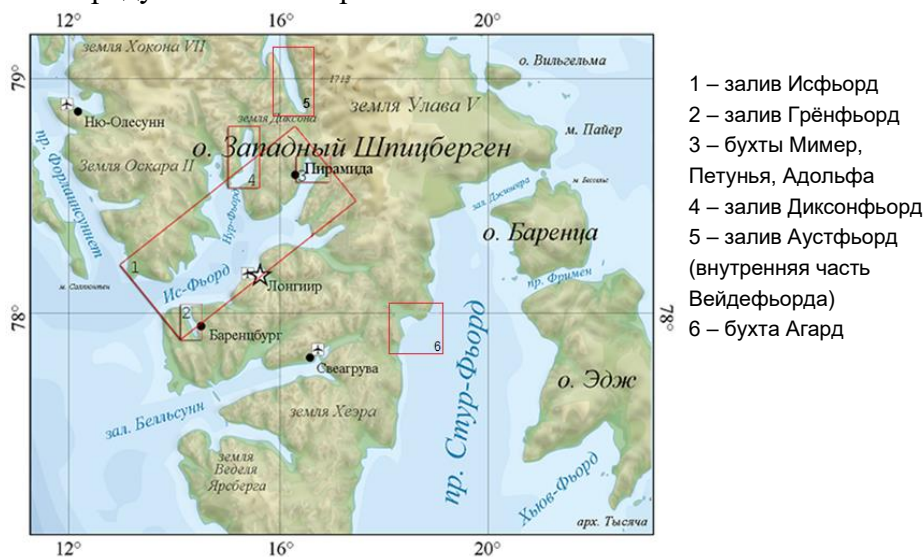


Рисунок 3 – Районы проведения океанографических работ

Ожидаемые результаты:

1. Новые данные о гидрофизических, гидрохимических и ледовых условиях в прибрежных водах архипелага Шпицберген, закономерности распространения АВ во фьордах;

2. Описание механизма затухания волн на морском льду, связанного с генерацией турбулентности во время взаимодействия волн и льда;

3. Оценка сезонной динамики пространственного распределения биогеохимических параметров морской воды, влияния ледникового и речного стока на водные массы в заливах Исфьорд и Грэнфьорд;

4. Оценка роли мелкомасштабных, но высокоинтенсивных прибрежных процессов в трансформации и трансграничном переносе углерода в морских экосистемах Арктики, верификация баланса углерода в регионе;

5. Потенциальная продуктивность акваторий фьордов и фактическая продукция, изучение процессов потребления биогенных компонентов в прибрежной зоне;

6. Установление взаимосвязи между наблюдаемыми изменениями ключевых абиотических факторов среды, биогеохимическими циклами и основными показателями биопродуктивности;

7. Оценка первичной продуктивности органического вещества в связи с данными о вторичной продукции зоопланктона с целью расчета доли первичного органического вещества, поступающего в пелагические сообщества через пастбищную цепь питания;

8. Оценка влияния увеличения продолжительности вегетационного периода на ключевые показатели функционирования фито- и зоопланктона, с оценкой возможных последствий для рыбного промысла.

Район работ: заливы системы Исфьорд;

Период работ: март, август;

Количество участников: 5-6.

Мероприятие 4. Наблюдения за динамикой и балансом массы ледников Западного Шпицбергена

Исследования выполняются по разделу 4 проекта 5.1 «Развитие моделей и методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты, исследования процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для Арктики» плана НИТР ААНИИ на 2026 г. Исследования строения, термического состояния и динамики ледников выполняются также в сотрудничестве с Институтом Географии РАН.

Гляциологические наблюдения и исследования, которые проводятся в районе пос. Баренцбург два десятилетия, важны для выяснения динамики одного из основных определяющих компонентов природной среды региона – ледников, во взаимосвязи с инструментально регистрируемыми климатическими изменениями. С 2018 г. эти исследования дополнены геодезическими измерениями, которые позволили построить точную карту поверхности ледников Альдегонда, Западный Грэнфьорд, Вёринг и определить скорости движения поверхности ледников Альдегонда и Западный Грэнфьорд, и геофизическими исследованиями с целью определения мощности и термического состояния ледников Земли Норденшельда.

Цель работ в 2026 г. состоит в продолжении комплексного мониторинга и изучения состояния и динамики оледенения в районе п. Баренцбург (Земля Норденшельда): масс-балансовых показателей, морфометрических и физических характеристик ледников.

Задачи:

– Определение скоростей распространения электромагнитных волн в различных типах ледниковых толщ, с применением методики общей глубинной точки (ОГТ): ледники Фритьоф, Западный Грэнфьорд и Эрдмана;

– Изучение мощности, строения и термического состояния ледников Мунибрин и Фростисен в районе п. Пирамида;

– Инспекция термометрических кос в глубоких скважинах на леднике Альдегонда, считывание и анализ температуры ледяной толщи;

– Измерения параметров бюджета массы ледников Альдегонда и Западный Грэнфьорд в 2025-2026 балансовом году, наблюдения за ходом абляции и изменениями высоты снеговой линии на ледниках.

Ожидаемые результаты:

1. Формирование системы долгосрочных наблюдений за изменениями внутреннего гидротермического состояния ледников и подстилающих их пород на фоне меняющегося климата.
2. Обновление данных о скоростях распространения электромагнитного излучения в ледниковых толщах с различным гидротермическим состоянием.
4. Уточнение процессов эволюции мерзлотных структур архипелага.
5. Оценка поверхностной абляции ледников Альдегонда и Западный Грэнфьорд, ее зависимость от высотного уровня ледников.
6. Результаты гляциологических исследований пополнят многолетний ряд данных о декадной, межгодовой и внутрисезонной динамике масс-балансовых показателей ледников, особенностях процессов абляции во взаимосвязи с климатическими флуктуациями различных временных масштабов.

Район работ: ледники Альдегонда, Западный Грэнфьорд, Фритьоф, Эрдмана, Мунибрин, Фростисен;

Период работ: февраль – март, июль – август;

Количество участников: 4.

Мероприятие 5. Палеогеографические исследования

Исследования выполняются в рамках проекта 3.2.2. «Мониторинг изменений климата Арктики, основных влияющих факторов и разработка методов прогноза изменений на масштабах от сезона до нескольких десятилетий» Плана НИТР Росгидромета на 2026 г. Полевые исследования выполняются совместно с ФГБУ «ВНИИОкеангеология».

Геоморфологические и палеогеографические исследования, включающие в себя изучение наземных разрезов четвертичных отложений и рельефа, отбор донных осадков озер и комплекс лабораторных исследований, проводятся в рамках работы РАЭ-III с 2015 г. За этот период был собран значительный массив полевых и аналитических данных для различных районов архипелага Шпицберген (центральной части Земли Норденшельда, Земли Веделя Ярлсберга, Земли Оскара II, Земли Хокона XII, Земли Принца Карла). Полученные результаты показали высокую палеогеографическую информативность отобранного материала. На их основе были выявлены этапы развития природной среды в районах исследования за последние тысячелетия, построены локальные и региональные схемы эволюции ландшафтов.

Основной целью работ 2026 г. является получение новых данных о строении четвертичных отложений для выполнения палеогеографических реконструкций и выявления основных параметров и механизмов изменения климата и природной среды архипелага Шпицберген в позднем неоплейстоцене – голоцене.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- описание рельефа районов исследования;
- изучение морских террасовых уровней в западной части Земли Хокона VII, южной части Земли Альберта I, северо-западной части Земли Оскара II, северной части Земли Принца Карла, отбор проб морских отложений на различные типы анализов;

– изучение крупных обнажений – ключевых разрезов в районе мыса Маквити (Земля Принца Карла), равнин Конгсфьордхаллет, Лейнстранда и Сарсойра, описание их литологии и отбор проб;

– изучение торфяников в северной части о. Земля Принца Карла, отбор проб для палеоботанических исследований;

– отбор поверхностных проб в рамках биоиндикационных исследований для создания наиболее достоверных реконструкций растительности и климата;

– физико-химический и палеонтологический анализ образцов в химико-аналитической лаборатории.

Маршрутные исследования, включающие в себя описание рельефа, покрова четвертичных отложений и отбор проб, планируются в северо-западной части Земли Оскара II: равнина Сарсойра, в северной части о. Земля Принца Карла, западной части Земли Хокона VII (рис.4). Непосредственные полевые исследования осуществляются в пеших маршрутах с ежедневным возвращением участников работ в базовый или временный лагерь. Руководителем работ и ответственным за безопасность работ в лагере является сотрудник ФГБУ «ВНИИОкеангеологии», Сироткин А.Н.

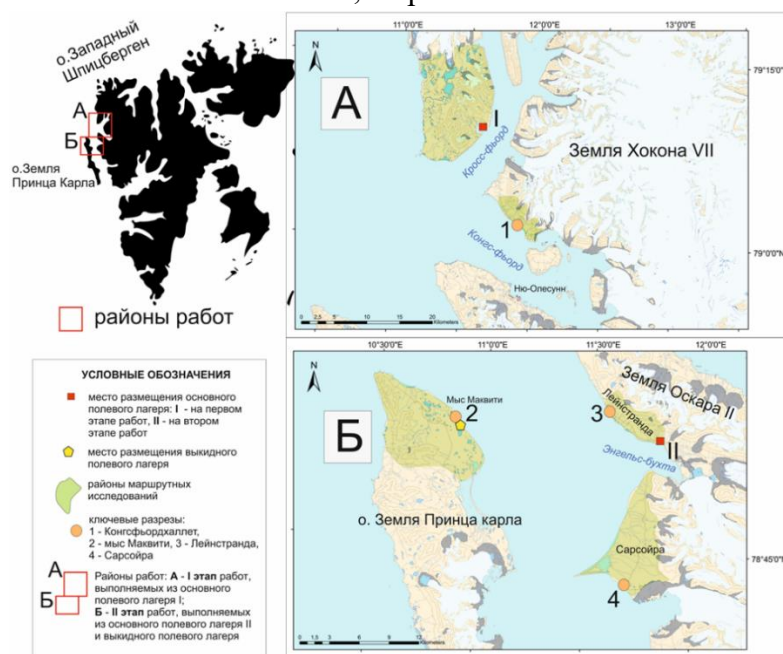


Рисунок 4 – Районы полевых палеогеографических исследований в 2026 г.

Основным направлением исследований на равнине Сарсойра (в северо-западной части Земли Оскара II) является доизучение комплекса морских террас позднеплейстоценового – голоценового возраста и отбор дополнительных проб органического материала на радиоуглеродное датирование. Анализ образцов, отобранных в этом районе в ходе полевых исследований 2024 г., показал возраст около 18000 кал. л. н. Новые данные позволят верифицировать полученные ранее данные, актуализировать имеющиеся представления об изменении уровня моря и соотнести полученные сведения с результатами работ прошлых лет и опубликованными данными.

В ходе работ планируется изучение протяженных обнажений (рис. 4, ключевые разрезы), которые ранее были описаны рядом исследователей и входят в число опорных разрезов для архипелага Шпицберген. Такие объекты редки и содержат в себе информацию об изменениях условий природной среды до оледенения последнего ледникового максимума, а возраст отложений в них достигает 150 000–200 000 лет. Подробное изучение

этих обнажений, описание литологии изученных толщ, отбор и последующий анализ образцов позволит выполнить более точную геохронологическую привязку, провести их стратиграфическую корреляцию, выявить условия и этапы формирования изучаемых отложений.

Первичная обработка полевых материалов, включающая построение литологических колонок, учет и подготовку к хранению и транспортировке отобранных образцов, будет осуществляться как во время проведения исследований, так и в п. Баренцбург (сентябрь 2026 г.). Выполнение аналитических исследований на базе химико-аналитической лаборатории на архипелаге Шпицберген в пос. Баренцбург планируется в период в сентябре-октябре 2026 г.

Ожидаемые результаты:

В результате полевых работ предполагается получить данные, позволяющие детализировать имеющиеся представления об изменениях природной среды с эемского межледниковья до нашего времени, отобрать образцы, анализ которых позволит уточнить и выделить основные периоды изменения климата, уровня моря в этом регионе. Полученные данные послужат источником для создания наиболее точных и корректных реконструкций эволюции ландшафтов о. Западный Шпицберген и о. Земля Принца Карла.

Район работ: западная часть Земли Хокона VII, южная часть Земли Альберта I, северо-западная часть Земли Оскара II, северная часть Земли Принца Карла;

Период работ: июль-сентябрь;

Количество участников: 1.

Мероприятие 6. Современное состояние и динамика многолетней мерзлоты

Исследования проводятся в рамках раздела 4 проекта 5.1 «Развитие моделей и методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты, исследования процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для Арктики» плана НИТР ААНИИ на 2026 г., а также в рамках соглашения о сотрудничестве с ГТ «Арктикуголь» «Геотехнический мониторинг многолетнемерзлых грунтов в российских поселках на архипелаге Шпицберген».

Комплексное изучение и мониторинг многолетней мерзлоты в районе пос. Баренцбург важны для выяснения динамики изменения характеристик состояния многолетнемерзлых пород (ММП) на архипелаге в связи с текущими климатическими изменениями, наиболее выраженными на Шпицбергене и Баренцевоморском регионе по сравнению с другими районами Арктики. Приоритетной научной задачей в 2026 г. является изучение строения крупных гидролакколитов в долине реки Рейн методами георадиолокации и колонкового бурения.

Выполненные в 2018-19 гг. радиолокационные исследования на гидролакколитах, расположенных в долине Грёндален, показали, что метод является перспективным для исследования ледяных ядер бугров пучения с неглубоким (1-3 м) залеганием их кровли. Проведённые в 2025 г. рекогносцировочные исследования в долине Рейндален на одном из гидролакколитов (координаты 78,055492°сш 16,719381°вд) выявили отражения схожей формы и интенсивности. Опираясь на полученные ранее результаты, и с учётом выполненных рекогносцировочных работ, планируется выполнение площадной

радиолокационной съёмки на всей доступной площади гидролакколита. Если подтвердится, что ледяное ядро расположено на глубине 1-3 м, предполагается пробурить скважину и отобрать ледяные керны для изучения формирования гидролакколита. Попутно в долине Рейндален (в случае наличия времени) могут быть проведены георадиолокационное обследование ближайших ледников и рекогносцировка соседних гидролакколитов. Кроме этого, в долине Грёндален планируются дальнейшее колонковое бурение гидролакколитов и замена термометрического оборудования в скважине системы ГСМ СММ (№8а). В продолжение методических работ на геофизическом полигоне в п. Баренцбург будут считаны данные термометрических кос, установленных в 2025 г.

Для отслеживания состояния многолетнемерзлых грунтов, на которых располагается российский поселок Пирамида и которые по предварительным оценкам могут начать деградировать уже в ближайшие 20 лет, будут считаны данные термокос в термометрических скважинах и установлена термокоса в обнаруженной в 2025 г. углеразведочной скважине советского времени на побережье бухты Петунья.

В зависимости от логистических возможностей дополнительно могут быть проведены: поиск мирабилита (минерал, осаждающийся из морской воды при температуре от -8 °С и ниже) в шахте Баренцбургского рудника, обследование западного берега залива Грёнфьорд для отбора проб из наледных источников, а также поиск сохранившихся углеразведочных скважин южнее г. Олаф.

В летне-осенний период цель исследований состоит в продолжении непрерывного мониторинга динамики мощности СТС, теплофизического состояния ММП, криогенных процессов рельефообразования, что является основой для выполнения научных оценок и прогнозов изменения состояния многолетней мерзлоты района.

Таким образом в 2026 г. будут выполняться следующие задачи:

– Георадиолокационное обследование и бурение скважин на гидролакколитах долин рек Рейн и Грён, детальное криолитологическое описание выбуренных кернов, детальный отбор проб для химического и палеонтологического анализа;

– Подготовка образцов ММП для химического анализа и транспортировки в химико-аналитической лаборатории, собственно химический анализ;

– Установка термометрической косы в районе бухты Петунья, считывание данных термокос в п. Пирамида, обследование зданий;

– Поиск законсервированных глубоких скважин к югу от г. Олаф;

– Маршрутный поиск и фотофиксация криогенных процессов, маркирующих рост сезонных температур воздуха и грунта;

– Картирование минерализации водотоков и подземных вод в западной части Земли Норденшельда;

– Проведение режимных наблюдений на криосферном полигоне РНЦШ в п. Баренцбург (термометрия скважины, измерения мощности сезонно-талого слоя) и передача данных в системы GTN-P и CALM.

Ожидаемые результаты:

1. Механизм формирования гидролакколитов на Шпицбергене;

2. Новые данные о феномене переходного слоя и геохимического барьера ниже отметки СТС;

3. Решение методических задач по обустройству и конструкции термометрических скважин;

4. Собранные ранее и новые сведения о химическом составе подземных и поверхностных вод помогут определить источники поступления подземных вод;

5. Пополнение рядов данных о межгодовой динамике сезонно-талого слоя, включение данных в международную базу данных GTN-P;

6. Все получаемые данные мерзлотных наблюдений и исследований закладывают и улучшают фундамент для корректного моделирования и прогноза отклика многолетней мерзлоты на климатические изменения и служат источником информации для проведения инженерно-геологических изысканий под строительство в п. Баренцбург и его окрестностях.

Район работ: Грэндален, Рейндален, п. Баренцбург, п. Пирамида;

Период работ: круглогодичные непрерывные наблюдения, полевые работы февраль-март, сентябрь;

Количество участников: 5.

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

Выносной пункт приема-передачи спутниковой информации (ВППИ) в п. Баренцбург работает 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 практически полностью охватывает акваторию Северного Ледовитого океана (рис. 5). Кроме того, над ВППИ находится точка схождения орбит спутников дистанционного зондирования Земли – спутники попадают в зону прямой радиовидимости ВППИ на всех витках, что обеспечивает прием максимально возможного количества информации. Высокое качество снимков обусловлено отсутствием радиопомех и зон закрытия.

ВППИ представляет собой комплекс приема спутниковой информации, её первичной обработки и подготовки к передаче в удаленный пункт управления и тематической обработки. Основой комплекса являются три станции MEOS 3,8 м производства компании Kongsberg Spacetec AS (Норвегия), предназначенные для приема и обработки данных спутников ДЗЗ.

Количество получаемой информации составляет более 2000 многодиапазонных спутниковых снимков в неделю, предназначенных для решения разнообразных задач: мониторинга ледовых и гидрометеорологических условий на акваториях Северного Ледовитого океана, обеспечения безопасности мореплавания на акваториях Северного морского пути, Баренцева, Белого и Балтийского морей, обеспечения безопасности деятельности по освоению месторождений углеводородного сырья на шельфе и побережье арктических морей.

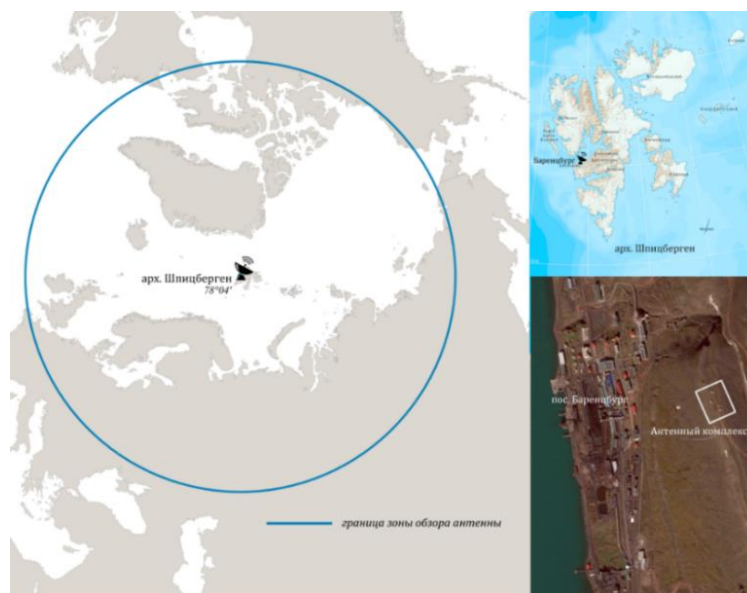


Рисунок 5 – Зоны обзора и расположение автономного пункта приема-передачи спутниковой информации на архипелаге Шпицберген

В Баренцбурге проводится предварительная обработка данных спутников ДЗЗ: ежедневная подготовка регламентированных фрагментов спутниковых изображений по акватории Северного Ледовитого океана в оперативном режиме. Дальнейшая тематическая обработка принимаемой спутниковой информации осуществляется в ААНИИ.

Для пользователей Единой системы информации о мировом океане (ЕСИМО) данные автоматической обработки находятся в свободном доступе. Заинтересованные организации имеют возможность получать оперативную (ориентировочно через 60 минут после пролета спутника) информацию по морям Гренландскому, Северному, Балтийскому, Баренцеву, Белому, Карскому, Лаптевых, Восточно-Сибирскому, и Центральному Арктическому бассейну. Регламентированный доступ пользователей к данным ДЗЗ и информационным ресурсам на их основе осуществляется через Web-сервисы ЕСИМО.

В соответствии с норвежскими законами для получения разрешения на работу приемных антенн в п. Баренцбург ежегодно оплачивается лицензия в размере 38 000 норвежских крон. Два раза в год ВППИ инспектируется Комиссией Государственного управления связи Норвегии и Норвежского института оборонных исследований.

Район работ: п. Баренцбург;

Период работ: круглогодичные непрерывные наблюдения;

Количество участников: 1.

Мероприятие 8. Геофизические исследования

Геофизические исследования объединяют наблюдение за пространственным распределением и вариациями магнитного поля Земли на поверхности и в околоземном пространстве, состояния ионосферы точки зрения распространения радиоволн и ультрафиолетового излучения в зоне эритемной активности по проекту 5.1 «Развитие моделей и методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты, исследования процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для

Арктики» плана НИТР ААНИИ на 2026 г. Аналогичные наблюдения проводятся синхронно на полярных станциях Росгидромета в Арктике и Антарктиде.

Цели:

Обеспечение геофизического контроля высокоширотной ионосферы и магнитосферы в Арктической зоне, диагностика и прогноз космической погоды.

Исследование состояния ионосферы и параметров распространения радиоволн коротковолнового (КВ) диапазона над акваторией Баренцева моря.

Изучение воздействия вариаций солнечного излучения UVB–UVA на показатели приземной атмосферы п. Баренцбург в 25-м цикле солнечной активности (2020-2031 гг.).

Регистрация полного вектора магнитной индукции протонным магнитометром POS-1.

Геомагнитные наблюдения – регистрация вариаций трех составляющих геомагнитного поля трехкомпонентным феррозондовым магнитометром совместно с цифровым измерительным комплексом Микролог (с 1 июля 2026 г.).

Непрерывное измерение интенсивности космического излучения для выявления аномальных вариаций поглощения радиоволн (с 1 июля 2026 г.).

Задачи:

– Прием диагностических сигналов станций наклонного зондирования ионосферы с помощью ионозондов наклонного зондирования ионосферы (НЗИ) с линейно-частотной модуляцией (ЛЧМ) на трассах Баренцбург – Салехард / Диксон / Амдерма / Ловозеро, о. Кипр и Соданкюля.

– Определение характеристик спорадического Es-слоя ионосферы.

– Мониторинг светимости в диапазонах UVB (280-315 нм) и UVA (315-400 нм) оптоволоконным спектрометром по зенитной методике и уровня солнечной радиации по шкале ВОЗ с помощью индикатора ультрафиолетовой радиации (ГГО им. Воейкова).

– Анализ влияния характеристик приземной атмосферы (влажность, содержание озона и т.д.) на степень корреляции флуктуаций UVB-UVA с факторами солнечной активности.

– Анализ критериев и аномальных значений УФ-индекса.

– Непрерывная регистрация изменений в геомагнитном поле, измерение его абсолютных значений и оперативная диагностика магнитной возмущенности по соответствующим индексам активности.

– Непрерывная регистрация вариаций уровня космического радиоизлучения, расчёт кривой спокойного дня, на основе которой вычисляется поглощение, анализ наблюдаемых возмущений и оперативная диагностика возмущённости.

Ожидаемые результаты:

1. Анализ условий распространения радиоволн и параметров ионосферы по трассам Баренцбург – Салехард / Диксон / Амдерма / Ловозеро / Кипр / Соданкюля.

2. Определение характеристик спорадического Es-слоя позволяет организовать устойчивую радиосвязь в высоких широтах при помощи волн декаметрового диапазона.

3. Пространственно-временные характеристики светимости UVB-UVA, оценка связи параметров нижней атмосферы с колебаниями светимости UVB-UVA.

4. Зависимость амплитуды флуктуаций UVB-UVA от частотного диапазона p-modes (солнечные осцилляции в диапазоне 2–4 мГц).

5. Вариации полного вектора магнитного поля Земли.

6. Передача трехчасовых оценок К-индекса в коде МАГМА в синоптические сроки, раз в три часа.

7. Суточная оценка состояния геомагнитного поля – Ак и К-индексы, геомагнитные возмущения и время их проявления, передаваемые в коде УМАГФ.

8. Оперативная ежечасная информация о величине амплитуды горизонтальной составляющей магнитного поля в нанотеслах, передаваемая в коде АМПЛИ.

9. Оперативная информация об аномальных возмущениях в ионосфере: поглощение типа полярной шапки, внезапных ионосферных возмущениях и поглощения космического шума, шумовых бурях.

Все наблюдения стационарные непрерывные на базе имеющейся инфраструктуры в п. Баренцбург и зависят от работоспособности оборудования и возможности его своевременной замены и ремонта. Ионосферные, риометрические и геомагнитные наблюдения проводятся круглогодично, наблюдения ультрафиолетового излучения – с марта по октябрь. Работа наблюдательных комплексов контролируется сотрудниками зимовочного состава РАЭ-Ш, данные автоматически или регулярно передаются в Геофизический центр ААНИИ, Мурманский Центр мониторинга геофизической обстановки, Гелиогеофизический Центр Росгидромета.

Район работ: п. Баренцбург, геофизический полигон;

Период работ: круглогодичные непрерывные наблюдения;

Количество участников: 1.

ФГБУ «Мурманское УГМС»

Мероприятие 9. Проведение регулярных наблюдений на базе гидрометеорологической обсерватории «Баренцбург»

К выполнению работ в период с 01.01.2026 года по 31.12.2026 года запланировано участие 7 специалистов ФГБУ «Мурманское УГМС» (техники-метеорологи, геофизики) с использованием уже имеющейся и вновь созданной инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген. Источник финансирования – субсидия из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 169-03-2026-037 от 19.01.2026 ФГБУ «Мурманское УГМС» на 2026 год.

В 2026 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 и влажностью воздуха, температурой подстилающей поверхности, параметрами ветра, атмосферным давлением проводятся с использованием автоматизированного метеорологического комплекса, количество осадков измеряется по осадкомеру Третьякова.

– Наблюдения за метеорологической дальностью видимости, количеством, формой и высотой облачности, атмосферными явлениями, высотой снежного покрова проводятся визуально.

– Дополнительные метеорологические наблюдения по гололедному станку.

– Регистрация метеорологических элементов самописцами: барограф недельный, термограф суточный, гигрограф суточный, гелиограф.

2. Морские гидрометеорологические наблюдения:

– наблюдения над уровнем моря по футштоку – ежедневно в 03, 06, 12, 18 ВСВ;

– наблюдения над волнением визуально – ежедневно в 06, 12, 18 ВСВ;

– измерение температуры морской воды – ежедневно в 03, 06, 12, 18 ВСВ;

– определение плотности и солёности морской воды ареометрированием – 1 раз в сутки в 12 ВСВ;

– ледовые наблюдения в заливах Грен-фьорд и Айс-фьорд 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 – ежедневно в 06, 12, 18 ВСВ;

– геодезические работы по увязке реперов 1 раз в 3 года и нивелировке футштока 2 раза в год.

3. Радиометрические наблюдения:

Ежедневное измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) на расстоянии 1 м от поверхности.

4. Геофизические наблюдения:

Производство измерений часовой амплитуды изменения горизонтальной компоненты геомагнитного поля, измерение трехчасового К-индекса возмущенности геомагнитного поля и регистрация уровня космического радиоизлучения на частоте 30 МГц. Наблюдения круглосуточные, непрерывные.

5. Актинометрические наблюдения:

Актинометрические наблюдения над суммарной радиацией выполняются по пиранометру Пеленг СФ-06 с 17 февраля по 27 октября.

6. Озонометрические наблюдения:

Озонометрические наблюдения выполняются по специальной программе при малооблачной погоде при высоте солнца выше 5 градусов над горизонтом с 03 марта по 11 октября.

7. Прочие:

Проведение поверки и профилактического ремонта приборов согласно плану проведения поверок.

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 укрепит позиции российского присутствия на норвежском архипелаге Шпицберген.

Проведение регулярных гидрометеорологических наблюдений на базе ГМО «Баренцбург» актуально для обеспечения безопасности мореплавания.

Оперативная гидрометеорологическая информация ГМО «Баренцбург» используется синоптиками ФГБУ «Мурманское УГМС» для составления прогнозов и предупреждений о неблагоприятных гидрометеорологических явлениях и опасных явлениях по всей зоне ответственности Мурманского УГМС (как морской, так и материковой). Наибольшее число ОЯ (сильный снег, метель, штормовой ветер) связано с циклонами, формирующимися в Гренландском море и углубляясь стремительно смещающимися на юго-восток Баренцева моря.

Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МЭД) в целях получения информации о радиационном фоне в районе п. Баренцбург.

Геофизические данные Баренцбурга входят 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: п. Баренцбург;

Период работ: круглогодично;

Количество участников: 7.

Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун»

Мероприятие 10. Фоновый и локальный мониторинг загрязнения окружающей среды в районах хозяйственной деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген

Исследования проводятся, согласно Плану НИТР Росгидромета на 2025–2029 гг., тема 4.3.3 «Оценка состояния и тенденций изменения загрязнения природных сред Арктической зоны Российской Федерации», головной исполнитель Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун» и Плану основных мероприятий Росгидромета на 2026 г.

Цель исследований:

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 Баренцбург и Пирамида, других объектов инфраструктуры, включая сопредельные территории и акватории заливов.

Задачи:

– Фоновый мониторинг в районе п. Баренцбург (рис. 6):

Комплекс работ, проводимый в рамках фонового мониторинга, предусматривает получение информации, необходимой для оценки состояния загрязнения компонентов окружающей природной среды на территории ближайших окрестностей поселка Баренцбург, включая акваторию залива Грёнфьорд.

– Локальный мониторинг в районе п. Баренцбург (рис. 6):

Комплекс работ, проводимый в рамках локального экологического мониторинга, предусматривает:

контроль качества атмосферного воздуха на территории поселка;

контроль качества морских вод на причалах п. Баренцбург;

контроль уровней загрязнения почв, почвенных вод на территории поселка и в местах расположения отвалов горных пород и шлака от ТЭЦ, а также в районе свалки бытовых отходов на южной периферии поселка;

маршрутные наблюдения за состоянием загрязнения поверхностного слоя почвы (в летне-осенний период), наличием и местоположением свалок мусора, и другими нарушениями (наблюдения сопровождаются фотосъемкой);

контроль уровней загрязнения почв в загрязненных зонах.

– Мониторинг окружающей среды в районе п. Пирамида (рис. 7):

Комплекс работ, проводимый в рамках мониторинга окружающей среды, предусматривает:

контроль качества атмосферного воздуха на территории поселка Пирамида и на фоновых территориях;

контроль качества вод оз. Голубое, являющегося источником питьевой воды для п. Пирамида, и морских вод на причалах п. Пирамида;

контроль уровней загрязнения почв, почвенных вод и растительности на территории поселка, а также в районе свалки бытовых отходов поселка;

маршрутные наблюдения за состоянием загрязнения поверхностного слоя почвы, наличием и местоположением свалок мусора, и другими нарушениями;

контроль уровней загрязнения почв в загрязненных зонах.



Рисунок 6 – Схема точек выполнения наблюдений и отбора проб при проведении фонового и локального экологического мониторинга в районе п. Баренцбург

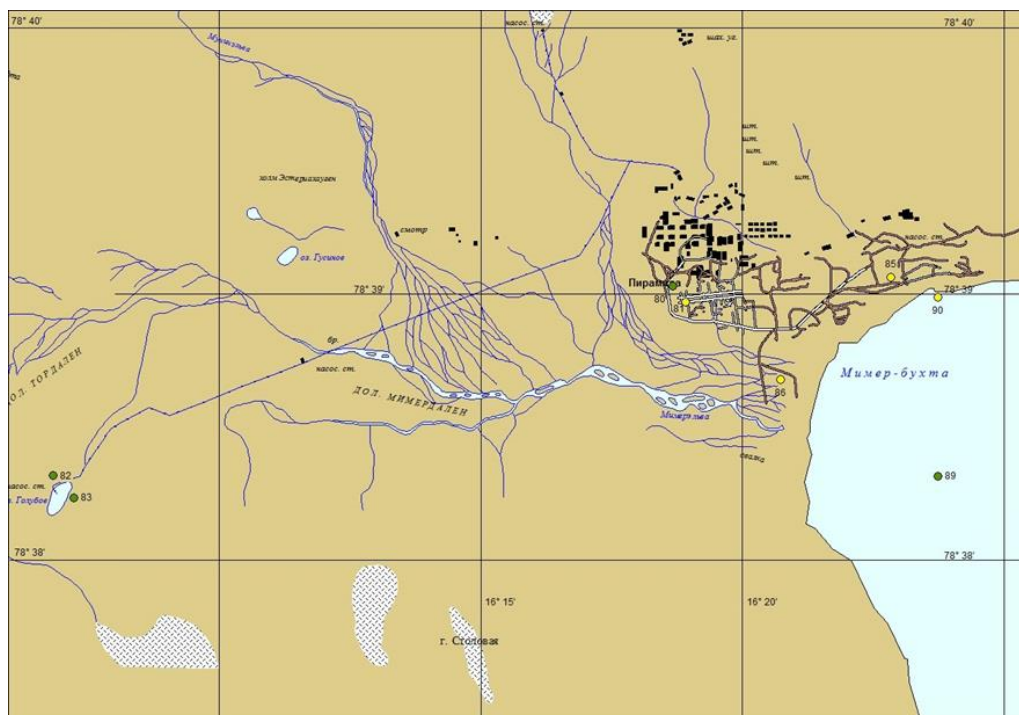


Рисунок 7 – Схема точек выполнения наблюдений и отбора проб при проведении фонового и локального экологического мониторинга в районе п. Пирамида

Содержание работ:

Полевые работы будут включать отбор проб атмосферного воздуха и атмосферного аэрозоля; почвенных вод, почв, растительного и снежного покрова на территории п. Баренцбург и Пирамида и фоновых районов; морских поверхностных и придонных вод; морских водных взвесей на акватории залива Грёнфьорд и бухты Петунья (залив Исфьорд), поверхностных вод озер Стемме и Глубокого, реки Грён, долина которой расположена южнее п. Баренцбург.

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

На водных станциях дополнительно будут проводиться 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.

Химико-аналитические исследования включают анализ содержания следующих соединений в компонентах природной среды:

В пробах атмосферного аэрозоля выполняются определения содержания:

- тяжелых металлов (ТМ): Ni, Co, Zn, Cd, Cu, Pb, Cr, As и Hg;
- хлорорганических соединений (ХОС) включая полихлорбифенилы (ПХБ): альфа-ГХЦГ, бета-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, 2,4ДДЕ, 4,4ДДЕ, 2,4ДДД, 4,4ДДД, 2,4ДДТ, 4,4ДДТ, пентахлорбензола, гексахлорбензола, гептахлора, альдрина, октахлорстирола, гептахлорэпоксида, транс-хлордана, цис-хлордана, транс-нонахлора, цис-нонахлора, мирекса, фотомирекса; полихлорбифенилов (ПХБ): #28, #52, #101, #105, #118, #138, #153, #156, #180;
- полициклических ароматических углеводородов (ПАУ): нафталина, аценафтилена, флуорена, аценафтена, фенантрена, антрацена, флуорантена, пирена, бенз(а)антрацена, хризена, бенз(б)флуорантена, бенз(к)флуорантена, бенз(а)пирена, дибенз(а,h)антрацена, индено(123cd)пирена, бенз(g,h,i)перилена.

В пробах морской воды выполняются определения:

- растворенного кислорода; биохимического потребления кислорода (БПК₅); химического потребления кислорода (ХПК); водородного показателя (рН); окислительно-восстановительного потенциала (Eh) и щелочности.

- ТМ;
- ХОС, включая ПХБ;
- ПАУ;
- суммарного содержания нефтяных углеводородов (НУ);
- неполярных алифатических углеводородов C₁₅-C₃₁ (НАУ);
- синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ);
- концентрации взвеси.

В пробах морской взвеси выполняются определения:

- ТМ; ХОС, включая ПХБ; ПАУ.

В пробах воды водоемов суши выполняются определения:

- растворенного кислорода; биохимического потребления кислорода (БПК₅); химического потребления кислорода (ХПК); водородного показателя (рН); окислительно-восстановительного потенциала (Eh) и щелочности.

- ТМ; ХОС, включая ПХБ; ПАУ; НУ; НАУ; СПАВ; концентрации взвеси.

В пробах снежного покрова выполняются:

- определение кислотности снежного покрова (величина рН)

- фильтрация пробы талой воды снежного покрова через мембранный фильтр 0,45 мкм для определения содержания твердых частиц;

- ТМ; ХОС, включая ПХБ; ПАУ; НУ.

В пробах донных отложений водоемов суши и почвах определяются содержания:

- ТМ и мышьяка;

- ХОС, включая ПХБ; ПАУ; НУ; НАУ; СПАВ;

- гранулометрический состав.

В пробах почвенных вод выполняются определения:

- ТМ и мышьяка; ХОС, включая ПХБ; ПАУ; НУ; НАУ; СПАВ;

- летучих ароматических углеводородов (ЛАУ).

В пробах почв определяются содержания:

- ТМ и мышьяка;

- ХОС, включая ПХБ; ПАУ; НУ; НАУ; ЛАУ;

В пробах наземной растительности выполняются определения:

- ТМ и мышьяка; ХОС, включая ПХБ; ПАУ.

Выполнение химико-аналитических и других лабораторных исследований отобранных образцов и проб компонентов природной среды в химико-аналитической лаборатории РАЭ-Ш (п. Баренцбург) и базовой лаборатории Северо-Западного филиала ФГБУ «НПО «Тайфун» (г. Санкт-Петербург). Обработка и анализ всех видов проб выполняются согласно действующим нормативным документам, регламентирующим организацию наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды.

Ожидаемые результаты:

1. Полученные материалы пополнят многолетний банк данных об уровне загрязнения окружающей среды в местах хозяйственной деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген данными фоновое и локального мониторинга и позволят оценить тенденцию изменения состояния природной среды.

2. По окончании исследований, полученные данные будут обобщены и представлены в аналитическом обзоре о состоянии природной среды в районе деятельности российских предприятий на архипелаге Шпицберген.

3. Будут подготовлены разделы для включения в Ежегодники Росгидромета о состоянии окружающей среды по различным направлениям.

4. Результаты исследований будут включены в Правительственный доклад о состоянии загрязнения окружающей среды в Российской Федерации.

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

Период работ: февраль-март, август-сентябрь;

Количество участников: 4-5.

**Мероприятия Роснедр
ФГБУ «ВНИИОкеангеология»**

Мероприятие 11. Региональные геолого-геоморфологические исследования в рамках программы по составлению комплекта карт и схем геологического содержания масштаба 1:1 000 000 архипелага Шпицберген

Исследования проводятся в рамках темы «Мониторинг геологической карты архипелага Шпицберген и прилегающих акваторий масштаба 1:1 000 000 в 2024-2026 гг.» и являются продолжением работ проекта 2021-2023 гг. и 2024-2025 гг. Заказчик работ – Роснедра, исполнитель – ФГБУ «ВНИИОкеангеология».

Основной целью исследовательских работ 2026 года является сбор дополнительных материалов для актуализации нового комплекта авторских карт и схем геологического содержания масштаба 1:1 000 000 архипелага Шпицберген и создание карт-врезок в виде предварительного комплекта современной геологической основы масштаба 1:100 000 ключевых опорных участков побережья пролива Форландсундет (в пределах территории северной части Земли Оскара II с прилегающими площадями и Земли Принца Карла) и района Кросс-фьорда (западная часть Земли Хаакона VII и южная часть Земли Альберта I).

Полевые лагеря планируются к постановке на нескольких участках. Основные базовые лагеря: а) в южной части Кросс-фьорда (залив Эбельтофтхамна) и б) на северном берегу Энгельс-бухты. Также планируется организация выкидных кратковременных лагерей для проведения многодневных маршрутов: а) северная часть Земли Принца Карла, б) район горы Ниссенфьелла, в) юго-западная часть равнины Сарс (см. рис. 8).

Задачи и методы исследований в 2026 году включают:

– Полевые работы с проведением маршрутов по геологическому доизучению площадей (ГДП) и геолого-геоморфологическим исследованиям (ГГИ), составлением разрезов четвертичных террас и пробоотбором в районах: а) Кросс-фьорда и Конгс-фьорда; б) северной части Земли Принца Карла, а также на участках в) равнины Сарс и г) полуострова Брэггер;

– Сбор материалов для актуализации авторских карт комплекта современной геологической основы масштаба 1:1 000 000 архипелага Шпицберген;

– Актуализация комплекта полевых предварительных карт геологического содержания масштаба 1:100 000 для района Кросс-фьорда и северного побережья Конгс-фьорда, а также северной части Земли Оскара II;

– Сбор материалов по стратиграфии и вещественному составу пород нижнепротерозойского, рифейского и четвертичного комплексов; петрологии разновозрастных метаморфических и магматических комплексов; структурным и кинематическим характеристикам зон глубинных разломов; минерагении, магнитометрии, геоморфологии, палеогеографии и палеонтологии;

– Сбор каменного материала для эталонной коллекции горных пород разновозрастных структурно-формационных и магматических комплексов Шпицбергена и актуализация созданного ранее предварительного каталога этой коллекции.

Ожидаемые результаты полевых работ:

1. Материалы для актуализации авторских карт комплекта современной геологической основы масштаба 1:1 000 000 архипелага Шпицберген.

2. Систематизация материалов для актуализации комплектов предварительных карт масштаба 1:100 000 района Кросс-фьорда и северного побережья Конгс-фьорда и района

северной части Земли Оскара II, включающих: геологические карты с пунктами проявлений полезных ископаемых, карты четвертичных отложений и геоморфологические карты.

3. Материалы по минерагенической характеристике разновозрастных комплексов архипелага Шпицберген, включая комплексы среднерифейских и среднепалеозойских гранитов Северо-Западного Шпицбергена и позднепротерозойских метабазитов.

4. Геолого-геоморфологические материалы, отражающие уточненные схемы стратиграфического расчленения четвертичных отложений района Кросс-фьорда, северной части Земли Оскара II и северной части Земли Принца Карла; особенности геоморфологического строения территории, и его взаимосвязь с основными геологическими структурами; геолого-петрологические материалы для разновозрастных комплексов изученной территории, отражающие их строение, возраст, генезис, состав и степень регионального метаморфизма, границ и площадей картографируемых подразделений.

5. Материалы для составления комплекта среднемасштабных схем палеогеографических реконструкций для позднеплейстоцен-голоценового этапа развития территории района Кросс-фьорда, северного побережья Конгс-фьорда и северной части Земли Оскара II.

6. Коллекция фактурных образцов каменного материала для эталонной коллекции горных пород разновозрастных структурно-формационных и магматических комплексов Шпицбергена и обновлённый каталог этой коллекции.

Основные физические объёмы планируемых работ: 300 км геологических маршрутов; 100 м разрезов четвертичных отложений; 400 проб (минералогических, литогеохимических, микропалеонтологических, на абсолютный возраст), 30 образцов для эталонной коллекции.

Организация полевых работ, подготовка снаряжения и грузов на базе в п. Баренцбург. Заброска персонала партии, снаряжения и грузов на северный участок работ; переброска персонала и груза на южный участок работ; вывоз партии по окончании работ осуществляется морским транспортом (катер «Баренцбург»). Внутренний транспорт партии – моторная лодка «Зодиак». Полевые лагеря – от 1 до 4 палаток (в зависимости от количества участников). Для целей безопасности используются противомедвежья защита и круглосуточное дежурство в полевом лагере.

Район работ: остров Западный Шпицберген, южная часть Земли Альберта I, западная часть Земли Хаакона VII, северная часть Земли Оскара II и северная часть Земли Принца Карла. Участки работ: А) северная часть Кросс-фьорда и северное побережье Конгс-фьорда; Б) северная часть Земли Принца Карла; В) равнина Сарс и южная часть полуострова Брёггер и прилегающие территории; Г) район горы Ниссенфьелла, к северу от полуострова Митра (см. рис. 8);

Период работ: конец июня – начало сентября;

Количество участников: 7, вкл. одного студента-практиканта.



Рисунок 8 – Район и участки работ Шпицбергенской полевой партии ВНИИОкеангеология в полевом сезоне 2026 г.

Участки работ и виды исследований: 1) гора Ниссенфьелла (ГДП); 2) восточный борт ледника Лиллехукбреен (ГДП); 3) Тинейр-бухта (ГГИ); 4) восточное побережье Кроссфьорда (ГГИ); 5) северное побережье Конгс-фьорда (ГДП); 6) Конгсфьорд, полуостров Бломстранд (ГДП); 7) северо-западная часть полуострова Брёггер (ГГИ); 8) западная часть полуострова Брёггер (ГГИ); 9) северная часть Земли Принца Карла (ГГИ); 10) гора Богега, полуостров Брёггер (ГДП); 11) южный берег Энгельс-бухты (ГДП); 12) равнина Сарс (ГГИ).

Полевые лагеря: базовые - западный берег Кроссфьорда и северный берег Энгельс-бухты; выкидные лагеря для многодневных маршрутов: равнина Сарс (участок 12), северная часть Земли Принца Карла (участок 9), подножие горы Ниссенфьелла (участок 11)

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

Мероприятие 12. Современная изменчивость природных и антропогенных ландшафтов архипелага Шпицберген в условиях современного климата

Исследования ведутся в рамках темы госзадания Минобрнауки FMWS-2025-0002, проект зарегистрирован на портале Research in Svalbard ID 11783.

Архипелаг Шпицберген - уникальный арктический полигон, где на относительно ограниченной площади имеется большое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов, которые быстро трансформируются при современном изменении климата и хозяйственной деятельности человека. Целью исследований является изучение изменчивости природных и природно-антропогенных ландшафтов в условиях изменения климата и трансформации хозяйственной деятельности на архипелаге Шпицберген и оценка современных изменений криосферы, почв и динамики углерода в системе «почва-атмосфера» при разной антропогенной нагрузке для Западной Арктики в условиях современного климата.

Задачи:

– На основе измерений на криосферном полигоне и математического моделирования получить количественную оценку влияния экспозиции склона, абсолютной высоты местности и величины мохового покрова на термический режим сезонно-талого слоя многолетней мерзлоты.

– Измерение сезонной абляции и на основе измерений на леднике и математического моделирования, чтобы получить оценку влияния изменения температуры воздуха и снежного покрова на изменение термического типа ледника Восточный Грэнфьорд.

– Отбор образцов для оценки вклада вытравивающего из ледника мелкозема, принесенного ветром и антропогенного углерода в формирование органического вещества почв в районах отступления ледника.

– На основе натурных измерений получить данные о вкладе различных факторов (освещенность, температура и влажность воздуха и почвы, нарушенность поверхности, наличие растительности) на изменчивость основных потоков биогенных парниковых газов и баланса углерода для арктической тундры и антропогенно-измененных участков.

– Оценить степень использования птицами пионерных постледниковых группировок – приледниковых озер и др. «новых» элементов высокоарктического ландшафта на примере района ледника Восточный Грэнфьорд.

– На основе изучения пространственной структуры хозяйствования поселка Баренцбург выделить основные факторы, влияющие на процессы трансформации и самовосстановления природно-антропогенных комплексов и местообитаний.

Ожидаемые результаты:

1. Количественная оценка влияния экспозиции склона, абсолютной высоты местности и величины мохового покрова на термический режим сезонно-талого слоя многолетней мерзлоты позволит более точно рассчитывать изменение механической устойчивости верхнего слоя многолетней мерзлоты, а значит и устойчивости сооружений на этой территории.

2. Расчет баланса массы ледника Восточный Грэнфьорд и тренд его изменения за последнее десятилетие может быть использован для оценки изменения горных ледников на архипелаге Шпицберген. Информация об этом леднике ежегодно передается Институтом

во Всемирную Службу Мониторинга Ледников (WGMS), которая работает под эгидой ЮНЕСКО, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и Всемирной метеорологической организации (ВМО).

3. Измерения основных потоков биогенных парниковых газов и баланса углерода для арктической тундры и антропогенно-измененных участков – основа для оценки вклада арктических экосистем в глобальный пул углерода и понимания механизмов его формирования.

Район работ: районы поселка Баренцбург, ледник Восточный Грэнфьорд;

Период работ: июль-август;

Количество участников: 6-8.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Мурманского морского биологического института Российской академии наук
(ММБИ РАН)**

Мероприятие 13. Комплексные исследования среды и биоты морских и наземных экосистем в районе архипелага Шпицберген

Цель исследований:

Комплексные исследования современного состояния компонентов среды и биоты морских и береговых экосистем в районе архипелага Шпицберген по нескольким направлениям.

1. Радиоизотопная стратиграфия и радиоэкология. Первичная продукция заливов Шпицбергена

В отличие от хорошо изученного коллективом ММБИ РАН Грён-фьорда, для акватории Ис-фьорда опубликованные данные радиоизотопной стратиграфии отсутствуют как таковые. Имеющиеся оценки загрязнения носят фоновый характер и не опираются на датированные возрастные колонки. Влияние интенсивного таяния ледников на изменение продуктивности морских экосистем в данном бассейне в настоящее время также не изучено и нуждается в детальном исследовании. В ходе экспедиции 2024 г. были обнаружены аномальные концентрации ^{137}Cs в озере Конгресс (Земля Норденшельда). Несмотря на уже имеющиеся данные по геохронологии современного осадконакопления, бассейн седиментации нуждается в дополнительных радиоэкологических исследованиях.

Цель исследований в 2026 году: провести стратиграфические и радиоэкологические исследования в морских и озерных бассейнах седиментации Земли Норденшельда, а также провести самостоятельно или совместно с ААНИИ гидрологические, гидрохимические и гидробиологические работы в заливах Ис-фьорд и Грён-фьорд. Работы выполняются в рамках гранта РФФИ №-27-00616 «Радиоизотопные исследования донных отложений залива Грён-фьорд (Шпицберген) как инструмент палеоклиматической реконструкции после малого ледникового периода».

Задачи:

– Геохронологическая реконструкция седиментации в заливе Ис-фьорд и оз. Конгресс после Малого ледникового периода при помощи радиоизотопов и оценка современных темпов осадконакопления с помощью седиментологических ловушек;

– Оценка концентрации ^{137}Cs в бассейне озера Конгресс (взвесь, вода);

– Реконструкция динамики потоков ^{137}Cs в морские и озёрные бассейны в период последней дегляциации Земли Норденшельда;

– Исследование температуры и солёности морских вод, концентраций биогенных элементов и параметров, характеризующих фитопланктон.

Полевые исследования будут включать отбор образцов на исследуемых объектах и первичную обработку проб в лабораториях ММБИ РАН и РАЭ-Ш ААНИИ.

2. Исследования зоопланктона

Данный этап является продолжением планируемых трехлетних исследований особенностей репродуктивного процесса у видов *Calanus* sp. на акватории арх. Шпицберген. Цель исследований в 2026 году: определение показателей *in situ* продукции яиц самками видов *Calanus* sp., а также степени влияния на репродуктивный процесс абиотических параметров среды.

Задачи:

- Отбор материала для исследований на акватории залива Грэн-фьорд;
- Проведение экспериментальных работ на биогеостанции ММБИ РАН в п. Баренцбург.

Полевые исследования будут включать отбор проб зоопланктона для проведения с дальнейших экспериментальных лабораторных исследований. Сбор материала, экспериментальные работы и анализ полученных результатов будут осуществляться общепринятыми в международной практике методами, а также в соответствии со стандартными гидробиологическими и океанографическими методами и наставлениями (Pasternak et al. 2013, Макаревич и Дружков 1989). Постановка экспериментов предусматривает отбор самок *Calanus* sp. на акватории Грэн-фьорда с использованием сети Джели; акклиматизацию особей при постоянной температуре в течение 1-2 дней; определение среднесуточного показателя продукции яиц; выполнение экспериментов по определению влияния освещенности на продуктивность самок.

3. Орнитологические исследования

Изменения, происходящие в прибрежных экосистемах в связи с климатическими изменениями в 21 веке, потеплением климата в арктических широтах в целом, зарегистрированы многими исследователями. Однако до конца не ясно, как различные аборигенные виды и популяции реагируют на эти изменения, каковы их механизмы, каков будет приток новых видов и механизмы их адаптации в новых условиях. В связи с тем, что воздействие на биоту потепления отсрочено по времени, мелкие изменения могут накапливаться в экосистемах в течение долгого времени. Долговременные изменения, их экологические механизмы, прогнозирование последствий требуют регистрации малых изменений, их изучения и осмысления.

Цель исследований в 2026 году: изучение орнитофауны и местообитаний птиц в меняющейся среде.

Задачи:

- Изучение особенностей гнездования птиц, гнездящихся на территории российских поселков Баренцбург и Пирамида (по возможности);
- Оценка плотности гнездования и успеха размножения отдельных видов (пуночка, бургомистр, моевка, обыкновенный чистик, полярная крачка);
- Изучение кормовых и гнездовых местообитаний птиц.

Полевые наблюдения будут проводиться посредством фото и видеорегистрации явлений.

Ожидаемые результаты:

1. Будет заполнен стратиграфический пробел в понимании потоков радионуклидов на трансекте «ледник – фьорд – открытое море», где Ис-фьорд является промежуточной зоной энергообмена, между Гренландским морем и Землей Норденшельда.

2. Будут получены новые данные, которые позволят определить генезис аномальных концентраций ^{137}Cs в озере Конгресс.

3. Будет сделана оценка первичной продукции по изменению концентраций биогенных элементов.

4. Будут продолжены исследования экологических механизмов формирования ответа на трансформацию местообитаний, выявлены тренды гнездовой фауны на территории российского поселка Баренцбург на протяжении 20-летнего цикла.

5. Пополнение баз данных.

Литература:

Pasternak A.F., Arashkevich E.G., Grothe U., Nikishina A.B., Solovyev K.A. Different effects of increased water temperature on egg production of *Calanus finmarchicus* and *C. glacialis*. *Oceanology*, 2013, vol. 53, pp. 547-553. DOI: 10.1134/S0001437013040085

Макаревич П.Р., Дружков Н.В. Методические рекомендации по анализу количественных и функциональных характеристик морских биоценозов северных морей. Ч. I. Фитопланктон. Зоопланктон. Взвешенное органическое вещество. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 1989. 50 с.

Район работ: система залива Ис-фьорд, районы поселков Баренцбург и Пирамида;

Период работ: май-июнь;

Количество участников: 4.

Мероприятия Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина - обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской Академии наук» (ПАБСИ КНЦ РАН)

Мероприятие 14. Изучение видового разнообразия и структурно-функциональных особенностей растений в арктических экосистемах архипелага Шпицберген

В связи с быстрым потеплением в Арктике происходят изменения видового разнообразия всех групп растений и грибов, составляющих основу наземных экосистем. Прогнозирование трансформации видового состава в условиях Арктики представляет особую научную и практическую значимость, выраженную в оценке угроз распространения чужеродных видов и деградации растительных сообществ. На архипелаге Шпицберген уникальное сочетание геологических, геоморфологических и климатических факторов формирует мозаику экосистем на компактной территории. Комплексное исследование Шпицбергена сотрудниками Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) ведется с 2004 года и направлено на изучение биоразнообразия фототрофной биоты, описание растительности и выявление структурно-функциональных особенностей растений.

Наблюдение и прогнозирование изменений видового состава растений имеет в арктических экосистемах Шпицбергена особенное значение, так как сложное сочетание геологических условий, морфологии горных ландшафтов и климата порождает богатую палитру растительных ценозов на небольшой территории, которую невозможно встретить в более восточных арктических районах России. Актуальность фундаментальных и прикладных аспектов устойчивости экосистем к внешним воздействиям обусловлена неопределенностью прогнозов отклика фитоценозов на текущие и будущие изменения климата и возрастающую антропогенную нагрузку. Изучение видового разнообразия криптогамных растений (грибов, лишайников, мохообразных) и эколого-географических закономерностей распределения популяций видов на современном этапе является интегративными исследованиями, которые помимо полевого обследования территории, сбора образцов, детального описания местообитаний, сбора и анализа данных, позволяющих уточнить экологические ниши видов, включают в себя также таксономические изыскания. Трансформация представлений об объемах таксонов, существование криптоических видов, различие которых возможно только после скрупулезного изучения анатомо-морфологических и генетических признаков, обуславливает существенную недоизученность арктических экосистем Шпицбергена, несмотря на длительную историю изучения.

Быстрый отклик видового состава наиболее заметен на примере чужеродных грибов – макро- и микромицетов. Для некоторых групп доля чужеродных видов превышает 50% от общего списка группы, что свидетельствует о быстром распространении заносных видов. Распространяются не только безобидные сапротрофные виды, но и агрессивные фитопатогены, а также разрушающие деревянную инфраструктуру поселков и исторические сооружения. Ускорение описанных процессов ведет к увеличению опасности для местного биоразнообразия, а также росту экономических потерь и увеличению микогенных аллергических заболеваний местного населения. Однако эти факты не изучены в российской и зарубежной микологии.

Не теряет своей актуальности составление флористических списков для отдельных районов и архипелага в целом, но проведение таких работ должно вестись на новом уровне вместе с анализом баркодинговых последовательностей, что позволит получить более достоверные определения таксонов. Актуальной остается задача по картографированию растительного покрова и ареалов отдельных видов.

Экологические функции почв на территории населенных пунктов Арктической зоны во многом определяются характером и интенсивностью антропогенного воздействия (загрязнение, переуплотнение, почвенное конструирование, создание и содержание зеленых насаждений) и спецификой климата (мезоклиматические аномалии, локальные неоднородности микроклиматических условий). Наиболее существенно эти факторы влияют на почвенный микробиом и его роль в разложении и трансформации органического вещества почвы. Несмотря на ключевую роль микроорганизмов в поддержании устойчивости и функционирования арктических экосистем, количественные характеристики микробных сообществ почв высоких широт остаются недостаточно исследованными. В частности, показатели микробной биомассы рассматриваются как важнейший интегральный параметр, отражающий интенсивность биогеохимических процессов, вовлечённых в круговорот макроэлементов, а также позволяющий оценивать продуктивность и функциональное состояние почвенной экосистемы.

Цель исследований: оценка современного состояния биологического разнообразия грибов, лишайников, мохообразных высокоарктических районов архипелага Шпицберген.

Задачи:

- Инвентаризация видового состава грибов, лишайников и мохообразных архипелага Шпицберген, выявление новых для региона и Арктики видов растений; составление карт распространения видов;
- Выявление временных трендов микробиоты и связь с климатом и изменениями хозяйственной деятельности; анализ прошлых и актуальных источников эмиссии чужеродных элементов и их вредоносность для местного биоразнообразия и экономики;
- Выявление и описание новых для науки видов, изучение филогении арктических таксонов на внутривидовом и инфравидовом уровнях (генетический и эволюционный аспекты);
- Классификация экологического разнообразия; анализ экологических особенностей отдельных видов;
- Анализ антропогенных факторов пространственной неоднородности микробиологических свойств почв населенных пунктов Баренцбург и Пирамида.

Методы

Определение видового состава криптогамных и сосудистых растений проводится с использованием светового и стереоскопического микроскопов на основе анатомо-морфологических методов. Для идентификации лишайников также применяется анализ хемотаксономических признаков, для изучения метаболического состава и для идентификации видов будет использован метод высокоэффективной тонкослойной хроматографии на пластинках. Изучение последовательностей локусов ДНК проводится молекулярно-генетическими методами. Для выявления разнообразия цианобактерий проводится анализ последовательностей гена 16S рРНК и 16S-23S ITS, что подразумевает выделение клональных культур. В образцах печеночников анализируются участки ядерной (ITS1-2) и хлоропластной (trnL-F) ДНК.

Изучение спутниковых карт мест основного распределения топняка вдоль западного побережья Шпицбергена, а также полевая верификация этих мест с целью оценки биомассы топняка. Установление видового состава топняка. Сбор материала в месте произрастания *Betula nana* для оценки многолетней динамики появления новых сапротрофных, патогенных и микоризообразующих видов грибов

Подготовка точечных карт распространения на архипелаге видов будет выполнена с использованием GIS методов.

Полевое обследование почв будет включать заложение прикопок и / или бурение шурфов, отбор образцов с поверхности будет осуществляться методом кольца. Для каждого поселка будет изучено от 15 до 30 пространственно-дифференцированных точек. Будет определено содержание общего углерода, общего азота, рН водных и солевых вытяжек, валовое содержание тяжелых металлов.

Функциональное разнообразие микробных сообществ на основе величины отклика микробных сообществ на внесение широкого спектра субстратов будет изучено методом MicroResp. Микробная активность и углерод микробной биомассы будут оценены методом субстрат-индуцированного и базального дыхания.

Содержание работ в 2026 г.:

- Определение коллекций грибов, лишайников, цианопрокариот, печеночников и мхов, собранных в предыдущие годы; оформление гербария, внесение данных этикеток в информационную систему L., подготовка аннотированных списков, и публикаций.

- Обобщение имеющихся литературных и гербарных данных о лишайнобиоте острова Земля Принца Карла. Анализ экологических особенностей и распространения отдельных видов лишайников.

- Составление сводного списка видов мхов побережья залива Киннвика (о-в Северо-Восточная Земля), обобщение экологии и распространения их в изученном районе.

- Завершение идентификации и ревизии образцов печеночников побережья залива Иннвика.

- Интегративное исследование таксономии видов рода *Mesoptychia*, встречающихся на Шпицбергене и, в частности, уточнение трактовки видов *M. badensis* и *M. collaris*.

- Выявление видового состава модельных групп макро- и микромицетов, установление временных трендов и связи с климатом и изменениями хозяйственной деятельности. Анализ прошлых и актуальных источников эмиссии чужеродных элементов и их вредоносность для местного биоразнообразия и экономики.

- Анализ пространственной неоднородности химических свойств почв населенных пунктов (плотность, каменистость, рН, содержание общего и органического углерода, общего азота, валовая концентрация тяжелых металлов) в поверхностном горизонте; анализ пространственно-временной неоднородности температуры почвы.

- Изучение количественных параметров микробных сообществ почв населенных пунктов (численность копий генов бактерий, грибов и архей; биомасса грибов, бактерий, актиномицетов); оценка особенностей структуры микробной биомассы (доля спор и мицелия грибов, доля одноклеточных и мицелиальных форм прокариот, длина и диаметр мицелия грибов и актиномицетов); определение биологической активности почв, оценка скорости разложения органического вещества и интенсивности круговорота питательных веществ на основе показателей СИД, БД и расчета экофизиологических индексов; оценка

функционального разнообразия микробных сообществ на основе оценки величины микробного оклика на внесение широкого спектра субстратов.

Ожидаемые результаты:

1. Аннотированный список мхов побережья залива Иннвика (о-в Северо-Восточная Земля). Будут проанализированы особенности экологии и распространения отдельных видов.

2. Чек-лист лишенобиоты острова Земля Принца Карла, выявление новых для архипелага (а возможно и для более широких географических выделов) таксонов. Будут проанализированы особенности экологии и распространения отдельных видов, а также подготовлены образцы для пополнения фондов гербария КРАВГ (не менее 100 образцов).

3. Аннотированный список печеночников побережья залива Иннвика. Основные фонды гербария КРАВГ будут пополнены не менее чем 100 оформленными образцами печеночников, а информационной системы L. не менее, чем 100 записями. Полученные последовательности локусов ДНК будут депонированы в международную базу GenBank.

4. Анализ и уточнение филогенетического положения и распространения печеночников в роде *Mesoptychia*.

5. Установление многолетней динамики видового состава модельных групп макро- и микромицетов за 50-летний период. Будет показано увеличение числа видов и образцов, развивающихся на топляке и деревянных постройках, выявлена динамика числа чужеродных фитопатогенных грибов. собрано 250 образцов грибов, 100 спилов топляка для дендрохронологии, 20 космоснимков, 10 образцов подстилки *Betula nana* для метабаркодинга.

6. Особенности строения почв населенных пунктов Баренцбург и Пирамида, база данных химических свойств почв. Будут получены временные ряды температуры почвы (суточная динамика, внутрисезонная динамика). Составлена база данных количественных параметров микробных сообществ (численность копий генов, микробная биомасса и показатели ее структуры) антропогенно нарушенных и фоновых почв. Выявлены закономерности пространственного распределения параметров микробных сообществ и выявлены факторы, влияющие на состояние микробных сообществ. Дана оценка экологических функций антропогенно нарушенных и фоновых почв.

Район работ: полуостров Брётгер, бухта Энгельс; окрестности пп. Баренцбург и Пирамида; бухта Колсбей (рис. 9).

Период работ: 20 июля – 31 августа;

Количество участников: 4.



Рисунок 9 – Районы работ ПАБСИ КНЦ РАН на арх. Шпицберген в 2026 г.

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

Мероприятие 15. Сейсмический и инфразвуковой мониторинг опасных природных явлений на архипелаге Шпицберген

Проблема геофизического мониторинга опасных природных процессов и явлений в высокоширотной Арктике относится к числу первоочередных задач, решаемых в рамках Стратегии развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности до 2035 года. Решение поставленных задач продиктовано необходимостью обеспечения безопасности крупных инженерных сооружений и природно-технических систем с повышенными требованиями к долговременной стабильности, строительство которых намечено и реализуется в АЗРФ.

В условиях меняющейся климатической обстановки и следующим за этим преобразованием окружающей среды крайне важной становится проблема выявления и оценки новых факторов риска для хозяйственной деятельности человека в Арктике. Особое значение имеет разработка методов непрерывного дистанционного геофизического контроля процессов разрушения арктической криосферы, сопровождаемых такими опасными явлениями, как айсбергообразование, потеря стабильности многолетнемерзлых пород, взрывная дегазация осадочного чехла и пр. Задача разработки методов геофизического мониторинга процессов схода айсбергов в акваторию арктических морей, как первого эшелона противоайсберговой службы, является крайне актуальной в виду значительной интенсификации морских перевозок в высоких широтах, в том числе по СМП, а также в свете планов организации крупных шельфовых промыслов в акватории Карского и Баренцева морей

Актуальность работ по развитию геофизических принципов фиксации процессов разрушения ледниковых покровов в высоких широтах заключается в решении насущной проблемы снижения айсберговой угрозы в акваториях северных морей. Что в свою очередь имеет первостепенное значение в плане обеспечения безопасности транспортных маршрутов вдоль арктического побережья РФ, а также в плане безопасной эксплуатации существующих и планируемых шельфовых промыслов углеводородов и их инфраструктуры.

Цель исследований заключается в детализации представлений об опасных природных процессах, происходящих в литосфере и криосфере высокоширотной Арктики на основе данных регистрации сейсмических и низкочастотных акустических (инфразвуковых) сигналов. Мониторинг уровня геодинамического риска в районе размещения угольных шахт ГТ «Арктикуголь» и российских поселков на архипелаге Шпицберген.

Основными задачами исследований являются:

– Поддержание работоспособности российской сети сейсмических и инфразвуковых наблюдений на геофизических полигонах в п. Баренцбург и Пирамида.

– Сбор, обработка и накопление в базе данных ФИЦ ЕГС РАН результатов сейсмологического и инфразвукового мониторинга импульсных сигналов, генерируемых деструктивными процессами в криосфере и литосфере архипелага и прилегающих акваторий за 2026 год.

– Развитие на базе собираемых данных методологических основ дистанционного геофизического контроля наиболее опасных типов деструктивных процессов в криосфере (отколы айсбергов, подвижки ледников, обрушения и оползни, взрывные выбросы метана).

– Проведение экспедиционных работ в августе-сентябре 2026 года для регламентного обслуживания станций.

Ожидаемые результаты:

1. Актуализированный каталог и схема пространственного распределения землетрясений в контролируемом регионе;

2. Детальная пространственно-временная характеристика сейсмического процесса архипелага Шпицберген;

3. Подробные каталоги сейсмических и инфразвуковых событий, ассоциируемых с процессами деструкции и активизации ледников Шпицбергена.

Накопленные данные о сейсмическом режиме территории будут применены для оценки максимальных ожидаемых параметров сейсмического воздействия для проектирования как наземных, так и шельфовых сооружений в Арктике, в том числе, включая промыслы по добыче углеводородного сырья. Сейсмические и инфразвуковые данные о степени активности деструктивных процессов в криосфере, в ряду многолетних наблюдений, позволят получить объективную оценку скорости преобразования окружающей среды в условиях современных климатических изменений.

Район работ: п. Баренцбург, п. Пирамида;

Период работ: круглогодичные непрерывные наблюдения, полевые работы август-сентябрь;

Количество участников: 2.

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

Мероприятие 16. Проведение наблюдений за электромагнитным полем и потоками высыпающихся частиц на архипелаге Шпицберген, исследование геофизических процессов в высокоширотной атмосфере Земли

Реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2030 года является одним из стратегических приоритетов в политике Российской Федерации в Арктике. Стационарные наблюдения проводятся согласно программе ФНИ Государственных академий наук по направлениям радиофизика и электроника, акустика, ядерная физика и астрономия, и исследование космического пространства.

Объектом исследований является высокоширотная ионосфера и атмосфера Арктической зоны (архипелаг Шпицберген), непосредственно изучаются геофизические процессы и явления, солнечно-земные связи, а также электромагнитные поля в широком частотном диапазоне.

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, которые являются основой для исследования 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 информацию о состоянии высокоширотной внешней ионосферы, играющие важную роль в распространении электромагнитных волн и их применении при решении прикладных задач.

Современное научное оборудование для регистрации высокоэнергичных частиц, входящее в состав уникальной научной установки Российская национальная наземная сеть нейтронных мониторов (Сеть СКЛ) позволяет проводить регулярные наблюдения космических лучей. Результаты этих наблюдений играют важную роль в фундаментальных исследованиях характеристик космических лучей 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. Положение обсерватории на архипелаге 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 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:

–Исследование развития процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли в области дневного полярного каспа, полярной шапки и высокоширотной ионосферы на базе обсерватории ПГИ «Баренцбург»;

–Исследование естественных резонансных структур в диапазоне от 0,1 Гц до 10 Гц;

–Исследование поглощения космического радишума в ионосфере;

–Исследование характеристик космических лучей;

–Исследование параметров высокоширотной ионосферы;

–Исследование характеристик распространения электромагнитных волн экстремально низкочастотного диапазона в высоких широтах.

Район работ: окрестности поселка Баренцбург;

Период работ: наблюдения круглогодичные непрерывные, полевые работы сентябрь-октябрь;

Количество участников: 8-10.

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

**Мероприятие 17. Неинвазивные археологические методы в сохранении
российского культурно-исторического наследия на архипелаге Шпицберген**

Памятники поморской материальной культуры на Шпицбергене свидетельствуют о факте российского присутствия на полярном архипелаге с периода Позднего Средневековья / Нового времени по сегодняшний день. Советское присутствие на архипелаге в 20 столетии ярко демонстрируется многочисленными объектами, связанными с угледобывающим производством, а также с геофизическими и геологическими изысканиями. Основным источником новых данных об освоении архипелага поморами являются результаты археологических исследований.

Задачи:

- проведение археологических разведок с целью выявления и изучения памятников археологии поморской и в целом русской историко-культурной принадлежности;
- определение геоморфологических особенностей расположения поморских памятников на архипелаге;
- мониторинг состояния известных памятников (становища, погребения, остатки крестов, судовое дерево);
- исследование объектов, связанных с русским и зарубежным угледобывающим производством конца XIX – первой трети XX века;
- обследование мест стоянок российских экспедиций периода XVIII – нач. XX вв.;
- подготовка ортофотопланов и топографических планов обследованных объектов;
- создание цифровых моделей индивидуальных археологических находок со становищ Шпицбергена, находящихся на хранении в музее «Помор» в п. Баренцбург.

В ходе исследований будут проводиться дистанционные обследования (фиксация современного состояния труднодоступных памятников с использованием технических средств), визуальные обследования (фотофиксация памятников с помощью наземной и аэрофотосъемки) и 3D-моделирование (создание цифровых моделей рельефа памятников археологии и археологических предметов).

В 2026 г. археологическая разведка и обследования планируется провести в районах Ис-фьорда (Русановодден, Грумандален, Сассенфьорд, Биллефьорд), Грэн-фьорда, Кросс-фьорда (бухта Эбельтофтхамна), Конгс-фьорда (полуостров Брэггер), северной части Земли Принца Карла, Решерш-фьорда (мыс Томодден), Ван-Майен-фьорда (северный берег). Кроме того, запланированы работы с археологической коллекцией музея «Помор» в п. Баренцбург.

Ожидаемые результаты:

1. Цифровые модели рельефа памятников археологии.
2. Цифровые модели археологических предметов.
3. Пополнение базы данных археологических памятников на арх. Шпицберген.

Район работ: Исфьорд, Грэнфьорд, Кроссфьорд, Конгсфьорд, северная часть Земли Принца Карла, Решершфьорд, Ван-Майенфьорд;

Период проведения полевых работ: июль – август;

Количество участников: 3.

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

**Мероприятие 18. Исследование энергетического баланса и ветрового режима
арх. Шпицберген в условиях таяния ледников**

Устойчивое социально-экономическое развитие в Арктике невозможно без учета растущего фактора изменений климата, что требует детального анализа наблюдаемых в настоящее время природных изменений в регионе, а также развития методов диагностики и моделирования современных и будущих изменений климата. Несмотря на существенный прогресс в моделировании климатических изменений с использованием глобальных и региональных климатических моделей, оценки будущих изменений климата в высоких широтах Северного полушария характеризуются большой неопределенностью. Известно, что сложность параметризации подсеточных процессов в полярных регионах является основной причиной расхождения данных моделирования и наблюдений.

Одним из основных вопросов проблемы взаимодействия океана и атмосферы является описание процессов энерго-массообмена. В наиболее сложном виде эти процессы представлены на Арктических архипелагах, так как наличие сложного рельефа, ледников и открытой поверхности океана усложняет процессы взаимодействия. Структура поверхности влияет на энергообмен между поверхностью и атмосферой и профили метеорологических величин в приземном слое. Теплобалансовое моделирование таяния ледников позволяет рассмотреть механизмы количественного влияния отдельных метеорологических факторов на таяние ледниковой поверхности. В условиях меняющегося климата все чаще повторяются аномалии в режиме таяния ледников, связанные с продлением сезона абляции за счёт более раннего таяния снежного покрова в мае-июне или дополнительного притока тепла, связанного с особенностями атмосферной циркуляции в сентябре. Получаемые данные позволяют оценить метеорологические условия на поверхности ледника (температура и влажность воздуха, скорость ветра), рассчитать турбулентный теплообмен явным и скрытым теплом над снежно-ледниковой поверхностью и, в совокупности с радиационными наблюдениями и расчетами, количественно оценить эволюцию ледников Шпицбергена в условиях наблюдаемых изменений климата. Оценка ветровых условий позволяет разработать методы прогноза опасных ветровых явлений в регионе.

Цель исследования:

Разработка параметризаций для расчета характеристик взаимодействия атмосферы и поверхности над сложным рельефом в полярных районах для моделирования погоды и климата и исследование ветровых условий прибрежных территорий с неоднородным рельефом и теплового баланса ледников.

Задачи:

- Оценка параметров приземного слоя атмосферы над ледниковой поверхностью;
- Изучение свойств атмосферного пограничного слоя над ледниками;
- Исследование ветровых структур над ледниками и на побережье;
- Исследование энергообмена атмосферы и поверхности в зоне таяния ледника.

Предполагается установка оборудования по измерению метеорологических характеристик атмосферы и температурных характеристик поверхности на ледниках Альдегонда и Грэнфьорд и, возможно, в окрестностях поселка Баренцбург.

Ожидаемые результаты:

1. Определение факторов, влияющих на энергообмен атмосферы и ледника в зоне таяния, включая структуру и динамику атмосферного пограничного слоя и ветровые циркуляции;
2. Параметризации для расчета тепловых потоков в весенне-летний период;
3. Верификация мезомасштабных моделей динамики атмосферы над сложным рельефом.

Район работ: окрестности зал. Грэнфьорд;

Период работ: август-сентябрь;

Количество участников: 2.

**Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федеральный исследовательский центр «Пушинский научный центр биологических
исследований Российской академии наук» (Институт физико-химических и
биологических проблем почвоведения Российской академии наук – обособленное
подразделение ФИЦ ПНЦБИ РАН)**

**Мероприятие 19. Комплексное исследование ископаемых почв палеозоя и
современных почвенно-мерзлотных комплексов архипелага Шпицберген с целью
изучения процессов формирования и функционирования почвенного покрова в
геологической истории Земли**

Планируемые в 2026 году работы продолжают исследования ИФХиБПП РАН на архипелаге Шпицберген, ведущиеся с 2023 года, и фокусируются на изучение процессов дочетвертичного почвообразования на примере ископаемых почв девона архипелага Шпицберген (№ НИОКТР 123071700018-6). Исследования проводятся согласно программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на период 2021-2030 гг. п. 2.4.5. «Почвы как компонент биосферы». Исследование дочетвертичных палеопочв на архипелаге Шпицберген актуально, учитывая полноту геологического разреза девона (D1-D3) и обилие палеоботанических находок. Палеопочвы представляют собой уникальные срезы прошлого и первостепенные свидетельства континентальных обстановок на Земле начиная с раннего фанерозоя. Взрывное освоение суши растениями в девоне и появление корнеобитаемых почв являются одним из глобальных этапов в развитии биосферы. Эти древние почвы несут в себе отпечатки совершенно иных природных реалий. В палеопочвах сохраняются следы первых наземных растений, примитивных беспозвоночных, а также свидетельства процессов почвообразования, которые заложили основу для дальнейшего развития биосферы. Изучение таких древних образований помогает понять, как формировалась современная атмосфера, обогащенная кислородом, и какие факторы способствовали развитию сложных экосистем. Сочетание данных палеопочвенных исследований с информацией из других источников, таких как палинологический анализ, изотопный состав осадков и анализ ледяных кернов, позволяет создать комплексные реконструкции климатической истории Земли. Таким образом, палеопочвы становятся не просто геологическими артефактами, а мощным инструментом для понимания прошлого, настоящего и будущего нашей планеты.

Задачи исследований в 2026 г.:

– Продолжить работы по исследованию геологического разреза девона в окрестностях п. Пирамида (Земля Диксона) в районе рудника Пирамида и в долине р. Хугиндален (Диксонфьорд) и обнаруженных палеопочв и педокомплексов широкого временного интервала (D1-D3).

– Большая часть работ полевого сезона 2025 была проведена в долине Муиндален в отложениях низов франского яруса (формація Planteklofta), в которых наблюдаются многочисленные окаменелые стволы деревьев в прижизненном положении. По серии обнажений, расположенных по обоим берегам в долине р. Муинэльва, составлено подробное описание геологического разреза (общая мощность около 160 м), описано двенадцать палеопочвенных комплексов. Палеопочвы залегают в сложных циклитах, материал которых отлагался очень быстро, но не катастрофично, так как стволы деревьев оставались в прижизненном положении. В текущем году планируется завершение обработки аналитических данных по отобраным образцам, а также в ходе экспедиционных

работ провести дополнительный отбор палеоботанического материала и обследование и описание геологического разреза, представленного в обнажениях в нижней части долины р. Муниэльва.

– Будет продолжено изучение обнажений и поиск палеопочв в долине р. Торэльва и ее притоков в песчаниках и алевролитах (формация Tordalen подсвета Estheriahaugen, и формация Tordalen подсвета Fiskeklofta). Следует отметить, что в ходе полевых работ 2025 года отобрано большое количество палеоботанического материала, демонстрирующего биоразнообразие на этой территории. Необходимо продолжить отбор палеоботанического материала, приуроченного к палеопочвам, его описание и идентификацию.

– В ходе полевых работ планируется продолжить детальное изучение геологического разреза нижнего девона (пражский и эмский ярусы) в долине р. Эльза, в долине Мимердален и по берегу Биллефьорда, где обнаружены и отобраны образцы палеопочв и уникальные палеоботанические находки. Продолжить обработку отобранных образцов палеопочв в долинах Хугиндален и Диксондален в обнажениях нижнего девона (пражский и эмский ярусы - Dicksonfjorden Member, Wood Bay Formation, Andrée Land Group).

– Продолжить обработку данных по изучению строения мерзлотных почв и подстилающих многолетнемерзлых пород архипелага Шпицберген, полученных в ходе предыдущих экспедиций.

Ожидаемые результаты:

1. Продолжение изучения биогенного преобразования осадка и формирования почвенного покрова архипелага Шпицберген в девонский период. Получение аналитических минералогических, химических данных с использованием комплекса инструментальных методов (XRF, XRD, FTIR, ICP-MS, IRMS, Мессбауэровская спектроскопия, электронная микроскопия СЭМ с микроанализом EDS) по уникальным образцам девонских палеопочв архипелага для детализации процессов почвообразования и климатических условий на архипелаге в геологическом интервале от раннего до позднего девона.

2. Детальные исследования химического состава и изотопного состава органического материала и карбонатных образований из образцов палеопочв и пород. Сочетание данных палеопочвенных исследований с информацией из других источников позволят провести климатические реконструкции наземных экосистем и климата на архипелаге Шпицберген в девоне.

3. Дальнейшее накопление информации и сравнение с полученными за последнее десятилетие палеопочвенными данными для Центрального девонского поля (Европейская часть РФ) расширит представления о почвенном покрове и климатической зональности Земли в прошлые геологические эпохи.

4. Описание структуры почвенного покрова, ведущих трендов педогенеза, криолитологического строения верхних слоев многолетнемерзлых пород на различных элементах ландшафтов прибрежной зоны Западного Шпицбергена, сопоставление их с ранее исследованными почвенно-мерзлотными комплексами сходных прибрежных ландшафтов в российской Арктике. Определение механизмов формирования и преобразования четвертичных отложений в криолитозоне для понимания развития взаимосвязей внутри криосферы для интерпретации этих изменений при реконструкциях палеогеографических условий

4. Характеристика микробного разнообразия многолетнемерзлых пород архипелага Шпицберген.

Район работ: п. Пирамида и его окрестности (долины Муиндален, Тордален, Эльза, Мимердален и берег Биллефьорда, Диксонфьорд и Хугиндален);

Период работ: июль-сентябрь;

Количество участников: 5.

Мероприятие 20. Работы по линии международного сотрудничества на Шпицбергене

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

ММБИ РАН:

Организация и проведение XVII Международной научной конференции «Комплексные исследования природы Шпицбергена и прилегающего шельфа 2026», 10–12 ноября 2026 г.

ФГБУ «ААНИИ»:

Обсуждение возможности проведения совместных полевых работ с представителями Института полярных исследований Китая (PRIC) в области гляциологии и гидрогеохимии на базе РНЦШ.

ИФА им. А.М. Обухова РАН:

Совместная обработка данных, полученных в п. Баренцбург и Нью-Олесунн, написание статей в области исследований теплового баланса ледников и ветрового режима архипелага в сотрудничестве с Институтом физики атмосферы Китайской академии наук.

ИФХиБПП РАН:

В рамках совместного проекта AMP'D (Arctic Microbial Permafrost Degradation) с коллегами из Университета Теннесси (США) планируется продолжить исследования интенсификации микробной жизнедеятельности при деградации мерзлоты. Полевые работы по этому проекту проводились в 2019 и 2021-2022 годах в районе поселения Нью-Алесунд. Отобранные в ходе полевых работ керны мерзлых пород и почвенные профили будут анализироваться на предмет таксономического и функционального разнообразия методами метагеномики.

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

Российские исследования и наблюдения на архипелаге Шпицберген носят 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, «Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2030 г.» и отстаивания интересов Российской Федерации, определенных в «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года».

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

Основополагающими принципами планирования и финансирования научной деятельности на архипелаге Шпицберген в бюджетных целевых программах являются:

- проведение научных исследований, мониторинга природной 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. Исследование озонового слоя важно для понимания механизмов возникновения «озоновой дыры» в Северном полушарии и 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. Оценка и прогноз геодинамического риска, геофизический мониторинг и распознавание схода айсбергов имеют практическое значение при планировании к возведению шельфовых и береговых комплексов добычи, переработки и транспортировки углеводородных полезных ископаемых. Опыт организации сети наблюдения состояния многолетней мерзлоты используется при создании и развитии российской государственной системы мониторинга и предупреждения негативных последствий деградации многолетней мерзлоты.

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 природной среды архипелага Шпицберген;

- выявления минерально-сырьевого потенциала архипелага и новых видов перспективных полезных ископаемых;

- повышения эффективности научных исследований за счет расширения, модернизации и переоснащения 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 и поддержания активного присутствия России на архипелаге Шпицберген для осуществления ее долгосрочных национальных интересов. Реализация комплекса исследований позволяет России сохранить свои позиции на архипелаге Шпицберген и претендовать на сохранение роли влиятельного участника текущих и будущих событий в Баренцевоморском регионе. В противном случае неизбежно произойдет утрата Россией ее позиций на архипелаге Шпицберген и, в конечном итоге, полное вытеснение из этого региона.

Экономическая эффективность хода реализации программы определяется эффективностью выполнения «Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года», утвержденных Президентом Российской Федерации

05.03.2020 г. № Пр-164, среди которых – наращивание деятельности по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в Арктике, осуществление комплексных экспедиционных исследований в Арктике, обеспечение российского присутствия 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 – 20)

Целевые индикаторы и показатели	2025 год фактические	2026 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 проектов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в год (единиц)	34	33
Прирост объема информации о природной среде архипелага Шпицберген (в том числе данные постоянных метеорологических, спутниковых и геофизических наблюдений) в год (гигабайт)	18800	18100
Количество молодых ученых (специалистов) ВУЗов, студентов и аспирантов	20	18
Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности, в том числе направленных на государственную регистрацию	1	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 и других законодательных актов, действующих на архипелаге.

Полевые группы обеспечиваются телефонами мобильной спутниковой связи и средствами защиты от белых медведей, индивидуальными спасательными средствами при нахождении на маломерных судах. Полевые лагеря оснащаются противомедвежьей защитой.

Все участники экспедиций во время выездов 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 (из средств ФГБУ «ААНИИ» и других организаций).

Связь

Для обеспечения передачи научной информации, служебной и частной корреспонденции в п. Баренцбург участниками РНЦШ используются:

– 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 во время полевых выездов используются:

– 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» (rae-s@aanii.ru) до 19 октября 2026 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.