

ЭКСПЕДИЦИИ ПРОЕКТА «ОТКРЫТЫЙ ОКЕАН» В 2019 ГОДУ

СООБЩЕНИЕ ПЕРВОЕ: O2A2-2019: СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

Летом 2019 года Ассоциация «Морское наследие: исследуем и сохраним» в рамках своего проекта «Открытый Океан» провела четыре экспедиции в Западном секторе Арктики от острова Виктория на севере Баренцева моря до северо-запада моря Лаптевых. Экспедиции были разноплановые как по целям и задачам, так и по логистике. В первом сообщении мы расскажем о самой крупной из них — экспедиции «Открытый Океан: Архипелаги Арктики — 2019. Северная Земля» (O2A2-2019: Северная Земля).

Северная Земля — крупный арктический архипелаг в самом центре Сибирского шельфа, на границе Карского моря и моря Лаптевых, равноудаленный как от

Атлантики, так и от Тихого океана. Эти земли, несмотря на значительную протяженность и близость к материковому побережью, были обнаружены всего 106 лет назад. Открытие Северной Земли в 1913 году стало последним крупным географическим открытием на планете. Вследствие удаленности и сложной ледовой обстановки на протяжении большей части года этот архипелаг и по сей день остается одним из наименее изученных районов Северного Ледовитого океана. Особенно это касается прибрежной зоны и морской островной экосистемы, а также объектов историко-культурного наследия. Но даже скудных данных достаточно, чтобы ученые и специалисты в области охраны природы единодушно при-

Маршрут и районы работ экспедиции O2A2-2019: Северная Земля



знали острова крайнего северо-востока Карского моря и Североземельский шельф вместе с прилегающим участком континентального склона важнейшим районом с точки зрения сохранения арктического биоразнообразия в глобальном масштабе, который отвечает критериям для номинации на объект Всемирного природного наследия.

В то же время шельфовый район, прилегающий к Северной Земле, интенсивно вовлекается в хозяйственный оборот: здесь выделены лицензионные участки для разведки и добычи углеводородного сырья, вблизи берегов архипелага проходят одни из самых сложных в навигационном отношении участки Северного морского пути.

Экспедиция O2A2-2019: Северная Земля — 2019 была направлена на восполнение недостающих знаний о природе этого труднодоступного и малоизученного района, в первую очередь о его прибрежной экосистеме, биологическом и ландшафтном разнообразии.

Основные цели и задачи исследований

– Инвентаризация и оценка состояния биоразнообразия различных групп животных, растений, грибов и микроорганизмов в наземных, пресноводных и прибрежных морских экосистемах Северной Земли, островов Карского моря и прилегающего шельфа.

– Выявление структурно-функциональных характеристик прибрежных морских и пресноводных экосистем.

– Оценка изменений биотических компонентов природных систем, произошедших за период исторического изучения Северной Земли и островов Карского моря.

– Реконструкция истории развития рельефа Северной Земли в позднем плейстоцене и голоцене.

Все разнообразие задач было распределено по четырем основным научным направлениям: гидробиологические исследования, зоологические, исследования пресноводных систем и околководных местообитаний, геоморфологические и палеогеографические исследования.

Дополнительные задачи включали:

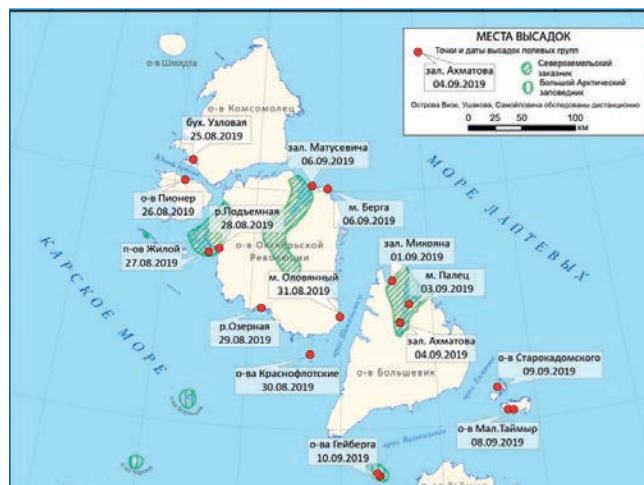
– пилотную оценку наличия пластикового загрязнения,

– актуализацию данных об объектах историко-культурного наследия Северной Земли и островов Карского моря,

– оценку адаптационных механизмов человека и регуляции его кровообращения в условиях высокоширотной экспедиции в Арктику,

– создание видеофильма о природном наследии Северной Земли и Российской Арктики в целом.

Экспедиция, организованная совместно с Северным управлением по гидрометеорологии, стартовала из Архангельска 16 августа 2019 года на НИС «Профессор Молчанов». Ассоциацией для участия в экспедиции были привлечены опытные специалисты, проработавшие не один сезон в полярных широтах: зоологи, гидробиоло-



Районы и даты высадок в ходе экспедиции O2A2-2019: Северная Земля

ги и географы из Института океанологии РАН, МГУ, Мурманского морского биологического института РАН, Пермского государственного национального исследовательского университета, а также специалисты по обеспечению безопасной жизнедеятельности в экстремальных условиях высокоширотной Арктики и два оператора, всего 22 человека.

Исследования в районе Северной Земли и прилегающего шельфа выполнялись в период с 23 августа по 10 сентября. За это время судно прошло около 3500 км с остановками для наземных и подводных работ, производством морских станций и дистанционным обследованием ряда островов. Высадки были выполнены в 18 местах на 11 островах. Еще три острова были обследованы дистанционно с борта судна, в т.ч. с использованием БПЛА. На моторной лодке обследована прибрежная зона в пяти районах у малых островов и в крупных заливах. Водолазная команда из четырех человек выполнила 15 погружений в 6 локациях. Суммарное время нахождения под водой составило 7 часов 54 минуты, максимальная продолжительность погружения — 46 минут, средняя максимальная глубина погружения — 12,5 м, максимальная — 20 м.

Предварительные результаты

Гидробиологические исследования по проекту ИО РАН выполняла группа под руководством В.А. Спиридонова с участием специалиста-океанолога из Северного УГМС.

Всего выполнено 55 гидробиологических станций, из них 34 судовых, 13 береговых, 7 водолазных и 1 лодочная. Судовые станции сопровождалось STD-зондированием толщи морской воды профилографом SBE 19 plus V2. Всего было отобрано проб: микробиоты — 208, зоопланктона — 154, макробентоса — 85, мейобентоса — 53, микрофитобентоса — 33, грунта на гранулометрию — 39, грунта на содержание органического углерода — 39.

Прибрежная зона Северной Земли относится к наименее изученным с гидробиологической точки зрения районам. Единственное водолазное исследование прибрежных сообществ было проведено в 1970-х годах на Карской стороне архипелага командой ЗИН РАН под руководством В.Г. Аверинцева, а многочисленных судовых станции были выполнены в некоторых точках у островов в первой половине — середине XX века. Морские гидробиологические работы экспедиции O2A2-2019: Северная Земля позволили впервые получить данные по прибрежным экосистемам архипелага Северная Земля, ранее остававшимся практически не исследованными.

В исследованном районе выделены и описаны пять типов биотопов, характеризующихся определенной глубиной, вертикальной структурой водной толщи и характером осадков: шельф северо-восточной части Карского моря, материковый склон и шельф к северу от



Члены экспедиции O2A2-2019: Северная Земля на борту НИС «Профессор Молчанов». Фото А.П. Каменева



Судовые гидробиологические работы в экспедиции O2A2-2019: Северная Земля. Отбор проб зоопланктона сетью Джели. Фото М.В. Гаврило



Энтомологические ловы проводит А.Б. Крашенинников. Экспедиция O2A2-2019: Северная Земля. Фото А.П. Каменева



Геодезические работы. Берег залива Панфиловцев, о. Октябрьской Революции. Экспедиция O2A2-2019: Северная Земля. Фото О.А. Паршиной

архипелага Северная Земля, прибрежные мелководья больших островов архипелага, прибрежные воды небольших островов с сильными вдольбереговыми течениями, воды глубоководных проливов и заливов.

По населению мезозоопланктона выделены прибрежных мелководья с количественной и качественной бедностью планктона и глубоководные районы (>100 м), где планктон был существенно богаче по численности, биомассе и видовому составу. На станциях в проливе Шокальского с глубинами >100 м обнаружен ряд видов зоопланктона, населяющих глубоководный Арктический бассейн и слой атлантических вод. Это указывает на проникновение этих вод в трансформированном виде в проливы между островами Большевик и Октябрьской Революции с восточной стороны.

Флора макрофитобентоса прибрежной зоны Северной Земли изучена впервые и включает по предварительным определениям 26 видов бурых, красных, а также немного менее разнообразных по числу видов зеленых водорослей. В макрофауне донных беспозвоночных по числу видов значительно преобладают кольчатые черви, в первую очередь многочетинковые (полихеты), на втором месте находятся ракообразные. Уже сейчас можно говорить о значительном количестве видов, впервые найденных в восточной части Карского моря, западной части моря Лаптевых, проливах Шокальского и Вилькицкого. Во всех исследованных под водой участках на глубинах от 3,5 до 15 м были найдены сообщества со значительным участием и доминированием ламинариевых водорослей, облик которых определялся характером ледовой экзарации. Получены наглядные данные о воздействии айсбергов и больших льдин, постоянно перемещающихся морское дно прибрежных мелководий, на донные сообщества.

Зоологические исследования по программе проекта «Открытый Океан» осуществлялись под руководством М.В. Гаврило и включали сбор фаунистических данных по птицам и млекопитающим, мониторинг популяций ключевых видов, морские учеты птиц и млекопитающих по ходу движения судна.

Всего с судовыми учетами пройдено около 3500 км в морях Баренцевом, Карском и Лаптевых, продолжительность учетного времени составила около 250 часов. Наземные фаунистические наблюдения проведены в 16 местах на 11 островах, с фаунистическими маршрутами члены отряда прошли в общей сложности почти 300 км. Побережье пяти островов осмотрено дистанционно с борта судна и при помощи БПЛА. Учеты с моторной лодки проведены в прибрежной зоне в 5 районах малых островов и крупных заливов на протяжении около 100 км. Обследованы 7 колоний морских птиц. Собран материал по биологии, морфологии, паразитологии моевки для уточнения подвидовой принадлежности и экологических особенностей вида в зоне границы двух подвидов.

Получены данные о распределении и численности птиц и млекопитающих на островах и акватории архипелага, мониторинговые сведения по динамике численности и распределению ключевых видов (атлантического моржа, белого медведя, моевки, бургомистра, черной казарки, белой чайки). В районе Северной Земли и прилегающей акватории с островами северо-восточной части Карского моря отмечено 25 видов птиц и 10 видов млекопитающих, уточнен статус и характер распределения ряда видов птиц для этого района. Из редких залетных видов отмечены морянка, большой поморник и но-

вый для архипелага гусь-гуменник. Выявлены важные места миграционных нагульных стоянок плосконосых плавунчиков. Наиболее массовые скопления плавунчиков отмечены в прибрежье Краснофлотских островов в ходе шлюпочных и береговых учетов. На островах Гейберга впервые для островов Карского моря зарегистрированы залеты пеночек.

На льдах у берегов о. Ушакова отмечена крупная (ок. 200 особей) ледовая залежка моржей, в прибрежных водах островов Пионер и Комсомолец — кормовые скопления белух.

Собран материал для морфологических и молекулярно-генетических исследований островной популяции североземельского оленя (костный материал, образцы тканей).

В рамках сотрудничества с ЗИН РАН по изучению копытного лемминга проведены маршрутные учеты следов жизнедеятельности этого грызуна, собран материал для молекулярно-генетических исследований. Следы леммингов (нежилые норы, зимние гнезда, помет) были обнаружены на всех крупных островах Северной Земли, а также на о-вах Гейберга и Малый Таймыр, но сезон 2019 года на Северной Земле характеризовался депрессией численности леммингов.

Исследования пресных вод, амфибиотических беспозвоночных, прибрежной флоры и растительности выполнял сотрудник Пермского университета и ИБПС РАН А.Б. Крашенинников с полевыми ассистентами.

Всего обследовано 13 водных объектов: 5 озер (в том числе очень малых), 3 реки и 5 ручьев. *In situ* выполнены измерения температуры воды, pH и количества растворенного кислорода, отобраны комплексы проб, включая макрозообентос, планктон (в 4 точках), пробы воды и грунта на химический состав и микробиоту, пробы грунта на состав диатомовых водорослей и раковинных амёб, а также собраны гербарий водной и околородной флоры, образцы энтомофауны из прибрежных биотопов. На о. Малый Таймыр и о. Средний о-вов Гейберга взяты колонки озерного осадка. По предварительным данным основу энтомофауны составили комары-звонцы (7 видов), кроме того, в сборах отмечен один вид жуков-стафилинид и один наездник, один вид пауков. Макробентос обнаружен во всех бентосных пробах. В количественном отношении доминируют олигохеты и личинки хирономид (комаров-звонцов). Среди других групп бентоса отмечены рачки амфиподы и гарпактициды, тихоходки, нематоды и коконы плоских свободноживущих червей.

Геоморфологические и палеогеографические исследования по проекту МГУ выполняла группа под руководством Ф.А. Романенко. Группа провела 13 пешеходных маршрутов общей протяженностью около 160 км, береговая зона о-вов Визе и Ушакова была обследована дистанционно с помощью БПЛА. Составлено около 25 геолого-геоморфологических профилей, в том числе 10 — с геодезической точностью. С помощью БПЛА отснято 29 участков (сцен) общей площадью более 5 км², создано 16 цифровых моделей рельефа и ортофотопланов общей площадью 2,6 км², на четырех участках проведены массовые замеры трещиноватости (ориентировка и направление падения трещин) скальных пород. Собрана коллекция образцов (208 единиц) на разные виды изотопного датирования, а также на изотопно-кислородный, тефрохронологический, литологический и микрофаунистический анализы.



Водолазная группа на станции у обломка айсберга. Залив Микояна, о. Большевик. Экспедиция O2A2-2019: Северная Земля. Фото А.П. Каменева



Водолазные гидробиологические работы в экспедиции O2A2-2019: Северная Земля. Ручной сбор образцов макробентоса ведет водолаз-исследователь В.В. Соколов. Фото С.А. Ковалева



Водолазные гидробиологические работы в экспедиции O2A2-2019: Северная Земля. Водолазная лодка у обломка айсберга на станции № 26 у о. Большой Комсомольских островов. Фото О.А. Паршиной



Участники экспедиции O2A2-2019: Северная Земля с артефактами на территории бывшего стационара КАГЭ и ААНИИ на мысе Ватутина, о. Октябрьской Революции. Фото О.А. Паршиной

В результате выполненной геоморфологической инвентаризации рельефа установлено широкое распространение субгоризонтальных поверхностей шириной до 10–15 км на высотах до 210 м. На их поверхности обычны обломки морских раковин, но в основании практически повсеместно — скальный цоколь. Несмотря на практически повсеместную встречаемость обломков морских раковин до высот несколько десятков метров, единого хода колебаний уровня моря не выявлено. Выявлены следы сильных землетрясений (сейсмодислокации) на о. Восточном Гейберга и побережье залива Микояна на о. Большевик. Выявлены признаки неравномерных (блоковых) движений земной коры, отраженных в деформациях рельефа и рыхлых отложений, а также значительное количество активных тектонических нарушений. Выявлено преобладание неволновых факторов, в первую очередь ледового выпахивания, в динамике берегов большинства обследованных участков. Установлено широкое распространение береговых баров. Установлены значительные подвижки (пульсации) ледников Вавилова и Русанова, а также сокращение или исчезновение ледника Крошка и подпрудного ледникового озера на о. Пионер.

Кроме того, участники экспедиции обследовали и задокументировали состояние восьми объектов с признаками историко-культурного наследия: бывшие полярные станции на Краснофлотских островах (функционировали в 1953–1990 годы), мысе Оловянный (1935–1940), о. Малый Таймыр (1942–1994) и островах Гейберга (1950–1995); гидрографическая база и стационар ААНИИ на мысе Ватутина (1957–1990-е). Обследование кромки ледника о. Ушакова с БПЛА выявило исчезновение бывшей полярной станции на этом острове, которая откололась вместе с айсбергами. Собрана коллекция подъемного материала — артефактов полярных станций, которая передана в государственный музейный фонд Музея Мирового океана. Также экспедиция посетила место установки российского флага на мысе Берга в 1913 году при открытии архипелага экспедицией Б.А. Вилькицкого. Были найдены остатки исторического бамбукового шеста, и на них поднят российский флаг. Памяти отечественных моряков была посвящена торжественная церемония с салютом.

Рекогносцировочное обследование побережий на наличие морского мусора выявило крайне неравномерное его распределение. Существенное загрязнение побережья и маршрутный количественный визуальный учет макропластика был произведен в трех районах: на о. Пионер, о. Малый Таймыр, в устье р. Озерной на о. Октябрьской Революции. Небольшая коллекция грунта для определения содержания микропластика передана для анализа в ДВФУ.

Экспедиция вернулась в порт Архангельск 18 сентября, успешно выполнив основные задачи.

В заключение перечислим основные пионерные работы экспедиции «Открытый Океан: Архипелаги Арктики — 2019. Северная Земля»:

– Выполнены комплексные гидробиологические работы, и получены материалы о состоянии прибрежной морской экосистемы Северной Земли, ранее в таком объеме и с таким географическим охватом не обследованной. Произведена инвентаризация флоры макророслей прибрежной зоны Северной Земли, и выявлено широкое распространение зарослей макрофитов (келповые сообщества), наличие которых (по крайней мере в таком масштабе) в этом районе не предполагалось.

– Впервые выполнены комплексные исследования пресноводных объектов, включая биотическую компоненту (планктон, бентос, микробиоту).

– Проведены комплексные зоологические, гидробиологические и геоморфологические исследования на острове Пионер и на юго-западе острова Комсомолец, ранее биологами и геоморфологами не обследованных.

– Выполнено первое рекогносцировочное обследование прибрежной зоны Северной Земли на наличие пластикового загрязнения (морского мусора и микропластика).

Кроме того, пополнены списки морских и наземных беспозвоночных региона, получены новые данные о распространении ряда видов.

Обнаружены новые места гнездования некоторых морских колониальных птиц, и уточнены сведения о статусе и распределении ряда видов орнитофауны.

Выявлены места нагульных концентраций ряда мигрирующих видов птиц (плосконосый плавунчик, чайковые птицы) и млекопитающих (белуха, морж).

Получены новые данные о характере рельефа Северной Земли и актуальные данные о геоморфологических процессах, в т.ч. под влиянием современных климатических изменений и прошлой тектонической активности.

Полученные результаты, даже при неполной обработке собранных материалов, убедительно свидетельствуют, что при всем многообразии местообитаний и биологических сообществ они составляют целостную экосистему архипелага вместе с прилегающим шельфом и мелкими островами, которую необходимо сохранять как эталон биологического разнообразия высокоширотной Арктики, практически не затронутого антропогенным воздействием.

Материалы экспедиции могут быть использованы для научного обоснования и проектирования расширения особо охраняемой природной территории — Североземельского заказника.

Финансовая поддержка экспедиции O2A2-2019: Северная Земля оказана Национальным географическим обществом США (National Geographic Society, USA). Проект «Открытый Океан» Ассоциации «Морское наследие» и все участники экспедиции благодарят руководителя проекта “Pristine Seas”, штатного исследователя НГО Dr. Enric Sala за оказанное доверие и предоставление возможности проведения данных исследований.

Успешное выполнение работ было бы невозможно без мастерства капитана НИС «Профессор Молчанов» С.В. Хохлова и команды, обеспечивавших проведение судовых станций, высадок и шлюпочных работ экспедиции в сложной навигационной и ледовой обстановке.

Научный состав экспедиции выражает глубокую признательность группе сопровождения за обеспечение безопасности работ в экстремальных условиях высокоширотной Арктики, а также за живое и заинтересованное участие и всемерное содействие выполнению научной программы.

*М.В. Гаврило (Ассоциация «Морское наследие»),
В.А. Спиридонов (ИО РАН), Ф.А. Романенко (МГУ),
А.Б. Крашенинников (ПГНИУ),
К.Н. Кособокова (ИО РАН)*