

# ОСНОВНЫЕ ИТОГИ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ СЕВЕРНОГО ОСТРОВА АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ В 2024 ГОДУ

С 23 июля по 9 августа 2024 года состоялась экспедиция Министерства обороны РФ и Русского географического общества в рамках многолетнего проекта «Главный фасад России. История, события, люди». Территорией исследований стал Северный остров Новой Земли. Экспедиция носила комплексный характер — на борту по своим программам работали специалисты из различных научно-исследовательских учреждений: Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Полярного филиала Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского, Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, Российского технологического университета (МИРЭА), Мурманского морского биологического института РАН. В состав экспедиции также входили съемочная группа известного режиссера Л.Л. Круглова, художник И.А. Ковалев из Российской академии художеств, поисковики и административная группа РГО, а также представители Северного флота.

Экспедиция проходила на вспомогательном судне Северного флота — большом морском сухогрузном транспорте «Яуза», стартовала из г. Мурманска, проследовала вдоль Кольского полуострова до траверза мыса Святой Нос, затем взяла курс к архипелагу Новая Земля. Пройдя Маточкиным Шаром — проливом между Южным и Северным островами Новой Земли, судно начало работы с высадками сначала на карской стороне архипелага, затем, дойдя до мыса Желания и обогнув с севера Новую Землю, возвращалось вдоль баренцево-морской стороны архипелага. Всего было сделано 14 полноценных высадок на архипелаг (рис. 1).

## Исследование объектов историко-культурного наследия

В рамках комплексного исследования архипелага Новая Земля одним из ключевых направлений стала работа с объектами историко-культурного наследия. Исследования по данному направлению проводились П.А. Фи-

линым. В ходе высадок производились поиск, описание и мониторинг объектов историко-культурного наследия на основании исторических и архивных источников с опорой на методику, разработанную руководителем Морской арктической комплексной экспедиции (МАКЭ) Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачева П.В. Боярским.

На карской стороне побережья острова были обследованы остатки поморских становищ и факторий 1930–1950-х годов в заливе Медвежий и на полуострове Крашенинникова. Экспедиция провела обследования двух бывших полярных станций — Мыс Выходной и Залив Благополучия. Мыс Выходной в годы Великой Отечественной войны выполнял роль поста Службы наблюдения и связи Северного Флота. Станция Залив Благополучия 24 сентября 1943 года подверглась обстрелу немецкой подводной лодки U-711. В ходе высадки были зафиксированы остатки строений полярной станции и следы воронок от вражеского обстрела.

Важные результаты ждали участников экспедиции в районе мыса Спорый Наволок и Ледяной Гавани. Именно здесь в 1596/97 году зимовали участники экспедиции В. Баренца. Известно, что голландцы после тяжелой зимовки оставили свой корабль и выбирались на двух лодках. Начиная с 1980-х годов предпринимались неоднократные попытки найти судно Баренца, но все они не имели успеха. В сезон 2024 года экспедиции повезло с погодой — стояли ясные, солнечные и безветренные дни. Благодаря этому все мелководье в районе Спорого Наволока просматривалось на расстоянии 500–700 м от берега. В ходе визуального обследования на расстоянии около 350 м от берега на глубине 2–3 метров в рифовой зоне были обнаружены объекты антропогенного характера в виде трех лежащих параллельно друг другу балок (рис. 2). Можно говорить о том, что впервые появилась реальная «зацепка» в истории поисков судна В. Баренца.

В самой северной точке архипелага Новая Земля на мысе Желания были проведены работы по мониторингу состояния объектов фортификации, связанных с событиями в годы Великой Отечественной войны.

Рис. 1. Маршрут (красная линия) Комплексной экспедиции Минобороны России и Русского географического общества по обследованию Северного острова архипелага Новая Земля





Рис. 2. Фотоплан объектов антропогенного характера на отмели в районе мыса Спорый Наволок

### Геологические исследования осадочных, метаморфических и магматических пород

В ходе наземных геологических работ на архипелаге Новая Земля проводились как фактические наблюдения геологических структур, так и отбор каменного материала из коренных обнажений для дальнейшего его изучения классическими, зарекомендовавшими себя, а также новыми (апробированными) лабораторно-аналитическими методами. Интерпретация полученных «первичных» данных позволит уточнить возраст стратиграфических подразделений, тектоно-магматические характеристики территории, что в совокупности с уже имеющейся информацией позволит уточнить эволюцию геологического развития Баренцево-Карского региона в целом.

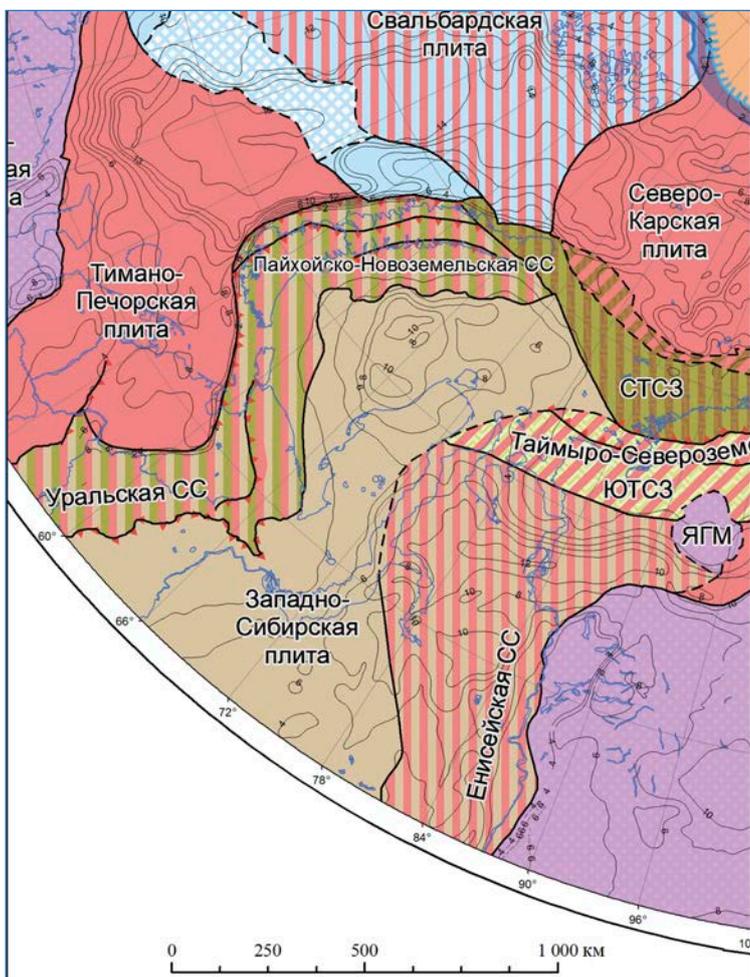
Был обследован мыс Обсерватория, около которого в 1912/13 году зимовала экспедиция Г.Я. Седова. На этом мысу был установлен астрономический пункт в виде креста с надписью на двух перекладинах «астрономический пункт / экспедиции к Северному полюсу лейт. Седова». Верхняя и средняя планки креста отвалились, средняя вывезена для передачи в музей. Требуется работы по изготовлению копии и восстановлению креста с новодельными фрагментами.

В завершение работ экспедиция зашла в залив Крестовый, где произвела мониторинг поморского становища XVII–XVIII веков около ручья Широкий и остатков пос. Ольгинское.

В тектоническом плане архипелаг Новая Земля, расположенный в области сочленения Свальбардской и Карской плит, является ключевым структурным элементом для расшифровки их взаимоотношений, а также тектонических характеристик баренцево-карской части Арктического бассейна в палеозойско-мезозойский период (рис. 3).

В тектоническом плане архипелаг Новая Земля, расположенный в области сочленения Свальбардской и Карской плит, является ключевым структурным элементом для расшифровки их взаимоотношений, а также тектонических характеристик баренцево-карской части Арктического бассейна в палеозойско-мезозойский период (рис. 3).

Рис. 3. Фрагмент схемы фундамента АЗРФ



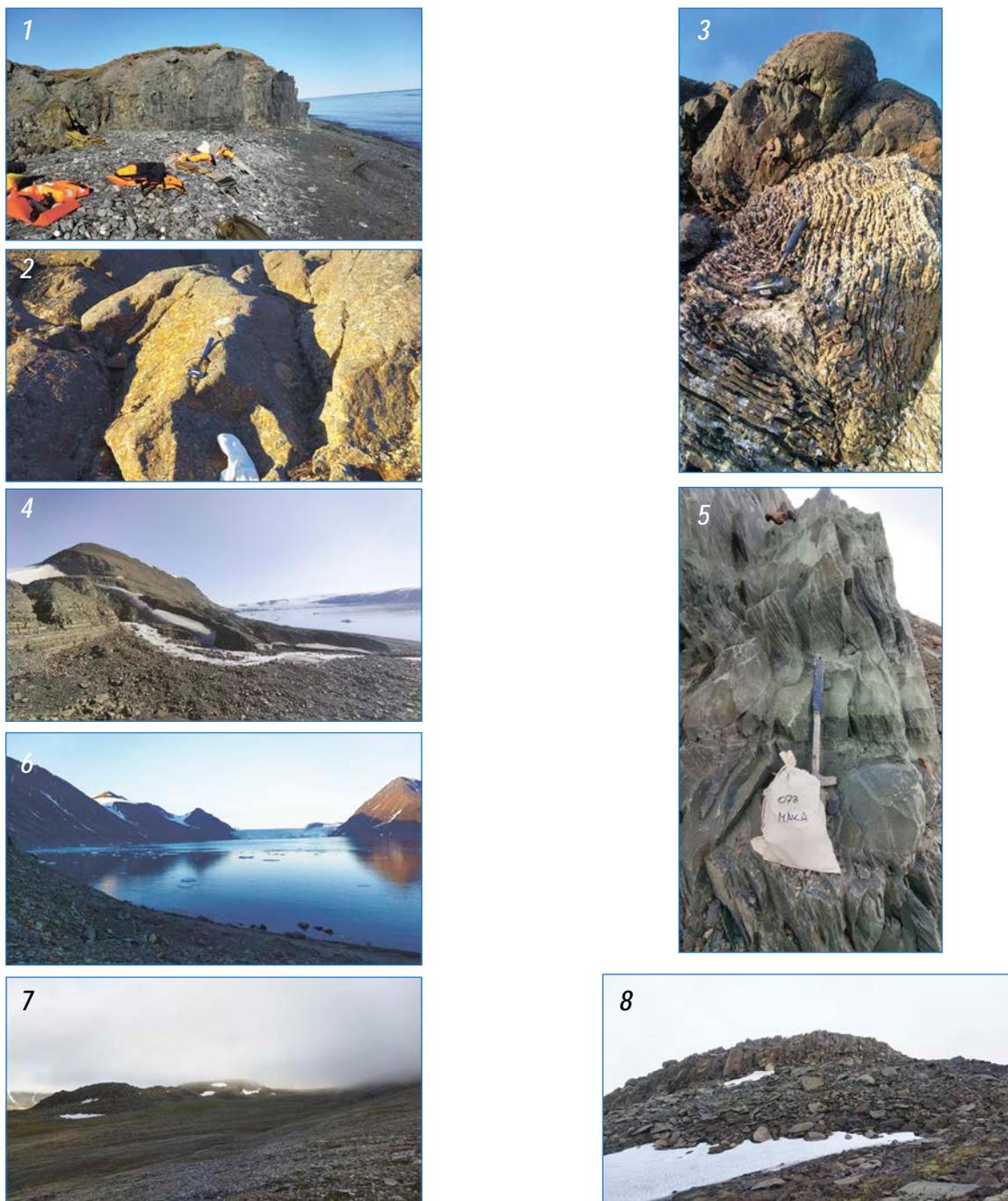
В настоящее время остается ряд нерешенных и отчасти дискуссионных вопросов, в частности — причина надвига Североноземельского сегмента на северо-запад, а также возраст основного и кислого магматизма, проявленного на данной территории. Единственная возможность решить данную задачу предоставляется на островной части архипелага Новая Земля.

За время экспедиционных работ ведущим геологом центра морской геологии, отдела литогеодинамики и минерагии осадочных бассейнов Института Карпинского А.В. Шманяком было выполнено восемь геологических маршрутов на побережье и в глубине о. Северный (арх. Новая Земля). В ходе маршрутов отобраны осадочные, магматические и метаморфические породы с географической и стратиграфической привязкой к местности для комплексных лабораторно-аналитических исследований.

Полученный фактический материал позволит определить палеогеодинамические обстановки формирования и тектонические позиции палеозойских магматических комплексов Новой Земли на этапе Каледонской складчатости, а также герцинско-раннекимерийский этап тектоногенеза, которые в некоторой степени так и остаются нерешенными геологическими задачами.

На основе нового фактического каменного материала (до этого пробоотбор выполнялся в 1984–1986 гг., при составлении ГКК-200/1) предполагается выполнить как уже зарекомендовавшие себя виды аналитических

Рис. 4. Некоторые районы выполненных геологических исследований: 1 — мыс Выходной, белушинская свита (P2b1); 2 — залив Басова, костиншарский ( $v\beta D_3$ ) базальт-долеритовый комплекс; 3 — залив Басова, миллеровский ( $\beta'S2?m$ ) базальтовый комплекс; 4 — залив Анны, анненская свита (S1an); 5, 6 — бухта Мака, маковская толща (PR2mk); 7, 8 — губа Крестовая, нехватовский ( $\delta\beta D_3k$ ) оливин-диабазовый комплекс



исследований, так и новые (апробированные), ранее не применявшиеся в изучении данных территорий (рис. 4).

По ряду причин высадка на некоторые участки не выполнялась, и большую помощь в получении геологического материала оказали коллеги из Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта (ИФЗ РАН) — Н.В. Андреева и Р.А. Жостков, которые предоставили каменный материал на лабораторно-аналитические исследования коренных пород с побережья залива Медвежий и острова Назимова (Южные Крестовые о-ва).

### Сейсмотектонические исследования

Для проведения исследований современных сейсмических и тектонических процессов Н.В. Андреева и Р.А. Жостков использовали совокупность методов, включивших в себя наземные геолого-геоморфологические исследования, георадарную съемку и съемки с воздуха для получения цифровой модели рельефа и ортофотопланов. Общая цель выполненных исследований состояла в выявлении следов сильных землетрясений прошлого в молодых отложениях и формах рельефа, определении силы землетрясений с целью долгосрочного сейсмического прогноза на архипелаге Новая Земля.

Сейсмотектонические исследования были проведены в 10 районах высадок. Наиболее важные результаты получены в заливе Медвежий, на мысе Крашенинникова, в бухте Поспелова, в бухте Мака и губе Крестовая (рис. 1).

На побережье залива Медвежий выявлен крупный активный разлом левосдвиговой кинематики. Разлом субширотного простирания прослеживается от берега небольшого озера, где он выражен смещением береговой линии. На берегу озера выявлен уступ, представленный выходами коренных пород, высотой около 1,5 м. Часть уступа смещена по разлому на 7 м. Дальше разлом выражен эшелонированной системой небольших валов сжатия, образующих левосдвиговой структурный рисунок. Разломной зоне соответствуют небольшие подтопления. На запад по простиранию разлом прослеживается смещением уступа. Уступ высотой 5 м имеет ступенчатую форму, что говорит о нескольких этапах подрастания и о современной активности. В западной части зоне разлома соответствует выход тела дайки амфиболитов, протяженностью 620 м. Для уточнения глубинного строения вкост разломной зоны был пройден георадарный профиль (рис. 5). На полученном разрезе разломная зона отображена сменой структуры пород: в южной части до линии разлома на профиле наблюда-

ется ярко выраженная складчатость, которая отсутствует с другой стороны разломной зоны.

На полуострове Крашенинникова работы проводились со стороны залива Басова, в юго-западной части Северного острова. Вдоль береговой линии выявлена разломная зона, представленная серией уступов, смещением русла пересохшей речки со следами подтопления и заболачивания. Разломным уступом пережато и подпружено русло пересохшей реки. Уступ выражен валами, протягивающимися вдоль береговой линии и местами эшелонированными. В северо-западном направлении от русла наблюдается растущее поднятие. Анализ полученного ортофотоснимка показал, что разлом трассируется дальше на северо-запад и юго-восток, выражаясь схожими уступами, смещениями коренных пород и изменением русел речной сети. Вкост уступа был заложен георадарный профиль длиной 135 м. Разлом на полученном разрезе имеет цветковую структуру, выражен разрывом слоев и небольшой антиклинальной складкой под уступом.

Крупный разлом со смещением 30 м исследован в районе бухты Поспелова. Смещение носит правосдвиговой характер. На северо-западе по разлому смещен каменный глетчер. В борту реки, на изгибе наблюдаются подрастания небольшого уступа в виде нового вреза реки. На юг по разлому наблюдаются выходы коренных пород в виде крупной протяженной гряды. Гряда смещена по разлому на 30 м — правый сдвиг. Зона разлома широкая — 35 м, заболоченная, с растительностью и разжижением почв. На георадарных профилях, пройденных вкост разломной зоны, наблюдаются смещения, которые носят листрический характер.

В бухте Мака исследован крупный спрямленный сейсмотектонический уступ, соответствующий большому активному разлому, прослеживающемуся на спутниковых снимках более чем на 100 км. По уступу наблюдаются перестройки русел небольших речек с подтоплениями, пережиги гидросети, что говорит о современной активности тектонических процессов. Одно из самых сильных из зарегистрированных сейсмических событий на Новой Земле, произошедшее в 2010 году с  $M_b = 4,7$ , лоцируется именно в районе бухты Мака и вполне может быть приурочено к данной разломной зоне.

На губе Крестовая выявлен активный разлом, выраженный в виде уступа протяженностью 1 км. Разлом смещает русла горных рек. Наблюдаются пережиги гидросети, подтопления, перестройка русла (рис. 6). Отмечено смещение небольшого конуса выноса на

Рис. 5. Ортофотоплан и георадарный профиль в районе залива Медвежий. Разломная зона указана пунктиром

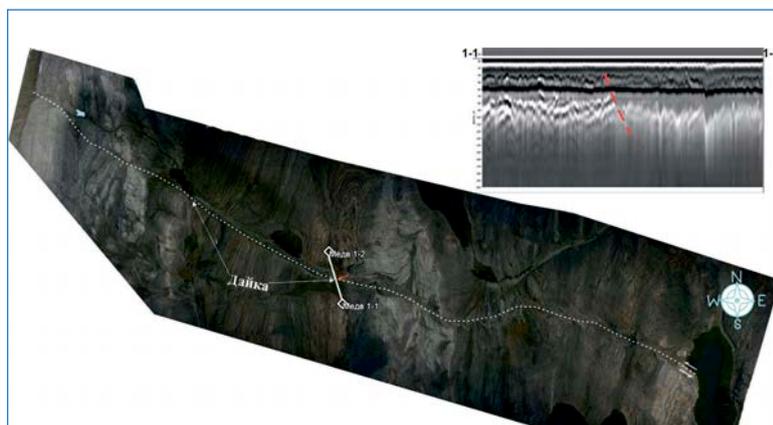


Рис. 6. Ортофотоплан подрастающего уступа на губе Крестовая



6 м и его приподнятость относительно современного на 0,7 м. Смещение носит левосдвиговой характер. На приразломном уступе выделяются четкие ступени высотой в 10 и 12 м, вследствие чего можно сделать вывод о неравномерном подрастании уступа в несколько этапов. В пределах разломной зоны также отмечаются современные процессы разжижения и оползания грунтов.

Приведенные данные говорят об активности выделенных разломных зон в недавнем прошлом (сотни — первые тысячи лет) и о возможных сильных древних землетрясениях, произошедших в районе исследования, интенсивность которых по шкале INQUA определяется в 8–9 баллов.

Полученные результаты высокоперспективны и могут быть задействованы при долгосрочном сейсмическом прогнозе на арктическом побережье России.

### Гидробиологические исследования

Сотрудниками Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО» (Н.А. Стрелковой и В.С. Вязниковой) в восьми точках побережья (зал. Медвежий, зал. Благополучия, м. Желания, зал. Анны, бухта Мака, о. Южный Крестовый, зал. Крестовый) был выполнен комплекс исследований, включающий отбор проб в верхней сублиторали (фито- и зоопланктон,

Рис. 7. Прибойная галечно-каменистая литораль, характерная для исследованного района:  
а) — залив Анны; б) — мыс Желания; в) — залив Мака



антропогенное загрязнение) и обследование литорали. Отбор проб в верхней сублиторали проводился с борта маломерных лавсредств на глубине порядка 20 м. Обследование литорали включало общее описание характера береговой зоны, литоральной флоры и фауны, а также сбор водорослей и фрагментов животных (раковин, панцирей и др.) из штормовых выбросов, являющихся показателями наличия их поселений в сублиторали.

На большинстве обследованных участков побережья литоральная зона была представлена прибойными галечными и галечно-каменистыми пляжами с крупными валунами и выходами коренных пород на выдающихся в море скалистых мысах (рис. 7).

Во всех обследованных точках как со стороны Карского, так и Баренцева морей литораль имела крайне обедненный арктический облик. Живые представители литорального макрозообентоса не были найдены ни в одной из точек обследованных участков побережья. Лишь в заливе Медвежий обнаружено плотное локальное скопление бокоплавов *Gammarus setosus* у уреза воды, привязанное к месту высачивания через гальку пресной вод вышележащего озера. Живые прикрепленные макрофиты обнаружены в литоральной зоне только в трех точках в незначительном количестве и лишь в углублениях и трещинах скальных поверхностей, защищенных от механического воздействия ледяного покрова. Литоральные водоросли были представлены зелеными и бурыми нитчатками и разреженной низкорослой (1–2 см) порослью *Fucus dustichus*.

Анализ свежих литоральных выбросов и подводная видеосъемка, проведенная в заливе Ледяная Гавань на глубине 4–8 м, показали наличие в верхней сублиторали хорошо развитого и разнообразного по фаунистическому составу пояса ламинариевых водорослей вдоль всей обследованной части побережья (рис. 8).

Особый интерес представляет обнаружение створок бореального двустворчатого моллюска мидии на 6 из 8 литоральных станций, две из которых расположены в акватории Карского моря (Ледяная Гавань и мыс Желания) (рис. 9). В литературе отсутствуют какие-либо сведения о существовании мидиевых поселений в районе о. Северный архипелага Новая Земля. Многочисленные находки на литорали пустых створок и выброшенных на литораль живыми крупными мидий (до 7,5 см длиной) предполагают наличие их сублиторальных поселений, возраст которых, судя по ростовым кольцам наиболее крупных особей, превышает 8–10 лет.

Нативным видом мидий, обитающих в Баренцевом море, является атлантический бореальный вид *Mytilus edulis*, ареал которого, согласно литературным источникам, в акватории Баренцева моря ограничен побережьем

Рис. 8. Заросли ламинариевых водорослей на глубине 4–8 м в бухте Ледяная Гавань





Рис. 9. Места обнаружения (заполненные кружки — мидии найдены, пустые кружки — не найдены) (а) пустых створок и «живых» мидий (б, в) в штормовых выбросах на побережье о. Северный арх. Новая Земля в 2024 году

Кольского п-ова и Печорским морем (Чешская губа, о. Вайгач, возможно, южная оконечность о. Южный архипелага Новая Земля). В последние десятилетия зарегистрировано проникновение в Баренцево и Белое моря тихоокеанского близкородственного вида *M. trossulus*, образующего с аборигенным *M. edulis* смешанные поселения. *M. trossulus* широко распространен в умеренных водах северной Пацифики, однако известны его поселения и в арктических водах (в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря, в Колочинской губе Чукотского моря, в море Бофорта). На данный момент остается открытым вопрос о том, является ли обнаружение мидий вдоль всего баренцевоморского побережья Северного острова результатом распространения в Баренцевом море тихоокеанского инвазивного вида *M. trossulus*, или это последствие расширения ареала аборигенного и более тепловодного *M. edulis* в результате потепления вод Баренцева моря, наблюдающегося уже в течение более 30 лет. Ответ на этот вопрос может быть получен по результатам предстоящих генетических и морфологических исследований собранного материала.

#### Метеорологические условия Карского и Баренцева морей (июль–август 2024 года)

Метеорологические наблюдения в Карском и Баренцевом морях в июле–августе 2024 года велись участниками экспедиции Л.Н. Драчковой и А.В. Хвостовой синхронно по стандартным срокам: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 час, согласно рекомендациям Всемирной метеоро-

логической организации и Наставлениям гидрометеорологическим станциям и постам. Наблюдения производились по ходу движения судна.

Измерялись следующие параметры: температура воздуха, атмосферное давление, влажность, скорость и направление ветра, видимость, облачность, также регистрировались атмосферные явления. Всего проведено 96 наблюдений.

Результаты наблюдений в целом не противоречат данным, которые приводятся в отчетах экспедиций Арктического плавучего университета, а также годовых отчетах Росгидромета. Среднесуточные температуры Карского моря за период наблюдений варьировались в диапазоне от 14,4 °С до 19,9 °С в условиях преобладающего антициклонического типа погоды, тогда как Баренцево море оказалось значительно холоднее — при движении от мыса Желания к губе Крестовой среднесуточные температуры изменялись от 17,9 °С до 8,8 °С (рис. 10).

Максимальные температуры воздуха за период наблюдений были зафиксированы в Карском море 29 июля — 23,5 °С, а минимальные — 3 августа в Баренцевом море, тогда температура воздуха составила 4,0 °С.

В связи с отсутствием постоянно действующих стационарных метеорологических станций полученные данные имеют большое практическое значение для проведения климатического мониторинга Карского и Баренцева морей, о. Северный архипелага Новая Земля. По результатам наблюдений можно сделать следующие выводы:

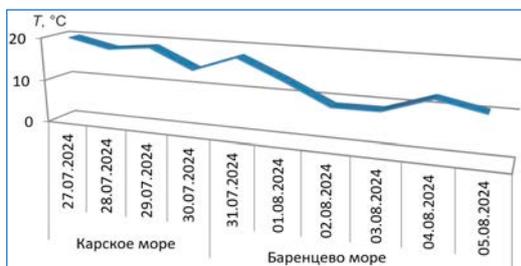


Рис. 10. Динамика среднесуточных температур воздуха в Карском и Баренцевом морях по ходу движения судна в июле–августе 2024 года

1. Расстояния между метеорологическими пунктами в районе исследования в 3–3,5 раза превышают допустимые пределы, и ведомственные нормативы плотности не выдерживаются.

2. Для архипелага Новая Земля конфигурация сети оценивается как неблагоприятная — точечные сезонные наблюдения (научно-исследовательские суда), одна автоматическая метеостанция (м. Желания) и единственная метеостанция, производящая непрерывные метеорологические и аэрологические наблюдения (Малые Кармакулы).

3. С точки зрения критериев климатического мониторинга и долгосрочного прогноза погоды не достигается даже уровень минимальной достаточности метеоданных.

4. Недостаточное разрешение наблюдательной системы негативно отражается на качестве гидрометеорологических прогнозов для хозяйствующих субъектов и проведения научно-исследовательских работ.

5. В результате потепления климата в районе исследования наблюдается деградация многолетнемерзлых пород, сокращение площади покровных ледников, но для задач климатического моделирования этих процессов недостаточно метеорологических данных.

### Мониторинг многолетней мерзлоты на морских террасах острова Северный архипелага Новая Земля

Целью исследований было выявление верхней границы многолетней мерзлоты для оценки ее текущего состояния и определения степени деградации, что важно для прогноза последствий климатических изменений и экосистемы региона. Для замеров предполагаемой глубины распространения многолетнемерзлых пород создавались шурфы (около 0,5 м<sup>2</sup>) на глубину до 1 м, измерялась температура на разных глубинах. Работы проводились А.К. Рыбниковым, Н.А. Усмановым и А.С. Устиновым (МИРЭА — Российский технологический университет, студенческий экспедиционный корпус «Команда Арктики»).

Замеры сезонно-талого слоя (СТС) проводились в 6 точках: мыс Выходной, залив Медвежий, о. Домашний, залив Благополучия (2 шурфа), бухта Ледяная Гавань, губа Крестовая. Полученные данные свиде-

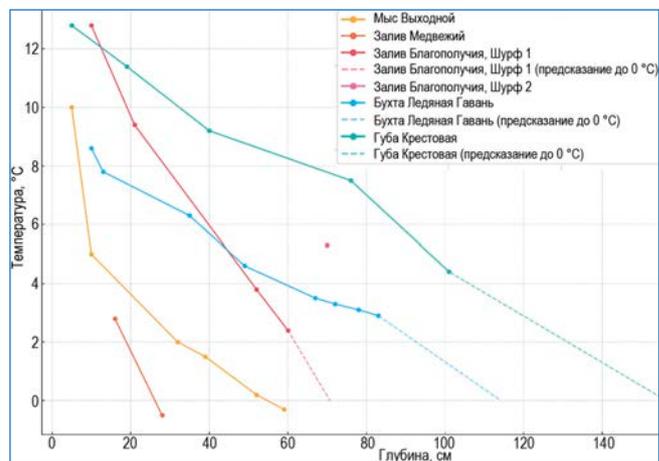


Рис. 11. Зависимость температуры грунта от глубины с предположительными данными начала распространения многолетней мерзлоты

тельствуют о наличии многолетней мерзлоты на мысе Выходном и в заливе Медвежем на глубинах 59 и 28 см соответственно. На других точках многолетнемерзлые породы не были обнаружены. Однако, благодаря промежуточным измерениям, можно установить корреляцию изменения температуры и глубины. На основании этой зависимости можно построить график с предположительными данными глубины начала распространения многолетней мерзлоты, что отображено на рис. 11.

На основании расчетов можно сделать вывод, что глубина начала распространения многолетней мерзлоты в исследуемых точках на морских террасах варьируется от 28 см до 160 см. По геологическим данным 1981–1986 годов, верхняя граница многолетней мерзлоты обычно определяется на глубинах от 0,2 до 3 м в зависимости от состава горных пород и от расположения.

Проведенные исследования свидетельствуют об изменении состояния многолетней мерзлоты на острове Северный архипелага Новая Земля в сторону деградации. Однако их недостаточно для использования в моделях оценки последствий климатических изменений. В связи с этим требуется продолжение мониторинговых работ.

Очередная совместная комплексная экспедиция РГО и Минобороны России (рис. 12) — уникальный пример междисциплинарных полевых исследований и художественных проектов в Российской Арктике.

*Н.В. Андреева, Р.А. Жостков (ИФЗ им. О.Ю. Шмидта РАН), В.С. Вязникова, Н.А. Стрелкова («ПИНРО» им Н.М. Книповича), Л.Н. Драчкова, А.В. Хвостова (САФУ им. М.В. Ломоносова), С.Г. Зинченко (командир экспедиционного отряда), А.К. Рыбников (РТУ МИРЭА), П.А. Филин (ЦАИ Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамера) РАН), С.А. Чечулин (РГО), А.В. Шманяк (Институт Карпинского)*

Рис. 12. Участники Комплексной экспедиции Минобороны России и РГО по обследованию Северного острова архипелага Новая Земля. Фото В.В. Новикова

