

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АНИИ В ХОДЕ ЭКСПЕДИЦИИ «АРКТИЧЕСКИЙ ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ — 2025» НА НИС «ПРОФЕССОР МОЛЧАНОВ»

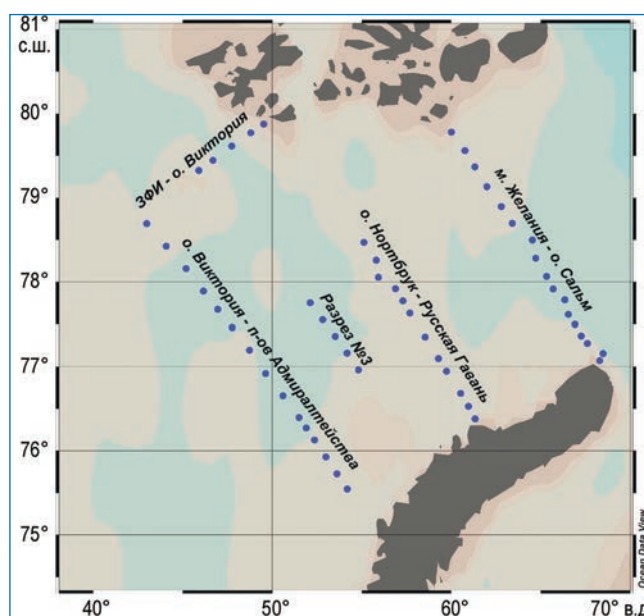
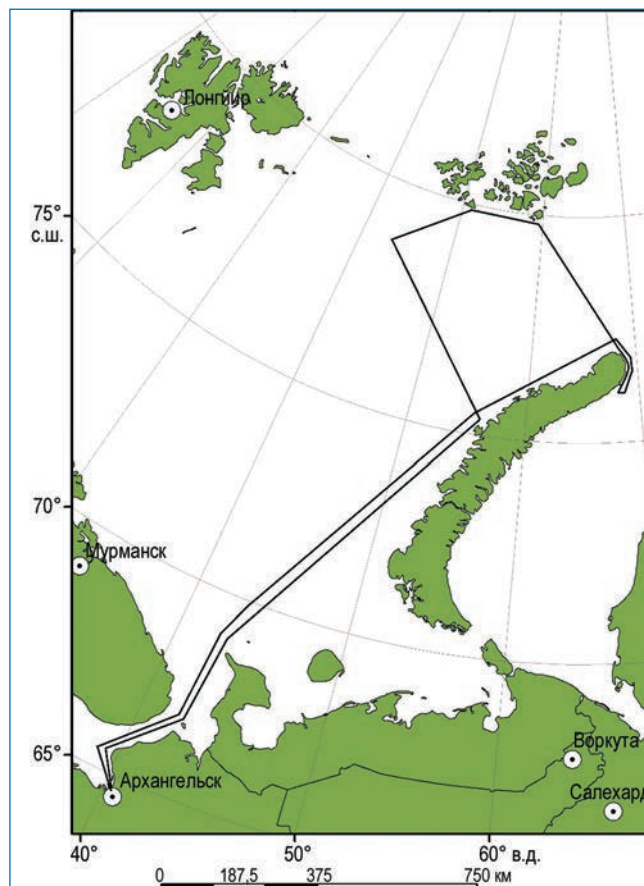
В 2025 году в рамках проекта «Арктический плавучий университет» была организована очередная научно-образовательная экспедиция. Как и в предыдущие годы, экспедиция проходила на научно-исследовательском судне «Профессор Молчанов». Экспедиционные исследования проводились в период с 9 июля по 1 августа в акватории Баренцева моря, а также на островах архипелагов Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) и Новая Земля, в том числе на территории национального парка «Русская Арктика». В экспедиции участвовало множество научных и образовательных учреждений РФ, но, как всегда, основными организаторами экспедиции были Северный арктический федеральный университет (САФУ) и Северное управление гидрометслужбы (Северное УГМС).

Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ) принимает участие в экспедициях Арктического плавучего университета (АПУ) с 2012 года. В 2025 году в состав экспедиции АПУ-2025 входили пять сотрудников института: начальником отряда АНИИ на борту НИС «Профессор Молчанов» являлась океанолог А.В. Весман, в состав отряда входили гидрохимик Н.К. Алексеева, гидробиолог Я.В. Швед, мерзлотовед Н.Э. Демидов, орнитолог М.В. Гаврило, помимо основного состава научной группы в рейсе проходил практику инженер отдела подготовки кадров АНИИ В.А. Василиук.

Программа работ предусматривала два основных направления: образовательное и научно-исследовательское. В рамках образовательного направления для студентов, участвующих в экспедиции, сотрудниками АНИИ были прочитаны профильные лекции, а также проведено обучение работе с приборами, методам полевых исследований, получению и обработке данных.

В рамках научно-исследовательского направления были выполнены океанографические, гидрохимические и гидрооптические измерения на четырех стандартных и одном дополнительном океанографических разрезах в северо-восточной части Баренцева моря. Также по всему маршруту экспедиции проводились непрерывные измерения основных метеорологических величин (температура, влажность воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра), измерения содержания углекислого газа в приземном слое атмосферы. Кроме того, по ходу движения судна велись учеты морских птиц и млекопитающих.

Пограничное положение Баренцева моря между Северной Атлантикой и Арктическим бассейном обуславливает высокую степень воздействия происходящих в нем процессов на погоду и климат Северной Евразии. Важнейшую роль в формировании гидрологического режима моря играют поступающие из Северной Атлантики теплые и соленые атлантические воды. Именно с возрастанием количества океанского тепла, поступающего из умеренных широт, связывают существенное сокращение зимней площади льда в Баренцевом море, наблюдаемое в последнее десятилетие. Исследования, проводимые в Арктическом плавучем университете, были направлены на изучение особенностей распространения и транс-



Карты-схемы примерного маршрута экспедиции
и района выполненных океанографических станций



А.В. Весман на океанографической станции



М.В. Гаврило обучает студентов ведению судовых учетов морских птиц



Н.Э. Демидов выполняет гидрооптические наблюдения



Н.К. Алексеева и В.А. Василюк работают с зондом Pro Oceanus CO₂

формации теплых вод атлантического происхождения в северо-восточной части Баренцева моря, откуда они в дальнейшем проникают в восточные районы Евразийской Арктики.

В ходе экспедиции АПУ-2025 было выполнено 56 океанологических станций на пяти разрезах (м. Желания — о. Сальм; о. Нортбрук — Русская Гавань; о. Виктория — п-ов Адмиралтейства; ЗФИ — о. Виктория; разрез №3). Такой объем работ значительно превысил количество измерений, которые проводились в предыдущие годы (примерно на 20 станций больше, чем в 2024 году, и в три раза больше, чем в 2023 году).

Данные наблюдений позволяют в дальнейшем провести сравнение полученных результатов и результатов прошлых лет и проанализировать динамику изменений, происходящих в этом районе.

Отдельное направление исследования — выявление особенностей карбонатного баланса, механизмов поглощения и выделения углекислого газа, а также их взаимосвязи с климатическими изменениями, включая детальный анализ пространственно-временной динамики карбонатных соединений и оценку направления скорости потока CO₂.

В ходе рейса АПУ-2025 были проведены исследования морской карбонатной системы и потоков углекислого газа на границе сред вода–воздух. В состав работ входил отбор проб морской воды и их анализ в судовой лаборатории на НИС «Профессор Молчанов», а также прямые измерения парциального давления углекислого газа (pCO₂) в воде и в атмосфере с помощью зонда Pro Oceanus CO₂. Такое оборудование было применено впервые в Российской Арктике. Всего было обработано 252 пробы, проведено 1329 анализов, из которых на pH — 756 и на щелочность — 573. Измерения CO₂ проводились на океанологических станциях и в районах наземных высадок. Полученные новые данные позволят расширить представления о карбонатной системе и потоках CO₂ в исследуемом районе и внести вклад в понимание глобальных климатических изменений и их последствий для морских экосистем, а также могут быть использованы на следующих этапах выполнения важнейшего инновационного проекта государственного значения, направленного на создание единой национальной системы мониторинга климатически активных веществ.

В рамках гидробиологического блока экспедиции было выполнено 30 гидробиологических станций, направленных на изучение вертикального и горизонтального распределения концентрации хлорофилла «а» в северо-восточной части Баренцева моря, а также особенностей видового состава фито- и зоопланктонных сообществ в летний период.

В ходе работы было проанализировано 236 проб морской воды из батометра, а также с поверхности по ходу движения судна, для определения пространственного распределения концентрации хлорофилла «а». Для изучения биомассы и видового состава микроводорослей было отобрано 24 пробы с горизонтов 0 м и 50 м, а также 9 проб для изучения качественного и количественного состава зоопланктона в слое 0–100 м.

Все пробы были доставлены в ААНИИ и в дальнейшем будут проанализированы в Лаборатории полярных и морских исследований им. Отто Шмидта. Данные измерения позволят определить биопродуктивность северных районов Баренцева моря, а также проанализировать, как климатические изменения и наблюдаемая



Я.В. Швед выполняет гидробиологические исследования



Научная группа во главе с Н.Э.Демидовым рядом с останками китообразного на о. Вильчека

атлантификация Арктики влияют на видовое разнообразие планктонных сообществ.

В 2025 году к стандартной программе были добавлены мерзлотные исследования, в задачи которых входило: изучение неоднородности геоэкологических условий архипелагов Новая Земля и Земля Франца-Иосифа, оценка репрезентативности данных действующих пунктов наблюдений Государственной системы фоновое мониторинга состояния многолетней мерзлоты (ГСМ СММ) на ОГМС им. Э.Т. Кренкеля (о. Хейса) и АЭ Малые Кармакулы (о-ва Новая Земля), а также выбор новых точек бурения скважин для ГСМ СММ. Исследования выполнялись ведущим инженером Центра мониторинга состояния многолетней мерзлоты АНИИ Н.Э. Демидовым. Изначальный план экспедиции по заходу на восточную сторону Новой Земли и на о. Хейса не удалось реализовать из-за наличия в этих районах морского льда, поэтому работы проводились на двух высадках на западном побережье архипелага Новая Земля (полярная станция Русская Гавань, в районе Мыса Желания) и на одной высадке на архипелаге Земля Франца-Иосифа (о. Вильчека). В ходе рекогносцировочных маршрутов фиксировались мерзлотные процессы и явления, сделаны измерения глубины сезонно-талого слоя. В районе станции Мыс Желания на морской террасе, разбитой полигонально-жильными льдами, было выбрано потенциальное место бурения скважины для ГСМ СММ. На террасах о. Вильчека для датирования хода деградации и изменения относительного уровня моря отобраны образцы древесины (плавника), костей морских млекопитающих и раковин моллюсков.

Зоологические работы в экспедиции АПУ-2025 представляли собой продолжение многолетнего мониторинга и исследований ключевых видов морских птиц и млекопитающих для оценки состояния их популяций, выяснения межгодовой динамики и особенностей распределения в сезон 2025 года.

В условиях современных быстрых процессов потепления Арктики и наращивания темпов промышленного освоения арктического шельфа данные каждого полевого сезона несут потенциал научной новизны и дают возможность выявления новых связей, закономерностей и адаптационных возможностей арктической биоты. Фаунистические наблюдения могут помочь выявить новую информацию о распределении птиц и млекопитающих, обнаружить новые для территорий виды, собрать данные о редких и охраняемых видах в рамках ведения Красных книг РФ и Архангельской области.

Зоологические исследования включали в себя судовые наблюдения, наблюдения на высадках и исследования колониальных морских птиц на птичьих базарах.

Количественные судовые учеты птиц и млекопитающих выполнены в период с 11 по 28 июля от района п-ова Канин до Земли Франца-Иосифа (ЗФИ) и обратно с заходом в Русскую Гавань и на мыс Желания Новой Земли. Всего проведено ок. 185 часов непрерывных количественных учетов на маршруте протяженностью около 3000 км. Зарегистрировано 19 видов морских птиц, представляющих отряды трубконосых, гусеобразных и ржанкообразных (семейства бекасовых, чайковых, поморниковых и чистиковых). Наиболее многочисленными и широко распространенными были толстоклювая кайра, глупыш, люрик и моевка; отмечены изменения в структуре доминантов группировок птиц на акватории по сравнению с 2024 годом. Среди 10 встреченных видов морских млекопитающих зарегистрировано 6 видов, занесенных в Красную книгу РФ (полярный кит, финвал, беломордый дельфин, морская свинья, атлантический морж, белый медведь).

Наземные работы выполнены в 6 местах высадки на севере Новой Земли и ЗФИ. Фаунистические наблюдения проведены в заливе Иванова и на мысе Желания (Новая Земля) и на о. Вильчека (ЗФИ). На площадках многолетнего мониторинга в колониях о. Богатый, Больших Оранских островов, мыса Желания и мыса Флора (ЗФИ) проведены отлов, кольцевание и обследование толстоклювых кайр и моевок. Всего за рейс отловлено 97 особей птиц четырех видов, из них окольцованы 73 особи. С двух моевок и семи кайр были сняты геолокаторы, установленные ранее в рамках международной программы по изучению перемещений птиц SEATRACK.

От отловленных птиц (кайр, моевок, обыкновенной гаги) были отобраны образцы перьев и крови для определения содержания гормона стресса (кортикостерона), определения изотопного сдвига азота и углерода, токсикологического анализа, молекулярно-генетического анализа. От моевок и кайр отобраны мазки эпителия и экскременты для микробиологических и вирусологических исследований. Эти материалы будут проанализированы в сотрудничестве с ИЭМ им. И.И.Мечникова, НИИ гриппа и НИЦ им. Курчатова. Ожидается, что результаты этого анализа позволят, с одной стороны, оценить состояние популяций самих птиц, а с другой стороны — потенциальную эпидемиологическую опасность птиц для человека.



Птичий базар на мысе Желания, архипелаг Новая Земля



М.В. Гаврило отбирает образцы биоматериалов у отловленной птицы

Совместно с РГГМУ зоологическая группа участвовала в учете морского плавающего мусора для сравнительного анализа существующих методик учета макропластика, а М.В. Гаврило выступила соруководителем исследования встречаемости пластика в гнездах птиц.

Стоит подчеркнуть, что с каждым годом программа работ научной группы ААНИИ в рамках экспедиции «Арктический плавучий университет» расширяется и дополняется новыми направлениями исследований, а полученные результаты используются как для выполнения плановых НИР Росгидромета, так и для выполнения научных проектов и важнейших инновационных проектов государственного значения.

Группа ФГБУ «ААНИИ» выражает благодарность всем добровольцам из состава экспедиции, которые помогали при проведении научных работ, инженеру-океанологу Северного УГМС Александру Соломатову за помощь в выполнении работ на океанографических разрезах, начальнику экспедиции А.А. Сабурову и его команде за отличную организацию экспедиции, а также администрации национального парка «Русская Арктика» за предоставление возможности работать на ООПТ, в особенности на мысе Флора и Больших Оранских островах, инспекторам национального парка «Русская Арктика» за обеспечение безопасности наземных работ.

А.В. Весман, Н.К. Алексеева, Я.В. Швед,
Н.Э. Демидов, М.В. Гаврило (ААНИИ).
Фото А.В. Ермолина, Я.В. Шведа

СНЕГОСЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ОСТРОВЕ БОЛЬШЕВИК НА ТЕРРИТОРИИ ГИДРОЛОГО-КРИОСФЕРНОГО ПОЛИГОНА НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА»

Регулярные наблюдения за элементами водного баланса на гидролого-криосферном полигоне НИС «Ледовая база Мыс Баранова», расположенном на севере острова Большевик архипелага Северная Земля, начали проводить с 2014 года. Ими было охвачено большинство рек северной и восточной экспозиций склонов бассейна перигляциальной области ледника Мушкетова, водосборы которых расположены в разных соотношениях на возвышенной равнине с абсолютными отметками 200–350 м и низменной равнине, полого опускающейся к морю. Большинство водосборов охватывают часть ледника. В верховьях некоторых рек наблюдаются обособленные остаточные ледники и снежники. Водность рек очень неравномерна. В июне, при достижении температурой воздуха положительных значений, талая вода, скапливаясь в понижениях рельефа, пропитывает снежный покров. По мере насыщения снега талые воды стекают в подснежные русла рек и текут поверх льда. В дальнейшем водные потоки, прорезая ледяные русла до коренного ложа, текут в снежно-ледяных берегах. Из-за быстрого стока талых вод при медленном протаивании мерзлых грунтов, препятствующих фильтрации, и небольшом испарении возникает волна половодья. Уровень воды после половодья снижается. К концу короткого арктического лета все реки и ручьи,

расположенные на исследуемом полигоне, значительно мелеют и промерзают до дна¹.

За двенадцатилетний период проведения регулярных наблюдений за элементами водного баланса отмечено увеличение объемов стока с 2019 года за счет таяния ледников и, возможно, деградации многолетней мерзлоты.

Остров Большевик, в рамках районирования селеопасности территории России, входит в полярно-островную область селеопасных проявлений. По классификации климатически обусловленных селей горные массивы архипелага Северная Земля относятся к типу снеговых, с преобладанием селей низкой интенсивности.

Начало визуальных наблюдений прохождения снегоселевого потока в долине реки Останцовой пришлось на 15:30 (+5 мск) 9 июля 2025 года. Группе исследователей, передвигавшихся на колесном вездеходе Трэкол, преградила путь быстро движущаяся масса комковатого переувлажненного снега, высотой от 40 см до полутора метров, охватившая всю дельту реки.

¹ Третьяков М.В., Рачкова А.Н., Штанников А.В., Василевич И.И. Особенности гидрологического режима о-ва Большевик // Исследование природной среды высокоширотной Арктики на НИС «Ледовая база Мыс Баранова». СПб.: ААНИИ, 2021. С. 172–183.