

## Итоги работ на НИС «Ледовая база «Мыс Баранова» в период октябрь 2016 – сентябрь 2017 гг.

### **Историческая справка.**

Научно-исследовательский стационар (НИС) «Ледовая база «Мыс Баранова» расположен в малоизученном высокоширотном районе с большим спектром возможностей для исследования природной среды Арктики. НИС находится на побережье пролива Шокальского на высоком восточном берегу о. Большевик арх. Северная Земля южнее мыса Баранова и имеет координаты: 79°17' с.ш., 101°37' в.д. Около НИС расположен ледник Мушкетова и южнее – ледник Семенова Тянь-Шанского. Около НИС много озер. Ландшафт полярной пустыни ярко выражен. Растительность скудна и имеет очаговый характер, обычно в увлажнённых местах.

НИС развёрнут на месте существовавшей с 1987 года Ледовой базы «Мыс Баранова», построенной силами экспедиции А-162Д АНИИ. В 1990 году Ледовая база была законсервирована. Начало строительства современного комплекса стационара было положено 26.06.2013 г., когда была произведена высадка личного состава и комплекса научно-исследовательской дрейфующей станции «Северный Полюс-40», после окончания её годичного дрейфа.



*Общий вид НИС «Ледовая база «Мыс Баранова» (наши дни)*

24.09.2017 г. завершилась работа пятого зимовочного состава научно-исследовательского стационара «Ледовая база «Мыс Баранова». В настоящее время персонал стационара на борту НЭС «Академик Трёшников» АНИИ Росгидромета направляется в порт Архангельск, с ожидаемой датой прибытия 28.09.2017 г.

Доставка грузов пятого зимовочного состава произведена бортом НЭС «Академик Трёшников» в сентябре 2016 г. Высадка пятого зимовочного состава произведена 05.10.2016 бортом вертолета МИ-8 из Хатанги, когда прибыло 10 специалистов. 06.10.2016 с НИС отбыло 14 специалистов четвертого зимовочного состава и сезонного отряда. К

прибывшим присоединились 4 специалиста сезонного отряда четвертого состава, вошедших в зимовочный состав. 8 специалистов предыдущей смены остались для окончания плановых работ и передачи дел. После ротации личного состава 13.11.2016 г. на НИС остались 17 членов зимовочного состава НИС.

В течение пятого сезона работы на НИС прибыли 26 человек в ходе 29 посещений. Всего имело место 8 посещений НИС вертолетами, включая высадку личного состава и работы по приему груза шестого зимовочного сезона с борта НЭС «Академик Трешников». Данные работы начаты после подхода судна 22.09.2017 г. и закончены 24.09.2017 г. НЭС «Академик Трешников» находился под разгрузкой на якорной стоянке в бухте Безымянной южнее НИС в районе береговых топливных емкостей. Прием на борт и передача груза на берег выполнялись вертолетом МИ-8 (КВС Тимохин Александр Николаевич – ОАО Красноярские авиалинии). Две единицы тяжеловесных грузов (топливные емкости) доставлены на берег самоходной баржей.



*НЭС «Академик Трешников» ведёт грузовые операции в районе  
НИС «Ледовая база «Мыс Баранова», 22.09.2017 г.*

В настоящее время на НИС эксплуатируются как объекты подвергнутой ремонту инфраструктуры 1990 г., так и введенные в строй новые объекты. Продолжено начатое с 2014 г. развитие инфраструктуры НИС. Во всех эксплуатируемых строениях выполнен ремонт, в трех строениях – капитальный. Построены ледоисследовательский и геофизический комплекс. В последнем случае сооружены как немагнитное строение, так и геофизический дом. Завершено строительство жилого двухэтажного модульного комплекса. Продолжено строительство выносных баз – собран дом ПДКО на реке Базовая. Работа стационара обеспечивалась энергосиловыми установками ДГУ «Cummins» (2 ед.) 60кВт и «AKSA» (2 ед.) 90кВт.

Проведение работ и передача данных в ФГБУ «АНИИ» поддерживалось радиослужбой, использовавшей современное оборудование – спутниковый комплекс (VISAT) через спутник «АМ-33». В качестве резервных использовались спутниковые системы Iridium OpenPort и Iridium Sailor. Для обеспечения близких выездов использовалась УКВ связь (автомобильные радиостанции морского диапазона).

Исследования, проводимые на НИС «Ледовая база Мыс Баранова», ориентированы на выявление причин и последствий изменений климата Арктики в контексте комплексного подхода, ориентированного на исследования взаимосвязанных составляющих арктической климатической системы.

В соответствии с Программой работ выполнены следующие мультидисциплинарные исследования и наблюдения.

В области метеорологии проводились: непрерывные наблюдения за атмосферным давлением, ветром, влажностью, температурой воздуха и подстилающей поверхности с помощью автоматической метеостанции MAWS 420 (Vaisala, Финляндия), стандартные восьмисрочные наблюдения с передачей данных в штатные сроки и актинометрия (регистрация составляющих радиационного баланса) – выполнено 2832 сроков, 509760 измерений по каждому параметру. По программе специальных метеонаблюдений выполнялись исследования теплового и радиационного баланса, актинометрические наблюдения в рамках программы ВМО «Базовая сеть радиационных наблюдений». Проведен мониторинг газового состава ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ , водяной пар) и аэрозольного состава в приземном слое и энергообмена между атмосферой и верхним слоем грунта, в том числе с использованием оборудования Финского метеорологического института (ФМИ); мониторинг ультрафиолетовой (УФ) радиации и суммарного содержания озона. Исследовался температурный профиль атмосферы в слое 0-1000 м. Выполнены измерения высоты и количества облачности, исследования теплофизических свойств и морфометрических характеристик снежного покрова на снегомерном полигоне. В ходе совместных исследований с ГГО и НИИЯФ проведен отбор проб атмосферных аэрозолей на фильтры (аэталометр и малообъемный пробоотборник).

Получение информации о положении и характеристиках тропопаузы, вертикальном распределении скорости и направления ветра (температурно-ветровое зондирование) обеспечивали регулярные (389 зондирований) запуски радиозондов (RS92-SGPL) с применением финской системы VAISALA DigiCora III. Также выполнено тестирование отечественной базовой станции системы радиозондирования (БС СР) «ПОЛЮС-М» и радиозондов МРЗ-Н1 производства ОАО «Радий». В рамках данных работ в октябрь-ноябре 2016 г. проведены выпуски спаренных радиозондов RS92-SGPL и МРЗ-Н1 (30 пусков) и в мае-июне 2017 г. (10 пусков). В соответствии с Программой работ проведены серии учащенных зондирований: в период 1-5 октября 2016 г. (четырёхразовое зондирование) с 6 октября по 31 октября 2016 г. и с 1 по 20 августа 2017 г. (двухразовое зондирование).

Исследования ледового покрова производились в море – в проливе Шокальского на полигонах. Основной полигон (толщиномерный), имел размер 80 на 100 м и состоял из 35 точек. Второй полигон располагался на участке рядом с основным ледовым полигоном и был предназначен для работы с зонд-индентором. Размеры второго полигона 100 на 100 метров, количество точек 36. Также выполнялись работы около торося в безымянной бухте залива Амба. При исследовании морфологии морского льда выполнялись ежедекадные толщиномерные съемки на полигоне контактными методом и параллельно – бесконтактно с

применением магниторезонансного измерителя толщины льда EM-31 Ice (по 20 и 19 съемок).

Проводилась постоянная регистрация динамических процессов в морском ледяном покрове (24.12.2016-13.07.2017). Получено 13,641 Гб информации от сейсмометра SP-400 и 14.743 Гб информации от наклономера SN-2. Выполнялись исследования прочностных характеристик льда (17.02–30.06.2017) с помощью гидроавтоматического комплекса ЛГК131-01 и зонд-индентора ЛГЦ095.055.0050.002 на полигоне из 36 точек в проливе Шокальского (278 измерений) и на торосе в бухте Амба (40 измерений). Отобрано кернов: для анализа температуры, солености, плотности морского льда – 30, для текстурного анализа – 28, для исследования физических свойств льда – 28.

Океанологические исследования проводились с припая с момента достижения им достаточной толщины для движения легкой техники. С 18.12.2016 г. начаты ежедневные зондирования толщи вод пролива Шокальского с целью исследования пространственно-временной изменчивости поля плотности в проливе. Зондирования с применением профилографа SBE19plus выполнялись на открытом воздухе. С 13.01.2017 начаты работы из океанологического терминала – специально оборудованного в доме ПДКО; работы велись до 08.08.2017 г. Наблюдения выполнялись в данной точке с 2014 г. Всего выполнено 258 океанографических станций в проливе Шокальского, 5 гидрологических станций в заливе Ахматова, 11 гидрологических станций в заливе Микояна. Исследования пространственно-временной изменчивости поля плотности производились также путём постановки серии измерителей температуры и электропроводности SBE-37SM на 5 горизонтах 5, 20, 40, 70 и 90 м в период 30.01-02.07.17 (по 44064 измерений на каждом горизонте). Для проведения уровневых наблюдений в той же точке, что и в 2015-2016 гг. установлен измеритель Solinst Levelogger Junior. За период 23.01-12.05.17 получено 15696 значений. Наблюдения над течениями в проливе Шокальского с применением акустических доплеровских профилографов WHS300, WHLS75 выполнены в 3 точках, две из которых расположены рядом, одна – отнесена на 4 км на север. Получены ряды наблюдений в слое 10-114 м (28.12.16-24.03.17, по 4128 значений), 6-24 м (24.03-11.07.17, по 5184 значения). Прибор был установлен в точке, незначительно удаленной от точки ежедневного зондирования совместно с акустическим измерителем AQUADOPP, установленным подо льдом (02.02-11.07.17, 7632 значения). В точке ежедневного зондирования установлен профилограф течений WHLS75, позволивший *впервые* провести измерения течений в слое от нижней поверхности льда до дна без разрывов в рядах (16.02-11.06.17, по 5520 значений). На удалении был установлен измеритель течений WHS300 (слой измерений 10-46 м, 30.01-03.07.17, по 7392 значения). Также в районе севернее м. Визе и юго-западнее м. Баранова в пр. Шокальского установлены 2 дрейфующих гидросферных буя системы ARGOS с термокосой.

Исследования вод суши выполнялись с апреля месяца. Продолжены начатые с 2014 года регулярные наблюдения за элементами водного баланса на гидролого-криосферном полигоне, включающие наблюдения за запасами воды в снежном покрове (на 4 –х *впервые* разбитых снегомерных площадках и двух реперных профилях). Продолжены наблюдения за стоком воды с водосборов на 6 объектах – реки Мушкетова (9), Новая (6), «Без Названия» (верховье - 4, устье - 4), Останцовая (6) и на *новом объекте* – на реке Базовая (3). Расходы измерялись вертушкой ИСП-1. Все гидрологические пункты наблюдений *впервые* оборудованы стационарными равномерными устройствами. Выполнены наблюдения за глубиной промерзания и оттаивания почвы по 7 мерзлотомерам. Выполнены эпизодические

метеорологические и актинометрические наблюдения; получены данные с автоматической метеостанции НОВО U30, установленной в основании ледника Мушкетова. В ходе гидрологических исследований произведен отбор проб воды, которые будут обработаны после окончания работ пятого сезона НИС.

В ходе гляциологических и палеогеографических исследований за период 21.04-13.09.2017 на леднике Мушкетова было выполнено (в рамках гляциологических исследований): дооборудование гляциологического полигона; снегосъёмки на гляциологическом полигоне проведены весной и осенью, исследование свойств снежного покрова, стратиграфии. Выполнено определение высотного градиента температуры на ледниках. Получены рядов данных о величинах снегонакопления на ледниках и в перигляциальной зоне. Выполнены отбор проб льда на изотопный состав и определение ледораздельной линии на леднике Мушкетова.

В части палеогеографии на реках Новая, Без Названия и Останцовая начаты работы по определению типов разломов и проведению съёмки фракционного состава долин, определению высотного положения морских террас. Начато картирование эрратических валунов.

Выполнение гидрологических, гляциологических и палеогеографических исследований активно поддерживалось работами геодезиста. В ходе топогеодезических работ (31.05 - 11.09.2017) получены следующие результаты.

- Закладка и привязка в Балтийской системе высот 2 реперов долговременного типа заложения на р. Базовая и у бывшей взлётно-посадочной полосы.

- Высотная привязка нивелированием IV класса точности в Балтийской системе высот уровнемеров и определение уклона рек на гидрологических пунктах наблюдений четырёх рек гидролого-криосферного полигона.

- Высотная привязка АМС, установленной у ледника Мушкетова.

- Выполнена плано-высотная съёмка продольного профиля масштаба 1:5000 рек Новая и Без Названия гидролого-криосферного полигона общей протяженностью 10 км.

- Плано-высотная привязка 15 ледомерно-скоростных вех и топосъёмка масштаба 1:25.000 ледораздельной линии протяженностью 11 км на леднике Мушкетова.

- Обновление топографического плана масштаба 1:500 НИС и прилегающей территории площадью 92 га.

- Выполнено определение географического азимута направления «миры» с геофизического феррозондового деклинометра-инклинометра.

- Выполнены съёмки с квадрокоптера 6 участков долин рек Новая, Останцовая, ледового припая в районе НИС; надводной части айсберга (и построение его масштабированной 3D-модели); облеты с квадрокоптера с фотофиксацией ледовой обстановки в море у НИС и прилегающей территории.

Было выполнено два полета БПЛА «ОРЛАН-10» №1045 в светлое время в апреле и мае в районе пролива Шокальского с продолжительностью полёта свыше четырёх и шести часов. Получено 1447 аэрофотоснимков высокого разрешения и 17.3 Гб видеосъёмки подстилающей поверхности (апрель) и 2183 аэрофотоснимка высокого разрешения и 24.4 Гб видеосъёмки подстилающей поверхности (май).

Группой медико-экологического мониторинга за период 14.07-23.09.2017 проведены следующие работы.

- Проведен отбор проб воды из естественных водоемов на острове, для мониторинговых исследований гидрохимической и бактериологической составляющей (на



гидрометрических створах обследованных водоемов). Бактериологический анализ 60 проб воды. Законсервировано для гидрохимического анализа 60 проб на биогенный состав, 50 проб на щелочность и 50 проб на содержание хлорофилла.

- Санитарно-бактериологический анализ проб воды из системы водоснабжения станции (4 пробы). Отбор проб почв и грунтов с 3-х полигонов, обследованных в 2014-16 гг. – 15 проб. Отбор проб поверхностного грунта на территории станции (39 проб грунта) и в створах каждого из обследованных водотоков (9 проб) для последующего бактериологического анализа.

- Контроль за состоянием здоровья полярников, санитарным состоянием помещений и качеством пищи осуществлялся врачом стационара. При ежемесячных обследованиях полярников выполнялись: ЭКГ-контроль, ритмограмма, ортостатическая проба, спирометрия, антропометрия; исследование глюкозы крови и УЗИ органов брюшной полости (у лиц старше 45 лет). Травм и инфекционных заболеваний не было.

Геофизические исследования (01.10.2016-22.09.2017) включали в себя:

Измерения модуля индукции магнитного поля Земли (МПЗ) 01.10.16-22.09.17, получено 480 Мб данных.

Измерение трех компонент индукции МПЗ - 01.10.16-22.09.17, 21 Гб данных.

Измерение поглощения космического радиоизлучения 01.08.17-22.09.17, 64 Мб данных. Отметим, что такого состава наблюдения ранее не проводились.

*Фото: А. Парамзин, архив ААНИИ*

Начальник зимовочного состава экспедиции, к.г.н. А.Ю. Ипатов (ААНИИ)

Пресс-служба ААНИИ

28 сентября 2017 г.