

в виде нового подразделения в составе ФГБУ «ААНИИ». Деятельность этого подразделения включает: организацию и выполнение полевых работ по созданию и поддержке пунктов мониторинга; разработку и ведение баз данных; руководство аналитическими исследованиями, моделированием; подготовку научнотехнических обоснований, отчетов, методических руководств, статей и т. д. Отметим, что проектом не планируется увеличение штатного состава действующих станций Росгидромета, так как снятие данных на пунктах сети мониторинга и их передача в Единый центр (ФГБУ «ААНИИ») могут выполняться сотрудниками станций на основе методических рекомендаций (снятие термометрических данных скважин — 2–3 раза в год; измерения на площадке СТС — раз в год).

В проекте предполагается использовать оборудование и снаряжение преимущественно отечественного производства, которое имеет достаточные характеристики для корректного, качественного решения задач организации и осуществления мониторинга и часто значительно дешевле зарубежных аналогов. Следует отметить, что реализация проекта не требует модернизации или расширения существующей инфраструктуры на станциях, дополнительного энергообеспечения, помещений и т. д.

Наиболее затратными в проекте являются экспедиционные работы по созданию пунктов мониторинга, причем прежде всего это относится к труднодоступным островам высокоширотной Арктики (о. Врангеля, о. Котельный), доставка исполнителей работ и оборудования на которые может осуществляться только с крайне дорогостоящим использованием вертолетов. В целом предварительная оценка необходимого для реализа-

ции проекта финансирования дает сумму около 140 млн рублей (основное оборудование и снаряжение — около 10 млн рублей, экспедиционные работы — около 100 млн рублей, оплата работы группы 10 специалистов в течение трех лет — около 30 млн рублей).

В заключение перечислим основные ожидаемые результаты реализации «Технического проекта организации сети мониторинга многолетнемерзлых грунтов (ММГ) на базе наблюдательной сети Росгидромета в высокоширотной Арктике»:

- создание высокоширотного мониторингового разреза, охватывающего часть северной полярной области Земли и характеризующего ее в многообразии криогенных обстановок;
- заполнение пробела в отечественной и международной сети наблюдений по программам TSP и CALM;
- заложение основы и опробование методик сбора, анализа, систематизации и управления данными государственной системы мониторинга ММГ в России на базе наблюдательной сети Росгидромета;
- улучшение качественной и количественной оценок, прогноза направленности изменения мерзлотной обстановки вследствие климатических колебаний;
- выявление региональных отличий в отклике мерзлоты арктических архипелагов и побережья на потепление климата;
- содействие улучшению инженерно-геологического обеспечения хозяйственного освоения территорий высокоширотной Арктики;
- развитие прогноза опасных геокриологических процессов в высокоширотной Арктике.

С.Р. Веркулич, Н.Э. Демидов, М.А. Анисимов (ААНИИ)

ЭКСПЕДИЦИЯ «БЕЛАЯ ЧАЙКА – 2020»

Белая чайка (*Pagophila eburnea*) — самый малочисленный эндемичный вид арктических морских птиц с ограниченным гнездовым ареалом и спорадическим распространением в его пределах (Гаврило М.В. Экспедиции проекта «Открытый Океан» в 2019 году. Сообщение второе: О2А2-2019: Белая чайка // Российские полярные исследования. 2020. Вып. 3. С. 29–31). Она внесена в Перечень видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации, утвержденный распоряжением Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 22 сентября 2015 г. № 25-р. В 2020 году исследования белой чайки были продолжены в российской части ареала в рамках целевого инновационного проекта ПАО НК «Роснефть» «Оценка устойчивости арктических экосистем на основании исследования динамики состояния ключевых видов». Объектами исследования в этом проекте помимо белой чайки являются такие виды-индикаторы арктической фауны, как белый медведь, атлантический морж, дикий северный олень.

Основная цель исследования — изучение и мониторинг белой чайки как индикатора устойчивого состояния морских арктических экосистем и разработка рекомендаций по сохранению ее популяций.

Задачи экспедиционных исследований:

1. Получение данных о гнездовой численности, фенологии гнездового сезона, успешности размножения, особенностях хода гнездового цикла в выбранной ключевой колонии, в т. ч. с использованием БПЛА и фотоловушек.
2. Отлов, кольцевание, мечение белых чаек.
3. Получение данных о морфометрических характеристиках, половозрастном составе отловленных белых чаек, состоянии их линьки и вовлеченности в размножение.
4. Получение данных о пространственном и биотопическом сезонном распределении, в т. ч. с использованием GPS-трекеров.
5. Получение данных о встречаемости и поведении белых чаек.
6. Проведение сбора биологических образцов от белых чаек для дальнейших анализов, в т. ч. трофологического, токсикологического, паразитологического.

Материалы и методы

Экспедиционные работы проводились в северо-восточной части Карского моря и в море Лаптевых, в т. ч. в пределах Северо-Карского лицензионного участка ПАО «НК «Роснефть»».



Карта-схема района работ экспедиции «Белая чайка – 2020»

Таблица

Объем работ, выполненных в экспедиции «Белая чайка – 2020»

Вид работ	Объем выполненных работ
Вертолетные аврорвизуальные наблюдения С использованием БПЛА Судовые учеты Автоматические наблюдения (6 фотоловушек SEELOCK) на колониях белых чаек Маршрутные наблюдения и учеты фауны Отлов, кольцевание, цветное мечение, морфометрическое обследование птиц	4 часа 20 минут, протяженность маршрута – 847 км 589 фотографий, 64 видеоролика продолжительностью 218 минут 101 час 43 минуты, протяженность маршрута 1590 км 232 ловушко-суток, 19125 фотографии, 4738 видеороликов продолжительностью 72 часа 30 минут 39 маршрутов, протяженностью ок. 148 км, продолжительностью около 140 часов Белая чайка: 50 взрослых особей Моевка: 107 взрослых особей, 10 птенцов Бургомистр: 2 взрослых особи, 10 птенцов Обыкновенная гага – 1 самка
Инструментальное прослеживание	Помечены GPS-трекерами MILSAR 7 взрослых белых чаек Помечены GPS-трекерами LOTEK 13 взрослых особей моевки
Отбор биологических образцов	Пробы венозной крови: 62 пробы от 37 взрослых белых чаек 96 проб от 49 взрослых моевок, 17 проб от 10 птенцов моевки 3 пробы от 2 взрослых бургомистров, 17 проб от 10 птенцов бургомистра 2 пробы от 1 взрослой самки обыкновенной гаги Пробы перьев: 207 проб от 51 взрослой белой чайки (2 post-mortem) 91 проба перьев от 30 взрослых особей моевки 38 проб от 13 птенцов моевки (7 post-mortem) Костная ткань (post-mortem): 2 пробы от 2 взрослых белых чаек 5 проб от 5 молодых моевок Пробы питания (отрыжки, погадки, экскременты): 6 проб от белой чайки 19 проб от моевки 24 пробы от черной казарки 7 проб от гуменника
Оценка состояния местообитаний	Разбор гнезд для выяснения состава гнездового материала и наличия пластика 11 гнезд белых чаек 7 гнезд моевок 6 проб литорального грунта для оценки содержания микропластика. Отобрано 10 проб экскрементов от взрослых бургомистров на содержание микропластика
Дополнительные исследования биоразнообразия и местообитаний	Собраны коллекции: Макромицеты – 11 проб Морские беспозвоночные – 11 проб Макрофиты – 10 экз. Пресноводный микрофитобентос – 7 проб Энтомофауна – 3 пробы Костные остатки северного оленя и моржа – 7 проб Геологические образцы – 8 проб

Основные работы выполнялись стационарно с базированием на трудно-доступной станции (ТДС) Визе, с 8 июля по 30 августа. Дополнительные краткосрочные наземные наблюдения проведены на о-вах Голомянный и Домашний в архипелаге Седова (7–8 июля и 3 сентября), о-ве Уединения (31 августа), на мысе Баранова о. Большой в архипелаге Северная Земля (4 сентября).

Попутные морские авиационные и судовые наблюдения и учеты морских птиц и млекопитающих выполнены:

1) по ходу транспортного транзита вертолетами от пр. Вилькицкого через Северную Землю к о. Визе и в районе о. Уединения (6–8 июля, 31 августа);

2) по ходу транспортного транзита НЭС «Михаил Сомов» от о. Визе в северо-восточной части Карского моря и от мыса Челюскин до Тикси в море Лаптевых (31 августа — 9 сентября).

Для местных воздушных исследований и фиксации состояния колоний белой чайки использовались два квадрокоптера DJI Phantom 4 Pro.

В ходе исследований применялись различные методы, объем выполненных работ указан в таблице.

Предварительные результаты

Программа полевых работ в экспедиции «Белая чайка — 2020» была выполнена в соответствии с экологическими условиями, сложившимися в сезон 2020 года на островах северо-востока Карского моря. Летний сезон 2020 года характеризовался крайне неблагоприятными условиями для размножения белых чаек, что проявилось в поздних сроках гнездования и низкой результативности размножения. Комплексными методами были обследованы восемь ранее известных коло-

Белые чайки пытались гнездиться в естественных (о. Голомянный, фото слева) и антропогенных (о. Визе, фото справа) местообитаниях, но в обоих случаях — unsuccessfully
Фото М.В. Гаврило



Участники экспедиции «Белая чайка – 2020»
Ю.А. Давыдова, И.И. Чупин, М.В. Гаврило на полярной станции Визе

ний белой чайки. Впервые в ходе мониторинговых работ был выявлен нулевой успех размножения одновременно в трех крупнейших колониях белой чайки в ядре ареала вида на северо-востоке Карского моря: на арх. Седова, на о-вах Визе и Уединения. В этих колониях не вылупилось / не поднялось на крыло ни одного птенца белых чаек. В целом в восьми обследованных колониях общая численность чаек, пытавшихся загнеститься в 2020 году, была минимальной за весь доступный ряд наблюдений.

В ходе визуальных наблюдений и автоматического мониторинга колоний белых чаек с помощью фотоловушек получены уникальные данные о поведении чаек в неудачный сезон. Эти данные позволяют более обоснованно интерпретировать результаты мониторинга популяционной численности и важны для совершенствования методов учета численности белых чаек.

Программа кольцевания и мечения птиц трекерами была оперативно адаптирована к текущим условиям для достижения максимальной результативности и получения информации, комплексно характеризующей экосистему, в которой обитает белая чайка.

GPS-трекерами с радиопередатчиками (NanoTag-14, MILSAR TECHNOLOGIES SRL, www.milsar.com) были помечены 7 гнездящихся белых чаек, но все они бросили гнезда и вскоре покинули район гнездования. В итоге общее время прослеживания составило 32 дня, но только от одной особи получены долгосрочные данные о перемещениях за 19 суток. За это время чайка посетила архипелаг Северная Земля и прилегающую область Северного Ледовитого океана до 86 градуса северной широты.

В связи с неудачным гнездованием белых чаек и отсутствием возможности возврата трекеров на основе





Обследование колонии белых чаек при помощи квадрокоптера. Остров Голомянный.
Фото М.В. Гаврило

логгеров, без опции дистанционного скачивания данных трекеры Lotek (PinPoint-240 SOB, LOTEK WIRELESS INC, www.lotek.com) были установлены на 13 гнездящихся моевок (4 самца, 4 самки, остальные особи с неопределенным полом). Повторно отловлено 11 птиц, возвращено 10 трекеров (один утрачен). Время прослеживания одной особи составило от 12 до 20 суток, в среднем 16,4 суток на одну особь, суммарное время прослеживания составило 168 суток.

Остров Визе, открытый в 1930 году, до настоящего времени остается одним из наименее изученных островов Российской Арктики, особенно с точки зрения биоразнообразия. Дополнительные исследовательские полигоны на других островах также исследованы недостаточно. Поэтому было принято решение попутно, по возможности, собирать материалы по биоте и местообитаниям островов для получения более полной характеристики экосистемы и среды обитания белой чайки. В ходе работ на маршрутах и при стационарных наблюдениях проведены наблюдения за орнитофауной, найдены и описаны гнезда морских птиц. Составлены фаунистические списки для островов Визе, Домашний, Голомянный, Уединения и побережья бухты Амбы, о. Большевик, Северная Земля. В условиях аномально теплого лета 2020 года в Карском море на островах было зарегистрировано несколько залетных видов воробьиных, а также сокол-кречет. Ветрами на остров занесло также бабочек-листоверток из таймырской тайги (Gavrilo M.V., Chupin I.I., Kozlov M.V. Carried with the wind: mass occurrence of *Zeiraphera griseana* (Hübner, 1799) (Lepidoptera, Tortricidae) on Vize Island (Russian High Arctic) // *Nota Lepidopterologica*. 2021. 44: 91–97).

Особое внимание было уделено видам, внесенным в Перечень видов-индикаторов устойчивого состояния морских экосистем АЗРФ Минприроды России: обыкновенной гаге, бургомистру, моевке. Проведены учеты гнезд и наблюдения за их гнездовой биологией. С учетом работ, проведенных на острове в 2019 году в рамках циркумполярного учета белой чайки, на о. Визе были заложены площадки мониторинга белой чайки и других ключевых видов морских птиц-индикаторов.

Подобные исследования, охватившие орнитофауну, морских млекопитающих, беспозвоночных, растительный покров и морские береговые местообитания, были проведены на о. Визе впервые. Также впервые в Карском море были проведены исследования гнездовой биологии, кольцевание, индивидуальное мечение, отбор биологических проб от морских птиц, являющихся видами-индикаторами состояния морских экосистем Арктики (бургомистр, моевка, обыкновенная гага).

Впервые в России было произведено мечение белых чаек и моевок GPS-трекерами и получены первые данные об их перемещениях с высокой точностью разрешения.

Собрана представительная коллекция биопроб, наибольшая для российской части популяции. Результаты их обработки позволят оценить трофические связи и параметры здоровья популяции белых чаек в российской части ареала.

Члены экспедиции выражают искреннюю благодарность сотрудникам ТДС Визе: начальнику станции Г.А. Каревиной, метеорологу А.П. Акпыжаеву и механику В. Хрусталёву — за гостеприимство, терпение и всевозможное содействие в проведении работ. Мы признательны Г.А. Каревиной, А.Н. Логинову (НИС «Ледовая база Мыс Баранова») и Ю. Филиппенко (ТДС имени Г.А. Ушакова) за предоставленные материалы наблюдений белой чайки и орнитофауны. Благодарим командира А.Н. Тимохина и экипаж вертолета Ми-8 АО «КрасАвиа» за мастерство при выполнении летных работ в сложных высокоарктических условиях, дирекцию ФГБУ «Усть-Ленский заповедник» за организационную помощь в период демобилизации в пос. Тикси, Pawel Otulak (Milsar), Philipp Wever и Glen Fowler (Lotek) за оперативную консультационную помощь в процессе разработки и тестирования трекерного оборудования.

М.В. Гаврило (АНИИ)