

# МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ БЕЛОГО МЕДВЕДЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ.

*В.В.Рожнов, Н.Г.Платонов, И.Н.Мордвинцев, И.В. Алпацкий, С.В.Найденко, Е.А.Иванов*

*email: [rozhnov.v@gmail.com](mailto:rozhnov.v@gmail.com), тел. (495) 952-73-05*

*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН)*

Постоянно действующая экспедиция РАН по изучению животных Красной книги Российской Федерации и других особо важных животных фауны России

Белые медведи постоянно присутствуют на побережье и в акваториях пяти морей российской Арктики: Баренцевом, Карском, Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском. Даже в периоды значительных вложений в отечественную науку проведение целостных исследований по изучению белого медведя было трудноосуществимо по причине обширности и труднодоступности территории. Актуальность полученных несколько десятилетий назад результатов утеряна. Неопределенность в адаптивности и уязвимости белых медведей в результате изменения климата и загрязнения Арктики, увеличение взаимодействия между белым медведем и человеком в связи с сокращением ледовых местообитаний и экономически-политическим освоением арктической шельфовой зоны легли в основу Программы изучения белого медведя в Российской Арктике, утвержденной президентом РАН в 2009 г. Финансовая поддержка осуществляется Русским географическим обществом. Основная цель программы заключается в комплексном изучении экологии белого медведя с помощью малоинвазивных методов с целью разработки научно обоснованных принципов плана действия по эффективному мониторингу популяций российской Арктики и разработки стратегии сохранения белого медведя.

В программе имеется три блока исследований: 1) распространение и популяционная структура вида, 2) уязвимость местообитаний и 3) благополучие популяции. Мультидисциплинарный подход состоит в проведении исследований по таким областям знаний как биология и науки о земле. Коммерциализация продукта (экономическая составляющая), связанного с видом с международным природоохранным статусом, возможна через экосистемные услуги. Моделирование (математическая составляющая) используется как при недостатке прямых наблюдений, так и для прогноза. Выработка рекомендаций по поведению человека по отношению к белому медведю (социальная составляющая) актуальна в связи с увеличением присутствия человека в Арктике.

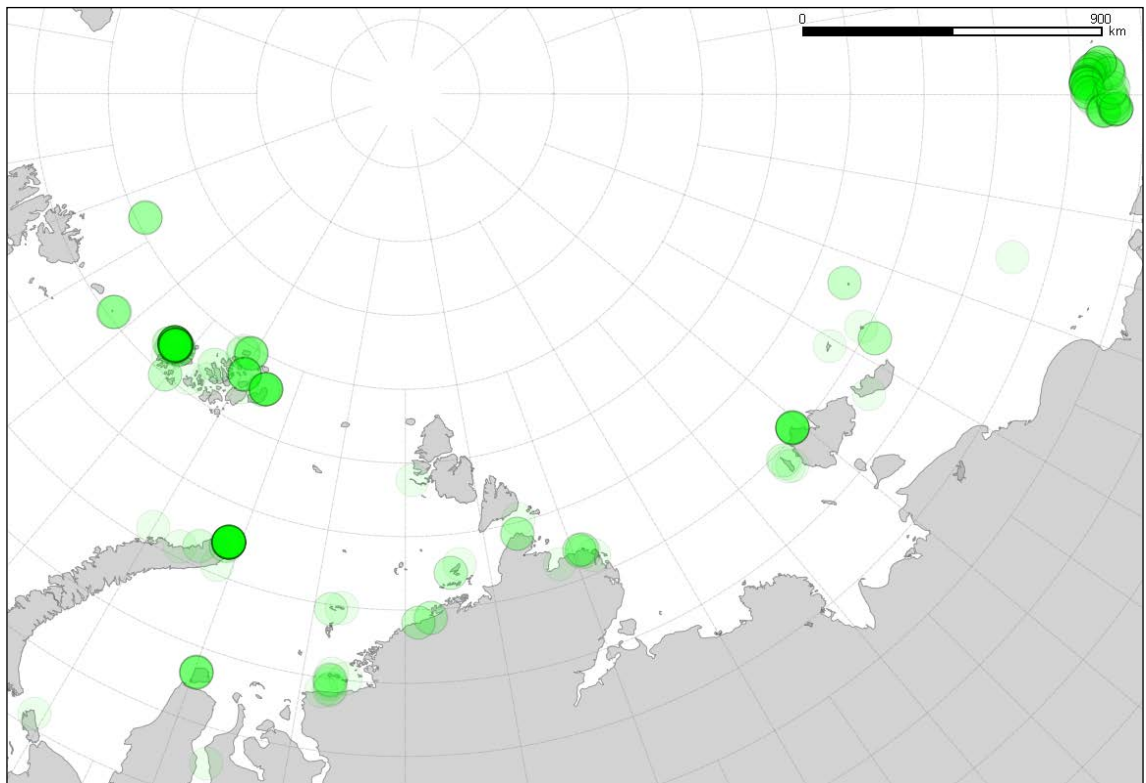


Рисунок 1. Встречи белых медведей во время экспедиционных работ 2010 (2 рейса), 2011 (3), 2012 (2), 2014 (1) гг.

Оценка распространения, использования местообитаний и популяционной структуры белого медведя может быть получена через выявление мест постоянного присутствия и областей дальних заходов, приверженности к определенному региону и сезонные миграции. Для решения задач этой группы проводится регистрация встреч белых медведей с помощью стационарных и судовых наблюдений, осуществляется выборочный авиаучёт, организуются опросы местных жителей и работников на арктическом побережье. Большое внимание уделяется традиционным экологическим знаниям коренных жителей Севера. В связи с уменьшением ледовой шапки белый медведь больше времени проводит на суше, поэтому проводится анализ не только ледовых местообитаний, но и прибрежных. Современный уровень развития методов молекулярно-генетической диагностики позволяет оценить популяционную структуру вида по биологическим образцам из различных регионов Арктики. В течение 2010-2014 гг. собраны биоматериалы от 42 особей. В настоящее время проводится их обработка на оборудовании ИПЭЭ РАН. В ходе судовых наблюдений (один рейс 2010 г., три рейса в 2011 г., два рейса в 2012 г. и один рейс в 2014 г.) регистрировались встречи белых медведей (рис. 1) и проводилось анкетирование судовой команды, пассажиров, работников полярных станций и инспекторов природоохранных организаций. В результате контурного облёта о-ва Врангеля в октябре 2010 г. с применением математического моделирования получена оценка численности белых медведей, находящихся на острове в безледный период (около 250 особей). В ходе экспедиций на Землю Франца Иосифа (осень 2010 г., осень 2011 г. и осень 2012 г.) и Таймыр (весна 2010 г.) десять самок белого медведя снабжены ошейниками со спутниковым передатчиком. Участки обитания, построенные по траекториям перемещения белых медведей, дополняют результаты генетического анализа для оценки популяционной структуры вида. Данные о перемещениях самок белого медведя в морях российской Арктике, полученные в 1994-1998 гг., использованы для сравнительного анализа с современными результатами. Анализ спутниковых изображений со сверхвысоким пространственным разрешением 0.5 м, охватывающих акваторию острова Геральд (Чукотское море), показал возможность идентификации как самих белых медведей, так и их следов. Существует необходимость создания каталога, содержащего информацию по встречам белого медведя, по типу OBIS. ИПЭЭ РАН и Совет по

морским млекопитающим с 2011 г. проводит работы по созданию подобной информационной системы по морским млекопитающим.

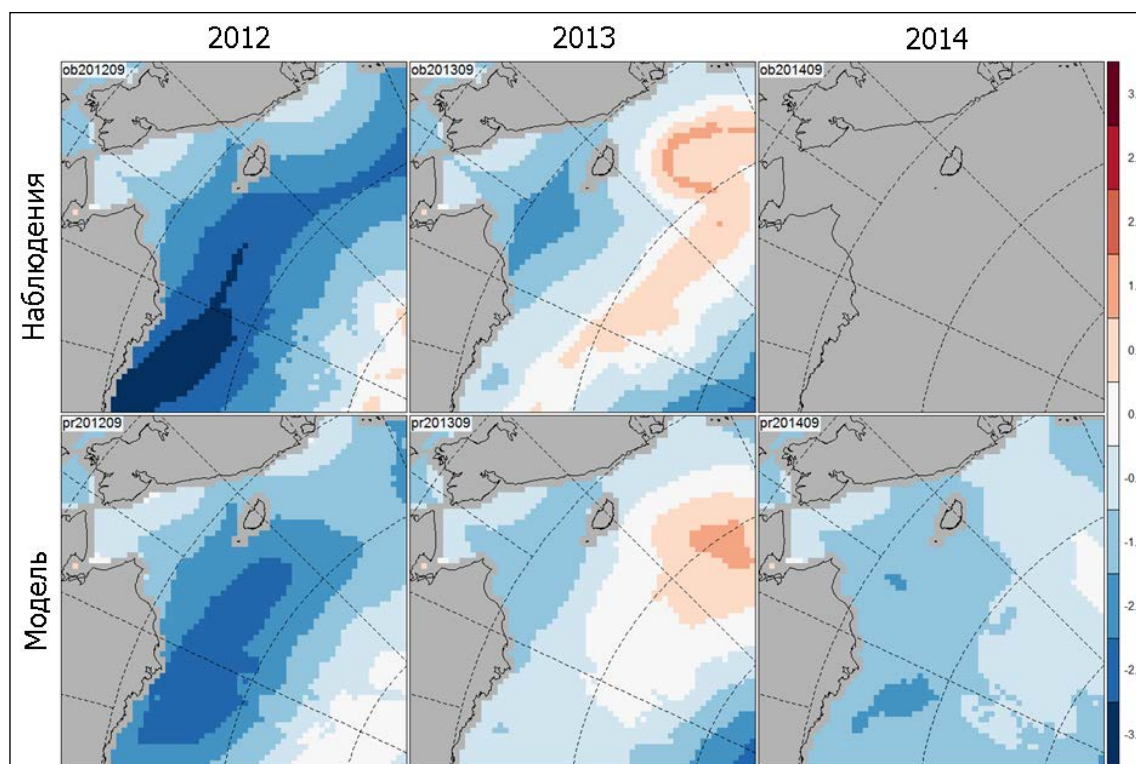


Рисунок 2. Предпочитаемые ледовые местообитания для Чукотского моря и прилегающих акваторий.

Уязвимость местообитаний белого медведя и его кормовой базы связана, прежде всего, с чувствительностью арктического льда – основного местообитания белого медведя – к глобальному потеплению, которое проявляется в полярных широтах сильнее, чем в экваториальных. Белый медведь занимает верхнее положение в трофической цепи, и его благополучие зависит от благополучия промежуточных звеньев, также зависящих от изменений окружающей среды. Характеристики и сезонность морского льда Арктики зависят от воздействия циркуляции атмосферы и океана. Реализация этого механизма позволяет разрабатывать прогностические и ретроспективные оценки изменения местообитаний белого медведя. Спутниковые данные пассивного и активного микроволнового зондирования эффективны для арктических территорий, так как позволяют проводить регулярный мониторинг вне зависимости от облачности и освещенности и получать оценки концентрации льда. Эти данные также используются с другими наборами данных для оценки концентрации многолетнего льда, возраста и толщины льда, альбедо и фракции талых озер на поверхности льда. Сезонность морского льда оценивается с помощью анализа временных рядов, в результате которого извлекаются сроки появления и исчезновения льда, а также сроки поверхностного таяния льда и снега и замерзание снежиц. Морские местообитания белого медведя связаны с концентрацией льда, расстоянием до кромки льда, расстоянием до побережья и глубиной моря. Обнаружено, что местообитания в сентябре в Чукотском море связаны с температурой воздуха в феврале в атлантическом секторе Арктики и в марте в субарктическом секторе Арктики, на основании чего в мае 2014 г. был построен прогноз для сентября 2014 г. (рис. 2) и ретроспектива в доспутниковую эру (1948-1978 гг.). Атмосферная циркуляция влияет как на морской лед Арктики, так и на вегетативный индекс северного полушария. Предварительные результаты указывают на то, что потепление поверхностных вод Северной Атлантики негативно сказывается на ледовитости Чукотского моря. Согласно методам поиска структурных изменений, климат Арктики стал другим с 2002-2003 гг.



Рисунок 3. Морфометрические измерения белого медведя

Состояние здоровья белых медведей отражает адаптивность и уязвимость вида к изменяющимся условиям окружающей среды. Для оценки состояния здоровья белых медведей для всех отловленных животных проводятся стандартизированные морфометрические измерения, включая взвешивание (рис. 3). Отловы животных могут сопровождаться повышением уровня стресса, поэтому при проведении этого вида работ предпочтение отдается малоинвазивным методам с использованием привады и живоловушек. При обездвиживании с вертолета или наземного транспорта преследование животных ограничено по времени для предотвращения перегрева животных. Получены предварительные результаты гормонального анализа плазмы крови для оценки стрессуемости животных при использовании различных видов отлова. В условиях уменьшения ледовых местообитаний белый медведь больше времени проводит на суше. Голод, соседство с человеком и домашними животными могут приводить к высокой восприимчивости белых медведей к широкому спектру патогенов. Оценена серопозитивность 26 белых медведей, отловленных на Земле Франца Иосифа, путем анализа наличия антител к шести патогенам: вирусы болезни Ауэски, чумы плотоядных и гриппа А, *Dirofilaria* sp., *Trichinella spiralis*, *Toxoplasma gondii*. Все серопозитивные животные оказались взрослыми или подростками, тогда как медвежата были серонегативными ко всем шести патогенам. Серопозитивность к *Dirofilaria* sp., вирусам гриппа А и болезни Ауэски среди белых медведей в их естественной среде обитания зарегистрирована впервые. Параллельно с работами в естественных условиях ведутся подобные исследования болезней белых медведей, находящихся в зоопарках страны. Состояние здоровья белого медведя зависит также от питания, поэтому оценивается распространение и обилие его основных видов жертв (ластоногие) по судовым и авиационным наблюдениям и космоснимкам со сверхвысоким пространственным разрешением, а также ведется сбор биоматериала кормовых видов для проведения анализа на болезни. Для оценки подверженности белых медведей загрязнению окружающей среды используется анализ содержания разных поллютантов в волосяном покрове. Выявлено, что для белых медведей Земли Франца Иосифа основным загрязнителем являются нефтепродукты.

Помимо рассмотренных выше трех блоков исследований ведется изучение внутривидового поведения белых медведей и анализ взаимоотношений белого медведя и человека. Осуществляется научное сотрудничество с Национальным парком «Русская Арктика», Объединенной дирекцией заповедников Таймыра, заповедником «Остров Врангеля». В 2014 г. между ИПЭЭ РАН и Правительством Чукотского автономного округа заключено соглашение о совместной работе на побережье Чукотки с участием коренных жителей. С целью привлечения грантодателей и молодых специалистов для изучения белого медведя проводится социальная работа. Полученные результаты представляются на российских и международных конференциях и публикуются в российских рецензируемых журналах, переводящихся на английский язык. Список основных публикаций представлен ниже.

1. Найденко С.В., Иванов Е.А., Мордвинцев И.Н., Платонов Н.Г., Ершов Р.В., Рожнов В.В. Серопозитивность белых медведей (*Ursus maritimus*) островов Баренцева моря к различным патогенам // Зоологический журнал. 2013. Т. 92. №3. С. 248-252
2. Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Рожнов В.В. О возможности использования спутниковых изображений высокого разрешения для обнаружения морских млекопитающих // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2013. № 2. С. 217.
3. Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Рожнов В.В., Алпацкий И.В. Анализ состояния ледового покрова Арктики в период летнего минимума 2011г. // Исследование Земли из космоса. 2012. № 4. С. 12–25.
4. Платонов Н.Г., Рожнов В.В., Алпацкий И.В., Мордвинцев И.Н., Иванов Е.А., Найденко С.В. Оценка перемещений белого медведя с учетом дрейфа льда // Доклады академии наук. 2014. Т. 456. № 3. С. 366–369.
5. Рожнов В.В., Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Найденко С.В., Иванов Е.А., Ершов Р.В. Перемещения радиомеченых самок белого медведя (*Ursus maritimus*) на острове Земля Александры (архипелаг Земля Франца Иосифа) в безледный период осенью 2011 г. // Зоологический журнал. 2014. Т. 93. № 8. С. 1–15.