



Российская Академия Наук

# Научно-технические проблемы освоения Арктики

Научная сессия Общего собрания членов РАН

16 декабря 2014 г.

Под редакцией  
академика РАН Н.П. Лаверова,  
члена-корреспондента РАН В.И. Васильева,  
профессора А.А. Макоско



МОСКВА НАУКА 2015

УДК 002  
ББК 65.9(2)  
Н12

**Научно-технические проблемы освоения Арктики** / Российской академия наук. – М. : Наука, 2015. – 490 с. – ISBN 978-5-02-039149-9.

Материалы содержат доклады и выступления на Научной сессии Общего собрания членов РАН «Научно-технические проблемы освоения Арктики» 16 декабря 2014 г., а также доклады, посвященные арктической проблематике, на общих собраниях отделений РАН 15 декабря 2014 г. и региональных отделениях РАН. Материалы подготовлены ведущими учеными Академии, охватывающими широкий спектр актуальных арктических исследований и отражающие научные достижения многих научных коллективов по арктической тематике.

Для органов государственной власти и широкого круга специалистов, чьи интересы прямо или косвенно связаны с реализацией государственной политики России в Арктике.

ISBN 978-5-02-039149-9

© Российской академия наук, 2015

© Редакционно-издательское оформление.  
Издательство «Наука», 2015

### КРУПНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КАК ВИДЫ-ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

*В.В. Рожнов, член-корреспондент РАН*

Арктические экосистемы очень уязвимы, а факторы воздействия на живую природу в Арктике очень разнообразны: климат и изменения ледовой обстановки, расширение присутствия человека – добыча нефти и газа, судоходство, все возрастающее загрязнение океана не только тяжелыми металлами, хлорограникой и другими экотоксикантами, но и антропогенными шумами (шум двигателей, сейсморазведка), возрастание риска инфекционных заболеваний диких животных.

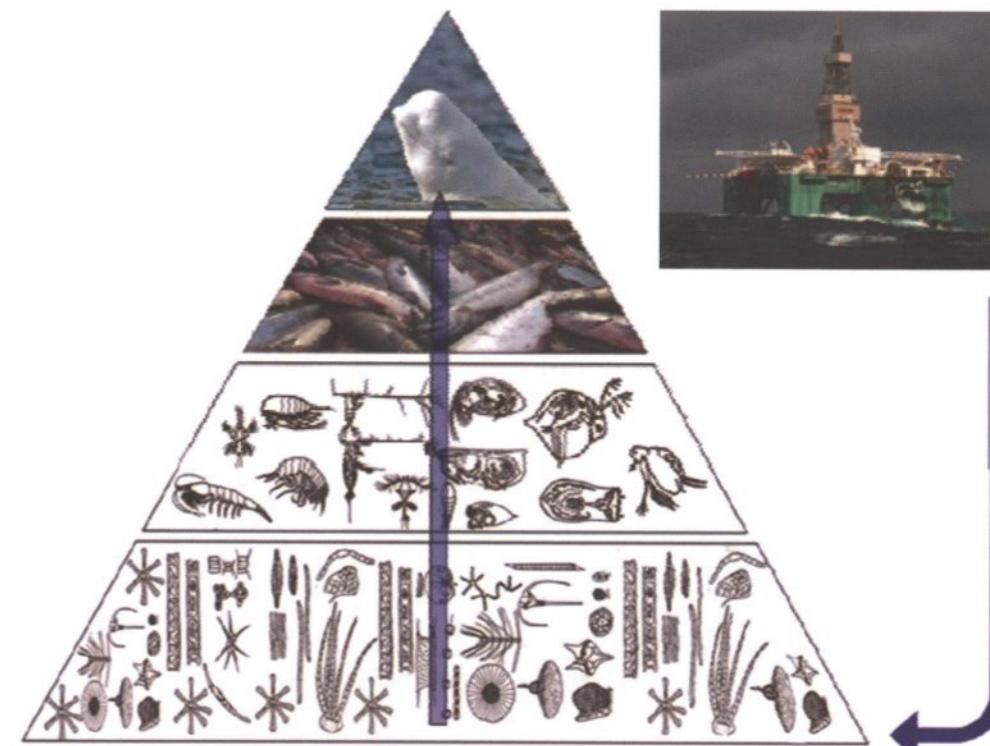
Эти факторы влияют как на состояние арктических экосистем в целом, так и на отдельные их компоненты. Поэтому необходимо создание системы мониторинга живой природы, в которой могут быть использованы два подхода: экосистемный и популяционно-видовой.

В 2009 г. нами были начаты исследования ключевых видов Арктики – белого медведя (*Ursus maritimus*) и белухи (*Delphinapterus leucas*). Они ведутся в рамках проектов по белухе и белому медведю, выполняемых Постоянно действующей экспедицией РАН по изучению животных Красной книги Российской Федерации и других особо важных животных фауны России при поддержке Русского географического общества. С 2014 г. в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации» начата работа по изучению возможности использования этих крупных млекопитающих в качестве видов-индикаторов состояния арктических экосистем.

Виды-индикаторы состояния арктических экосистем должны удовлетворять ряду условий: они должны быть широко распространены, встречаться достаточно часто, находиться на вершине трофической пирамиды, поскольку на таких видах сосредоточены все те изменения, которые происходят в экосистеме (рис. 1).

Оба вида – и белуха, и белый медведь – полностью удовлетворяют этим условиям. Белый медведь, кроме того, представляет потенциальную угрозу жизни людей и в значительной степени влияет на ритм работы различных компаний в Арктике.

Накопленные на сегодняшний день данные о биологии этих двух арктических видов млекопитающих позволяют определить основные параметры этих видов-индикаторов, которые могут быть использова-



**Рис. 1.** Белуха в качестве вида-индикатора состояния арктических экосистем она находится на вершине трофической пирамиды и в конечном итоге на ней отражаются все процессы, происходящие в экосистеме

ны для оценки их состояния и, соответственно, состояния арктических экосистем. Такими параметрами являются распределение и численность этих млекопитающих в Российской Арктике, популяционная структура этих видов, благополучие популяций арктических млекопитающих. Последний параметр является комплексным и включает такие показатели, как гормональный статус животных, наличие у них потенциально опасных инфекционных заболеваний и гельминтозов, антропогенное загрязнение тканей животных различными поллютантами, реакция на акустические шумы антропогенного происхождения. Кроме того, важным параметром является оценка состояния местообитаний арктических млекопитающих.

Ниже приведены некоторые данные, полученные нами в ходе выполнения работ по указанным проектам, которые характеризуют перечисленные параметры.

**Распределение и численность млекопитающих в морях Российской Арктики.** Реакцией видов-индикаторов на изменения окружающей среды является их присутствие или отсутствие в конкретной точке. Для изучения распределения и численности млекопитающих в

Российской Арктике нами используются комплексные авиационные, судовые и береговые исследования, а также дистанционное зондирование Земли из космоса.

Во время комплексных авиационных, судовых и береговых исследований регистрируются все морские млекопитающие, косяки рыб, фито- и зоопланктон, наличие загрязнений, разные океанографические параметры. Это позволяет получать объективные данные о распределении видов-индикаторов в Арктике и оценивать их численность, что отражает экологическую емкость местообитаний. Результаты подобного рода исследований, проведенные нами как на всем Северном морском пути (рис. 2), так и в отдельных акваториях и на отдельных архипелагах Арктики, отражены в ряде публикаций (Кузнецова и др., 2011; Платонов и др., 2011б; Соловьев и др., 2011; Черноок и др., 2011; Glazov et al., 2011).

Продолжительные береговые наблюдения и применение метода фотоидентификации позволяет получить данные и о демографической структуре популяций арктических млекопитающих, которые важны для прогноза динамики их численности (Тарасян и др., 2013; Шулежко и др., 2013; Tarasyan et al., 2011; Shulezhko et al., 2011).

Использование нами современных систем спутникового зондирования высокого пространственного разрешения в оптическом диапазоне

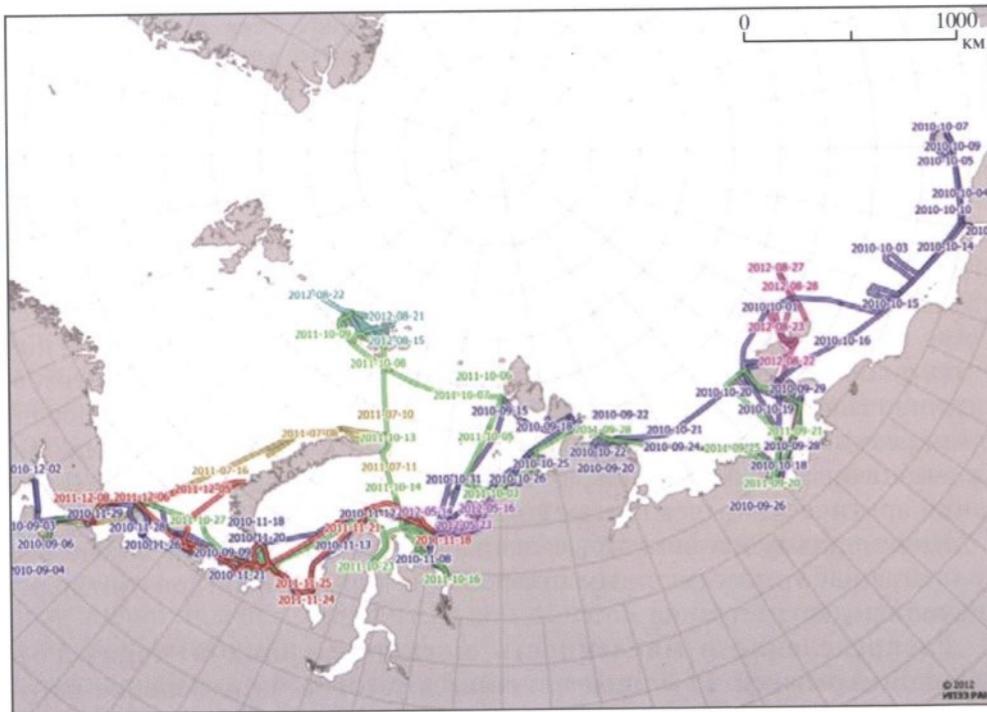


Рис. 2. Маршруты экспедиций на судах по Северному морскому пути

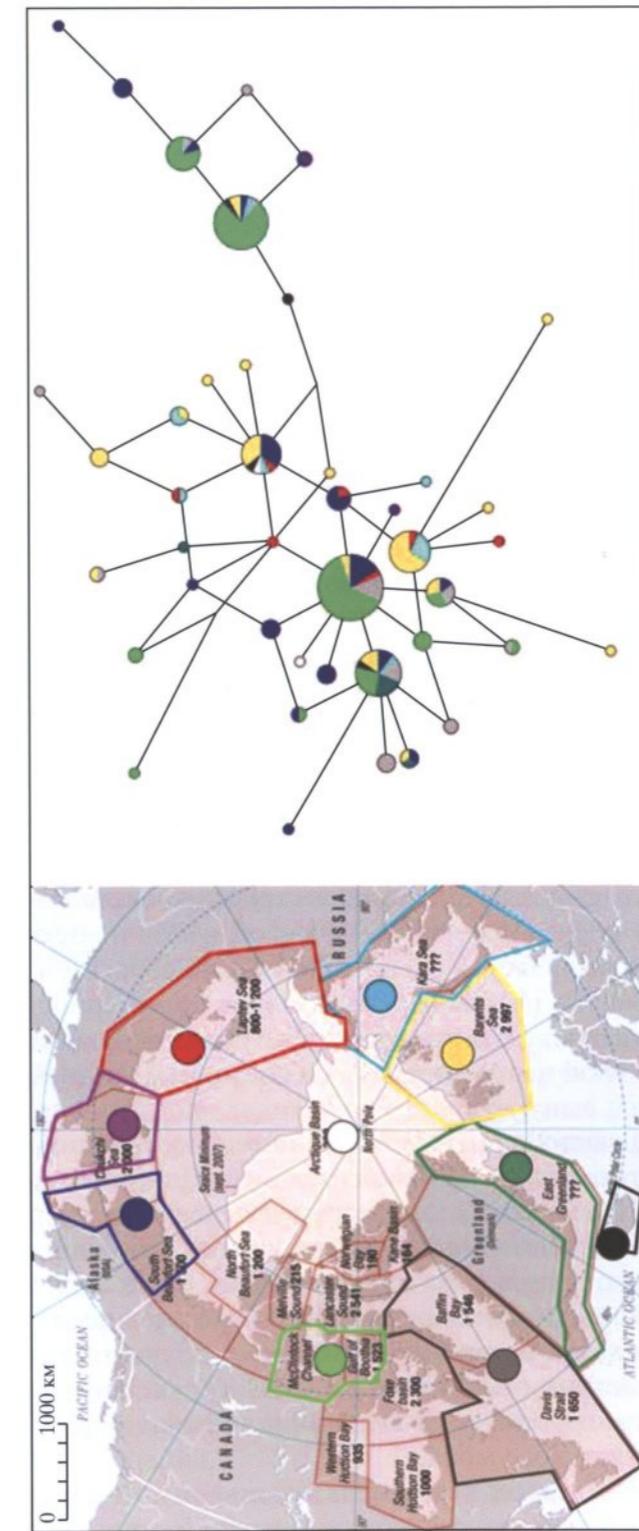


Рис. 3. Медианная сеть гаплотипов контрольного региона мтДНК (568 п.н.) белого медведя из разных районов Арктики  
цвет на медианной сети соответствует районам сбора образцов

показало возможность выявления на снимках морских млекопитающих и следов их жизнедеятельности (Платонов и др., 2011а, 2013). В частности, на изображении GeoEye, которое охватывает о. Геральд и его акваторию в период сезона таяния (июнь 2009 г.), нами были выявлены такие морские млекопитающие, как белый медведь, морж, киты. Таким образом, хотя отсутствие синхронных подспутниковых измерений уменьшает надежность полученных результатов (что следует учитывать при дальнейшем совершенствовании технологии обработки и расширения спектра решаемых задач по данным высокого и сверхвысокого разрешения), дистанционное зондирование Земли из космоса является перспективным методом мониторинга распространения и численности крупных арктических млекопитающих, к которым относятся белый медведь и белуха.

**Популяционная структура вида у арктических млекопитающих.** Молекулярно-генетическая диагностика и спутниковая телеметрия позволяют выявить у белого медведя и белух популяционную структуру вида.

У белых медведей выделяют большое число популяций (рис. 3), хотя реальная степень обособленности их неизвестна. Проведенное нами исследование генетической изменчивости белого медведя из разных географических точек Арктики показало, что она очень велика и не позволяет выявить у него популяционные группировки. Более подробное изучение белого медведя с Земли Франца-Иосифа выявило у него высокое генетическое разнообразие, а также связи по материнской линии наследования с белыми медведями из других группировок: Гренландии и Исландии.

У белухи, у которой популяционная структура мало изучена, напротив, на основе исследования генетической изменчивости, популяционная структура выявляется очень хорошо (Мещерский и др., 2010, 2011, 2013). Так, белухи из Анадырского залива по материнской линии наследования значительно отличаются от белух как из Охотского моря, так и северо-восточной части Берингова и восточной части Чукотского морей (рис. 4).

Исследования, выполненные нами с помощью спутниковой телеметрии как на белухе, так и на белом медведе (Платонов и др., 2014; Рожнов и др., 2011а, б, 2014), подтверждают выводы, сделанные на основе молекулярно-генетических исследований. У белого медведя отмечены широкие перемещения и, в частности, связи этих животных с Земли Франца-Иосифа с медведями Шпицбергена и посещение ими Новой Земли. В то же время перемещения белух, изученные с помощью спутниковой телеметрии в Охотском и Белом морях, свидетельствуют об изолированности группировок этого вида в Белом море, а также на разных участках Охотского моря.

Следует отметить также, что использование спутниковой телеметрии позволяет не только изучать пути миграций животных и связи

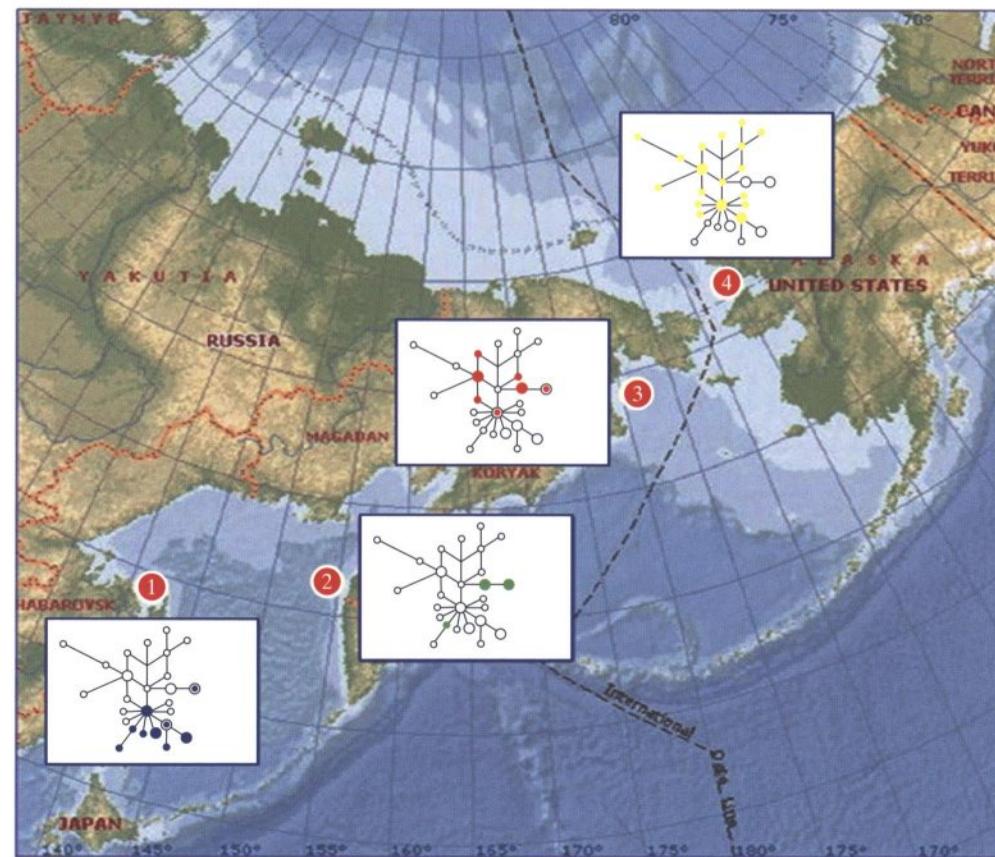


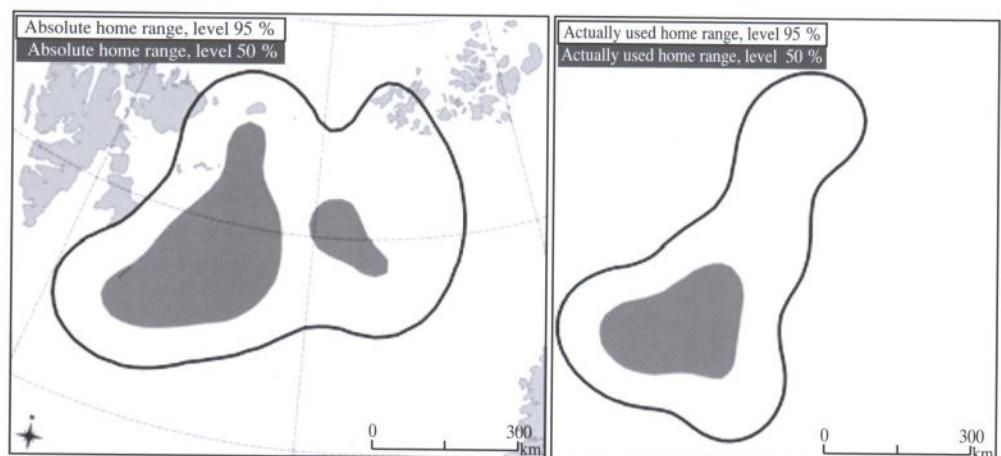
Рис. 4. Генетическая изменчивость белухи из разных районов

1–2 – Охотское море, 3 – Анадырский залив, 4 – северо-восточная часть Берингова и восточная часть Чукотского морей (по Мещерский и др., 2013)

между географическими популяциями, но и выявлять размеры участков обитания, которые они используют, и их структуру (рис. 5). У белого медведя удалось определить как относительные размеры участка обитания (т.е. те, которые вычислены на основе суммирования передвижений медведя и дрейфа льда), так и абсолютные (т.е. размеры реально используемого на льду пространства) (Платонов и др., 2014).

**Благополучие популяций арктических млекопитающих.** Как мы отмечали выше, возможными параметрами оценки благополучия популяций арктических млекопитающих могут быть гормональный статус животных, наличие у них потенциально опасных инфекционных заболеваний и гельминтозов, антропогенное загрязнение тканей животных поллютантами, реакция на акустические шумы антропогенного происхождения.

**Гормональный статус животных.** Гормональный статус – один из основных индикаторов физиологического состояния животных. Для



**Рис. 5.** Участок обитания белого медведя, построенный на основе суммирования передвижений животного и дрейфа льда (слева), и абсолютный (реально используемое на льду пространство, справа) (по Платонов и др., 2014)

этого используется иммуноферментный анализ таких гормонов, как кортизол, тестостерон, эстрадиол. Наиболее показателен для характеристики стрессового состояния животных уровень кортизола в крови или его метаболитов в экскрементах.

Наши исследования показали, что у белого медведя средний уровень кортизола ( $301,25 \pm 61,31$  нг/мл,  $n = 35$ ) выше по сравнению с другими видами медведей – бурым ( $175,90 \pm 57,13$  нг/мл,  $n = 6$ ) и гималайским ( $247,16 \pm 45,08$  нг/мл,  $n = 5$ ), что может быть связано с особенностями адаптации этого вида к арктическим условиям.

Наряду с гормональными в качестве индикаторов физиологического состояния может быть использован и ряд гематологических и биохимических параметров, что показано нами на белухе (Русскова и др., 2010, 2011; Russkova et al., 2011).

*Потенциально опасные инфекционные болезни и гельминтозы животных.* Подверженность животных, в том числе арктических, инфекционным заболеваниям и гельминтозам все чаще называют одним из факторов, влияющих на благополучие популяций.

Исследования образцов экскрементов белого медведя на Земле Франца-Иосифа не выявили у животных присутствия гельминтов, выделяющих яйца через кишечный тракт. У бурого и гималайского медведей на Дальнем Востоке России только в 68,4% проанализированных экскрементов не отмечено гельминтов ( $n=79$ ), а доля экскрементов, в которых они зарегистрированы, составила 31,6%. У этих медведей отмечены три вида гельминтов: *Toxascaris transfuga*, *Capillaria putorii*, *Dicrocoelium lanceatum*.

Для оценки подверженности белых медведей инфекционным заболеваниям нами были проведены ИФА-тесты для определения антител

к вирусам чумы плотоядных, болезни Ауески, гриппа А, а также к *Toxoplasma gondii*, *Trichinella spiralis*, *Dirofilaria* sp. (Найденко и др., 2013). На Земле Франца-Иосифа белый медведь встречается со всеми протестирующими патогенами. При этом серопозитивность у этого вида к *Dirofilaria* sp., вирусам болезни Ауески и гриппа А в дикой природе выявлена впервые. Доля серопозитивных животных к вирусу чумы плотоядных и *Toxoplasma gondii* не отличалась значительно от других популяций белого медведя. Доля серопозитивных медведей к большинству патогенов оказалась достоверно выше среди взрослых животных, чем среди молодых.

Аналогичные исследования серопозитивности проведены и на белухе, у которой выявлены специфические антитела к морбиливирусу, бруцеллам, токсоплазме (Алексеев и др., 2010).

**Антропогенное загрязнение.** Анализ содержания ртути, которая является одним из главных поллютантов в окружающей среде, показал, что в волосах белого медведя с Земли Франца-Иосифа ее содержится значительно меньше (1,9 мг/кг сухой массы), чем у медведей из западного сектора Арктики. Причины этого до конца не понятны.

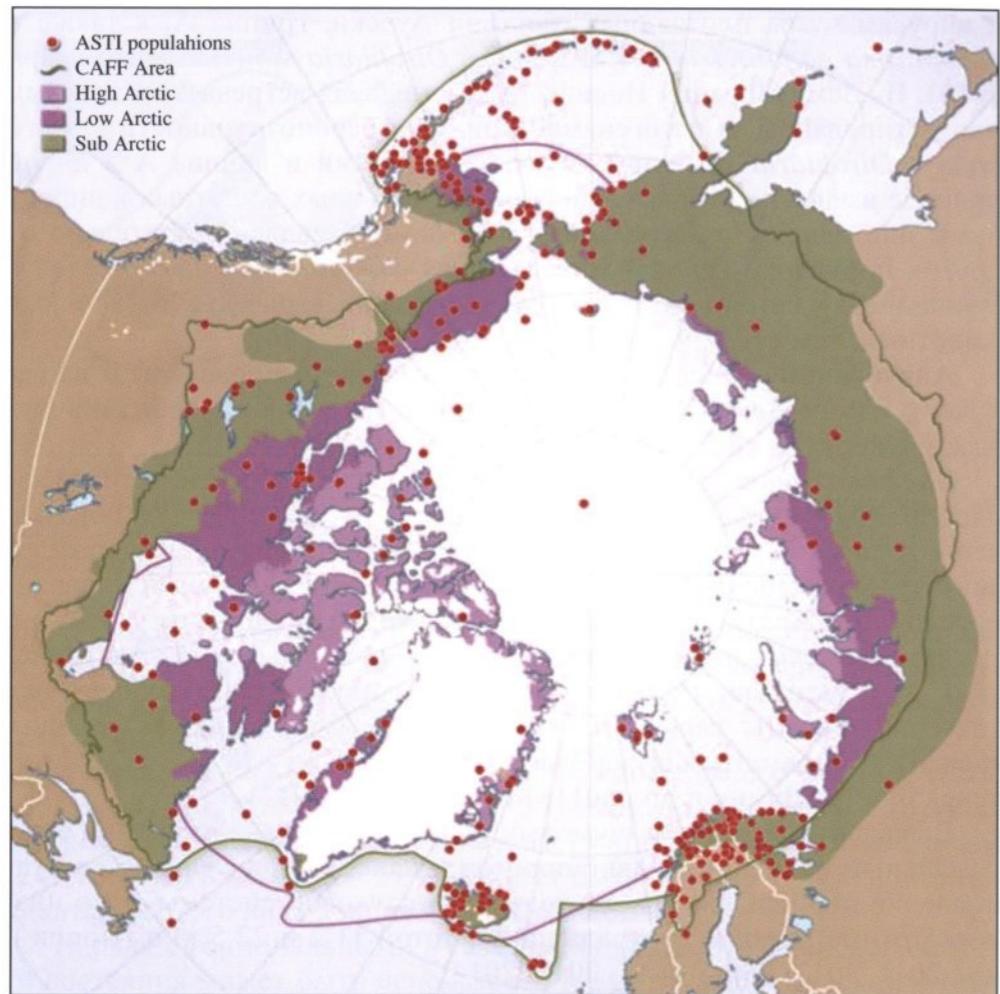
**Акустические шумы антропогенного происхождения.** Акустический шум вызывает выраженную тахикардию (до 200% от фоновых значений частоты сердечных сокращений). Выраженность реакции зависит от параметров шума – частоты ( $19\text{--}27$  кГц  $>78\text{--}108$  кГц) и интенсивности (Лямин и др., 2011; Корнева и др., 2012).

Выявлены параметры шумовых сигналов, которые вызывают максимальный временный сдвиг порогов и наиболее длительное восстановление нормальной чувствительности слуховой системы – это низкочастотные шумы с центральной частотой 11,2 и 22,5 кГц (Попов и др., 2011, 2012; Popov et al., 2013, 2014).

**Местообитания арктических млекопитающих.** Оценка состояния местообитаний арктических млекопитающих и прогноз их изменений также является важной составной частью мониторинга арктических экосистем. Особую важность представляет в этом отношении анализ ледовой обстановки (Платонов и др., 2012), поскольку лед – один из основных факторов, определяющих жизнь арктических млекопитающих.

Для прогноза существования популяций арктических млекопитающих необходимо моделирование на основе регулярных научных исследований и целенаправленно собранной научной информации. Разработанная региональная модель позволяет на основе данных по весенней атмосферной циркуляции Субарктики прогнозировать распространение пелагических местообитаний белого медведя в Чукотском море и в прилегающей акватории в сентябре.

**Необходимость создания государственной системы мониторинга биоразнообразия в Российской Арктике.** Таким образом, использу-



**Рис. 6.** Сеть станций мониторинга биологического разнообразия в Арктике по данным CAFF – Рабочей группы по сохранению арктической флоры и фауны

зая набор перечисленных параметров можно оценивать состояние крупных млекопитающих и использовать их в качестве видов-индикаторов состояния арктических экосистем. При этом важно собирать такие данные в разных точках Российской Арктики, для чего необходимо создание государственной системы мониторинга биоразнообразия. Такая система позволит не только следить за состоянием арктических экосистем, но и в целом оценивать изменения фаунистического и флористического разнообразия этого очень уязвимого региона.

Существующая в настоящее время сеть станций мониторинга биологического разнообразия в Арктической зоне России несопоставимо мала по сравнению с сетью станций в других частях Арктики (рис. 6).

Такая сеть станций не обеспечивает адекватного мониторинга биоразнообразия в Арктике.

Без создания системы мониторинга состояния арктических экосистем и биоразнообразия в Российской Арктике невозможна реализация многих направлений деятельности, в основе которых лежит экосистемный подход.

## Литература

- Алексеев А.Ю., Сивай М.В., Русскова О.В., Глазов Д.М., Шпак О.В., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В., Шестopalов А.М. Выявление специфических антител к морбиливирусам, бруцеллезу, токсоплазме у белух (*Delphinapterus leucas*) Охотского моря в 2007–2009 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам шестой международной конференции (Калининград, 11–15 октября 2010 г.). Калининград: Капрос. 2010. С. 27–29.
- Корнева С.М., Рожнов В.В., Мухаметов Л.М., Лямин О.И. Особенности сердечного ритма и дыхания у белух во время действия акустического шума // Нейронаука для медицины и психологии: 8-й Международный междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Украина, 2–12 июня 2012 г. М.: МАКС Пресс. 2012. С. 214–215.
- Кузнецова Д.М., Глазов Д.М., Шпак О.В., Рожнов В.В. Распределение белух (*Delphinapterus leucas*) у Карельского берега Белого моря в начале лета 2010 г. // Зоол. журн. 2011. Т. 90. № 8. 2011. С. 1020–1022.
- Лямин О.И., Корнева С.М., Рожнов В.В., Мухаметов Л.М. Изменение сердечного ритма и дыхания белухи во время действия акустического шума // Доклады Академии наук. 2011. Т. 440. № 5. 2011. С. 704–707.
- Мещерский И.Г., Шпак О.В., Литовка Д.И., Глазов Д.М., Борисова Е.А., Рожнов В.В. Генетический анализ белухи *Delphinapterus leucas* (Cetacea: Monodontidae) из летних скоплений на Дальнем Востоке России // Биология моря. 2013. Т. 39. № 2. С. 126–135.
- Мещерский И.Г., Шпак О.В., Эндрюс Р.Д., Глазов Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В. К вопросу о единстве летнего скопления белух (*Delphinapterus leucas*) западной части Охотского моря // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам шестой международной конференции (Калининград, 11–15 октября 2010 г.). Калининград: Капрос. 2010. С. 390–396.
- Мещерский И.Г., Шпак О.В., Andrews R.D., Глазов Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В. Белухи, летающие в двух районах западной части Охотского моря – единичная группа? // Териофауна России и сопредельных территорий. Международное совещание (IX Съезд Териологического общества при РАН). М.: Т-во научных изданий КМК. 2011. С. 309.
- 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 // Зоол. журн. 2013. Т. 92. № 2. С. 248–252.
- Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Рожнов В.В. О возможности использования спутниковых изображений высокого разрешения для обнаружения морских млекопитающих // Известия РАН. Серия биологическая. 2013. № 2. С. 217–226.
- Платонов Н.Г., Рожнов В.В., Мордвинцев И.Н. Использование спутниковых изображений высокого разрешения для обнаружения морских млекопитающих: case study // Дистанционные методы исследования в зоологии. Материалы научной конференции. М.: Т-во научных изданий КМК. 2011а. С. 70.

- Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Рожнов В.В., Алтацкий И.В.* Анализ состояния ледового покрова Арктики в период летнего минимума 2011 г. // Исследование Земли из космоса. 2012. № 4. С. 12–25.
- Платонов Н.Г., Соловьев Б.А., Мордвинцев И.Н., Рожнов В.В.* Распространение белых медведей на побережье о. Врангеля в октябре 2010 г. // Глобальные климатические процессы и их влияние на экосистемы арктических и субарктических регионов. Тезисы докладов. Междунар. научн. конф. Мурманск, 9–11 ноября 2011 г. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 2011б. С. 154–155.
- Платонов Н.Г., Рожнов В.В., Алтацкий 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.
- Попов В.В., Клишин В.О., Нечаев Д.И., Плетенко М.Г., Рожнов В.В., Супин А.Я., Сысюева Е.В., Тараканов М.Б.* Влияние шума на слуховые пороги кита белухи // Доклады Академии наук. 2011. Т. 440. № 4. С. 570–573.
- Попов В.В., Супин А.Я., Рожнов В.В., Клишин В.О., Нечаев Д.И., Сысюева Е.В., Плетенко М.Г., Тараканов М.Б.* Влияние на слуховую чувствительность кита белухи интенсивных шумовых сигналов // Сенсорные системы. 2012. Т. 26. № 3. С. 233–245.
- Рожнов В.В., Мордвинцев И.Н., Платонов Н.Г.* Анализ перемещений радиомеченых самок белых медведей в Баренцевом море зимой 2010/2011 гг. // Глобальные климатические процессы и их влияние на экосистемы арктических и субарктических регионов. Тезисы докладов. Междунар. научн. конф. Мурманск, 9–11 ноября 2011 г. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 2011а. С. 166–168.
- Рожнов В.В., Мордвинцев И.Н., Платонов Н.Г., Иванов Е.А.* Слежение за перемещениями белых медведей с использованием спутниковых радиомаяков системы Argos // Дистанционные методы исследования в зоологии. Материалы научной конференции. М.: Т-во научных изданий КМК. 2011б. С. 80.
- 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 безледый период осенью 2011 г. // Зоол. журн. 2014. Т. 93. № 8. С. 1–15.
- Русская О.В., Соколов А.В., Найденко С.В., Шпак О.В., Глазов Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В.* Гематологические, биохимические и гормональные данные как индикаторы физиологического состояния белух (*Delphinapterus leucas*) летнего амурского скопления в Охотском море // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам шестой международной конференции (Калининград, 11–15 октября 2010 г.). Калининград: Капрос. 2010. С. 493–497.
- Русская О.В., Соколов А.В., Найденко С.В., Шпак О.В., Глазов Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В.* Технологии оценки физиологического состояния в популяционных исследованиях белухи // Технологии сохранения редких видов животных. Материалы научной конференции. М.: Т-во научных изданий КМК. 2011. С. 54.
- Соловьев Б.А., Платонов Н.Г., Глазов Д.М., Шпак О.В., Рожнов В.В.* Распределение белух (*Delphinapterus leucas*) в морях Российской Арктики по результатам экспедиции на Научно-экспедиционном судне «Михаил Сомов» в сентябре–ноябре 2010 г. // Зоол. журн. 2011. Т. 90. № 11. С. 1398–1402.
- Тарасян К.К., Шулежко Т.С., Удовик Д.А., Русская О.В., Глазов Д.М., Рожнов В.В.* Применение метода фотоидентификации для изучения летних скоплений белухи (*Delphinapterus leucas*) в эстуариях рек Западной Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2013. Вып. 28. С. 41–49.
- Черноок В.И., Глазов Д.М., Назаренко Е.А., Рожнов В.В.* Предварительные результаты авиаъемки белух в прибрежных акваториях Охотского моря в 2009 г. // Териофауна России и сопредельных территорий. Международное совещание (IX Съезд Териологического общества при РАН). М.: Т-во научных изданий КМК. 2011. С. 515.
- Шулежко Т.С., Соловьев Б.А., Горин С.Л., Тараканов К.К., Казанский Ф.В., Глазов Д.М., Рожнов В.В.* Предварительные результаты изучения летнего скопления белух (*Delphinapterus leucas*) в эстуариях рек Хайрюзова, Белоголовая и Морошечная (Западная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2013. Вып. 28. С. 71–83.
- Glazov D., Chernook V., Nazarenko E., Shpak O., Solovyev B., Rozhnov V., Mukhametov L.* Abundance and distribution of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) in March, 2008 and 2010 in the White Sea (Russia) // Abstract Book 25th Conference of the European Cetacean Society long-term datasets on Marine Mammals: learning from the past to manage the future 21st – 23rd March 2011, Cádiz/Spain. 2011. P. 208.
- Popov V.V., Supin A.Ya., Rozhnov V.V., Nечаев Д.И., Sysuyeva E.V.* The limits of applicability of the sound exposure level (SEL) metric to temporal threshold shifts (TTS) in beluga whales, *Delphinapterus leucas* // The Journal of Experimental Biology. 2014. № 217. P. 1804–1810.
- Popov V.V., Supin A.Ya., Rozhnov V.V., Nечаев Д.И., Sysuyeva E.V., Klishin V.O., Pletenko M.G., Tarakanov M.B.* Hearing threshold shifts and recovery after noise exposure in beluga whales, *Delphinapterus leucas* // The Journal of Experimental Biology. 2013. № 216. P. 1587–1596.
- Russkova O.V., Sokolov A.V., Naidenko S.V., Shpak O.V., Glazov D.M., Mukhametov L.M., Rozhnov V.V.* Hematologic, biochemical and hormonal findings of beluga, *Delphinapterus leucas*, from Okhotsk Sea // IAAAM 41st Annual Conference Proceedings, May 2010, Vancouver, British Columbia. 2010. P. 101–102.
- Shulezhko T.S., Solovyov B.A., Ivanov D.I., Kazansky F.V., Glazov D.M., Tarasyan K.K., Rozhnov V.V.* Numbers, behavior and sex-age structure of beluga whales summering in Tigil'sky region of the Western Kamchatka, Far East Russia // Abstract Book 25th Conference of the European Cetacean Society long-term datasets on Marine Mammals: learning from the past to manage the future 21st – 23rd March 2011, Cádiz/Spain. 2011. P. 259.
- Tarasyan K.K., Glazov D.M., Shulezhko T.S., Kazansky F.V., Ivanov D.I., Solovyov B.A., Rozhnov V.V.* Photo-identification of white whales (*Delphinapterus leucas*) in Western Kamchatka: preliminary results // Abstract Book 25th Conference of the European Cetacean Society long-term datasets on Marine Mammals: learning from the past to manage the future 21st – 23rd March 2011, Cádiz/Spain. 2011. P. 233.