

# Устойчивое использование белухи (*Delphinapterus leucas*) в Северо-Охотоморской и Западно-Камчатской рыбопромысловых подзонах

О.В. Шпак, Д.М. Глазов – Федеральное бюджетное учреждение науки «Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН», (ИПЭЭ РАН), ovshpak@gmail.com

**Ключевые слова:** белуха, *Delphinapterus leucas*, Охотское море, Северо-Охотоморская подзона, Западно-Камчатская подзона, устойчивое использование, предосторожный подход, общий допустимый улов, ОДУ, квота, живоотлов, потенциальное биологическое изъятие, PBR

Представлен обзор опубликованных материалов и отчетов по авиационным учетам численности, спутниковому отслеживанию сезонных перемещений, генетическим исследованиям охотоморской белухи в 2007-2012 годы. Изложена современная ситуация с выловом данного биоресурса в акватории Охотского моря, обрисованы возможные последствия такой эксплуатации. В отсутствии промысла, квоту на изъятие для научно-исследовательских и контрольных, а также учебных и культурно-просветительских целей предложено рассчитывать с учетом биологических особенностей вида, методом потенциального биологического изъятия (ПБР). В качестве примера приведен расчет ПБР для ежегодно эксплуатируемого Сахалинско-Амурского скопления белух.

## Введение

В 2000 г. Научный комитет Международной китобойной комиссии (МКК) [26] выделил 29 устойчивых летних скоплений (stocks) белух (*Delphinapterus leucas*). Согласно представленному на заседании комитета обзору В.В. Мельникова [27], в Охотском море (далее ОМ, рис. 1) обитают три таких скопления: шелиховское, сахалинско-амурское и шантарское общей численностью от 18,000 до 20,000 особей. В.В. Мельников [10; 27] отметил что, несмотря на отсутствие промысла с 1960-х годов, численность этой популяции в последние десятилетия существенно не изменилась. Представленной информации оказалось недостаточно, чтобы определить охранный статус охотоморских скоплений; отсутствовали генетические данные, материалы по токсикологии; специалистами указывалась необходимость проведения генетических и телеметрических исследований, изучения состояния здоровья популяций и учетов численности [26]. Помимо данных, представленных на заседании Научного комитета МКК, в литературе имеются и другие оценки численности белухи ОМ в постпромысловый период, различающиеся, однако, в несколько раз: от 6-8,000 [2] до 35-45,000 особей [9]. Белухи, как ресурсный вид, промышляемые в ОМ с различной интенсивностью до середины XX в., с 1980-х гг. по настоящее время отлавливаются лишь в Сахалинском заливе для научно-исследовательских, кон-

трольных, учебных и культурно-просветительских целей. Объемы вылова этого водного биологического ресурса могут быть рассчитаны на базе любой из приведенных выше оценок, т.е. различаться более чем в 7 раз. Очевидна необходимость получения современных достоверных данных о состоянии запаса белухи ОМ.

В данной работе представлен обзор недавно опубликованных нами материалов и отчетов о результатах авиационных учетов численности, изучения сезонных миграций и популяционной структуры белухи ОМ; описана текущая ситуация с живоотловом белухи в Сахалинском заливе и приведены рекомендации по устойчивому использованию изученных скоплений.

## Оценка численности белухи в Охотском море в 2009-2010 гг.

Авиационные учеты белух проводились в августе-сентябре 2009-2010 гг. и покрывали прибрежные акватории ОМ, за исключением Курильской цепи островов [6]. На основе имеющихся в литературе данных о летнем распределении белухи, акватория была условно разделена на западную и северо-восточную части ОМ и далее – на учетные районы (табл. 1). В западной части моря, в Сахалинско-Амурском и Шантарском регионах, учеты были проведены четыре раза – дважды в каждый из годов. Для южной части Сахалинского залива и Амурского лимана, которые были покрыты параллельными трансектами, численность белух рассчитывалась с применением метода экстраполяции в специально разработанной программе «БЕЛУХА-2» [18; 19; 20]. В других районах был осуществлен контурный береговой облет с так называемым прямым учетом, при котором численность белух принималась равной количеству визуально зафиксированных животных (табл. 1). Для подсчета крупных скоплений вводилась коррекция визуальной оценки, путем подсчета белух на фотографиях. Результаты, представленные Д.М. Глазовым с соавторами [6], отражают минимальную оценку численности белух в ОМ, поскольку при анализе данных не учитывался «коэффициент доступности» (*availability correction factor*) особей, то есть не вводилась правка на животных, занесенных в момент пролета и оказавшихся невидимыми для наблюдателей и фотокамер. Для

Таблица 1. Результаты авиаучета 2010 года, использованные для оценки общей численности белух Охотского моря:  
А) западная часть ОМ, Б) северо-восточная часть ОМ [6 и 25 с изменениями]

А.

Дата учета	Учетный район	Метод учета	Оценка численности белух	Относительная статистическая ошибка (cv)
07.08.2010	Николая зал.	Прямой	54	0.000
07.08.2010	Ульбанский зал.	Прямой	1167	0.000
07.08.2010	Тугурский зал.	Прямой	753	0.000
07.08.2010	Удская губа	Прямой	1232	0.000
08.08.2010	Устье Амура	Прямой	35	0.000
08.08.2010	Амурский лиман	с экстраполяцией	108	0.453
08.08.2010	Сахалинский зал.	с экстраполяцией	1305	0.318
08.08.2010	Байкал зал.	Прямой	126	0.000
<b>Западная часть ОМ, всего</b>			<b>4780*</b>	<b>0.087</b>

\* в работе [6] указанное число 4783 белух является арифметической ошибкой, т.к. сумма, приведенных в [6], численностей белух в отдельных учетных районах равняется 4780

Б.

Дата учета	Учетный район	Метод учета	Оценка численности белух	Относительная статистическая ошибка (cv)
10.08.2010	Тауйская губа	прямой	0	0.000
19.08.2010	Гижигинская губа	прямой	370	0.000
18.08.2010	Пенжинская губа	прямой	312	0.000
13-14.08.2010	Западный берег Камчатки, север	прямой	638	0.000
14.08.2010	Западный берег Камчатки, юг	прямой	13	0.000
<b>Северо-восточная часть ОМ, всего</b>			<b>1333</b>	<b>0.000</b>

помеченные в 2007-2008 гг.) проводили осень в восточной части Шантарского района, в зал. Николая. Тем не менее, результаты работ по спутниковому мечению в 2009-2010 гг. показали, что только 4 из 9 белух провели некоторое время в зал. Николая, причем одна из этих белух была помечена повторно [22; 31].

Во время полевых работ в зал. Николая в июле 2009 и 2010 гг. мы фиксировали двух белух со шрамами от передатчиков, установленных нами в предыдущие летние сезоны в Сахалинском зал. [31]. На основании этих встреч невозможно установить, перемещаются ли белухи в летний период между заливами, или в различные годы выбирают разные заливы для летнего нагула.

Анализ данных перемещения белух в зимний период [22] показал, что помеченные в одном месте (о-в Байдукова, Сахалинский залив) особи не следовали одним и тем же миграционным путем и использовали различные акватории во время зимнего нагула (рис. 2). Ни одна из помеченных белух не перемещалась восточнее Тайской губы (151° в.д.), т.е. не заходила в зал. Шелихова или в прибрежные воды Западной Камчатки. В то же время, одна самка, помеченная летом у берегов Западной Камчатки в устье р. Морошечная, в зимне-весенний период не заходила в акваторию западнее 155° в.д., (наши неопубл. данные), что дает возможность предположить географическую разобщенность белух из летних скоплений западной и северо-восточной частей ОМ. Таким образом, ранее мы полагали, что скопления из Са-

**Таблица 2. Общие допустимые уловы (ОДУ) для северо-охотоморской/западно-камчатской подзон. Реальные объемы изъятия при живоотлове (ЖО) в северо-охотоморской подзоне\*** [30 с дополнениями].

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ОДУ	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	1000/0	400/400	100/100	300/300	300/300	150/150	360/50	360/50
ЖО	10	22	10	26	25	31	20	0	25	24	30	33	44	н/и

«н/и» – нет информации.

\* временно изъятые белухи, выпущенные со спутниковыми передатчиками в рамках научно-исследовательских программ 2007-2010 гг., в данную таблицу не включены.

халинско-Амурского района и восточной части Шантарского в осенний период занимают одни и те же акватории, и что белухи сахалинско-амурского скопления, перемещаясь зимой на север, могут смешиваться с белухами зал. Шелихова и Западной Камчатки [21; 30; 31]. Однако увеличение выборки отслеживаемых особей показало, что: 1) сахалинско-амурские белухи осенью не всегда переходят в заливы восточной части Шантарского района [22], но могут, минуя их, мигрировать на север к зимним полям нагула; 2) в зимне-весенний период сахалинско-амурские и западно-камчатские (данные по 1 особи) белухи могут оставаться географически изолированными друг от друга.

#### Генетический анализ

На протяжении десятилетий обсуждался вопрос о том, сколько популяций белух (от одной до трех) населяют акваторию ОМ [1; 5; 7; 8; 27]. В 2008 г. была опубликована первая статья по генетике белух ОМ, в которой, на основе анализа контрольного региона митохондриальной ДНК 28 животных, была показана высокая степень отличий материнских линий сахалинско-амурского скопления и различных популяций тихоокеанского рефугиума [11].

Позже анализ аллельного состава микросателлитных локусов ядерной ДНК белух из Сахалинского зал., Удской губы и западного побережья Камчатки показал, что белухи из Сахалинского зал. и Удской губы составляют единую популяцию, в то время как белухи, летающие у берегов Западной Камчатки, с высокой вероятностью относятся к отдельной популяции [13].

В работах, детально исследующих все летние скопления в заливах Сахалинско-Амурского и Шантарского районов, методом кластеризации была выявлена высокая степень гетерогенности западно-охотоморской популяции [12; 23]. Наблюдаемое подразделение на группы (субпопуляции, дамы, скопления) оказалось не зависящим от географического распределения белух. В то же время анализ контрольного региона митохондриальной ДНК животных из различных скоплений западно-охотоморской популяции выявил статистически достоверные отличия нуклеотидных последовательностей в гаплотипах, за исключением пар выборок «Удская губа/Тугурский зал.» и «зал. Николая/Сахалинский зал». Уникальность материнских линий географически близких летних скоплений свидетельствует о явно выраженной филопатрии у белух, характерной и для других тихоокеанских популяций [24; 28]: потомки одних самок устойчиво, в ряду поколений, мигрируют в одни и те же места летних концентраций. Единый же генетический пул популяции, вероятно, поддерживается при смешивании

различных скоплений (демографических единиц) в период спаривания зимой или ранней весной.

#### Современное использование охотоморской белухи

В рамках общих допустимых уловов (ОДУ) ежегодно Федеральным агентством по рыболовству выделяются квоты на промысел и живоотлов белухи для нужд коренных малочисленных народов Севера (КМНС), а также для научно-исследовательских и контрольных, учебных и культурно-просветительских целей. Разрешения на добычу (вылов) для нужд КМНС белух в рыбопромысловых подзонах ОМ запрашиваются потребителями редко. Например, насколько нам известно, на 2012 г., в соответствии с запросом коренных общин, была установлена квота на забой 90 белух в северо-охотоморской подзоне, но фактического изъятия белух не производилось.

Несанкционированный забой (изъятие) белух существует, но, по нашим сведениям, в последние годы, например, в Шантарском районе он не превышал 2-3 белух в год на деревню [31]. Оценивая уровень такого изъятия, в 2000 г. Богословская и Крупник [3] отметили, что местное население добывает ежегодно в пределах 10 белух на Камчатке и 20-30 особей в Приамурье. Указанные цифры представляются актуальными и для последних лет.

Живоотлов в северо-охотоморской подзоне проводится с 1986 г. силами местных жителей исключительно в южной части Сахалинского зал., вдоль берегов о-вов Чкалова и Байдукова (рис. 1, 3). Заказчиком живых белух в первые годы отлова выступал ФГУП «ТИНРО-Центр» (современное название), а с 1990-х – и другие организации, занимавшиеся содержанием и продажей морских млекопитающих.

В отличие от традиционного промысла КМНС, при котором изымаются преимущественно крупные особи обоих полов, животные, отлавливаемые для дельфинариев, в силу специфики транспортировки и особенностей дальнейшего содержания – это, как правило, молодые особи 2-3 лет, причем заказчики отдают предпочтение самкам. Количество изъятых во время живоотлова особей и соответствующие установленные величины ОДУ за последние годы представлены в табл. 2.

ОДУ для белух в западно-камчатской подзоне также устанавливается регулярно, хотя промысел в этом регионе давно не ведется, а живоотлов (с постоянным изъятием) никогда не проводился. В 2010 и 2011 гг. осуществлялось лишь временное краткосрочное изъятие белух с последующим выпуском в море в рамках научной программы ИПЭЭ РАН по спутниковому мечению.

Обоснование ОДУ, в силу отсутствия необходимой информации, до недавнего времени основывалось преимущественно на сведениях из традиционных источников, в которых

**Таблица 3. Результаты авиационных учетов численности сахалинско-амурского скопления в 2009-2010 гг. и расчет РВР для двух значений «фактора восстановления» [25]**

Год учета	Оценка численности белух, N	Относительная статистическая ошибка, сv
2009	2293	0.355
2010a	1574	0.266
2010b	2064	0.538
$N_{mean}$	1977	0,242
$N_{cor}$	3954	
$N_{min}$	3233	
$PBR_{mean(0.5)}$	32	
$PBR_{mean(0.65)}$	42	

$N_{mean}$  – среднее значение оценки численности по результатам нескольких учетов;  $N_{cor}$  – численность, скорректированная с учетом «коэффициента доступности» белух;  $N_{min}$  – «минимальная численность популяции»;  $PBR_{mean(0.5)}$  – потенциальное биологическое изъятие на основе нескольких учетов при «факторе восстановления» =0,5;  $PBR_{mean(0.65)}$  – потенциальное биологическое изъятие на основе нескольких учетов при «факторе восстановления» =0,65

существенно на оценках численности охотоморской белухи 1979-1991 гг., не учитывались биологические особенности вида.

Результаты учетов численности 2009 и 2010 гг. подтвердили правильность более консервативных экспертных оценок конца XX столетия, и свидетельствуют о стабильности численности (отсутствии роста) охотоморской белухи в последние десятилетия. Несмотря на это, разрешенное к отлову количество особей в северо-охотоморской подзоне во второй половине 2012 г. было увеличено по сравнению с первоначальным (весна 2012 г.) примерно в 5 раз и составило 212 животных. На 2013 г. для северо-охотоморской подзоны были выданы разрешения на добычу (вылов) 263 белух, из них 18 – для научно-исследовательских и контрольных целей и 245 – для учебных и культурно-просветительских. Для западно-камчатской подзоны эта цифра составила 45 белух.

Увеличение квоты и числа организаций-заказчиков в 2013 г. (14 против 3-5 в прошлые годы) повлекло за собой увеличение числа отловных бригад, средств и орудий лова исключительно в традиционном месте отлова, около о-вов Байдукова и Чкалова в южной части Сахалинского залива.

#### Случайная смертность

Случайную смертность белух в результате деятельности человека – запутывание в неводах и жаберных сетях, а также столкновения с маломерными судами – практически невозможно оценить количественно. Нам известно несколько случаев запутывания со смертельным исходом из интервью с местными жителями; трижды в 2007-2012 гг. мы сами становились свидетелями запутывания белух в ставных сетях и неводах [31].

Несмотря на указанные случаи, создается впечатление, что обычно белухи успешно избегают рыболовных снастей, и при этом не является существенной угрозой для этого вида [29]. Анализ фотоматериала из Сахалинско-Амурского, Шантарского и Западно-Камчатского районов ОМ показал, что лишь небольшая часть китов имеет шрамы или иные повреждения, которые могли быть результатом столкновения с судами или лодочными моторами [15; 16; 29]. Несмотря на то, что у нас нет достаточной информации для количественной оценки случайной смертности белух, вызванной деятельностью человека, влиянием этого фактора на состояние популяций охотоморской белухи можно преnehmen, при условии предосторожного подхода к использова-

ния Рекомендации по устойчивому использованию белухи Охотского моря

Выше было показано что, согласно результатам генетического анализа, сахалинско-амурские и шантарские белухи представляют собой единую «западно-охотоморскую» популяцию. Несмотря на это, белухи из года в год мигрируют в определенные места летовок, формируя устойчивые летние скопления, что проявляется в уникальности наборов материнских линий особей из различных заливов. Такими независимыми демографическими единицами или отдельными скоплениями: сахалинско-амурским, николаевским, ульбансским, тугурским и удским – целесообразно управлять различно, т.е. рассчитывать ОДУ и производить изъятие из каждого скопления или единицы запаса, в соответствии с его численностью и состоянием.

Несмотря на то, что достоверных отличий между мтДНК белух Тугурского зал. и Удской губы обнаружено не было, необходимо отметить, что выборка из Тугурского зал. не была достаточно представительной для использования результатов анализа в управлении. Сбор образцов здесь проводился однократно в течение всего двух дней. Отдельных полевых работ по изучению скопления белух в этом заливе не проводилось вовсе, а авиационные учеты в августе и сентябре в 2009-2010 гг. показали географическую изоляцию тугурских животных от других группировок. До тех пор, пока тугурское скопление не будет всесторонне изучено, оно должно рассматриваться как отдельная демографическая единица.

Зал. Николая в летний период населяет (или посещает) небольшое стадо белух. Сюда же иногда заходят животные из соседнего Сахалинского залива. Недостаточная выборка генетических образцов (менее 10) не позволяет сделать достоверного заключения о самостоятельности или единстве этого стада с сахалинско-амурским скоплением. Таким образом, малое количество резидентов и неопределенность статуса николаевского скопления не позволяют рассматривать этот район как потенциальное место отлова.

Для белух западно-камчатской рыбопромысловой подзоны также ежегодно рассчитывается величина ОДУ и, при наличии заявок, устанавливаются квоты на живоотлов. Информации о белухах северной и северо-восточной части ОМ в настоящее время недостаточно: данные о структуре популяции и современном распределении отдельных резидентных групп отсутствуют; оценка состояния здоровья западно-камчатского скопления вызывает озабоченность (наши данные, неопубл.). До получения удовлетворительных данных о состоянии северо-охотской или шелиховской популяции белух ее использование следует ограничить нуждами КМНС и научных организаций.

В отчете Шпак с соавторами [31] и в рецензирующей данный отчет работе независимой научной группы МСОП [29] для оценки устойчивого использования белухи ОМ, в отсутствии традиционного промысла, был рекомендован метод *PBR* (*Potential Biological Removal*) [32]. Следуя рекомендациям комиссии МСОП, мы рассчитали *PBR* как  $PBR_{mean} = f(N_{mean}/cv(N_{mean}))$ , где  $N_{mean}$  – арифметическое среднее оценок численности белух всех серий авиационных учетов, пригодных

для подсчета. Ниже представлены результаты расчета *PBR* для белух сахалинско-амурского скопления [25; 31].

Арифметическое среднее оценки численности, в результате трех успешных учетов в Сахалинско-Амурском районе в 2009-2010 гг., было получено и скорректировано с использованием «коэффициента доступности» (см. выше):  $N_{cor} = N_{mean}/0.5$ . Формула расчета *PBR* включала следующие множители: минимальную численность популяции  $N_{min}$  [32], рассчитанную на основе  $N_{cor}$ , половину максимального теоретического уровня прироста популяции  $R_{max}$  ( $1/2R_{max} = 0.02$ ) и так называемый «фактор восстановления» (*recovery factor*)  $F_r$  со значениями 0,5 и 0,65. Величина  $F_r = 0,5$  была предложена научной группой МСОП [29] с целью обеспечения предосторожного подхода. Эксперты полагали что, вследствие нагрузки коммерческого промысла XX в. и отсутствия данных о степени последующего восстановления популяции, современный статус скопления должен оцениваться, в лучшем случае, как «неизвестный». Мы посчитали, что собранный материал по состоянию сахалинско-амурского скопления достаточен для оценки скопления как «стабильного» и повысили «фактор восстановления» до 0,65 (табл. 3).

В зависимости от объемов вылова и данных по последствиям отловных операций сезона 2013 г., таких как количество и половозрастной состав реально отловленных белух, количество погибших при отлове животных и пр., может потребоваться переоценка, предложенного нами, значения «фактора восстановления» 0,65, которая повлечет снижение величины *PBR*.

Расчет *PBR* для отдельных скоплений Шантарского региона

она может быть проведен аналогично приведенному выше по стандартной формуле *PBR* с использованием скорректированных результатов авиаучетов  $N_{cor}$  и «фактора восстановления»  $F_r = 0,65$ .

### Заключение

Ежегодное изъятие белух ОМ в научных и культурно-просветительских целях в течение десятилетий обусловлено, в первую очередь, неослабевающим спросом на этих животных в дельфинариях и океанариумах всего мира, где не запрещен ввоз отловленных в дикой природе китообразных. До настоящего времени ежегодное изъятие в Сахалинском зал. составляло в среднем 22 (макс. 44) особей и не наносило значительного вреда данной группировке (расчитанное *PBR* = 42 особи). В последние годы возрос спрос на этих животных, существенно возросло разрешенное к вылову число белух. Однако все усилия отловных бригад по-прежнему сконцентрированы в одной ограниченной части северо-охотоморской подзоны – на юге Сахалинского залива. Мы считаем, что такой подход к использованию ресурса приведет к негативным последствиям для сахалинско-амурского стада белухи. Не только сама величина изъятия, но и смертность при отлове, транспортировке и передержке, строгий «возрастной ценз» отловленных белух, предпочтения заказчиков по полу, а также вероятный высокий уровень беспокойства локальной группировки вызывают озабоченность. Согласно нашим данным спутникового отслеживания, фотоидентификации и визуальным наблюдениям, белухи в окрестностях о-вов Чкалова и Байдукова проявляют резидентное поведение и, возможно, имеют фиксированные «домашние участки». Действия нескольких отловных бригад, одновременно работающих в течение продолжительного времени в южной части залива, с высокой вероятностью приведут к существенному нарушению половозрастного равновесия, а также к хроническому стрессу в резидентных группах.

В последнее время стала обсуждаться необходимость возобновления промысла морских млекопитающих, как инструмента регуляции растущих популяций, вызывающих дисбаланс морских экосистем за счет высокого потребления рыбных запасов [4; 14] и конкуренции за ресурсы с человеческим обществом.

Однако работы по изучению объемов потребления рыбных ресурсов морскими млекопитающими не ведутся. Нам также не известны какие бы то ни было исследования по потенциальной емкости (*carrying capacity*) экосистем для морских млекопитающих в водах России. Для белухи, как и для многих видов морских млекопитающих, структура и динамика численности не только отдельных группировок, но и целых популяций остается неизученной. Вероятно, что ранее промышляемые виды должны постепенно восстанавливаться, но для некоторых из них климатические изменения, человеческая деятельность, болезни и другие факторы могут быть существенным препятствием к восстановлению первоначальной структуры и численности. Отсутствие многолетнего ряда надежных учетных данных часто не позволяет оценить динамику воспроизводства запасов.

На сегодняшний день остаются неразрешенными вопросы всестороннего изучения популяций ресурсных видов морских млекопитающих и контроля их использования; очевидна необходимость разработки и соблюдения стандартизованных методов рационального управления запасами.

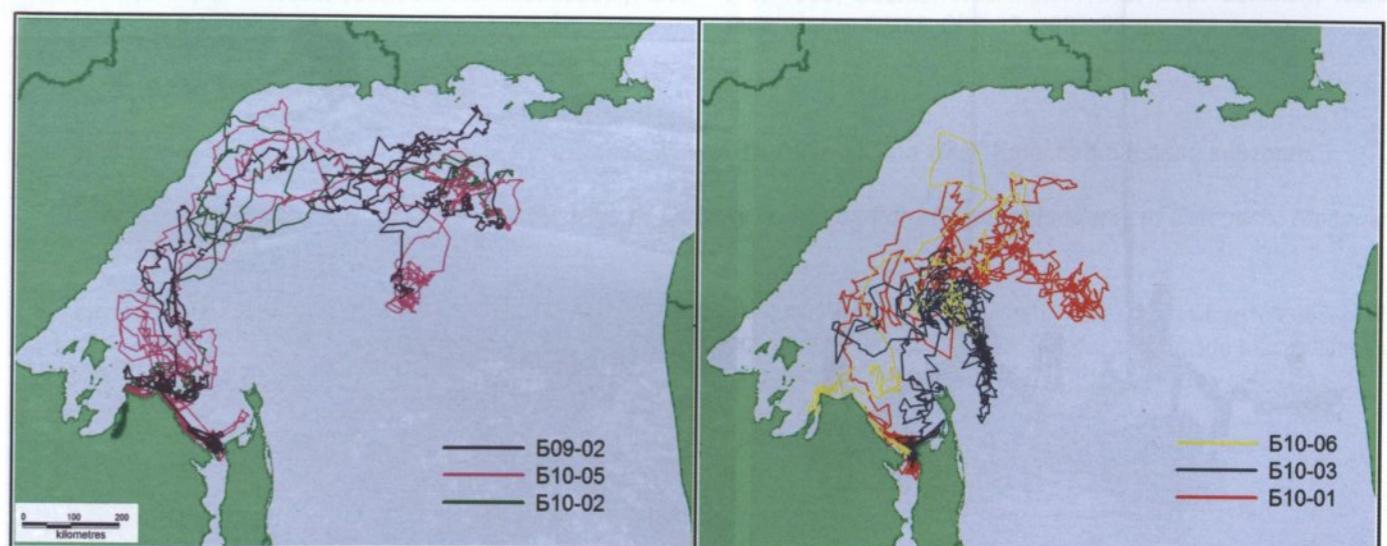
Приведенные выше обзор комплекса научных исследований и, основанные на его результатах, рекомендации на примере одного из скоплений охотоморской белухи иллюстрируют возможный подход к устойчивому использованию ресурсных видов морских млекопитающих.

### Финансирование

В данном обзоре представлены публикации и отчеты по материалам, полученным при осуществлении двух научно-исследовательских проектов: 1) «Современный статус сахалинско-амурского скопления белухи (Охотское море, Россия): оценка устойчивости» (2007-2012), исполнитель ООО «РОЦ «Дельфин и Я» (Россия), финансирование Ocean Park Corporation (Hong Kong); Georgia Aquarium Inc., SeaWorld Parks and Entertainment, Mystic Aquarium and Institute for Exploration, (USA); Kamogawa Sea World (Japan); 2) Программы «Белуха-белый кит» (2009-2012) в рамках Постоянно действующей экспедиции РАН, исполнитель ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН при финансовой поддержке Русского географического общества.



**Рис. 1. Схема Охотского моря**  
Северо-охотоморская рыбопромысловая подзона отмечена крупной штриховкой, западно-камчатская рыбопромысловая подзона – мелкой штриховкой. На врезках: 1) Шантарский регион. 2) Сахалинско-Амурский регион



**Рис. 2. Сезонные перемещения, помеченных у о-ва Байдукова в 2009 и 2010 гг., белух, использующих условно «западное» (слева) и «восточное» (справа) поля зимнего нагула [22].** Разным цветом обозначены треки отдельных животных

**Литература:**

1. Берзин А.Л., Владимиров В.Л., Дорошенко Н.В. Результаты авиаучетных работ по изучению распределения и численности полярных, серых китов и белухи в Охотском море в 1985-1989 гг. // Известия ТИНРО, 1990. Т. 112. С. 51-60.
2. Берзин А.Л., Яблоков А.В. Численность и популяционная структура основных эксплуатируемых видов китообразных Мирового океана. // Зоологический журнал, 1978. Т. 12, С. 1171-1785.
3. Богословская Л.С., Крупник И.И. Аборигенный промысел белухи на Дальнем Востоке. // Материалы международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики», Архангельск, 21-23 сентября, 2000. С. 34-40.
4. Болтнев А.И., Бородин Р.Г., Бизиков В.А. Ресурсы морских млекопитающих в России и перспективы их промысла. // Бюлл. Использование и охрана природных ресурсов России, 2011. №4, С. 35-41.
5. Владимиров В. Л. Распределение и численность белухи в Охотском море. // Тез. докл. Международ. конф. по изучению и охране морских млекопитающих, Голицыно, 11-12 окт. Совет по морским млекопитающим, 1995. С. 30-31.
6. Глазов Д.М., Черноок В.И., Шпак О.В., Соловьев Б.А., Назаренко Е.А., Васильев А.Н., Челинцев Н.Г., Кузнецова Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В. Итоги авиаучетов белух (Delphinapterus leucas) в Охотском море в 2009 и 2010 гг. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т.1, С. 161-166.
7. Дорошенко Н.В., Дорошенко А.Н. Распределение и численность белухи в Сахалинском заливе. // Рыбохозяйственные исследования океана: Материалы юбилейной науч. конф., Владивосток, 1996. 8-12 апр., Ч. 2. С. 150-151.
8. Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. Белуха. Опыт монографического исследования вида. 1964. С. 500.
9. Мельников В.В. Рекомендации по промыслу и переработке белухи. Владивосток ТИНРО. 1984. С. 31.
10. Мельников В.В. Белуха Охотского моря // Результаты исследований морских млекопитающих Дальнего Востока в 1991-2000 гг. М.: ВНИРО. 2001. С.51-58.
11. Мещерский И.Г., Холодова М.В., Звычайная Е.Ю. Молекулярно-генетическая характеристика белухи (*Delphinapterus leucas*: *Cetacea*, *Monodontidae*), летающей в южной части Охотского моря, в сравнении с североамериканскими популяциями // Генетика. 2008. Т. 44, № 9. С. 1268-1274.
12. Мещерский И.Г., Шпак О.В., Глазов Д.М., Литовка Д.И., Борисова Е.А., Языкова М.Г., Рожнов В.В. Белуха (*Delphinapterus leucas*) в морях Дальнего Востока: состав и распределение митохондриальных линий. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т. 2, С. 90-95.
13. 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.
14. Мясников В.Г. Белуха (*Delphinapterus leucas*) дальневосточных морей России: популяционная структура, численность и перспективы использования. // Бюлл. Использование и охрана природных ресурсов России, 2011. №6, С.32-34.
15. Русскова О.В., Шпак О.В., Краснова В.В., Кузнецова Д.М., Тарасян К.К., Глазов Д.М., Рожнов В.В. Типы кожных поражений у белух (*Delphinapterus leucas*) в водах России по фотоидентификационным данным. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т.2, С. 195-198.
16. Тарасян К.К., Шулежко Т.С., Глазов Д.М., Рожнов В.В. Применение метода фотоидентификации белух (*Delphinapterus leucas*) в устьях рек Морошечная и Хайрюзово, Тигильский район, западное побережье Камчатки. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т. 2, С. 400-406.
17. Тарасян К.К., Шулежко Т.С., Глазов Д.М., Рожнов В.В., Удовик Д.А., Русскова О.В., Глазов Д.М., Рожнов В.В., Применение метода фотоидентификации для изучения летних скоплений белухи (*Delphinapterus leucas*) эстуариях рек Западной Камчатки. // В сб. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана, 2013, вып. 28, с.41-49.
18. Челинцев Н.Г. (а). Методика расчета численности белух по данным авиаучетов на параллельных галсах. // Бюллетень МОИП. 2010. Т. 115. Вып. 3. С. 3-12.
19. Челинцев Н.Г. (б). Сравнительный анализ расчета численности белух с использованием программ "БЕЛУХА" и "DISTANCE". // Бюллетень МОИП. 2010. Т. 115. Вып. 6. С. 3-13.
20. Челинцев Н.Г. Алгоритм расчета численности белух (*Delphinapterus leucas*) по данным авиаучета. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т.2, С. 349-355.
21. Шпак О.В., Эндрюс Р.Д., Глазов Д.М., Литовка Д.И., Хоббс Р.К., Мухаметов Л.М., Сезонные миграции охотоморской белухи *Delphinapterus leucas* летнего сахалинско-амурского скопления. // Биология моря, 2010, том 36, № 1, С. 56-62.
22. Шпак О.В., Глазов Д.М., Кузнецова Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В. Миграционная активность охотоморских белух *Delphinapterus leucas* в зимне-весенний период. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября 2012 г. Том. 2, С. 382-387.
23. Языкова М.Г., Мещерский И.Г., Шпак О.В., Глазов Д.М., Литовка Д.И., Борисова Е.А., Рожнов В.В., Молекулярно-генетический анализ сахалино-амурского и шантарского летних скоплений белухи (*Delphinapterus leucas*) в Охотском море. // «Морские млекопитающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т. 2, С. 400-406.
24. Brown Gladden J.G., Ferguson M.M., Clayton J.W. Matrarchal genetic population structure of North American beluga whales *Delphinapterus leucas* (*Cetacea*: *Monodontidae*). // Mol. Ecol. 1997. № 6 р. 1033-1046.
25. Chelintsev, N.G. and O.V. Shpak. PBR estimation for different combinations of survey regions based on 2009 and 2010 survey data // Unpublished Report for Georgia Aquarium, Inc. 2011. 9pp.
26. International Whaling Commission. Report of the Sub-Committee on Small Cetaceans. // Journal of Cetacean Research and Management, N 2, 2000. p. 235-264.
27. Melnikov, V.V. The beluga whale (*Delphinapterus leucas*) of the Sea of Okhotsk. // Report of Int. Whal. Comm, SC/51/SM27. 1999.10pp.
28. O'Corry-Crowe G.M., Suydam R.S., Rosenberg A., Frost K.J., Dizon A.E. Phylogeography, population structure and dispersal patterns of the beluga whale *Delphinapterus leucas* in the western Nearctic revealed by mitochondrial DNA. // Mol. Ecol. 1997. N 6 р. 955-970.
29. Reeves, R.R., Brownell, R.L., Jr., Burkanov, V., Kingsley, M. C. S., Lowry, L. F. and Taylor, B. L. Sustainability assessment of beluga (*Delphinapterus leucas*) live-capture removals in the Sakhalin-Amur region, Okhotsk Sea, Russia. // Report of an independent scientific review panel. Occasional Paper of the Species Survival Commission, No. 44. IUCN, Gland, Switzerland. 2011. 34 pp.
30. Shpak, Olga V.; Andrews, Russel D.; Glazov, Dmitry M.; Hobbs, Roderick C.; Kuznetsova, Daria M.; Litovka, Dennis I.; Michaud, Robert; Mukhametov, Lev M. Seasonal movements, habitat use and dive behavior of Okhotsk Sea belugas (*Delphinapterus leucas*) from the Sakhalin-Amur aggregation. // Abstracts of the 18th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Quebec City, Canada, October 12-16, 2009, p. 232-233.
31. Shpak, O., Meschersky, I., Hobbs, R., Andrews, R., Glazov, D., Chelintsev, N., Kuznetsova, D., Solovyev, B., Nazarenko, E., Michaud, R., Mukhametov, L.. Current status of the Sakhalin-Amur beluga aggregation (The Okhotsk Sea, Russia): sustainability assessment. Report for 2007-2010 stages: Results of 4 years of study and preliminary conclusions. Report presented at IUCN Independent Scientific Review Panel, Chicago, March 6-7, 2011. 68p and 5 Appendices. (не опубликовано – доступно по запросу у автора О. Shpak).
32. Wade, P. R., and Angliss, R.P. Guidelines for Assessing Marine Mammal Stocks. // Report of the GAMMS Workshop April 3-5, 1996, Seattle, Washington. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-OPR-12. 1997. 93 p.



Рис. 3. Флот отловной бригады (слева) и замятанные белухи, подтянутые сетями к берегу для сортировки (справа)

тающие Голарктики». Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября 2012 г. Том.2, стр. 282-286.

17. Тарасян К.К., Шулежко Т.С., Удовик Д.А., Русскова О.В., Глазов Д.М., Рожнов В.В., Применение метода фотоидентификации для изучения летних скоплений белухи (*Delphinapterus leucas*) эстуариях рек Западной Камчатки. // В сб. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана, 2013, вып. 28, с.41-49

18. Челинцев Н.Г. (а). Методика расчета численности белух по данным авиаучетов на параллельных галсах. // Бюллетень МОИП. 2010. Т. 115. Вып. 3. С. 3-12.

19. Челинцев Н.Г. (б). Сравнительный анализ расчета численности белух с использованием программ "БЕЛУХА" и "DISTANCE". // Бюллетень МОИП. 2010. Т. 115. Вып. 6. С. 3-13.

20. Челинцев Н.Г. Алгоритм расчета численности белух (*Delphinapterus leucas*) по данным авиаучета. // "Морские млекопитающие Голарктики". Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т.2, С. 349-355.

21. Шпак О.В., Эндрюс Р.Д., Глазов Д.М., Литовка Д.И., Хоббс Р.К., Мухаметов Л.М., Сезонные миграции охотоморской белухи *Delphinapterus leucas* летнего сахалинско-амурского скопления. // Биология моря, 2010, том 36, № 1, С. 56-62.

22. Шпак О.В., Глазов Д.М., Кузнецова Д.М., Мухаметов Л.М., Рожнов В.В. Миграционная активность охотоморских белух *Delphinapterus leucas* в зимне-весенний период. // "Морские млекопитающие Голарктики". Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября 2012 г. Том. 2, С. 382-387.

23. Языкова М.Г., Мещерский И.Г., Шпак О.В., Глазов Д.М., Литовка Д.И., Борисова Е.А., Рожнов В.В., Молекулярно-генетический анализ сахалино-амурского и шантарского летних скоплений белухи (*Delphinapterus leucas*) в Охотском море. // "Морские млекопитающие Голарктики". Сборник научных трудов по материалам восьмой международной конференции, Сузdalь, 24-28 сентября, 2012. Т. 2, С. 400-406.

24. Brown Gladden J.G., Ferguson M.M., Clayton J.W. Matrarchal genetic population structure of North American beluga whales *Delphinapterus leucas* (*Cetacea*: *Monodontidae*). // Mol. Ecol. 1997. № 6 р. 1033-1046.

25. Chelintsev, N.G. and O.V. Shpak. PBR estimation for different combinations of survey regions based on 2009 and 2010 survey data // Unpublished Report for Georgia Aquarium, Inc. 2011. 9pp.

26. International Whaling Commission. Report of the Sub-Committee on Small Cetaceans. // Journal of Cetacean Research and Management, N 2, 2000. p. 235-264.

27. Melnikov, V.V. The beluga whale (*Delphinapterus leucas*) of the Sea of Okhotsk. // Report of Int. Whal. Comm, SC/51/SM27. 1999.10pp.

28. O'Corry-Crowe G.M., Suydam R.S., Rosenberg A., Frost K.J., Dizon A.E. Phylogeography, population structure and dispersal patterns of the beluga whale *Delphinapterus leucas* in the western Nearctic revealed by mitochondrial DNA. // Mol. Ecol. 1997. N 6 р. 955-970.

29. Reeves, R.R., Brownell, R.L., Jr., Burkanov, V., Kingsley, M. C. S., Lowry, L. F. and Taylor, B. L. Sustainability assessment of beluga (*Delphinapterus leucas*) live-capture removals in the Sakhalin-Amur region, Okhotsk Sea, Russia. // Report of an independent scientific review panel. Occasional Paper of the Species Survival Commission, No. 44. IUCN, Gland, Switzerland. 2011. 34 pp.

30. Shpak, Olga V.; Andrews, Russel D.; Glazov, Dmitry M.; Hobbs, Roderick C.; Kuznetsova, Daria M.; Litovka, Dennis I.; Michaud, Robert; Mukhametov, Lev M. Seasonal movements, habitat use and dive behavior of Okhotsk Sea belugas (*Delphinapterus leucas*) from the Sakhalin-Amur aggregation. // Abstracts of the 18th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Quebec City, Canada, October 12-16, 2009, p. 232-233.

31. Shpak, O., Meschersky, I., Hobbs, R., Andrews, R., Glazov, D., Chelintsev, N., Kuznetsova, D., Solovyev, B., Nazarenko, E., Michaud, R., Mukhametov, L.. Current status of the Sakhalin-Amur beluga aggregation (The Okhotsk Sea, Russia): sustainability assessment. Report for 2007-2010 stages: Results of 4 years of study and preliminary conclusions. Report presented at IUCN Independent Scientific Review Panel, Chicago, March 6-7, 2011. 68p and 5 Appendices. (не опубликовано – доступно по запросу у автора О. Shpak).

32. Wade, P. R., and Angliss, R.P. Guidelines for Assessing Marine Mammal Stocks. // Report of the GAMMS Workshop April 3-5, 1996, Seattle, Washington. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-OPR-12. 1997. 93 p.

#### Sustainable use of beluga whale (*Delphinapterus leucas*) in North-Okhotsk and West-Kamchatka fishing subzones

O. V. Shpak, D. M. Glazov A. N. – Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, ovshpak@gmail.com

The authors consider published data on aerial surveys and satellite tracking of abundance and migrations of beluga whale in 2007-2012. Current catches are discussed and possible consequences of such stock exploitation are outlined. Proposals are made to calculate the quota taking into account biological characteristics, using the method of potential biological removal (PBR).

**Keywords:** white whale, beluga, the Sea of Okhotsk, sustainable use, precautionary approach, total allowable catch, quota, PBR