

На правах рукописи

**АНДРИАНОВ
Виктор Владимирович**

**СТРУКТУРА СТАДА И АДАПТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ БЕЛУХ
(*Delphinapterus leucas* Pall., 1776) ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВА**

Специальность
03.00.18 – гидробиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва – 2009

Работа выполнена в Лаборатории экологии моря Института экологических проблем Севера УрО РАН

Научный руководитель:

доктор биологических наук
Белькович Всеволод Михайлович

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук
Богословская Людмила Сергеевна

кандидат биологических наук
Лисицына Татьяна Юрьевна

Ведущая организация:

Институт Проблем Экологии и Эволюции
им. А.Н. Северцова РАН

Защита состоится 3 ноября 2009 г. в 14 часов

на заседании диссертационного совета Д 002.239.01 в Институте океанологии
им. П.П. Ширшова РАН по адресу: 117997 Москва, Нахимовский проспект, д. 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института океанологии
им. П.П. Ширшова РАН.

Автореферат разослан 12 сентября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук

Г.Г. Николаева

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Белуха, или белый кит (*Delphinapterus leucas* Pall., 1776) распространена циркумполярно в Северном полушарии. Это самый многочисленный в Арктике и единственный вид зубатых китообразных, постоянно обитающий в Белом море (Клейненберг и др., 1964). Будучи бентоихтеофагом с широким спектром объектов питания, белуха занимает верхнее положение в трофических цепях экосистем и поэтому может служить одним из ключевых видов-индикаторов состояния арктических морей (Тунан, De Master, 1997; Белькович и др., 2002). Оценка состояния популяций белухи требует знаний особенностей экологии вида, а также структуры его популяций. Представления о белухе, как о нападном китообразном, еще в недавнем прошлом являющиеся общепринятыми (Клейненберг и др., 1964, Крушинская, Лисицына, 1983), не способствовали получению таких оценок. По результатам современных исследований беломорской белухи были сформулированы новые представления о сезонной (летней) дифференциации популяций белух на нападную (стада мигрирующих самцов) и оседлую (самки с детенышами разного возраста, образующие локальные стада) субпопуляции (Белькович, 1995, 2002 и др.). Эти представления открыли перспективу для исследования оседлой части популяции – локальных репродуктивных стад, а, следовательно, и для возможности оценки, как состояния этих стад, так и состояния популяции в целом. Каждое локальное стадо белух – это стабильное по численности и составу сообщество «семейных» групп (самок с детенышами разного возраста и самок без детенышей), занимающее определенную акваторию, которая обеспечивает комфортные условия для рождения, развития и воспитания детенышей, размножения, отдыха и пропитания ограниченному числу животных (Белькович, 2004). В Белом море было выделено 8 районов обитания локальных стад (Белькович, 1995–2008; Чернецкий и др., 2002) с численностью каждого в пределах 100–150 особей (Белькович, 2004). Из всех локальных стад беломорских белух детально исследовалось только соловецкое стадо (Белькович, Кирилова, 2000; Беликов, Белькович, 2003; Краснова и др., 2006), детальных исследований остальных стад до сих пор не проводилось.

Между тем, кроме соловецкого стада, ни для одного из остальных выделенных стад в Белом море еще не обнаружено четких локальных участков репродукции. Поэтому подтверждение локальности местообитания этих стад требует выработки особых подходов и доказательств.

Кроме того, исследование локальных стад белух, обитающих в Двинском и Онежском заливах Белого моря, при концентрации здесь техногенных объектов вблизи крупных портов и примыкающих к ним промышленных зон, представляет особый интерес в силу максимальной приближенности акваторий обитания этих стад к источникам антропогенной угрозы. К числу таких стад относится стадо белух, обитающее в юго-восточной части Онежского залива, названное «южным» (Чернецкий и др., 2002). Использование белухами этого стада в качестве летнего района обитания мелководных прибрежных участков сделало его доступным и удобным объектом для изучения. Это определило выбор стада, обитающего в юго-восточной части Онежского залива в качестве объекта наших исследований. Произшедший уже после начала наших исследований аварийный разлив (01.09.2003

г.) 54 т. мазута в южной части Онежского залива на рейдовом погрузочном комплексе «Осинки», усилил актуальность проводимых исследований.

Для упрощения текста мы сочли возможным уже с начала изложения материала обозначить объект своих исследований ранее предложенным термином «южное стадо».

Цель настоящей работы – изучить пространственную структуру и возрастно-половой состав южного стада, оценить его численность и выявить поведенческие адаптации белух к условиям обитания в юго-восточной части Онежского залива.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать сезонное распределение белухи в Белом море.
2. Изучить особенности распределения белух южного стада.
3. Дать оценку возрастно-полового состава и численности белух локального стада.
4. Исследовать поведенческие адаптации белух к гидрологическим условиям района обитания.
5. Оценить степень угрозы антропогенного воздействия для вида в местах репродукции.

Научная новизна. 1) Обосновано, что белухи в Белом море обитают круглогодично, а концентрироваться в районах репродукции локальных стад начинают в весенний период. 2) Исследовано распределение белухи в южной части Онежского залива Белого моря в летний период. 3) Показано, что локальное стадо состоит из самостоятельных, но взаимодействующих между собой групп семей, сделана оценка возрастно-полового состава стада. 4) Определена численность южного стада, составляющая не менее 130–150 особей. 5) Выявлены формы поведения белух, адаптивные в конкретных гидрологических условиях. 6) Сделана оценка негативного воздействия на репродукцию белух загрязнения акватории нефтеуглеводородами (НУВ).

Практическая и теоретическая значимость работы. Работа вносит существенный вклад в понимание экологии локального стада белухи в летнее время. Выявленные черты стадной организации и высокой привязанности белух к местам обитания в период репродукции, в условиях постоянно растущего вмешательства человека в природу, чрезвычайно важны при организации необходимых конкретных природоохранных мероприятий. Выполненная работа позволила выделить ряд прибрежных участков, составляющих основное местообитание южного локального стада, которым необходимо придать статус особо охраняемых природных территорий. Исследование влияния нефтяного загрязнения на состояние южного стада позволило дать оценку экологического состояния акватории южной части Онежского залива и уровня антропогенной угрозы. Полученные результаты могут быть использованы: 1) для организации исследований внутривидовой генетической дискретности белух; 2) при организации в районе экотуризма; 3) в учебном процессе при преподавании курса популяционной экологии.

Апробация работы. Основные положения и материалы диссертации докладывались на следующих конференциях и совещаниях: IV и V Международные конференции «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт-Петербург, 2006; Одесса, 2008); Всероссийская конференция с международным участием «Академическая наука и ее роль в развитии производительных сил в северных регионах России» (Архангельск, 2006); X Международная конференция «Проблемы

изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря» (Архангельск, 2007); Всероссийская конференция с международным участием «Северные территории России: проблемы, перспективы развития» (Архангельск, 2008); межлабораторный семинар (ИЭПС УрО РАН и ИО РАН) по результатам исследований белухи Белого моря (Москва, 2006); межлабораторный коллоквиум (ИЭПС УрО РАН, СЗО ИО РАН, СевПИНРО, Архангельск, 2009).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 работ (6 статей и 9 тезисов), из них одна статья в рецензируемом журнале.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, списка цитированной литературы общим объемом 160 страниц и 5 приложений на 21 странице. Работа содержит 27 таблиц и 42 рисунка. Список цитированной литературы содержит 165 источников, из которых 46 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность научному руководителю В.М. Бельковичу за идейное руководство и финансовую поддержку исследований, а также Л.Р. Лукину за неоценимую помощь в организации работ, сборе и обработке материала. Автор глубоко признателен Ю.К. Тимошенко и Р.Н. Макаровой, сохранивших и любезно передавших автору материалы авиа наблюдений. Автор признателен капитану яхты «Белуха» Л.А. Дмитриеву за активное содействие выполнению работ, а также Г.Н. Огнетову за реальную помощь. Автор благодарен всему коллективу лаборатории экологии моря ИЭПС УрО РАН за участие и поддержку в работе, а также коллегам из ИО РАН за проявленный интерес к работе, критические замечания и ценные советы.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обзор содержит три раздела. В первом разделе рассмотрены методы исследований популяционной структуры белух, позволяющие выделять как популяции, так и локальные стада. Во втором разделе дан анализ современных представлений о популяционной и внутривидовой структуре белухи. Отдельно проанализированы различные точки зрения о внутривидовом статусе белухи Белого моря. Рассмотрен феномен летних репродуктивных скоплений (РС) и их роль во внутривидовой организации и биологии вида в целом. В последнем разделе дана краткая характеристика этологической и экологической структуры популяций у наземных млекопитающих и роли в ней локального стада, знание которых могут быть полезны при исследовании менее изученных – морских видов.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Методология исследований. Исследование белухи в южной части Онежского залива в летнее время проводилось в сочетании с охватом исследованиями белух других стад, что позволило выявить некоторые общие черты экологии и структуры стад беломорских белух и особенности экологии изучаемого стада, определяемые, прежде всего, особенностями гидрологических условий. Кроме того, исследование белухи в летний период дополнили исследованием сезонного распределения белухи в Белом море, которое позволило выявить некоторую связь процессов жизнедеятельности белух в разные сезоны.

Материалы. Районы и время исследований.

В основном районе исследований – южной части Онежского залива маршрутные наблюдения проводили с яхты «Белуха» (капитан Дмитриев Л.А.) в 2003, 2004, 2006 гг. в период второй половины июня – конца июля. В общей сложности было проведено 8 этапов исследований продолжительностью от нескольких дней до 2 недель. В 2006 г., кроме маршрутных наблюдений, были проведены кратковременные береговые стационарные наблюдения на м. Чесменский, на м. Вейнаволоок и на о. Пурлуда (набл.: Лукин Л.Р., Огнетов Г.Н.) (Андрианов и др., 2009) (рис. 1).

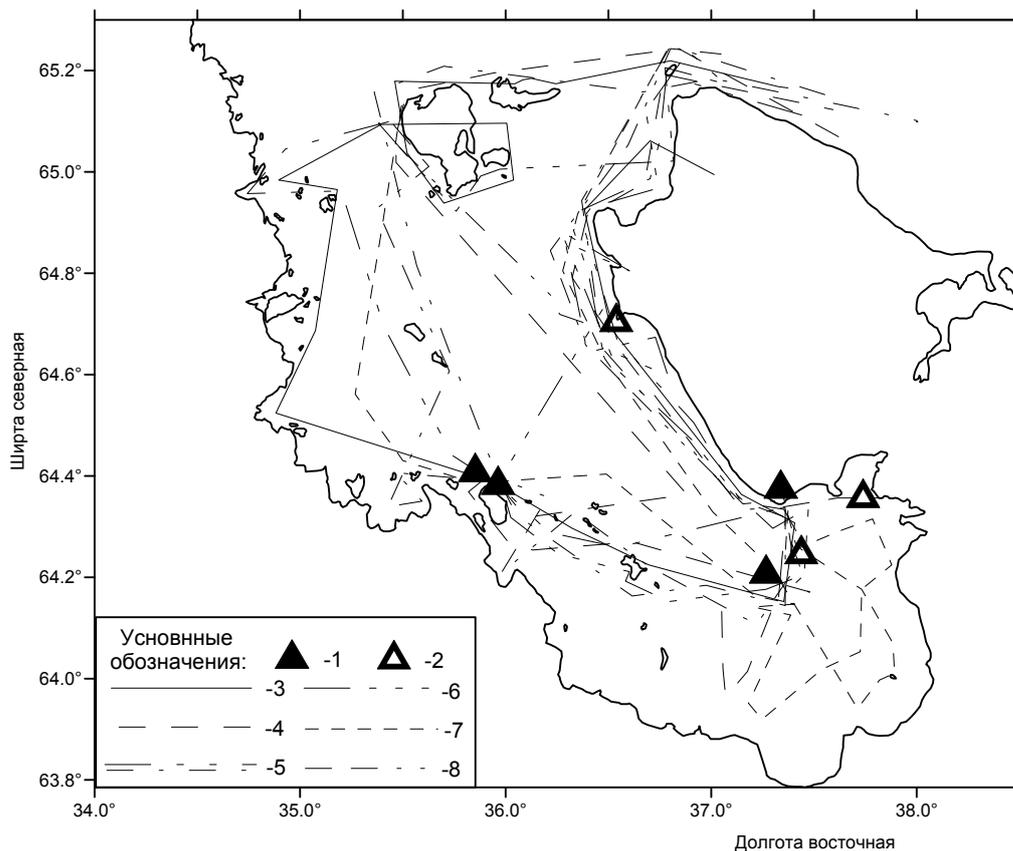


Рисунок 1 – Общий охват исследованиями Онежского залива Белого моря в 2002–2006 гг. 1 – стационарные НП; 2 – временные НП; 3 – маршрут авиаразведки (09.07.2002 г., набл.: Лукин Л.Р., (Лукин, Андрианов, 2007)); 4–8 маршруты на разных этапах судовых исследований.

Стационарные исследования проводили с береговых наблюдательных пунктов (НП): в юго-восточной части Онежского залива на м. Глубокий в июне – июле 2003–2006 гг. продолжительностью от 12 до 37 дней (всего 1346 часов); в центральной части вершины Онежского залива на о. Л. Осинки – в июне – июле 2004 г. продолжительностью 12 дней (258 часов).

Гидрологическую съемку для оценки уровня загрязнения акватории НУВ в результате аварии, произошедшей 1.09 2003 г. в районе о-вов Осинки, производили на открытых участках акватории южной части Онежского залива (рис. 1, маршрут 7) в июле 2005 г. (20 проб воды и 22 – грунта), а также в прибрежной акватории около м. Глубокий в июне – июле 2006 г. (20 проб воды).

В районах дополнительных исследований проводились маршрутные (судовые), стационарные и авиа наблюдения. В районе о. Мягостров маршрутные наблюдения проводились в рамках проведения маршрутных судовых исследований в Онежском заливе (8 этапов в июне – июле 2003–2006 гг.). Стационарные наблюдения были организованы на о. Мягостров в июле 2004 г. и на,

расположенном в 7 км от этого острова, о. Гольй Сосновец в июле 2005 г. (11 и 18 дней, соответственно) (наблюдатель Лукин Л.Р.), (Лукин, Андрианов, 2007) (рис. 1). В северо-восточной части Двинского залива стационарные наблюдения проводились в районе м. Керец в июле 2007 и 2008 гг. (25 и 13 дней, соответственно).

Авиа наблюдения по сезонному распределению белухи получены во время проведения специальных разведывательных полетов по изучению распределения морских млекопитающих в Белом море в период 1962–1993 гг. Полеты охватывали все районы моря (всего 63 полета, примерно 630 летных часов). В значительном количестве случаев (около 1/3) автором принято личное участие в полетах. Материал был любезно передан автору Ю.К. Тимошенко. Этот материал был дополнен материалами (30 полетов за 1970–1991 гг.) УГМС (Лукин, Васильев, 2004; Андрианов, Лукин, 2008).

Методики полевых работ.

Судовые маршрутные наблюдения. Во время маршрутных исследований на палубе яхты постоянно находился наблюдатель, который вел протокол. Регистрировались: дата и время наблюдений, метеорологические условия, скорость, курс и координаты судна (с использованием GPS), время обнаружения группы белух, расстояние до обнаруженной группы, количественный и возрастной состав групп, характер активности животных. Прокладка маршрутов отражена на рис. 1.

Стационарные наблюдения. Для оборудования НП выбирались возвышенные места – 7–8 м над уровнем моря и 30–50 м от уреза воды с секторами обзора в море 240°–270°. Сектор обзора разбивали на секторы наблюдения. Схема НП с секторами наблюдения, используемыми на м. Глубокий, представлена на рисунке 2.

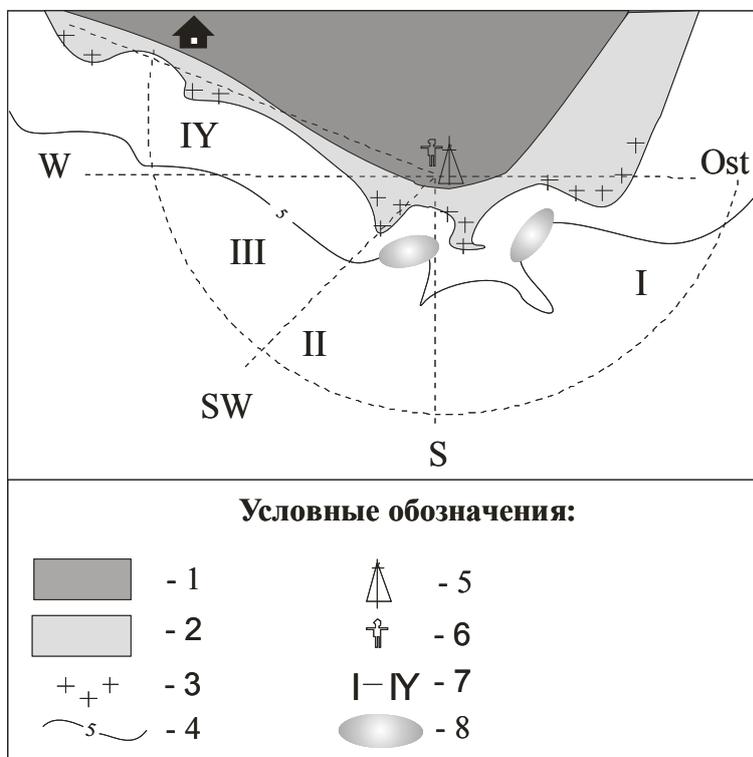


Рисунок 2 – Схема расположения НП в Онежском заливе Белого моря на м. Глубокий. 1 – берег; 2- литораль; 3- камни на литорали; 4 - изобата 5 м; 5 -тригонометрический знак; 6 - наблюдательный пункт; 7 - секторы наблюдения; 8 - места “дискотек” белух.

Наблюдения производили в светлое время суток визуально, с помощью бинокля БПЦ5 8х30М и подзорной трубы (30х50). При этом регистрировали количество животных, их окраску, время нахождения в зоне видимости, характер поведения и взаимодействия, направление перемещений. В первый год исследований по окраске выделяли четыре возрастные категории белух (Дорофеев, Клумов, 1935; Арсеньев, 1939; Клейненберг и др., 1964): белые (взрослые), серые (неполовозрелые), синие (крупные сеголетки) и темные (новорожденные). В последующих исследованиях выделяли только три категории: взрослые, неполовозрелые и сеголетки (сосунки).

Расстояние до белух определяли визуально с помощью буйков-ориентиров, выставленных с яхты с помощью GPS от берега в море через 500 м до 3000 м. Для определения уровня воды использовали самодельную рейку. Кроме того, регистрировали состояние погоды, состояние моря и фазы приливно-отливных течений.

Авиационные наблюдения. Разведывательные полеты выполнялись на различных типах воздушных судов: Ан-2, Ил-14, Ан26, L-410 и др. на высотах в пределах 150–350 м, со скоростью от 160 до 300 км/ч. Наблюдения вели по два наблюдателя с каждого борта. По маршруту полета отмечали место и время встречи белух, характер распределения животных (одиночные, плотная группа, рассеянное скопление) и др.

Гидрологические исследования. Отбор проб воды из придонного горизонта осуществлялся пятилитровым батометром «Нидро-Вюс», с последующей консервацией добавлением серной кислоты и четыреххлористого углерода (2 см³ концентрированной кислоты и 10 см³ четыреххлористого углерода на 1 л пробы). Отбор донных осадков производился драгой. Пробы воды отбирались по ГОСТ 17.1.4.01., отбор проб грунта – по ГОСТ 17.4.4.02.

Методики камеральных работ.

Обработка результатов маршрутных наблюдений. Результаты обнаружения белух по всем этапам исследований объединяли, и получали вероятностную картину распределения белухи в исследуемой акватории. По максимальной численности белух, встреченных в районах их концентрации в рамках одного этапа исследований, предварительно оценивалась численность белух предполагаемого локального стада.

Обработка результатов стационарных наблюдений. По регистрациям белух за каждый день наблюдений были построены диаграммы присутствия, отражающие численность и длительность присутствия белух различных возрастных категорий в исследуемой акватории, рисунок 3 (на примере 15.07.2003 г.).

При сплошном протоколировании для построения диаграмм использовали временную шкалу (ось *x*) с ценой деления 0,1 часа (6 мин). При этом точность регистрации событий составила 0,05 часа (3 мин), что близко к пределу точности, поскольку во многих случаях нахождение белух под водой ограничивается именно 3-х минутным отрезком времени.

Данные, полученные в таком виде, использовались для расчетов оценок распределения белухи, структуры ее группировок, а также для оценок посещаемости белухами акватории в различные периоды приливно-отливного цикла.

В качестве одной из оценок распределения использовали понятие «коэффициент наблюдаемости белухи» ($K_{наб}$).

$K_{наб} = (t_{наб} / t) * 100\%$, где $t_{наб}$ – время наблюдаемости белух в зоне наблюдений; t – общее время наблюдений.

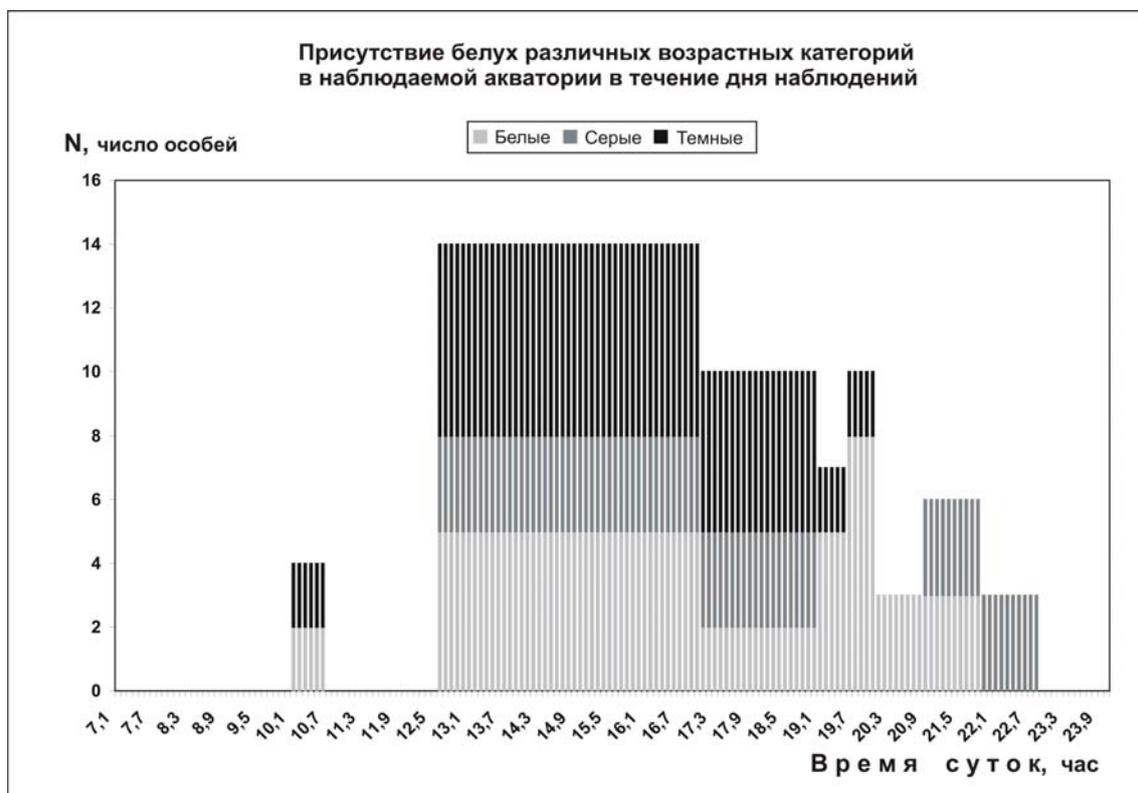


Рисунок 3 – Диаграмма присутствия белух у м. Глубокий в период ведения наблюдений 15.07.2003 г. (с 7.00 до 24.00). Онежский залив, Белое море. Белые – взрослые, серые – неполовозрелые, темные – сеголетки.

Посещаемость акватории белухами – A (attendance, англ. – посещаемость) оценивали как произведение: $A_i = n_i * t_i$, где n_i – количество присутствующих в зоне наблюдений животных в период пока оно постоянно, t_i – продолжительность этого периода.

Для общего периода времени наблюдений (t), включающего и отсутствие белух, суммарная посещаемость акватории белухами составит:

$$A_{общ} = \sum(n_i * t_i).$$

Рассматривая каждую возрастную категорию животных отдельно, вычисляли величину суммарной посещаемости A_k за период t для каждой категории. Полученные при этом величины имеют размерность особь*час и, являясь абсолютными, по нашему мнению, могут характеризовать структуру группировки обитающей в наблюдаемой акватории в исследуемый период.

Посещаемость (A) оценивали для четырех уровней продолжительности наблюдений: посещаемость за 1 час наблюдений, посещаемость за день наблюдений, за период наблюдений одного сезона и за весь период наблюдений. Это позволило оценить посещаемость белухами акватории в различные фазы приливно-отливного цикла, а также оценить структуру группировки, обитающей в районе в течение дня, сезона и за многолетний период.

Кроме того, по оценкам посещаемости рассчитывали среднюю численность белух (N_{cp}), обитающих в исследуемой акватории в период наблюдений. Расчет средней численности (N_{cp}) животных наблюдаемых за период наблюдений (t) производили по формуле:

$$N_{cp} = A_{общ} / t = \sum(n_i * t_i) / t.$$

N_{cp} – показывает, какое количество белух при непрерывном присутствии в акватории в течение всего периода наблюдений обеспечило бы посещаемость равную фактической.

Статистическая оценка изменения средней численности белух N_{cp} . Оценивалось изменение величины дневной средней численности (N_{cp}) по сезонам и годам исследований. Рассчитывали среднее, стандартную ошибку среднего, стандартное отклонение, медиану, доверительный интервал и ряд других параметров (Биометрия, 1973). Расчет велся с использованием стандартной программы статистической обработки Excel и программы Statistica 6.0.

Обработка материалов авиационных наблюдений. Исследовались полетные карты и донесения по результатам авиаразведок за длительный ряд лет. Регистрации белух в Белом море группировались посезонно. Оценивался количественный и, при наличии сведений, возрастной состав, встречаемых в различные сезоны, групп животных. Учитывалось местоположение регистраций белух – удаленность от берега, близость к ледовому массиву.

Обработка гидрологических проб. Определение содержания нефтепродуктов в воде проводилось в лаборатории экологии моря ИЭПС УрО РАН в соответствии с «Методикой выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и сточных водах методом ИК-спектрометрии», ПНД Ф 14.1:2.5-95. При определении содержания нефтепродуктов использовался измеритель нефтепродуктов ИПН-2. Минимальная определяемая концентрация нефтепродуктов в воде – 0,04 мг/дм³. Погрешность метода определения при концентрациях свыше 0,10 до 1,00 включительно составляет 0,47х, где х – результат анализа пробы. Определение содержания нефтепродуктов в донных осадках проводилось в соответствии с «Методикой выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии», ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Граница интервала относительной погрешности равна 25%.

3. СЕЗОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛУХИ В БЕЛОМ МОРЕ

(по материалам авиа наблюдений 1962–1993 г.).

Распределение белухи в Белом море в зимний период. Зимой белух регистрировали в Белом море во все месяцы (XI–IV) сезона. Больше всего сделано регистраций в феврале, а также марте и апреле, что, прежде всего, связано с увеличением количества полетов направленных на исследование гренландского тюленя, промышляемого в Белом море в этот период. По районам зимой белух наиболее часто регистрировали в Бассейне и сопредельных акваториях Горла, Двинского и Кандалакшского заливов, несколько реже в Воронке. В Онежском заливе и вершине Кандалакшского залива она встречалась спорадически. И только в северной части Горла и Мезенском заливе обнаруживается некоторая прерывистость зимнего ареала белухи в Белом море (рис. 4). По численности в ледовый сезон сравнительно редко встречались одиночные белухи (17,1%); наиболее

часто (60,0%) отмечали скопления по численности соответствующие семейной группе (2–12 ос.). Более крупные скопления различного рода в совокупности встречались сравнительно часто (22,8%).

Распределение белухи в Белом море в весенний период. В течение весеннего сезона (V– ½ VI месяца) белуха встречалась на еще более значительной части акватории Белого моря, чем зимой (рис. 4). Однако по мере того как море освобождается ото льда, меняется и распределение белухи. В целом для весеннего периода характерен высокий уровень встречаемости белух на открытых участках моря, который составил 43,8%. Существенно меняется весной и характер агрегации белух. Наиболее часто в этот период встречаются одиночные белухи (38,4%) и небольшие группы белух семейного типа (43,8%). Группировки численностью 13–35 особей встречались, несколько реже, чем в зимний период (9,6%, против 14,3% зимой), причем в этот период во многих случаях животные в таких группах были также рассредоточены по 1-3 особи.

Кроме значительно разреженного распределения белух весной по открытой части акватории моря, в конце мая – начале июня регистрировался подход одиночных и малочисленных групп белух к побережью, который отмечен, прежде всего, во всех районах летнего обитания локальных стад (по В.М. Бельковичу) у материкового побережья Двинского и Онежского заливов (рис. 4).

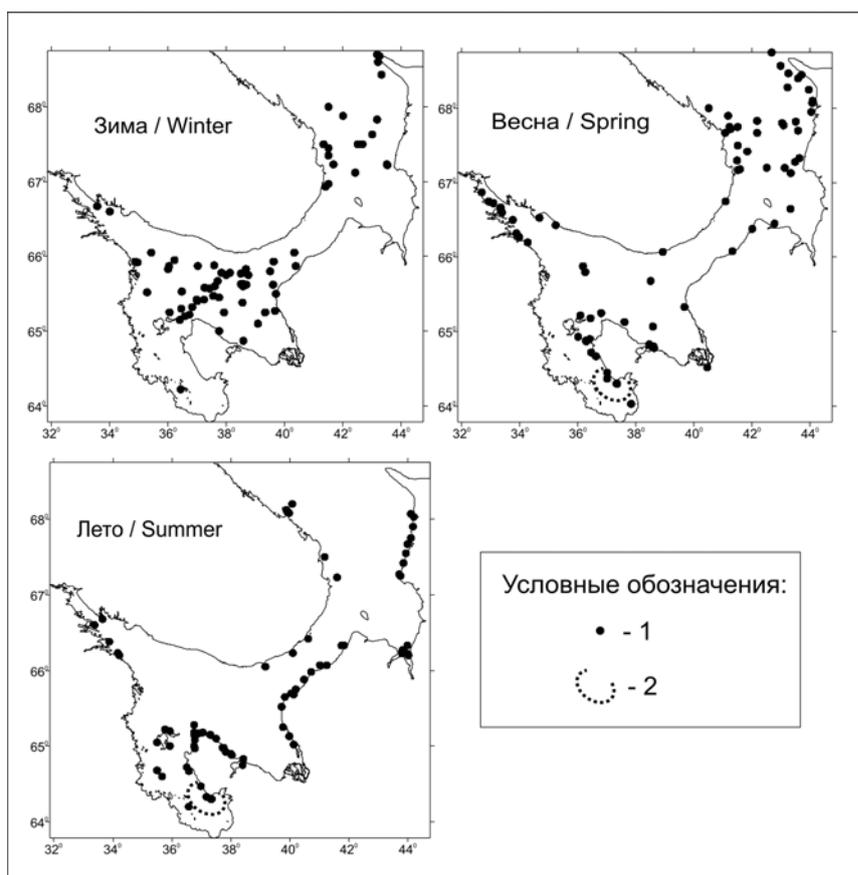


Рисунок 4 – Распределение белухи (*Delphinapterus leucas*) в Белом море по сезонам года. По материалам авиационных наблюдений 1962–1993 гг. 1 – места встречи белух; 2 – район обитания южного стада белух.

Распределение белухи в Белом море в летний период. По результатам авиационных наблюдений выполненных в Белом море в 1962 г. и 1984–1986 гг. в летнее время белуха занимала столь же обширные акватории, что и в остальные сезоны, но имела дискретный характер

распределения в прибрежной части моря (рис. 4). При этом животные встречались, главным образом, небольшими группами численностью до 10 особей, в которых отмечалось присутствие самок с детенышами. Характерно, что в летний период в сравнении с весенним существенно снижается (с 38,9% до 11,3%) число встреч одиночных животных.

Таким образом, во все сезоны ареал белухи охватывал большую часть акватории Белого моря, что свидетельствует в пользу резидентности беломорской популяции белухи, причем от сезона к сезону существенно меняется ее распределение. Эти данные косвенно свидетельствуют о том, что значительное количество белух, обитает в Белом море круглогодично. Круглогодичное обитание оседлой части популяции белухи в Белом море, видимо, обуславливает ранние весенние подходы белух к берегам в местах летнего обитания локальных стад. Так, характер регистраций белух по результатам авиа наблюдений для района обитания, исследуемого нами, южного стада (м. Глубокий и сопредельные акватории) в весенний и летний сезоны практически идентичен (рис. 4).

4. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СТАДА БЕЛУХ, ОБИТАЮЩИХ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВА ЛЕТОМ.

Распределение белухи в Онежском заливе в летний период. Результаты 8 этапов маршрутных судовых исследований белухи в Онежском заливе Белого моря, проведенных летом 2003–2006 гг., подтвердили существование в акватории залива трех локальных репродуктивных стад: «жизгинского» (северо-восточный район), «мягостровского» (западный район) и «южного» (юго-восточный район) (рис. 5).

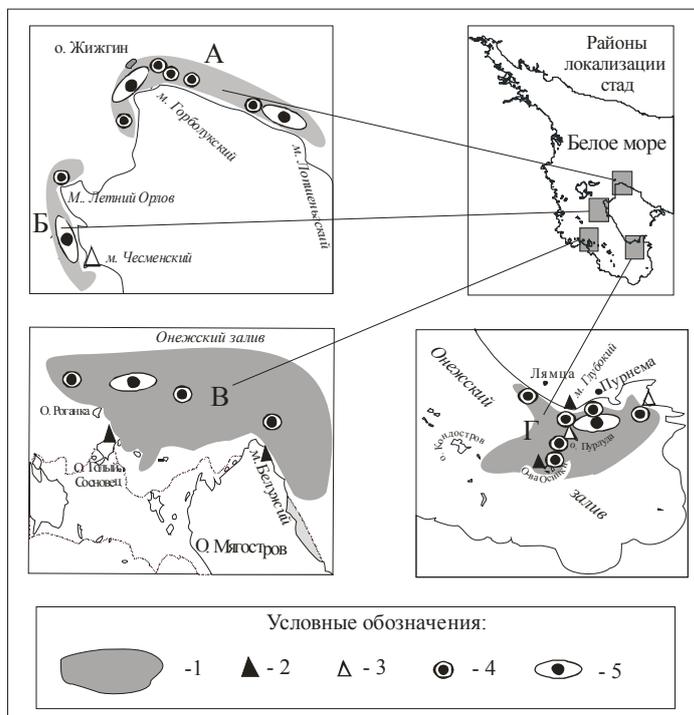


Рисунок 5 – Районы обитания локальных репродуктивных стад белухи в Онежском заливе Белого моря летом: А – северо-восточный; Б – восточный; В – западный; Г – южный. 1 – район обитания репродуктивного стада; 2, 3 – соответственно, стационарные и временные береговые пункты наблюдений; группа белух разновозрастных белух; 5 – скопление (несколько групп) разновозрастных белух.

Кроме того, была отмечена концентрация белух в районе м. Л. Орлов – м. Чесменский (восточный район). Вопрос о том, представляет ли собой эта группировка белух самостоятельное локальное стадо, требует уточнения.

Особенности распределения белухи в южной части Онежского залива летом. Юго-восточная часть Онежского залива во время маршрутных наблюдений 2003–2006 гг. была исследована более детально, чем другие районы, что связано с доставкой на м. Глубокий и о-ва Осинки исследовательских групп для проведения здесь в эти же годы стационарных исследований, а также с организацией здесь временных НП. С учетом всех собранных данных по распределению выделяется район регулярных регистраций групп разновозрастных белух вдоль Онежского берега от д. Лямцы до губы Ухта, включая сопредельные акватории у о. Пурлуда и о-вов Осинки с центром концентрации у м. Глубокий. На удалении 30–50 км в северном, южном и западном направлениях от этого района встречи белух в период наблюдений были спорадическими (рис. 6).

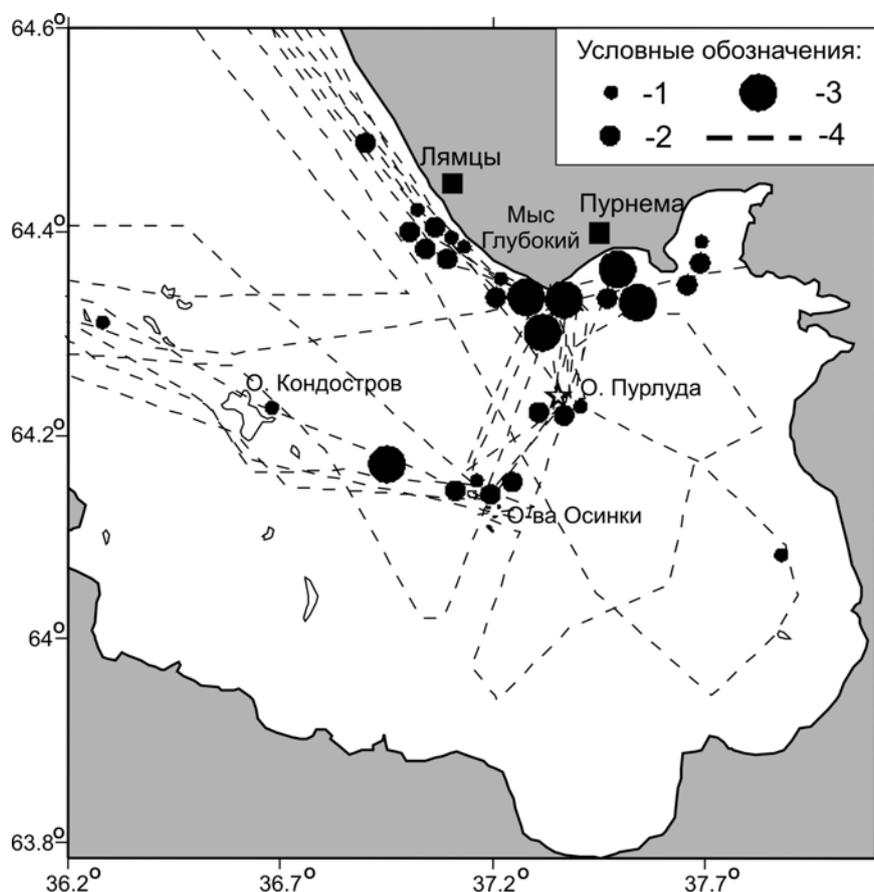


Рисунок 6 – Распределение белухи летом в южной части Онежского залива. По результатам авиационных (2002 г.) и судовых (2003–2006 гг.) маршрутных наблюдений. 1 – одиночные белухи; 2 – группы разновозрастных белух до 10 ос.; 3 – группы из нескольких десятков разновозрастных белух; 4 – маршруты.

Основным районом для проведения стационарных наблюдений был выбран м. Глубокий. Характерной особенностью местообитания белух в районе м. Глубокий было то, что в радиусе около 1 км от вершины мыса (место нахождения НП, рис. 2) обозначилась зона, в пределах которой белухи обычно задерживались надолго, или проходили мимо в 100–250 м от берега. На основании

регистрации белух в этой зоне был выполнен расчет показателей, характеризующих местообитание белух в районе м. Глубокий.

Белухи, длительно (до 1 часа и дольше) наблюдаемые на расстоянии более 1 км от НП (главным образом, в 2–4 км), чаще всего, к м. Глубокий так и не приближались. Такие регистрации мы считали дальними. Они рассматривались отдельно, как характеризующие местообитания белух на сопредельных м. Глубокий участках.

Характеристика местообитания белух в районе м. Глубокий. Четыре сезона стационарных наблюдений проведенных у м. Глубокий показали, что коэффициент наблюдаемости белух ($K_{\text{наб}}$) в этом районе составлял от 42,5% до 67,4%, в среднем 48,0%. Средняя численность белух ($N_{\text{ср}}$) по годам составляла от 1,8 до 6,0 особей, при средней численности за все сезоны наблюдений – 3,1 ос. (табл.1).

Таблица 1. Коэффициент наблюдаемости ($K_{\text{наб}}$) и средняя численность белух ($N_{\text{ср}}$) у м. Глубокий в июне – июле 2003–2006 гг. Онежский залив, Белое море.

Год	Продолжительность наблюдений		Время и коэффициент наблюдаемости белух		Средняя численность белух $N_{\text{ср}}$ (ос.)	
	Дней	Часов	Часов	$K_{\text{наб}}$ (%)	В отдельные дни (max)	За весь период наблюдений
2003	18	240,8	107,9	44,8	10,7–11,2	3,8
2004	12	201,0	89,2	44,4	2,8–2,9	1,8
2005	17	260,3	175,4	67,4	10,0–10,1	6,0
2006	37	643,9	273,8	42,5	4,3–4,5	2,0
2003–2006	84	1346,0	646,3	48,0	10,7–11,2	3,1

Высокие показатели $K_{\text{наб}}$ и $N_{\text{ср}}$ связаны, прежде всего, с продолжительным пребыванием (от 1 часа до 5 часов и дольше) животных в наблюдаемой акватории (табл. 2).

Таблица 2. Время пребывания белух (по градациям длительности) в районе м. Глубокий (Онежский залив). Июнь – июль 2003–2006 гг.

Продолжительность присутствия белух (час)	Суммарное время регистраций белух (по годам)									
	2003		2004		2005		2006		2003–2006	
	час	%	час	%	час	%	час	%	час	%
0,0–0,5	13,2	12,2	22,5	25,2	50,2	28,6	76,0	27,8	161,9	25,1
0,6–0,9	11,2	10,4	16,5	18,5	25,0	14,3	40,7	14,9	93,4	14,5
1,0–1,5	17,7	16,4	29,0	32,5	55,1	31,4	67,9	24,8	169,7	26,3
1,6–2,9	22,1	20,5	14,4	16,1	35,3	20,1	37,3	13,6	109,1	16,9
3,0–4,9	20,3	18,8	-	-	9,8	5,6	30,2	11,0	60,3	9,3
5,0 и >	23,4	21,7	6,8	7,6	-	-	21,7	7,9	51,9	8,0
всего	107,9	100	89,2	100	175,4	100	273,8	100	646,3	100

Регистрации направления перемещений белух в районе м. Глубокий (548 определенных направлений из 1027 регистраций прихода и ухода) не выявили преимущественного направления перемещения белух, которое соответствовало бы миграциям. Напротив, направления перемещений (приход – уход) оказались сбалансированы, а также соответствовали связанности всех участков концентраций белух, выявленных по результатам маршрутных исследований. Перемещения белух в районе НП у о. Л. Осинка (по 54 определенным направлениям) имели аналогичный характер.

Характеристика местообитания белух на сопредельных м. Глубокий участках.

Пространственная структура южного стада. В районе м. Глубокий довольно часто и сравнительно по долгу ($K_{\text{наб}}$ до 10–12 %) белухи наблюдались на удаленных сопредельных участках (на расстоянии 2–4 км) со стороны д. Лямцы и с противоположной – со стороны д. Пурнема, не приближаясь к НП. Что подтверждает обитание белух на сопредельных м. Глубокий участках в соответствии с результатами маршрутных исследований. Эти данные дополнили регистрациями перемещений белух в районах организации стационарного НП на о. Л.Осинка и временных НП на о. Перлуда и м. Вейнаволоок. По совокупности всех регистраций перемещений белух получили схему локализации местообитания отдельных групп семей, составляющих южное стадо (рис. 7).

Убедительным подтверждением обитания группировок белух на нескольких сопредельных участках стало наблюдение постепенного объединения всех белух района (в период 14–21.07.2005 г.) с образованием РС из 120–130 разновозрастных белух (оценка получена на основании учета 85 белых животных), совместного хода белух и расхождения скопления отдельными группировками в направлениях участков их обитания (рис. 7), (Андрианов и др., 2006, 2009).

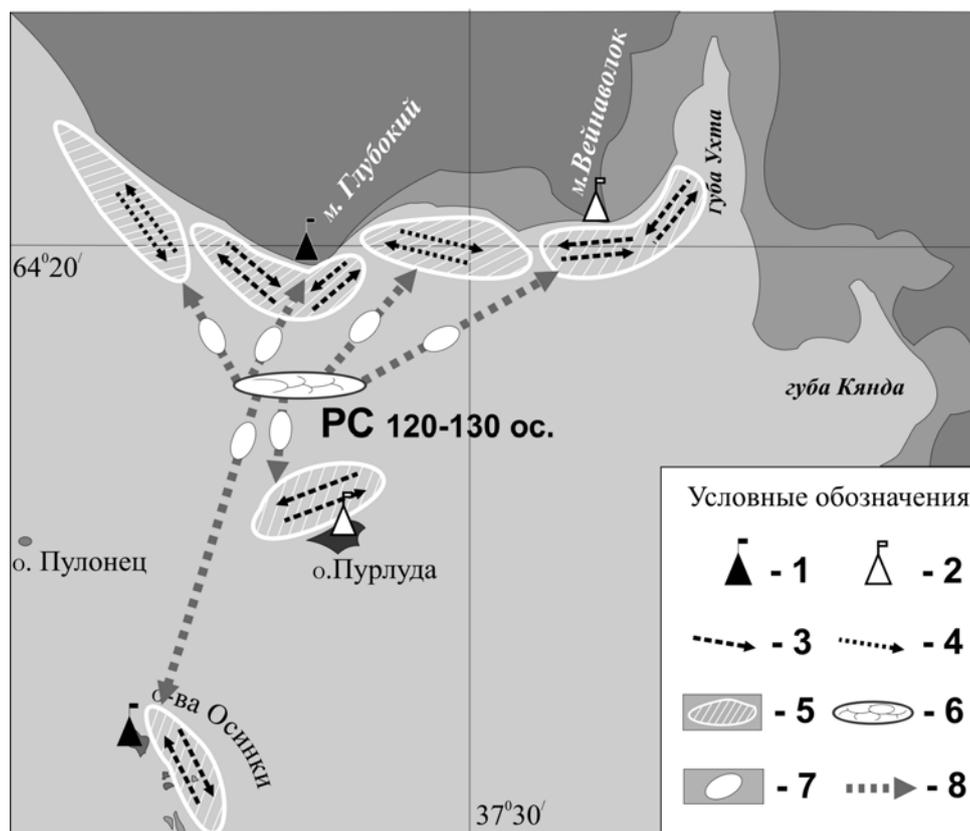


Рисунок 7 Пространственная структура южного стада белухи.

Локализация участков обитания отдельных групп семей (5). 1 – стационарные НП; 2 – временные НП; 3 – регистрации перемещений белух в районах стационарных и временных НП; 4 – дальние регистрации перемещений белух с НП на м. Глубокий.

Место нахождения массового скопления (РС) белух (6) перед последующим расхождением (8) отдельных групп (7) по своим участкам обитания в районе м. Глубокий 21.07. 2005 г.

Выбор белухами в исследуемом районе 6 прибрежных участков для репродукции, видимо, носит неслучайный характер. Прежде всего, это связано с необходимостью обеспечения наиболее

благоприятных условий для существования новорожденных детенышей и постепенной адаптации их к условиям среды, по мере их развития. Расположение участков и гидрологические условия района должны также обеспечивать возможность стадной интеграции, которая проявляется в образовании репродуктивного скопления (РС).

5. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ БЕЛУХ ЮЖНОГО СТАДА.

Адаптивное поведение белух в условиях локального местообитания в юго-восточной части Онежского залива. Район обитания белух в юго-восточной части Онежского залива довольно обширный. Режим приливо-отливных течений имеет неправильный полусуточный характер, колебания уровня моря составляют около 2 метров. Скорости приливо-отливных течений в этой части залива наиболее высоки и в периоды максимума достигают 150 см/сек (Гидрометеорология ..., 1991). Непосредственно вблизи м. Глубокий наличие каменистых кос значительно снижает скорости течений на отдельных прибрежных участках на протяжении значительной части приливо-отливного цикла. В период последней трети прилива в прибрежной акватории у м. Глубокий наблюдается, так называемое, «разрывное» течение, направленное в сторону отлива. Все эти условия отразились на стратегии белух в использовании ими акватории.

У белух южного стада выработались поведенческие адаптации к местным гидрологическим условиям, которые включают: 1) Использование течений приливо-отливного цикла; 2) Использование формы береговой линии и рельефа дна; 3) Использование особых форм поведения.

Использование течений приливо-отливного цикла. Исследование посещаемости белухами акватории у м. Глубокий в различные часы полусуточного цикла в 2003 г. показали, что общая посещаемость за 17 дней наблюдений, составившая 913,7 ос. * час, по отдельным периодам полусуточного цикла распределена достаточно равномерно: минимальная посещаемость в один отдельный час из 12 часов цикла (в 3-ий час, начиная с малой воды) составила 57,2 ос. * час, а максимальная – 106,3 ос. * час (в 8-ой час). Примерно такие же результаты дала оценка вероятности появления белух в акватории у м. Глубокий в различные часы полусуточного цикла во время исследований 2006 г. Самая низкая вероятность появления белух в акватории наблюдалась во 2-ой час после малой воды, составившая 0,20 (n = 69), тогда как в 8-ой и 9-ый часы, – наиболее высокая, соответственно 0,49 и 0,51 (n = 69). Эти данные на фоне строгой периодичности подходов белух по полусуточному циклу в других районах – у о. Б. Соловецкий (Баранов и др., 2006), у о. Мягостров (Agafonov et al., 2007), в вершине Мезенского залива (Лукин, 2002), – говорят об использовании белухами акватории у м. Глубокий во все часы полусуточного цикла.

Такой характер присутствия в акватории, определялся, прежде всего, тем, что белухи в своих перемещениях использовали циклические маршруты, совершая при этом минимум активного движения, стараясь перемещаться вместе с течениями. У белух в районе исследований наблюдалось 3 варианта совершения циклических маршрутов (рис. 8):

1) При использовании поворота течений с прилива на отлив и наоборот (I), животные ложились на поверхность воды в конце отлива или прилива, и остатки течения уносили их за пределы

видимости, через час-полтора (иногда быстрее) повернувшее течение возвращало их в зону наблюдений.

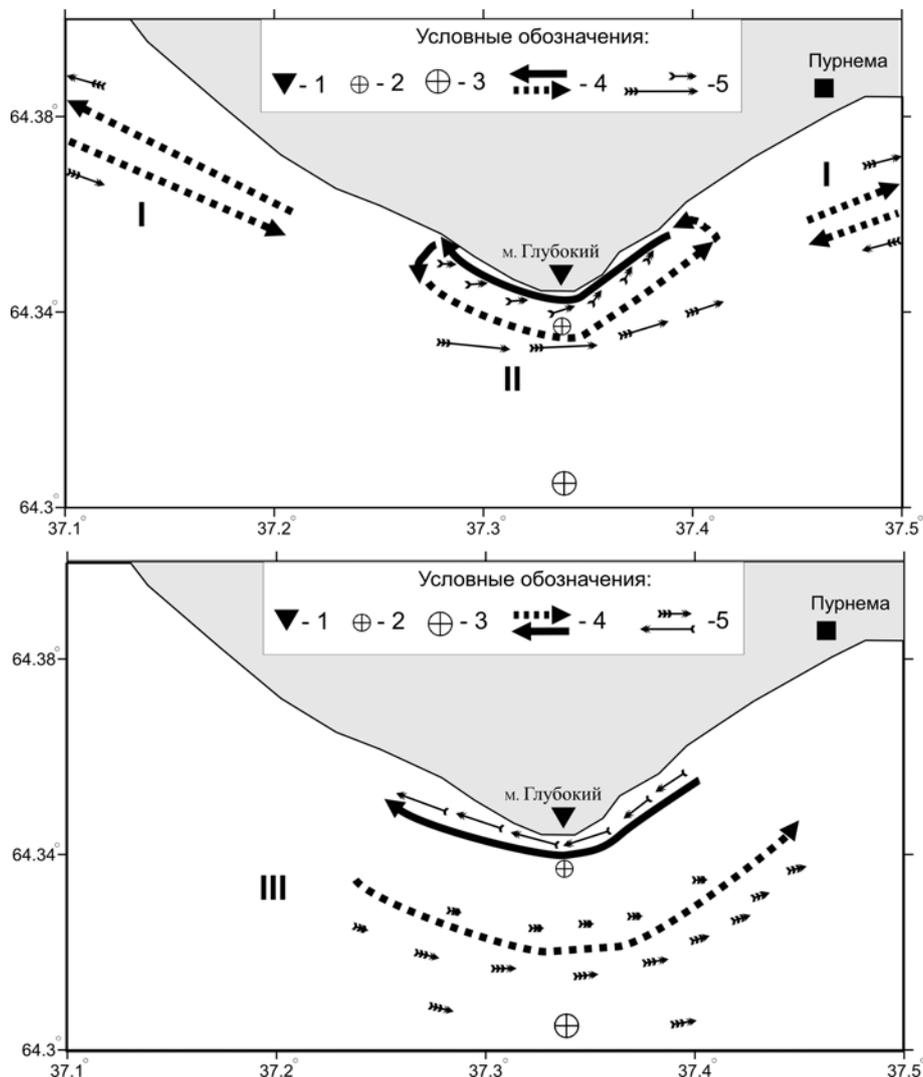


Рисунок 8 – Общая схема совершения белухами циклических маршрутов в районе м. Глубокий с использованием поворота течений (I), разницы скоростей течений (II) и противотока течений в прибрежных и оффшорных зонах (III). 1 – НП; 2 – ориентир (500 м); 3 – ориентир (3000 м); 4 – направления активного движения белух вдоль берега и пассивного в оффшорной зоне; 5 – векторы скоростей течений.

2) При использовании разницы скоростей течений в прибрежной и оффшорной (удаленной от берега) зоне (II) животные отходили мористее и пассивно двигались с течением на удалении нескольких сот метров от берега, затем, подходили в прибрежную зону до 50–150 м, где скорость течения значительно меньше, и активно возвращались вдоль берега на исходную позицию. Затем, отойдя от берега, продолжали новый плавательный цикл.

3) При использовании противотока течений («разрывного» течения) в прибрежной и удаленной зоне (III) цикл плавания отличался от предыдущего только тем, что прибрежное течение совпадало с направлением движения здесь белух, что ускоряло возврат белух назад, который также происходил активно. Протяженность циклических маршрутов в этих случаях наблюдалась несколько большая, чем в предыдущем варианте.

Использование формы береговой линии и рельефа дна определяется, прежде всего, разной защищенностью от ветрового волнения различных участков прибрежных островных акваторий и выдающимся положением мыса Глубокий, разделяющим прибрежную материковую акваторию на две части также с различной защищенностью от ветров (рис. 2). Кроме того, до загрязнения НУВ существенную роль для белух играли две небольшие прибрежные акватории, защищенные от течений каменистыми косами, названные местами «дискотек» белух (рис. 2).

Использование особых форм поведения. Во время наблюдений у м. Глубокий в 2005 и 2006 гг. на протяжении 12–13 % от времени своего присутствия в акватории белухи проявляли особую форму поведения, которую мы назвали «сторожевым» поведением (Андрианов, Лебедев, 2006). Это так называемое «стояние на точке», при котором происходит длительное плавание белух (иногда до нескольких часов) строго на одном месте по короткому циклическому маршруту с определенным, довольно четким ритмом всплытий. Ключевым элементом такого поведения является всплытие строго в одной точке и в одном и том же направлении в течение всего периода такого плавания. В период полного штиля, при плавании белух в 100–150 м от возвышенности (7–8 м) наблюдателя удалось наблюдать, как белухи это осуществляют. Одна из белух после каждого всплытия в своей точке резко разворачивалась под водой на 180° и шла на новый заход. Другая белуха медленно погружалась и всплывала на месте, двигаясь в токе течения. Такое поведение белухи использовали при длительном нахождении в акватории у м. Глубокий в периоды высоких скоростей течений.

Реализация основных биологических потребностей белух в условиях локального местообитания в репродуктивный период отмечена наблюдением репродуктивного поведения (деторождение, материнское и половое поведение), кормового поведения, а также проявлением у белух социальных контактов, игрового поведения и отдыха.

6. ВОЗРАСТНО-ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА И ЧИСЛЕННОСТЬ ЮЖНОГО СТАДА БЕЛУХИ.

Предварительные оценки состава наблюдаемых группировок белух делались при максимальной численности, одновременно наблюдаемых групп, включающих животных всех возрастных категорий. При этом выбирались те периоды наблюдений, когда состав белух не менялся (или менялся не существенно) наиболее продолжительное время. Группа белух, наблюдаемая в районе м. Глубокий (14–17.07.03 г.) в течение 36 часов (из 47 часов наблюдений за этот период) в своем наибольшем составе включала 25 особей при следующем соотношении возрастных групп: 16 взрослых, 3 неполовозрелых, 3 подростка, 3 новорожденных детеныша. При этом соотношение оказалось очень близко к структуре 5:1:1:1 (или 5:1:2 при объединении сеголеток). В состав группировки входили и 5–8 взрослых белух, образующих плотную группу, характерную для самцов (Дорофеев, Клунов, 1935, Тарасевич, 1958, Огнетов, 1990).

Получить более объективный подход к оценке структуры стада позволила оценка посещаемости (А) белухами акватории у м. Глубокий. Показатели посещаемости существенно менялись по годам (рис. 9). В разные периоды и при разных экологических и погодных условиях исследуемая акватория стала районом обитания, как отдельной группы семей (2003 г., 2004 г.,

частично в 2006 г.), так и репродуктивного скопления (2005 г.), и даже групп самцов (в условиях непогоды 2006 г.). Эти обстоятельства дают основание считать, что соотношение посещаемости акватории за все 4 сезона исследований разными категориями белух отражает структуру всего стада.

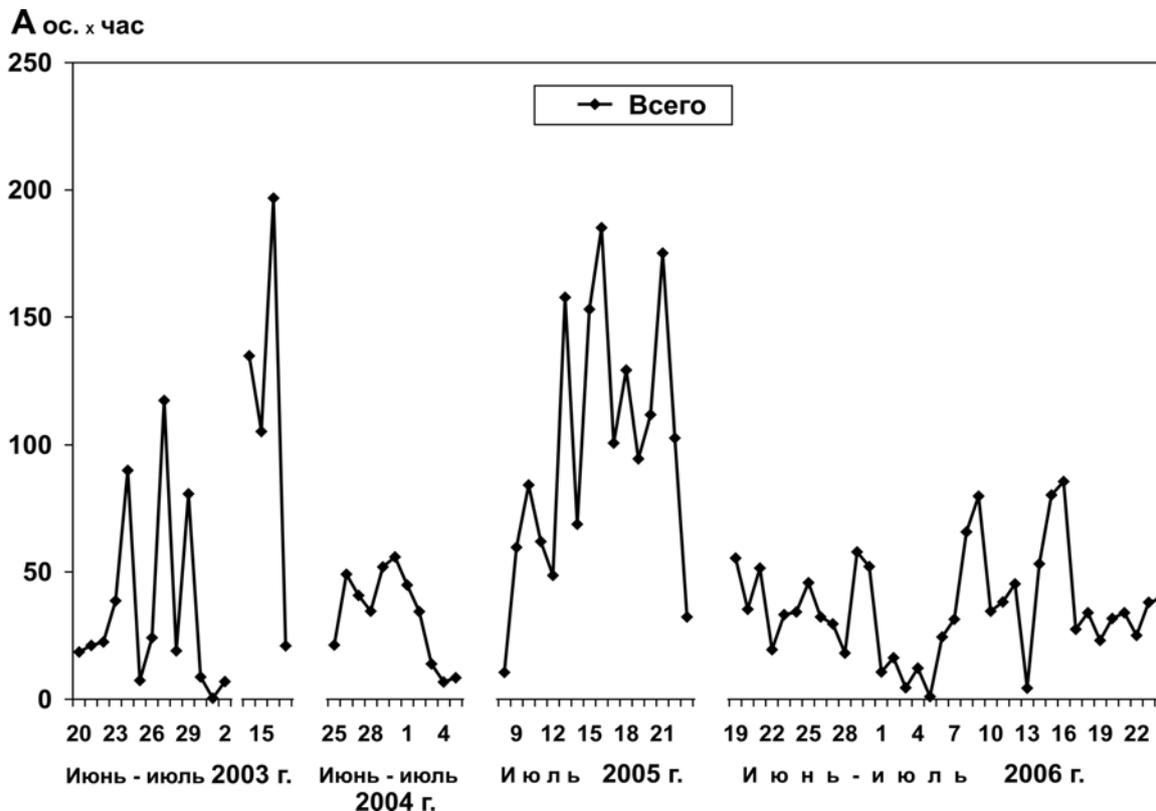


Рисунок 9 – Посещаемость белухами всех категорий акватории у м. Глубокий летом в 2003–2006 гг.

Половая структура исследуемого сообщества белух определялась как соотношение величины посещаемости (А) акватории плотными группами взрослых белух без детенышей (предположительно, самцами) и всеми остальными взрослыми белухами (предположительно, самками). Уровень посещаемости обеих категорий за 4 сезона наблюдений отражен на рисунке 10.

За весь период наблюдений (84 дня) самки в районе наблюдений появлялись ежедневно, тогда, как самцы появлялись 60 дней и не появлялись – 24. Во многих случаях периоды пиков посещаемости акватории самок и самцов совпали и при этом, как правило, наблюдалось половое поведение. Однако половина самых крупных пиков посещаемости акватории самцами, наблюдалась при минимальной посещаемости акватории самками (рис. 10), что говорит об использовании самцами акватории для своего местообитания. Наконец, общая посещаемость акватории самками и самцами за 4 сезона составила 1607,6 ос. * час и 966,4 ос. * час при соотношении 62,5% к 37,5%, соответственно. Соотношение 2: 1, видимо, более точно отражает половую структуру южного стада из-за временного нахождения в составе плотных групп взрослых животных (самцов) некоторого количества репродуктивно активных самок.

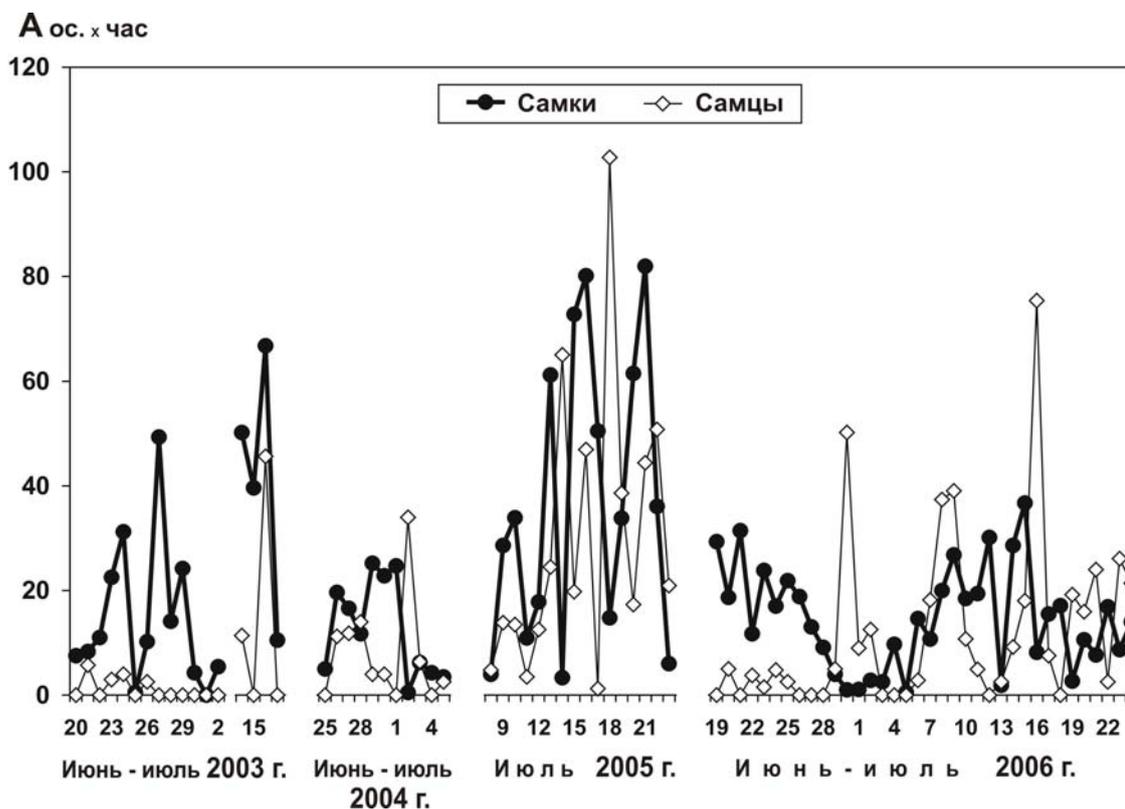


Рисунок 10 - Посещаемость самками и самцами акватории у м. Глубокий летом в 2003–2006 гг.

В целом, приведенные данные не дают оснований рассматривать самцов, практически постоянно обитающих в районе исследований, вне состава стада. С учетом этого рассматривалась и возрастная структура стада.

Возрастная структура стада определялась по соотношению величин посещаемости (А) акватории всеми белыми белухами (взрослыми), серыми (неполовозрелыми) и темными (сеголетками). Уровень посещаемости всех 3-х категорий животных за 4 сезона наблюдений отражен на рисунке 11. Предварительно определенная (по наблюдениям 14–17.07.03 г.) возрастная структура группы семей, отражающая определенную пропорцию в соотношении отдельных возрастных категорий, хорошо видна и на графике, причем, как для этого периода, так и для некоторых других (июнь 2003 г., июль 2006 г.). Однако не во все периоды такая структура выдерживалась, что определялось довольно сложными процессами дифференциации, происходящим внутри стада. Так, в период образования РС в 2005 г. пропорциональное присутствие всех возрастных категорий в посещающих акваторию группировках наблюдается лишь до 13.07 (рис. 11). Затем в период с 14–23.07 происходит дифференциация стада на репродуктивно активную часть (собственно РС) и группы неполовозрелых белух с некоторым количеством взрослых животных (возможно старых), что видно из нахождения кривых посещаемости сеголеток и неполовозрелых в противофазе (рис. 11). Однако и те и другие, сменяя друг друга, появляются в акватории наблюдений, а, следовательно, присутствуют в акватории обитания стада, поэтому суммарная посещаемость белухами акватории у м. Глубокий отражает структуру стада и в этот период. В целом посещаемость белухами разных возрастных категорий за 4 сезона наблюдений составила: взрослых – 2574,0 ос. * час, неполовозрелых – 400,4 ос. * час, сеголеток – 1068,6 ос. * час, что близко к ранее полученному соотношению 5: 1: 2.

А ос. х час

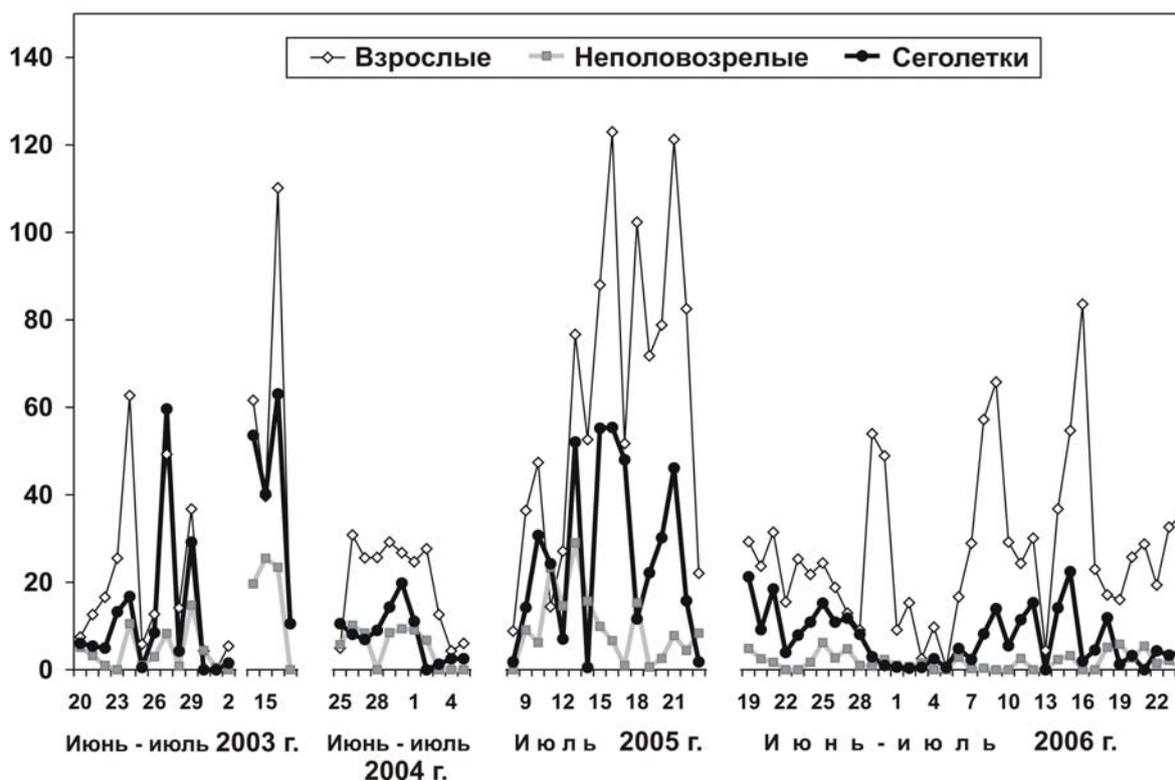


Рисунок 11 – Посещаемость белухами разных возрастных категорий акватории у м. Глубокий летом в 2003–2006 гг.

Оценка численности южного стада получена на основании наблюдения 85 белых белух в репродуктивном скоплении, с учетом дифференциации стада в период образования скопления, а также в соответствии с выявленной возрастной структурой стада и определена в 130–150 ос.

7. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БЕЛУХ ЮЖНОГО ЛОКАЛЬНОГО СТАДА.

Согласно данным Архангельской специализированной морской инспекции МПР РФ (устное сообщение А.А. Ненашева) 1 сентября 2003 г. в результате неудачной (аварийной) швартовки двух танкеров на рейдовом погрузочном комплексе «Осинки» в Онежском заливе Белого моря вылилось в море около 54 тонн мазута марки М-100. В результате аварии наиболее загрязненными оказались острова архипелага Осинки (Лесная, Потечная, Тонкая). Помимо этого был загрязнен о. Пурлуда и на протяжении более 40 км загрязнено побережье Онежского полуострова в районе деревень Лямцы и Пурнема. В ходе расследования последствий разлива мазута был выявлен факт гибели более 300 птиц (морские утки, гага), обнаружены морские млекопитающие, загрязненные мазутом (морские зайцы). Несомненно, что при опускании тяжелых фракций мазута на дно, пострадали бентосные организмы: моллюски, ракообразные, другие беспозвоночные, которые служат кормовой базой для рыб, птиц и морских млекопитающих. Кроме того, были загрязнены нерестилища наваги на мелководье и основные литоральные нерестилища онежской сельди, являющиеся основой промысла в этом районе.

Проводя исследования белухи в южной части Онежского залива в период 2003–2006 гг. мы были вынуждены постараться оценить меру влияния загрязнения на условия обитания белух, а также провести исследования, позволяющие оценить сам уровень загрязнения.

Оценка уровня загрязнения получена по результатам проведения гидрологической съемки выполненной в акватории южной части Онежского залива в июле 2005 г., а также в прибрежной акватории около м. Глубокий в июне – июле 2006 г.

Содержание нефтеуглеводородов (НУВ) в донных осадках, как на литорали, так и в мористой части залива, оказалось везде менее 50 мкг/кг, что на грани чувствительности метода определения. Однако уровни концентрации НУВ в воде оказались существенно выше. Наиболее высокие концентрации НУВ в воде на придонном горизонте оказались в районе о-ва Лесная Осинка, здесь определено максимальное содержание, составившее 0,68 мг/дм³. Примерно такое же высокое содержание НУВ наблюдалось у м. Глубокий – 0,66 мг/дм³, и в центральной части вершины залива – 0,53 мг/дм³ (рис. 12). Эти показатели более чем на порядок превышают уровень ПДК (0,05 мг/дм³ (Патин, 1997)).

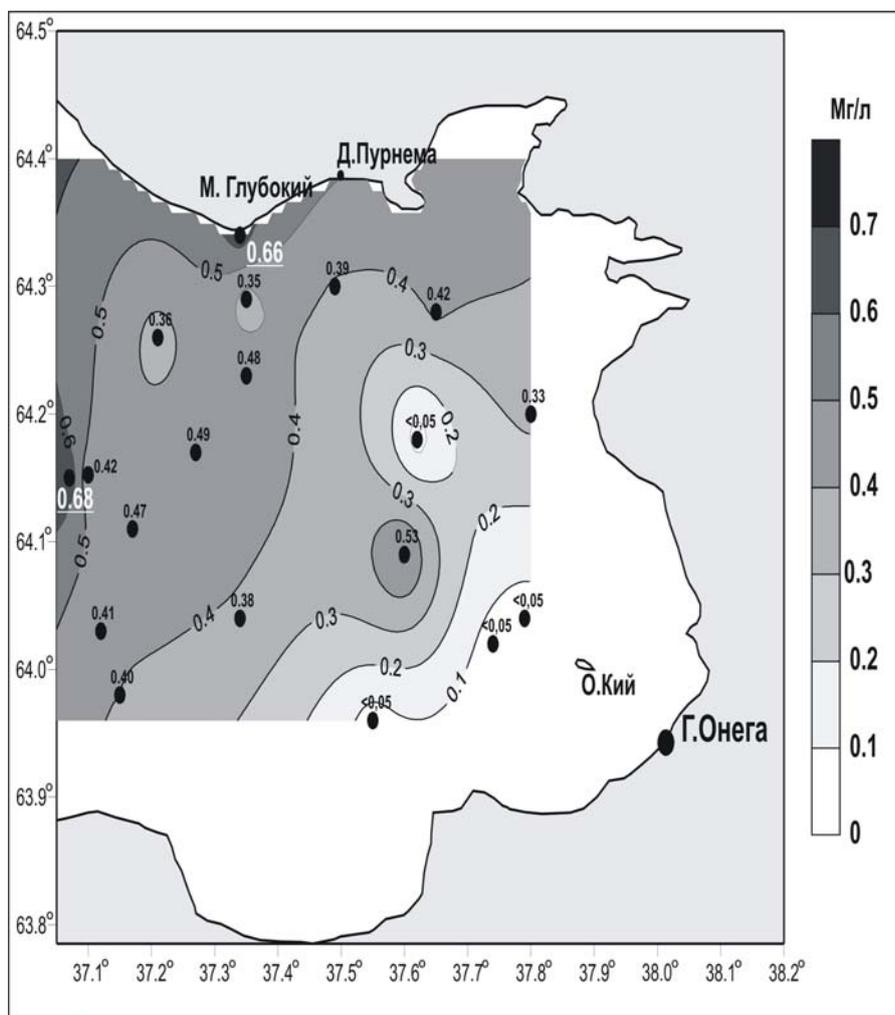


Рисунок 12 – Распределение НУВ в придонном горизонте южной части Онежского залива в июле 2005 г. (точка наибольшей концентрации НУВ – 0,68 мг/дм³ – участок разлива НУВ у о-вов Осинки).

Повышенный уровень содержания НУВ в воде в июле 2005 г. наблюдался на всей акватории обитания южного стада (рис. 12).

В июне–июле 2006 года в прибрежной акватории у м. Глубокий также наблюдались превышения концентраций нефтепродуктов в воде. При этом содержание НУВ в воде полностью зависело от периода взятия пробы по фазе приливо-отливного цикла. Наблюдались как значительные превышения допустимых концентраций НУВ в воде (до 15 ПДК), так и чистые воды с концентрациями менее 1 ПДК. Максимальные концентрации нефтепродуктов наблюдались со сдвигом во времени на интервал около 3 часов после наступления полных вод.

Изменения в поведении белух в условиях загрязнения акватории НУВ. Загрязнение НУВ практически всей акватории обитания южного стада неизбежно отразилось на поведении белух. Во время проведения наблюдений на м. Глубокий в 2004 г. было замечено, что от июня к июлю (с повышением температуры) белух в районе наблюдений становилось не больше, как в 2003 г., а, наоборот, меньше. В целом в 2004 г. в сравнении с 2003 г. наблюдались следующие изменения: 1) сократилась продолжительность пребывания белух у м. Глубокий, что хорошо видно по отсутствию пиков посещаемости в 2004 г. (рис.13); 2) показатель средней численности (N_{cp}) наблюдаемых животных снизился более чем в 2 раза с 3,8 ос. до 1,8 ос. (табл. 1); 3) уменьшилось количество животных обитающих в акватории с 6 пар самок с детенышами в 2003 г. до 4 пар в 2004 г.; 4) прекратилось посещение белухами мелководных, защищенных от течений участков акватории.

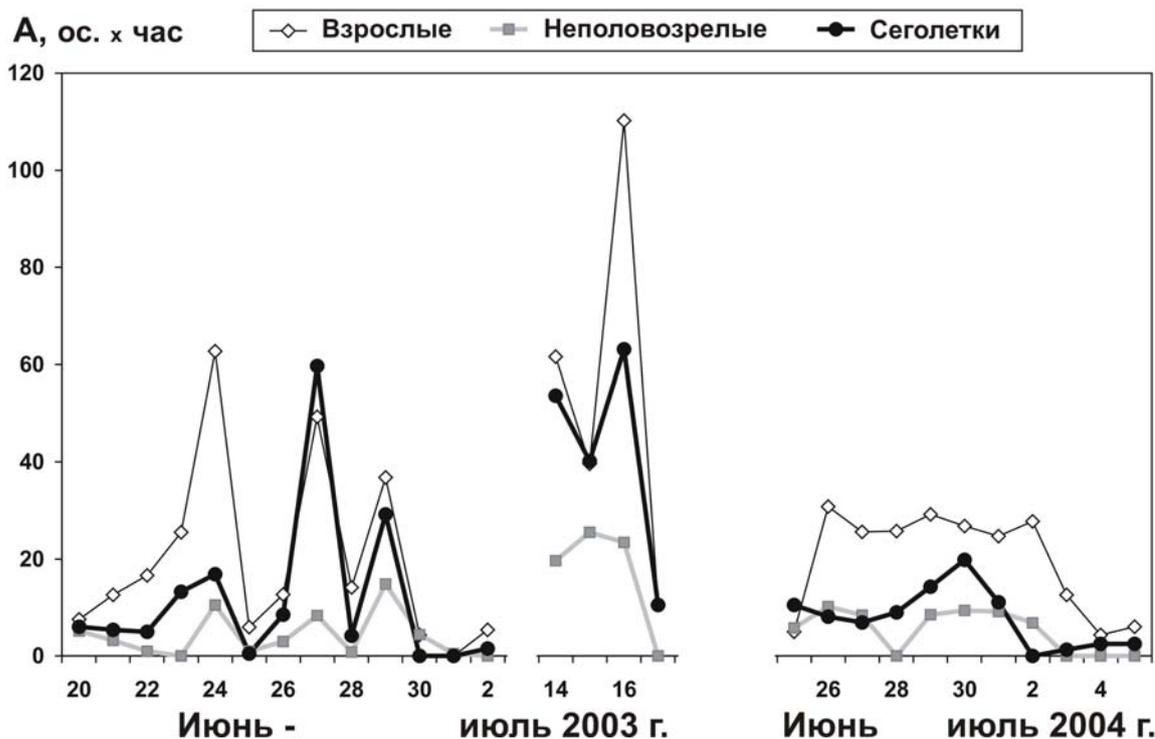


Рисунок 13 - Посещаемость белухами разных возрастных категорий акватории у м. Глубокий в 2003 г. (до загрязнения) и в 2004 г. (после загрязнения акватории НУВ).

В период наблюдений в июле 2005 г. и июне – июле 2006 г. белухи вновь стали длительно задерживаться у м. Глубокий (рис. 9–11), но при этом они также не посещали мелководных участков. Даже новорожденные детеныши в этот период исследований наблюдались только на некотором удалении от берега, тогда как в 2003 г. новорожденные часто наблюдались на мелководье близко к урезу воды. Таким образом, авария с разливом НУВ не привела к уходу белух из района обитания в

юго-восточной части Онежского залива. Но белухи изменили привычный характер местообитания: в первый год после аварии участок у м. Глубокий совсем не использовался для деторождения, а мелководные участки акватории (наиболее важные для белух) оказались непригодными для местообитания и на следующий год. Все это, естественно, увеличивает нагрузку на стадо, снижая уровень адаптивности, а, следовательно, и выживаемости животных. В полной мере результаты воздействия загрязнения НУВ на белух южного стада можно будет оценить только по прошествии более продолжительного времени.

Основные реакции белух на факторы беспокойства, вызываемые человеческой деятельностью, в условиях локального местообитания в исследуемом районе характерны многочисленными проявлениями пассивной и активной оборонительной реакции, толерантности и исследовательского поведения. Особо отмечается высокая толерантность по отношению к традиционной морской и прибрежной деятельности человека в районе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты исследований, проведенных в южной части Онежского залива, дают основание утверждать, что в летний период здесь действительно обитает локальное репродуктивное стадо белух. Это подтверждается стабильностью пространственной и возрастно-половой структуры стада, а также оценками показателей распределения животных, доказывающими локальность местообитания здесь белух, и, наконец, проявлением форм поведения, являющихся адаптивными к местным гидрологическим условиям. О том, что здесь обитает, действительно, единое стадо говорит наблюдение направленного на преодоление всех сложностей гидрологического режима района взаимодействия всех обитающих здесь белух с дифференциацией всего стада на единое репродуктивное скопление и обособленную репродуктивно неактивную его часть.

Локальность местообитания репродуктивного стада делает его уязвимым перед воздействием даже не крупных техногенных аварий. Пластичность поведения белух позволяет им во многих случаях избегать гибели от антропогенного воздействия непосредственно. Но ухудшение условий обитания может привести к непригодности для репродукции прежних акваторий обитания, с последующим сужением ареала обитания белух и общим снижением их численности. Это по своим последствиям может быть эквивалентно гибели локального стада.

Дальнейшая судьба южного стада, подверженного антропогенному воздействию в результате загрязнения пока не ясна. Многие последствия, например, влияния через трофические связи проявятся не сразу: основные объекты питания белухи (рыба и беспозвоночные) – животные с продолжительным жизненным циклом. Поэтому судьба южного стада будет зависеть от того, насколько сильно пострадали другие сообщества организмов в экосистеме, и насколько успешно будет восстанавливаться экологическое состояние района.

ВЫВОДЫ

- 1. Весной в Белом море белухи начинают подходить к берегам в районах, в значительной мере, соответствующих местам летнего обитания локальных стад, что хорошо выражено для южного стада.
- 2. Район обитания белух южного стада включает прибрежные акватории по Онежскому берегу от д. Лямцы до г. Ухта, а также у о-вов Пурлуда и Осинки. Стадо образуют 6 групп семей, обитающих на сопредельных участках, и периодически взаимодействующих с образованием РС.
- 3. Южное локальное стадо насчитывает до 130–150 особей. Структура стада детерминирована по возрастному составу и включает белых (взрослые), серых (неполовозрелые) и темных (сеголетки) животных в среднем соотношении 5:1:2.
- 4. Поведение белух южного стада во многом определяется гидрологическими условиями района обитания. У белух здесь наблюдаются особые формы поведения, способствующие локальности местообитания в районе.
- 5. Загрязнение акватории обитания стада НУВ привело к изменениям в использовании белухами акватории, которые дают основание считать, что все участки обитания белух южного стада – акватории около о-вов Осинки, о. Пурлуда, д. Лямцы, м. Глубокий, д. Пурнема и г. Ухта являются критическими территориями и подлежат охране.

Список публикаций по теме диссертации.

Статьи:

Андрианов В.В., Лебедев А.А. **2006.** «Сторожевое поведение» белух (*Delphinapterus leucas*) в локальной акватории у м. Глубокого Онежского залива Белого моря. // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. научн. трудов по материалам четвертой международной конференции. С.-Пб., Россия, 10–14 сентября 2006 г. С.-Пб. С.43–46.

Андрианов В.В., Лукин Л.Р., Белькович В.М., Агафонов А.В. **2006.** Оценка численности южного и западного стад белухи (*Delphinapterus Leucas*) в Онежском заливе Белого моря // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. научн. трудов по материалам четвертой международной конференции. С.-Пб., Россия, 10–14 сентября 2006 г. С.-Пб. С.46–49.

Лукин Л.Р., **Андрианов В.В.**, Лебедев А.А., Неверова Н.В. **2006.** Влияние нефтепродуктов на поведение локальных репродуктивных групп белухи (*Delphinapterus Leucas*) // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. научн. трудов по материалам четвертой международной конференции. С.-Пб., Россия, 10–14 сентября 2006 г. С.-Пб. С. 328–330.

Андрианов В.В. **2008.** Береговые наблюдения за белухой (*Delphinapterus leucas*) в районе м. Керц в июле 2007 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. научн. трудов по материалам пятой международной конференции. Одесса, Украина, 14–18 октября 2008 г. Одесса. С 44–49.

Андрианов В.В., Лукин Л.Р. 2008. Сезонное распределение белухи в Белом море по материалам авиационных наблюдений 1962–1993 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. научн. трудов по материалам пятой международной конференции. Одесса, Украина, 14–18 октября 2008 г. Одесса. С 49–53.

Андрианов В.В., Белькович В.М., Лукин Л.Р. 2009. Распределение белухи (*Delphinapterus leucas*) в Онежском заливе Белого моря в летний период // Океанология. Т. 49, № 1. С. 79–89.

Тезисы докладов на конференциях:

Андрианов В.В. 1987. Результаты авиаразведки белухи в Белом море в 1985 г. и рекомендации по учету ее численности. Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря // Тезисы докладов III региональной конференции. Кн. II. Кандалакша: Кн. изд. Стр. 258–260.

Андрианов В.В., Ненашев А.А., Белькович В.М., Лукин Л.Р. 2005. О последствиях нефтяного загрязнения акватории южной части Онежского залива Белого моря в 2003 г. // Теория и практика комплексных исследований в интересах экономики и безопасности российского Севера. Тезисы докладов международной научно-практической конференции Мурманск, 15–17 марта 2005 г. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН. С. 13–14.

Белькович В.М., **Андрианов В.В., Лукин Л.Р. 2005.** О значении местообитаний в экологии белухи в репродуктивный период и необходимости их охраны в Белом море. Международный контактный форум по сохранению местообитаний в Баренцевом регионе: Тезисы докладов четвертого совещания. Сыктывкар, Республика Коми, Россия. Сыктывкар. С. 161–163.

Лукин Л.Р., **Андрианов В.В., Белькович В.М. 2005.** О структуре репродуктивных скоплений белухи (*Delphinapterus Leucas*) в Мезенском и Онежском заливах белого моря летом 2001, 2003 и 2004 гг. // Теория и практика комплексных исследований в интересах экономики и безопасности российского Севера. Тезисы докладов международной научно-практической конференции. Мурманск, 15–17 марта 2005 г. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН. С. 83 – 84.

Лебедев А.А., **Андрианов В.В., Неверова Н.В., Лукин Л.Р. 2006.** Распределение концентрации нефтепродуктов в воде и донных отложениях в южной части Онежского залива Белого моря в июле 2005 года // Материалы Всероссийской конференции с международным участием “Академическая наука и ее роль в развитии производительных сил в северных регионах России” (Архангельск, 19–22 июня 2006 г.). Архангельск. CD – диск.

Андрианов В.В. 2007. Распределение белухи (*Delphinapterus leucas*) в Белом море в ранний безледный период. Экологические исследования морских организмов. Материалы II Международной конференции (18–23 июля.2007 г.), Санкт-Петербург: ЗИН, РАН. Стр. 9–11.

Андрианов В.В., Лукин Л.Р. 2007. Особенности распределение белухи (*Delphinapterus leucas*) в южной части Онежского залива Белого моря в летний период // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы X международной конференции. 18–20 сентября 2007 г., Архангельск. С. 279–285.

Лукин Л.Р., **Андрианов В.В.** 2007. Распределение белухи (*Delphinapterus leucas*) в Онежском заливе Белого моря летом // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы X международной конференции. Архангельск, Россия, 18–20 сентября 2007 г. Архангельск. С. 149–154.

Андрианов В.В., Лукин Л.Р. 2008. Некоторые аспекты поведения белух (*Delphinapterus leucas*) в местах воспроизводства в Белом море в условиях антропогенного воздействия // Материалы Всероссийск. конф. с междун. участ. «Северные территории России: проблемы и перспективы развития». Архангельск 23 – 26 июня 2008 г. Архангельск. CD – диск.