

Межведомственная ихтиологическая комиссия
Совет по морским млекопитающим
Министерство промышленности, науки и технологий РФ
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
Международный фонд защиты животных
Северное отделение ПИНРО
Институт экологических проблем Севера УрО РАН

МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ГОЛАРКТИКИ

МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Архангельск
21 - 23 сентября 2000 г.



Архангельск, 2000 г.

УДК 599.5 : 599.745 : 599.742.2 : 599.742.4

Морские млекопитающие Голарктики. Материалы Международной конференции. Архангельск, 21-23 сентября, 2000 г. Архангельск, - 2000. 463 с.

Составители: Белькович В.М.
Болтунов А.Н.
Смелова И.В.

Подготовка материалов к печати и макетирование - Болтунов А.Н.

Международная конференция "Морские млекопитающие Голарктики" проведена при финансовой поддержке Министерства промышленности, науки и технологий РФ, Международного фонда защиты животных (IFAW), ООО "Утришский дельфинарий" и Северного отделения ПИНРО.

© РОО Совет по морским млекопитающим, 2000 г.
© Составители, 2000 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Баранов Е.А., Иванов К.Б. ЭНЕРГЕТИКА И ПИТАНИЕ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ	9
Баранов В.С., Краснова В.В., Чернецкий А.Д. ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ВИДЕОСЪЕМКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	14
Беликов С.Е., [Гарнер Дж.], Болтунов А.Н. РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БЕЛОМУ МЕДВЕДЮ	18
Биркун А.А.(Мл.), Кривохижин С.В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ В ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ КИТООБРАЗНЫХ У БЕРЕГОВ КРЫМА	23
Блохин С.А. МАТЕРИАЛЫ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СЕРОГО КИТА	28
Богословская Л.С., Крупник И.И. АБОРИГЕННЫЙ ПРОМЫСЕЛ БЕЛУХИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ	34
Болтнев А.И. ДИНАМИКА КОМАНДОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ МОРСКИХ КОТИКОВ В СВЕТЕ НОВЫХ ДАННЫХ	41
Болтунов А.Н., Беликов С.Е., Челинцев Н.Г. АВИАУЧЕТ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ И МОРСКОГО ЗАЙЦА В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ В 1996 ГОДУ	44
Бородин Р.Г. ВЛИЯНИЕ АБОРИГЕННОГО ПРОМЫСЛА НА СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ КИТОВ	50
Бородин Р.Г. ПОТРЕБЛЕНИЕ И ПОТРЕБНОСТИ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЧУКОТКИ В БЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	53
Бурканов В.Н. ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СИВУЧА В ВОДАХ РОССИИ, 1989-1999 ГГ.	56
Бушуев С.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ МАЛОГО ПОЛОСАТИКА В АНТАРКТИКЕ	66
Владимиров В.А. РОЛЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ ФАКТОРОВ В ДОЛГОПЕРИОДНОЙ ДИНАМИКЕ ПОПУЛЯЦИЙ СЕВЕРОТИХООКЕАНСКИХ ЛАСТОНОГИХ	72
Владимиров В.А. ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ НАХОДЯЩИХСЯ НА ГРАНИ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЯРНЫХ И СЕРЫХ КИТОВ ОХОТСКОГО МОРЯ	82
Глазов Д.М., Лямин О.И. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЫБРОСАМИ ДЕЛЬФИНОВ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА	87
Гольдин П.Е. К ВОПРОСУ О ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ РОСТЕ ОРГАНИЗМА МОРСКОЙ СВИНЬИ <i>RHOSOENA RHOSOENA RELICTA</i>	91

Горяев Ю.И., Воронцов А.В. НАБЛЮДЕНИЯ МОРСКОГО ЗАЙЦА, КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ И АТЛАНТИЧЕСКОГО МОРЖА В КАРСКОМ И БАРЕНЦЕВОМ МОРЯХ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД 2000 Г..	95
Грачев А.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЙ ЛЕЖБИЩ СИВУЧА И МОРЖА В ОХОТСКОМ, БЕРИНГОВОМ И ЧУКОТСКОМ МОРЯХ В 1997 ГОДУ	99
Дорошенко Н.В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ МАЛОГО ПОЛОСАТИКА В ОХОТСКОМ МОРЕ...	105
Ерохина И.А. БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНОМАЛИЙ МОЛОЧНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЩЕНКОВ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ	109
Ерохина И.А. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У ЩЕНКОВ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ ПРИ АДАПТАЦИИ К НЕВОЛЕ	113
Ещенко О., Никольская К., Мангер П. КАКИЕ ПРИЧИНЫ ЗАСТАВИЛИ ПРЕДКОВ ДЕЛЬФИНОВ УЙТИ В ВОДУ? (НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)	117
Задальский С.В. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И СТРУКТУРА ЛЕТНИХ ЛЕЖБИЩ СИВУЧЕЙ (<i>EUMETOPIAS JUBATUS SCHREB.</i> , 1776) В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ И ИХ ЧИСЛЕННОСТЬ	123
Задальский С.В. ЧИСЛЕННОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛАРГИ (<i>PHOSA LARGHA PALL.</i> , 1811) В МОРСКИХ И ПРЕСНОВОДНЫХ АКВАТОРИЯХ ЗАПОВЕДНИКА “МАГАДАНСКИЙ”	127
Задальский С.В., Перлов А.С. МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА СИВУЧЕЙ (<i>EUMETOPIAS JUBATUS SCHREB.</i> , 1776).....	131
Зырянов С.В. ОБЫКНОВЕННЫЙ ТЮЛЕНЬ (<i>PHOSA VITULINA</i>) РОССИЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ – СОВРЕМЕННЫЙ СТАТУС И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ.....	135
Иванов К.Б., Баранов Е.А. ПРОСТАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ И ПИЩЕВОГО ЗАПРОСА ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ.....	140
Кавцевич Н.Н. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЫКНОВЕННЫХ МОРСКИХ СВИНЕЙ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	146
Кавцевич Н.Н. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕКОТОРЫЕ ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВИ ГРЕНЛАНДСКИХ ТЮЛЕНЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА	150
Кириллова О.И., Белькович В.М. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, СТРУКТУРА ГРУПП ПОПУЛЯЦИИ БЕЛУХ АНАДЫРСКОГО ЛИМАНА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД	155
Клишин В.О., Попов В.В. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ СЛУХА ДЕЛЬФИНА-АФАЛИНЫ И БЕЛУХИ МЕТОДОМ МАСКИРОВКИ РЕАКЦИИ СЛЕДОВАНИЯ ОГИБАЮЩЕЙ	160

Ковач К.М., Лидерсен К. ЭКОЛОГИЯ МОРСКОГО ЗАЙЦА ШПИЦБЕРГЕНА, НОРВЕГИЯ	165
Колеватова А.И., Букина Л.А. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ НА ЛЕЖБИЩЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА.....	170
Корнев С.И. СОВРЕМЕННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАМЧАТСКО- КУРИЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАЛАНА.....	175
Косова Е.А., Темненко В.А. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА “КИТООБРАЗНЫЕ ЧЕРНОГО МОРЯ”: КОНЦЕПЦИЯ И КОНФИГУРАЦИЯ МОДЕЛИ	180
Кочнев А.А. БЕЛУХА И ЕЕ МИГРАЦИИ В РАЙОНЕ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ	183
Краснова В.В., Чернецкий А.Д. ДИНАМИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БЕЛОМОРСКОЙ БЕЛУХИ В РЕПРОДУКТИВНОМ СКОПЛЕНИИ.....	187
Кривохижин С.В. НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ГЕЛЬМИНТОФАУНУ ЧЕРНОМОРСКИХ КИТООБРАЗНЫХ	192
Кривохижин С.В., Биркун А.А. (мл.) ОПЫТ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЫБРОСОВ И ПРИЛОВОВ КИТООБРАЗНЫХ ЧЕРНОГО МОРЯ.....	198
Кузин А.Е., Павлов Н.Н. РЕГИСТРАЦИЯ МЕЧЕННЫХ СИВУЧЕЙ НА ОСТРОВЕ ТЮЛЕНЬЕМ	203
Кузин А.Е., Курмазов А.А. ВИДОВОЙ СОСТАВ, МЕЖГОДОВАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛАСТОНОГИХ О. ТЮЛЕНЬЕГО	208
Лафлин Т.Р., Фриц Л. ТЕНДЕНЦИИ СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ СИВУЧЕЙ ЗАПАДНОЙ АЛЯСКИ И УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМ ПРОМЫСЛОМ.....	213
Лидерсен К., Ковач К.М. ИЗУЧЕНИЕ БЕЛУХИ (<i>DELPHINAPTERUS LEUCAS</i>) НА ШПИЦБЕРГЕНЕ, НОРВЕГИЯ	217
Лукин Л.Р. РОЛЬ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ В РАЗДЕЛЕНИИ ЯНМАЙЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ХОХЛАЧА НА ЮЖНУЮ И СЕВЕРНУЮ ГРУППИРОВКИ	221
Лукин Л.Р. УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ БЕЛОМОРСКОЙ И ЯНМАЙЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИЙ В РАННИЙ ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ	225
Лямин О.И., Мангер П., Мухаметов Л.М., Зигель Дж., Шпак О.В. СОСТОЯНИЕ ПОКОЯ У СЕРОГО КИТА	228
Мамаев Е.Г., Бурканов В.Н., Вертянкин В.В. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ГРУППИРОВКИ СИВУЧЕЙ (<i>EUMETOPIAS JUBATUS</i>) НА О. МЕДНЫЙ (КОМАНДОРСКИЕ О-ВА), 1991-1999 ГГ	232
Марков В.И. ОРГАНИЗАЦИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕЛЬФИНА АФАЛИНЫ.....	237

Масс А.М. ОРГАНИЗАЦИЯ ГАНГЛИОЗНОГО СЛОЯ И ОЦЕНКА ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ КАЛАНА (МОРСКОЙ ВЫДРЫ) <i>ENHYDRA LUTRIS</i>	243
Мельников В.В., Загребин И.А. МАЛЫЙ ПОЛОСАТИК (<i>BALAENOPTERA ACUTOROSTRATA</i>) В ВОДАХ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА	247
Михалёв Ю.А. СТРУКТУРНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА КОНЦАХ ЧЕЛЮСТЕЙ КИТООБРАЗНЫХ	250
Михалёв Ю.А. ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА НАСТУПЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ УСАТЫХ КИТОВ ПО СТРУКТУРЕ УШНЫХ ПРОБОК	256
Мыррин Н.И. АБОРИГЕНЫ ЧУКОТКИ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ЖИВЫХ РЕСУРСОВ БЕРИНГОВА МОРЯ	263
Мыррин Н.И. МИГРАЦИИ ЛАХТАКА И АБОРИГЕННЫЙ ПРОМЫСЕЛ.....	267
Мыррин Р.Н. МОРСКИЕ ПОБЕРЕЖЬЯ ЧУКОТКИ КАК ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫЕ УГОДЬЯ	269
Надолишняя А.П., Стародубцев Ю.Д. ЭЛЕМЕНТЫ ДВИГАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ БЕЛУХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬФИНАРИЯ	271
Надолишняя А.П., Стародубцев Ю.Д. ПОВЕДЕНИЕ БЕЛУХ В ЗАКРЫТОМ БАССЕЙНЕ.....	277
Надолишняя А.П., Стародубцев Ю.Д. О НЕКОТОРЫХ СЛОЖНЫХ ФОРМАХ ПОВЕДЕНИЯ БЕЛУХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В ДЕЛЬФИНАРИИ	281
Неведомская И.А., Еременко Н.А., Соков Д.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЖБИЩ, ПРЕДПОЧИТАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-КУРИЛЬСКОГО РАЙОНА..	284
Нестеров Г.А. ФЕНОГЕОГРАФИЯ СЕВЕРНЫХ МОРСКИХ КОТИКОВ.....	290
Никаноров А.П. МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КРОНОЦКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	295
Никулин В.С., Бурканов В.Н. ВИДОВОЙ СОСТАВ ПРИЛОВА МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЯПОНСКОМ ДРИФТЕРНОМ ПРОМЫСЛЕ ЛОСОСЯ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ	299
Огнетов Г.Н. ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА БЕЛУХИ <i>DELPHINAPTERUS LEUCAS</i> И ДИНАМИЧНОСТЬ ЕЕ ПРЕБЫВАНИЯ В БЕЛОМ МОРЕ.....	301
Огнетов Г.Н., Светочева О.Н. БЕЛОЕ МОРЕ КАК МЕСТООБИТАНИЕ ТЮЛЕНЕЙ И КИТОВ И ЛЕТНИЕ ЭКОТУРЫ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	306
Перлов А.С. ВОЗМОЖНОСТЬ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СУДОВОГО ПРОМЫСЛА ТЮЛЕНЕЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ (ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ).....	309

Петров Е.А. ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, ВОСПРОИЗВОДСТВО И ЧИСЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ 1990-Х ГГ.).....	314
Петров Е.А., Гладыш А.П. ВЛИЯНИЕ ПРОМЫСЛА НА ПОПУЛЯЦИЮ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ 1970-1990-Х ГГ.).....	318
Потелов В.А., Нурдой Е.С., Фольков Л.П., Бликс А.С., Бондарев В.А. О ПИЩЕВЫХ МИГРАЦИЯХ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ БЕЛОМОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В 1996 - 1997 ГГ. В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА И В КАРСКОМ МОРЯХ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ	323
Потелов В.А., Светочев В.Н., Голиков А.П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ АВИАСЪЁМКИ ДЕТЕНЬШЕЙ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ (<i>PHOCA GROENLANDICA</i>) В БЕЛОМ МОРЕ С ВЕРТОЛЁТА МИ-8	331
Рим Р.Р., Бэкер Дж.Д., Тоуэлл Р.Дж. ПИЩЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ И РОСТ ПОПУЛЯЦИИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА НА О. БОГОСЛОВ, АЛЯСКА	337
Сидорова И.Э. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕРНОМОРСКИМИ АФАЛИНАМИ ИНДИВИДУАЛЬНО- СПЕЦИФИЧНЫХ ТОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ: ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ	341
Соболевский Е.И. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ТЮЛЕНЕЙ У ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО- ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД.....	347
Соболевский Е.И. СОВРЕМЕННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРЫХ КИТОВ НА ШЕЛЬФЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА	350
Соков Д.В., Неведомская И.А., Еременко Н.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛАСТОНОГИХ И КАЛАНА ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ.....	354
Солнцева Г.Н. ПРЕНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛАБИРИНТА У КИТООБРАЗНЫХ	359
Сомов А.Г. ТУРИСТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РАЙОНЕ БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЦ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА	364
Стародубцев Ю.Д. СПОСОБНОСТЬ ДЕЛЬФИНОВ АФАЛИН К ОБОБЩЕНИЮ	367
Стародубцев Ю.Д., Кулагин В.В., Надолишняя А.П., Стародубцева Е.М. ВЫБОР ДЕЛЬФИНАМИ АФАЛИНАМИ ДВУХ ОДИНАКОВЫХ ПРЕДМЕТОВ ИЗ ТРЕХ ПРЕДЪЯВЛЕННЫХ	372
Стародубцев Ю.Д., Кулагин В.В., Надолишняя А.П., Стародубцева Е.М. ВЛИЯНИЕ ОТСТАВЛЕНИЯ ПОДКРЕПЛЕНИЯ НА ВЫБОР ЧЕРНОМОРСКОЙ АФАЛИНОЙ ОДНОЙ ИЗ ДВУХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ.....	377
Стус А.И., Баба Н., Болтнев А.И. ПУТИ МИГРАЦИЙ КОМАНДОРСКИХ КОТИКОВ НА ЗИМОВКУ	382
Тормосов Д.Д. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЮЛЕНЕЙ БАЛТИКИ (<i>H. GRYPUS</i> , <i>P. HISPIDA BOTNICA</i>) И ЛАДОГИ (<i>P. HISPIDA LADOGENSIS</i>).....	386

Трухин А.М., Фоминых Б.Е., Катин И.О. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МИГРАЦИИ ЛАРГИ У БЕРЕГОВ ПРИМОРЬЯ	389
Трухин А.М. КОЛЬЧАТАЯ НЕРПА НА ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОСТРОВА САХАЛИН.....	394
Федорова Л.И., Баранов Е.А., Шошенко К.А. УГЛЕВОДЫ И ЦИКЛИЧЕСКИЕ НУКЛЕОТИДЫ В ТКАНЯХ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ ПРИ НЫРЯНИИ ДО И ВО ВРЕМЯ ЭПИЗООТИИ	397
Федосеев Г.А. ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОСЕННИХ АЭРОУЧЕТОВ ЭТИХ ЖИВОТНЫХ В ПЕРИОД 1960-90 ГГ.	403
Фрие А.К., Потелов В.А., Хауг Т. СОЗРЕВАНИЕ ФОЛЛИКУЛ И ОВУЛЯЦИЯ У ГРЕНЛАНДСКИХ ТЮЛЕНЕЙ (<i>PHOCA GROENLANDICA</i>) ГРЕНЛАНДСКОГО МОРЯ	406
Хураськин Л.С., Захарова Н.А. ДИНАМИКА И ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ДОБЫЧИ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ В XX СТОЛЕТИИ	410
Хураськин Л.С., Захарова Н.А. СОВРЕМЕННЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ ПОПУЛЯЦИИ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ.....	414
Черноок В.И., Кузнецов Н.В., Шафиков И.Н., Кривущенко П.А., Егоров С.А. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОДСЧЕТ ГРЕНЛАНДСКИХ ТЮЛЕНЕЙ НА АВИАСНИМКАХ.....	418
Черноок В.И., Забавников В.Б., Завьялов Л.Н., Асютенко В.В., Кузнецов Н.В., Терещенко В.А., Егоров С.А. АН-26 «АРКТИКА» - АВИАЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....	422
Черноок В.И., Тимошенко Ю.К., Мейзенхеймер П., Иннес С. , Кузнецов Н.В., Егоров С.А. РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ В БЕЛОМ МОРЕ В 1998 ГОДУ.....	426
Шавыкин А.А., Черноок В.И., Кузнецов Н.В. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВИАУЧЕТНЫХ СЪЕМОК ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ НА ЩЕННЫХ ЗАЛЕЖКАХ	432
Шибанова О.С., Кривохижин С.В. МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ НЕМАТОД СЕМ. PSEUDALPIDAE - ПАРАЗИТОВ АЗОВО- ЧЕРНОМОРСКОЙ МОРСКОЙ СВИНЬИ (<i>PHOCOENA PHOCOENA RELICTA</i> ABEL, 1905). 438	
Юрахно М.В. ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДКОВ НАСТОЯЩИХ ТЮЛЕНЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ГОЛАРКТИКИ (ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА).....	443
Яблоков А.В., Земский В.Я., Смелова И.В. ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛАСТОНОГИХ И КИТООБРАЗНЫХ ГОЛАРКТИКИ	447
Яковенко М.Я. БЕЛОМОРСКАЯ ПОПУЛЯЦИЯ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ (<i>PAGOPHILUS</i> <i>GROENLANDICUS</i>): РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ЧИСЛЕННОСТЬЮ	453
Изекеева Е.Н., Белькович В.М. ИЗМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ТИПАХ ПОВЕДЕНИЯ БЕЛУХ	460

ЭНЕРГЕТИКА И ПИТАНИЕ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Баранов Е.А., Иванов К.Б.

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Методом непрямой калориметрии (измерение величины потребления кислорода) определялся уровень энергетического метаболизма байкальских нерп различных возрастов и массы тела в условиях свободного плавания в бассейне при температуре воды, обычной для природного обитания. Установлено, что величина потребления кислорода, соответствующая минимальному обмену, у нерп разных возрастов зависит от массы тела согласно уравнению $VO_2 = 40 W^{-0.56}$, где VO_2 - величина потребления кислорода, мл/(мин · кг), W - масса тела, кг. Взрослые нерпы имеют уровень обмена, близкий к уровню обмена наземных млекопитающих такой же массы тела. Плавание со скоростью до 5 км/ч увеличивало энергетический обмен на 40% у голодной нерпы и на 15% - у сытой. Интенсивная работа передними ластами увеличила энергозатраты на 93%. Питание вызывало повышение уровня обмена в среднем на 35%. Судя по величине кислородного долга, образовавшегося после длительных (на 20 и на 40 мин) ныряний, такие ныряния не только уменьшают, но зачастую увеличивают средний энергетический обмен. На основании данных по измерению энергообмена ежесуточная пищевая потребность нерпы в рыбе в природных условиях была оценена в пределах от 2,7 до 7,2 кг.

ВВЕДЕНИЕ

Байкальская нерпа - типичный ихтиофаг. Тюлени, обитающие в морях и океанах, как правило, являются жертвой для какого-либо хищника. Байкальская нерпа, не имея природных врагов, является вершиной трофической цепи и в своем размножении ограничена только пищевой емкостью среды. Оценка степени воздействия популяции нерпы на рыбные запасы вследствие этого весьма актуальна. Воздействие популяции нерпы на рыбные запасы определяется пищевой потребностью, которая, в свою очередь, напрямую зависит от особенностей энергетики этих животных. Другая причина, по которой особенности энергетики байкальских нерп заслуживают внимания, заключается в их способности совершать длительные погружения под воду, демонстрируя уникальные способности организма противостоять нырательной гипоксии.

Полные энергозатраты складываются из аддитивных составляющих, имеющих как постоянный, так и временный характер. К первым можно отнести затраты на основной обмен, пищеварение, плавание и ныряние. Ко вторым относятся затраты на специфические виды деятельности - лактацию, линьку, обработку льда при обустройстве логовищ. Такие виды деятельности занимают относительно мало времени в году и, по-видимому, не вносят существенного вклада в годовой энергетический бюджет. В данном докладе обращается внимание на основной обмен, питание, ныряние и, в ограниченном объеме, на двигательную активность.

МЕТОДЫ

При изучении энергопотребления байкальских нерп использовался метод непрямой калориметрии (измерение потребления кислорода). Известные по литературе данные относительно потребления кислорода байкальскими нерпами приведены в таблице 1.

В наших опытах потребление кислорода было измерено у 14 нерп (11 самцов и 3 самок), из них 7 щенков (до 1 года), 2 неполовозрелых (до 4 лет) и 5 взрослых (старше 4 лет). Нерпы были отловлены сетями во время охотничьего сезона и доставлены в аквариумы с проточной байкальской водой. После поимки животных кормили естественным кормом - голомянками и бычками, затем переводили на питание морской рыбой - минтаем. Опыты по измерению потребления кислорода нерпами проводились по методике, подробно описанной ранее (Баранов и др., 1986).

В опыте воспроизводилась ситуация, которая встречается зимой в озере, когда нерпы дышат через маленькие отверстия во льду. Для этого в круглом бассейне диаметром 3 м и глубиной 1,5 м была натянута сетка ниже уровня воды, в которой имелось отверстие, накрытое колпаком, верхний край которого был немного выше уровня воды. Находясь под колпаком, нерпа могла дышать через клапанную систему. Выдыхаемый воздух собирался в пластиковый мешок со свободно расширяющимися стенками. Объем вентиляции (объем воздуха, попавшего в пластиковый мешок) измерялся термоанемометрическим датчиком, смонтированным в клапанную систему. Количество потребленного O_2 (VO_2) определялось из концентрации O_2 (измерялась полярнографически) и из объема воздуха в мешке. Температура воды в бассейне была от 5 до 8°C.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значения VO_2 для голодных нерп, усредненные для каждого животного, можно рассматривать как минимальный обмен в условиях свободного плавания. Зависимость потребления кислорода VO_2 , мл/(мин кг), от массы тела (W , кг) у голодных нерп достоверно (уровень значимости 0.05) описывается аллометрическим уравнением регрессии

$$VO_2 = 40 W^{-0.56}, \quad (1)$$

в котором зависимость потребления кислорода от массы выражена сильнее, чем в известном уравнении Клейбера для наземных животных

$$VO_2 = 10,6 W^{-0.25}. \quad (2)$$

При этом у нерп малой массы уровень обмена почти в 2 раза превышает значения, соответствующие уравнению (2), у нерп большой массы они совпадают. Данные о потреблении кислорода сытых и голодных нерп наряду с информацией о подопытных животных приведены в таблице 2.

Из таблицы видно, что VO_2 при питании возрастало (в среднем на 35%), причем в большей степени у крупных животных (на 90% у нерпы № 30), чем у мелких. Повышение VO_2 происходило за время меньше часа с начала поедания рыбы, и сохранялось до тех пор, пока не была съедена вся пища, после чего VO_2 снижалось в течение 6-12 часов до уровня, соответствующего голодному состоянию.

Экспериментальные исследования энергетической стоимости плавания байкальских нерп не проводились, за исключением сделанного нами опыта, в котором животных заставляли ускоренно плавать в экспериментальном бассейне со скоростью около 5 км/ч, подгоняя их шестом (Таб. 3).

Как видно из таблицы, прирост потребления кислорода во время плавания был больше у голодной нерпы, чем у сытой. Интересно, что прирост VO_2 у нерпы, производящей удары передними ластами, оказался больше, чем у плавающих нерп, что может быть связано с меньшей эффективностью мускулатуры передних ласт по сравнению с мышцами туловища и задних конечностей, работающих при плавании.

Основным методом определения энергетических затрат тюленей на ныряние является измерение кислородного долга, образовавшегося во время ныряния. В известных работах кислородный долг после длительных ныряний, как правило, был меньше, чем ожидаемая величина при условии сохранения энергетика на донырательном уровне (Castellini et al., 1992, Кооуман et al., 1973).

Отсюда вытекал вывод, что длительные ныряния снижают общий уровень энергетики животных. Однако этот тезис представляется достаточно спорным в свете данных наших экспериментов по исследованию динамики восстановления кислородного долга у четырех взрослых нерп, совершавших полупринудительные ныряния в бассейне на время 20 и 40 минут (Таб. 4 и 5).

Как можно видеть из таблицы, кислородный долг к концу времени восстановления после длительных ныряний в большинстве случаев оказался даже больше той величины, которая предусматривает сохранение нырательного потребления кислорода на донырательном уровне. Возможно, кислородный долг у тюленей выплачивается дольше, чем от-

водилось в большинстве исследования на измерения посленырательного $\dot{V}O_2$ (в пределах 30 мин), и только в наших исследованиях (более 2 часов) он выплатился наконец полностью.

Используя экспериментально определенные значения потребления кислорода, можно оценить величину суточной потребности нерпы в рыбе. Если принять калорический коэффициент равным 4,8 Ккал/л O_2 , энергетическую эффективность пищи (усвояемость) за 0,7, а калорийность основного компонента диеты нерпы - малой голомянки (*Comephorus dybowskii*) - за 1150 Ккал/кг, то для поддержания стандартного обмена (отсутствие двигательной активности в сытом состоянии) нерпе средней массы 60 кг требуется 2,7 кг рыбы в сутки. Можно также принять, что плавание сытой нерпы со скоростью менее 5 км/ч и с интенсивной работой мышц плечевого пояса может служить приемлемой моделью продуктивной охотничьей деятельности. В пользу такого допущения говорит то обстоятельство, что основную часть диеты нерпы составляет голомянка, плавающая с низкой скоростью. В этом случае энергозатраты превысят минимальный обмен в 4 раза, и на их компенсацию нерпе потребуется 7,2 кг рыбы в сутки. Таким образом, при питании голомянкой суточные пищевые потребности взрослых байкальских нерп средних размеров могут находиться между 2,7 и 7,2 кг этой рыбы.

ВЫВОДЫ

1. Значения потребления кислорода у взрослых байкальских нерп в условиях минимального энергетического обмена, который может считаться основным обменом, не отличаются от значений у наземных млекопитающих сходной массы.
2. В условиях стандартного обмена (свободное плавание в бассейне в сытом состоянии) уровень энергетического метаболизма может превышать уровень минимального обмена в 2 раза (в среднем в 1,3 раза)
3. Плавание со скоростями, не превышающими 5 км/ч, может повышать энергетический обмен в 1,4 раза. Работа плечевого пояса мышц может повышать обмен в 2 раза.
4. Длительные ныряния не столько уменьшают средний энергетический метаболизм, сколько повышают его. При этом метаболическая нырательная депрессия, по видимому, существует, однако расходы энергии на компенсацию последствий ныряния оказываются выше, чем экономия энергии во время погружения.
5. Использование величины потребления кислорода для оценки потребления рыбы взрослой нерпы средних размеров с массой тела 60 кг при питании рыбой голомянкой, составляющей основную часть диеты нерп в природном обитании, дает от 2,7 до 7,2 кг рыбы в сутки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят Международного Фонда защиты животных (IFAW) и Российский Фонд Фундаментальных Исследований за поддержку работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Аликин Ю.С., Матюхин В.А., Пастухов В.Д. 1982. Экспериментальные исследования физиологических реакций байкальской нерпы в гипоксически-гиперкапнических условиях. Морфофизиологические и экологические исследования байкальской нерпы. - Новосибирск: Наука. - С. 86-99.
- Аликин Ю.С., Кривошеков С.Г., Пичкуров А.М. 1983. Исследование физиологических реакций у байкальской нерпы в процессе ныряния. Известия СО АН СССР, серия биол. - 15. - 3. - С. 115-120.
- Баранов В.И., Вязовой В.В., Нешумова Т.В., Татауров Ю.А., Петров Е.А. 1982. Дыхание байкальской нерпы при нырянии. Изучение, охрана и рациональное использование

- морских млекопитающих. Тез. Докл. VIII Всесоюзн. Совещ., Астрахань, 5-8 окт., 1982. - Астрахань. - С. 13-19.
- Шепелева В.К. 1971. Приспособление тюленей к обитанию в Арктике. - Новосибирск: Наука. - 89с.
- Castellini, M.A., Kooyman, G.L., and Ponganis, P.J. 1992. Metabolic rates of freely diving Weddell seals: correlations with oxygen stores swim velocity and diving duration. J. Exp. Biol. 165: 181-194.
- Kooyman G.L., Kerem D.H., Campbell W.B., Wright J.J., 1973. Pulmonary gas exchange in freely diving Weddell seals. Respir. Physiol., 17. - 3. - P. 283-290.

Таблица 1

Потребление кислорода, VO_2 , мл/(мин · кг), байкальскими нерпами (литературные данные)

Масса тела, кг	VO_2	Температура среды °C	Условия опыта	Автор
не указана (взрослая)	3,4	2-3	На воздухе, метаболическая камера, кожа сухая	Шепелева, 1971
	5,8	(-3) - (-2)		
	16,0	- 43		
	5,8	18 - 22	кожа мокрая	
не указана (1,5-2 мес.)	9,2	(-3) - (-12)	Ванна с водой в метаболической камере	Аликин и др., 1983
	8,1	не указана		
не указана (5-6 мес.)	9,5	не указана	На воздухе, метаболическая камера	Аликин и др., 1982
18,5	10,2	не указана		
16,0	8,3	не указана		
21,0	12,0	не указана		

Таблица 2

Потребление кислорода нерпами в свободном плавании в длительных опытах

Показатель	Номера нерп				
	115	116	117	118	30
Масса тела, кг	11	13	30	38	45
Возраст, годы	0,5	0,5	1,2	4 - 5	6
Пол	самец	самец	самка	самка	самец
Потребление кислорода, мл/(мин кг) *	19,7±0,2	5,4±0,1	7,0±0,1	5,0±0,2	4,3±0,1
	21,3±0,8 (108)**	5,8±0,1 (107)	10,1±0,1 (144)	6,1±0,2 (122)	8,3±0,1 (193)

Примечание: *Верхняя строчка - голодные, нижняя - сытые животные.

**В скобках - процент от уровня потребления голодных животных

Таблица 3

Потребление кислорода при ускоренном плавании нерп

№ нерпы	Состояние	VO ₂ , мл/(мин кг)				
		до плавания (длительность измерения)	во время плавания (прирост VO ₂ , %)	после, часы		
				1	2	3
30	Сытое	8,2 (45 ч)	9,5 (15)	8,2	8,2	8,2
31	Голодное	4,2 (19 ч)	8,1* (93)	5,2	11,8**	11,8**
118	Голодное	5,0 (27 ч)	7,0 (40)	-	4,8	4,9

Примечание: * - во время опыта не плавала, а отбивалась передними лапами;
** - повышенное VO₂ в этот период вызвано кормлением.

Таблица 4

Доля погашенного кислородного долга, %, у байкальских нерп после ныряний на 20 мин

Минуты после ныряния	нерпа 1		нерпа 2		нерпа 3		нерпа 4	
	опыт		опыт		опыт		опыт	
	1	2	1	2	1	2	1	2
5	65	83	50	55	125	107	93	80
10	69	120	70	46	120	125	99	89
20	42	158	68	71	145	130	120	87
30	71	176	73	89	178	141	125	84
40	81	195	88	86	186	162	118	90
50			97	92	205	171	121	85
60			103		208	160	105	73
70					219	169	110	76

Таблица 5

Доля погашенного кислородного долга, %, у байкальских нерп после ныряний на 40 мин

Минуты после ныряния	нерпа 3		нерпа 4	
	опыт		опыт	
	1	2	1	2
5	47	43	52	57
10	50	45	57	60
20	58	53	66	75
30	61	65	71	79
40	50	73	77	90
50	64	81	88	95
60	71	97	85	96
70	83	117	85	98
80	92	127	75	98
90	110	150	72	113
100	106	159		
110	114	182		
120	120	185		
130	125	193		

Примечание: Приведено отношение компенсированной части O₂ долга к величине, соответствующей умножению среднего потребления кислорода до ныряния на время ныряния.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ВИДЕОСЪЕМКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Баранов В.С., Краснова В.В., Чернецкий А.Д.

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

Описывается опыт работы с компактной выносной, мобильной ТВ камерой наблюдения для изучения поведения морских млекопитающих в прибрежной (до 100 м) акватории. Данный метод позволяет наблюдать за животными находящимися не только у поверхности, но и в толще воды и у дна. Описываются некоторые формы поведения белух, которые впервые удалось зарегистрировать с помощью вертикальной надводной видеосъемки. Отмечена эффективность данной методики для изучения поведения китообразных в прибрежной зоне.

ВВЕДЕНИЕ

Прибрежно-морские исследования акустики и изучение особенностей поведения белух проводили в Белом море в районе мыса Белужий на Соловецком острове в течении 4 лет (1997 – 2000). Особенность этой акватории состоит в том, что в период с начала июня по конец августа здесь на небольшом удалении от берега, на расстоянии 40 – 80 м наблюдается скопление белух, до 30 особей, т.н. репродуктивное скопление (Белькович и др., 1996; Bel'kovich, Chernetsky, 1999).

МЕТОДЫ

Как было описано ранее (Баранов и др., 1997) на самой оконечности мыса была построена наблюдательная вышка высотой 12 м. В море в 100 м от берега была сооружена из металлических труб платформа в виде шестигранной призмы с установленной на ней мачтой (Баранов и др., 1998). Топ мачты находился на высоте 8 м над поверхностью воды (Рис. 1). От вышки к вершине мачты было проведены и натянуты в тугую, без провиса, два армированных провода в изоляции (кабель – полевик). Как показано на рисунке 2, провода проходили через трубки каретки, на которой была укреплена цветная ТВ камера наблюдения. На нижнем несущем проводе через пластмассовые серьги был провешен тонкий ТВ кабель, по которому изображение от ТВ камеры передавалось на береговую вышку на монитор и ТВ рекордер. Через серьги проходил также тонкий прочный провод, который крепился к каретке, посредством которого осуществляли питание ТВ камеры и возврат ее от морской платформы к береговой вышке.

С мористой стороны к каретке крепили прочный капроновый корд (\varnothing 1 мм) который проходил через блок на топе и шел на катушку подматывающего устройства, расположенного в средней части мачты. Подматывающее устройство представляло собой жесткую раму с укрепленным на ней коллекторным электродвигателем с редуктором червячного типа. Питание электродвигателя (12 В постоянного тока) осуществляли по двум армированным проводам через трехпозиционный тумблер с двумя группами контактов. Переключением тумблера в крайние положения обеспечивали реверсивное движение двигателя и таким образом осуществляли продвижение каретки с ТВ камерой по несущим проводам на 100 м в море и обратно. Наличие червячного редуктора обеспечивало фиксацию положения каретки над морем при выключенном двигателе (среднее положение тумблера).

Предлагаемая конструкция из двух армированных несущих проводов, натянутых один над другим в вертикальной плоскости от береговой вышки к морской платформе с мачтой, имеет ряд существенных достоинств.

1. Препятствует раскачиванию даже при сильном ветре ТВ камеры вокруг продольной оси.

2. Предохраняет от падения ТВ камеры в воду в случае обрыва одного из несущих проводов.
3. Обеспечивает вертикальное или под заданным углом к горизонту положение каретки с видеокамерой, для чего крепеж несущих проводов, идущих к вышке можно поворачивать в вертикальной плоскости.
4. По двум проводам осуществляют питание двигателя подматывающего устройства.

Использование подматывающего устройства, расположенного на мачте морской платформы обеспечивает в свою очередь следующие возможности:

1. Продольное перемещение камеры в случае нахождения животных на разном расстоянии от берега.
2. Экстренную эвакуацию камеры от моря на береговую вышку в случае ухудшения погоды и угрозы шторма. Поскольку при этом убирается и провешенный на серьгах ТВ кабель, то уменьшается и ветровая нагрузка на вышку и мачту морской опоры.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вертикальная съемка, по сравнению со съемкой с берега или наблюдательной вышки имеет следующие преимущества: Дает возможность максимально приблизиться к животным, не беспокоя их и не нарушая их естественного поведения; при вертикальной съемке можно наблюдать поведение животных не только у поверхности, но и в толще воды и у дна; позволяет охарактеризовать пространственную структуру группы и контактность животных, подсчитать их количество и точно оценить возрастную структуру группы.

Анализ полученного видеоматериала позволил выявить рядовых интересных феноменов. Было достоверно показано, что белухи, приходя на площадку и находясь в воде в вертикальном положении, хвостом кверху, активно терлись головой о песчаное дно. Такое действие длилось от 30 до 60 сек., после чего можно было наблюдать активное челночно-образное движение от дна к поверхности и обратно до 6 раз. На смену одной белухи приходила другая, но было отмечено и парное плавание и трение о песок. При этом все белухи приходили тереться на участок диаметром 1,5 – 2 м, хотя на всей площадке было однообразное песчаное дно. Обследование этого участка водолазом не выявило явного отличия его от окружающего дна. Подобный феномен трения белух о дно на мелководье наблюдали канадские биологи в устье реки Каннингхэм. По остаткам кожи, найденной на дне, предполагают, что потирание об ил, гальку и известняк вблизи берега сопровождается интенсивной линькой белух. Причем под действием теплой свежей воды линька и рост новой кожи ускоряется (Smith, Aubin, 1992). Можно также предположить, что в таких местах происходит не только обновление кожи, но и очищение эпидермиса от многочисленных эктопаразитов, оставляющих разнообразные шрамы на поверхности тела животного.

То, что все белухи терлись о дно на одном локальном участке, можно интерпретировать, как проявлены тергоровой реакции (Корытин, 1978) (от латинского *tergo, tergogo*, что означает «тереться, валяться на спине»). Причем данное явление у наземных животных во многих случаях является сигналом, настроен на определенное эмоциональное состояние к моменту спаривания. В июле – начале августа в данном районе наблюдается активное половое поведение белух, подробности и отдельные проявления которого удалось зарегистрировать с помощью вертикальной видеосъемки: самцы с эрегированными половыми органами, перекрестное плавание, попытки или реальные акты копуляции.

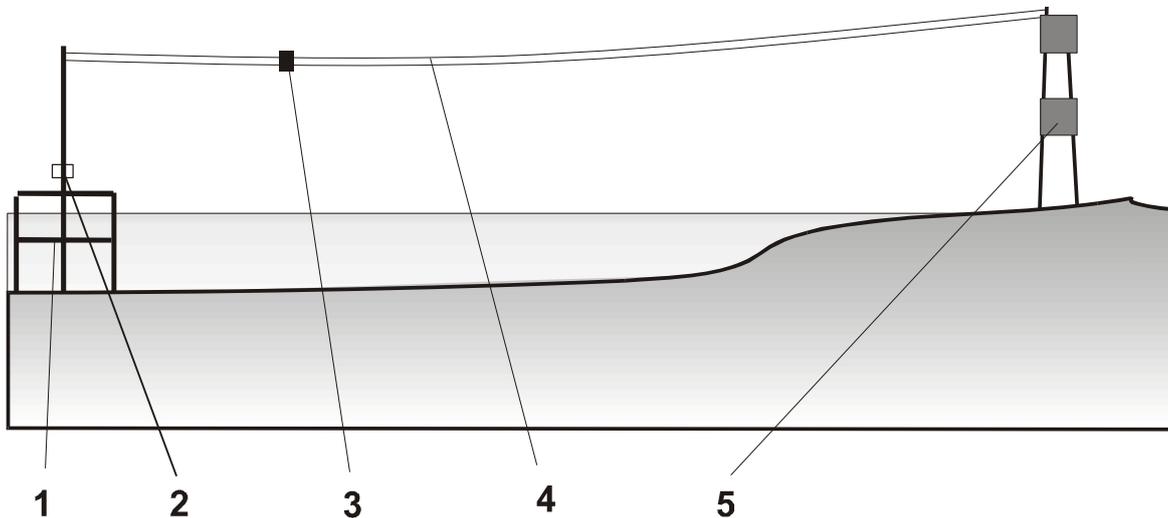
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По своим возможностям вертикальная съемка приближается к авиасъемке или съемке с привязного аэростата. При этом практически отсутствуют зависимость от погодных условий и ограничения в продолжительности съемки, а также требуется на порядок меньше материальных затрат.

Возможно, что замеченные нами локальные участки площадки, являются пунктом передачи информации о физиологической готовности к спариванию посредством проявления тергоровой реакции. Подводя итог, анализируя наши наблюдения, можно предположить, что потирание о дно белух несет комплексное значение: это и проявления тергоровой реакции, и антипаразитная функция, и частичная линька. Почему трение происходит в конкретных участках площадки пока не совсем понятно. По-видимому они отличаются чем-то от остального субстрата, или поведенчески закреплены у белух. Поэтому выше изложенные предположения требуют дальнейшего тщательного изучения, и на данный момент так и остаются на уровне догадок.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов В.С., Белькович В.М., Чернецкий А.Д., Изекеева Е.И. 1997. Специальная подводная и надводная видеосъемка как метод изучения особенностей поведения морских млекопитающих. В материалах III Международной научно-технической конференции. «Современные средства и методы океанологических исследований». 19-21 ноября 1997.
- Баранов В.С., Белькович В.М., Братанов А. А., Чернецкий А.Д. 1998. Установка морской опоры для наблюдения за белухами. IV Международная научно-техническая конференция. «Современные методы и средства океанологических исследований» М. С. 123.
- Белькович В.М., Кириллова О.И., Чернецкий А.Д. 1996. Этолого-акустические исследования белух Белого моря. Деп. в ВНИТИ 6.06.96 № 1852-В96, 18с.
- Корытин С. А. 1978. Запахи в жизни зверей. М., Знание.
- Bel'kovich V.M., Chernetsky A.D. 1999. Dynamics of the white whale behavior in reproductive gathering. 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals (November 28-December 3, 1999)
- Smith T. G., Aubin D. J. "Rubbing behaviour of belugas, *Delphinapterus leucas*, in a High Arctic estuary. *Can. J. Zool.*, 70, #9. P.2405-2409



- 1 - Морская платформа с мачтой
- 2 - Подматывающее устройство
- 3 - Камера для вертикальной видеосъемки
- 4 - Несущие провода
- 5 - Наблюдательная вышка

Рисунок 1

Схема расположения приборов на исследовательском полигоне

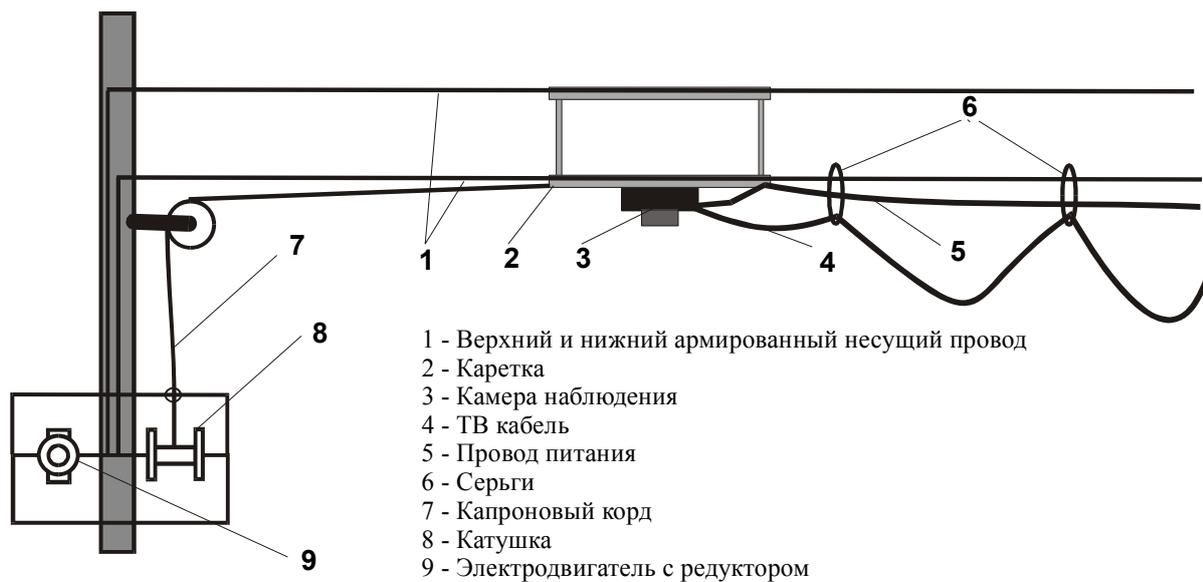


Рисунок 2

Схема крепления камеры для вертикальной видеосъемки

РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БЕЛОМУ МЕДВЕДЮ

Беликов¹ С.Е., Гарнер² Дж., Болтунов¹ А.Н.

¹Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы, Москва, Россия

²Аляскинский научный центр, Анкоридж, США

Российско-американские исследования по белому медведю начались в 1990 г. в рамках межправительственного Соглашения между США и Россией в области охраны окружающей среды. Они охватили различные районы Российской Арктики и прилежащие к Аляске участки Берингова и Чукотского морей. Основными задачами исследований было изучение сезонных особенностей распространения, распределения и миграций белых медведей в зависимости от ледовых условий, степени дискретности популяций, уровня накопления загрязняющих веществ, оценка численности чукотско-аляскинской популяции. Полученные данные свидетельствуют о значительных различиях в характере освоения местообитаний и в уровне накопления хлорорганических токсичных соединений в организме животных из различных районов.

Российско-американский проект по белому медведю (*Ursus maritimus*) осуществляется в рамках межправительственного Соглашения между США и Россией в области охраны окружающей среды. Он начался в 1990 г. в развитие исследований, проводимых американскими специалистами в Чукотском и Беринговом морях с 1986 г. Полевые исследования охватили различные районы Российской Арктики - от Берингова пролива на востоке до архипелага Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) на западе, а также акватории Берингова и Чукотского морей, прилежащие к побережью Аляски. В 1986 – 1995 гг. в Чукотском море, северной части Берингова моря и в восточной части Восточно-Сибирского моря было помечено 162 взрослые самки белого медведя. В 1991 и 1994 гг. в районе архипелага Северная Земля и Таймырского полуострова помечено 13 самок, в 1995 г. в районе ЗФИ - 12 и у северной оконечности Новой Земли – 8 самок.

Основными задачами исследований являлись: изучение сезонного распространения, распределения и миграций белых медведей в зависимости от ледовых условий; выяснение степени дискретности популяций; оценка численности чукотско-аляскинской популяции; определение уровня накопления у белых медведей загрязняющих веществ.

Полевые исследования основывались на отлове животных в апреле – мае, когда проходит гон белых медведей, а лактирующие самки с медвежатами покидают родовые берлоги. Поиск животных осуществлялся с помощью вертолета. Обнаруженных медведей обездвиживали дистанционной инъекцией препарата (телазол) из специального ружья (Car-chur). Отловленных животных метили ушными метками и татуировкой номера на внутренней поверхности верхних губ. Взрослым самкам, кроме того, прикрепляли ошейники со спутниковыми радиопередатчиками. Такая избирательность обусловлена тем, что взрослые самцы и неполовозрелые животные подвергались бы риску быть задушенными при длительном ношении ошейника. У взрослых медведей изымали ложнокоренной зуб для последующего определения возраста. У всех животных кроме медвежат первого года жизни брали пробы крови, шерсти, микропробы жира и пр. Животных измеряли и взвешивали. Собранные образцы подвергались лабораторной обработке: кровь использовалась для генетических и иммунологических исследований, пробы жира и шерсти для выявления уровня загрязнения медведей токсинами.

Для выявления закономерностей распределения белых медведей в зависимости от динамики ледовых условий проводился комплексный анализ данных спутникового слежения за мечеными животными и наиболее важных характеристик ледовых условий, полученных с искусственных спутников Земли.

В настоящее время считается, что Российскую Арктику населяют три популяции белого медведя – чукотско-аляскинская (Берингово, Чукотское и восточная часть Восточно-

Сибирского моря), лаптевская (море Лаптевых и западная часть Восточно-Сибирского моря) и карско-баренцевоморская (Баренцево и Карское моря) (Deroger et al. 1998).

Результаты спутниковой телеметрии (Рис. 1) подтвердили ранее высказывавшееся мнение (Беликов, 1992; 1993), что область распространения чукотско-алюскайской популяции на западе ограничивается восточной частью Восточно-Сибирского моря. Проведенный в последние годы американскими и канадскими исследователями анализ материалов слежения за медведями, мечеными в Чукотском море и в море Бофорта (Amstrup et. al., in press) показал, что в восточной части Чукотского моря преобладают животные другой популяции. Границы распространения популяций в центральной и западных частях Российской Арктики требуют уточнения.

В ареале чукотско-алюскайской популяции ежегодно осваиваемая отдельными медведицами площадь участка больше чем в Карском и Баренцевом морях и достигает 150000 - 350000 км² (Garner et. al. 1994a). Этот показатель также выше, чем в море Бофорта (10000-270000 км² - Amstrup, 1986) и в Канадском Арктическом архипелаге (2500-23000 км² - Schweinsburg and Lee, 1982).

В начале лета самки, покинув свои родовые берлоги на о. Врангеля, рассредоточиваются в южной части Чукотского моря (Garner et. al. 1994b), в августе-сентябре - вдоль южной кромки льда, со становлением нового ледяного покрова - опять в южной, а также в юго-восточной части Чукотского моря и в северной части Берингова моря (Garner et. al, 1994b). Среднесуточная скорость перемещения этих самок заметно менялась в течение года, достигая максимального значения (26,4 км/день) в ноябре в период наступающей кромки льда, а минимального (8,5 км/день) - в начальный период после выхода из берлог. Треть самок, меченых на о. Врангеля в 1991 г., провела зиму у побережья Чукотки в зоне раздела дрейфующих и припайных льдов (Garner et.al., 1994a).

Результаты радиослежения подтвердили мнение, что практически все беременные самки чукотско-алюскайской популяции устраивают родовые берлоги на о-вах Врангеля и Геральд и на северном побережье Чукотского полуострова. Только в одном случае залегание в родовую берлогу отмечено на морском льду севернее о. Врангеля (Garner et al. 1994a). На северо-западном побережье Аляски отмечено лишь несколько случаев устройства родовых берлог (Amstrup and Gardner, 1994). Для сравнения: в море Бофорта из 90 выявленных в 1981-1991 гг. берлог 48 (53,3 %) были на дрейфующем морском льду, 38 (42,2 %) - на суше, 4 (4,5 %) - на припае (Amstrup and Gardner, 1994).

Результаты слежения за 5 самками, мечеными в центральной части Российской Арктики в 1991 г. выявили следующие особенности освоения местообитаний (Belikov et. al., 1998). Большая часть их перемещений была ограничена восточной частью Карского моря. Самый большой участок освоила самка, переместившаяся в западную часть моря Лаптевых, а затем вернувшаяся в Карское море в район мыса Челюскин (Рис. 2а), наименьший - самка, чьи перемещения ограничились районом вблизи о-вов Комсомолец и Пионер (Рис. 2б). Средняя суточная скорость перемещения самок изменялась от 7,5 км/день в период наступающей кромки льда (16 сентября - 15 октября) до 12,5 км/день в период минимального развития ледяного покрова (16 июля - 15 сентября). Одна из помеченных самок, не имевшая выводка и участвовавшая в гоне, залегла в берлогу 1 ноября 1991 г. и покинула ее 8 апреля 1992 г. пробыв в ней 161 день.

Обработка данных спутникового радиослежения за медведицами, мечеными в западном и центральном секторах Российской Арктики в 1994 - 1995 гг. еще не завершена. Однако предварительные результаты свидетельствуют, что самки, меченные в районе ЗФИ, перемещались как в район Шпицбергена, так и в Карское море.

Хотя количество меченых медведей в западной и центральной частях Российской Арктики значительно меньше, чем в восточной, можно сделать предварительный вывод о том, что характер освоения местообитаний животными в основном определяется сезонной динамикой ледовых условий. Самые протяженные сезонные перемещения характерны для белых медведей в Чукотском и Беринговом морях. Это вызвано крупномасштабными се-

зонными изменениями положения южной кромки дрейфующих льдов, отступающей к концу лета на север приблизительно на 1400 км (Garner et al., 1990).

Изучение распределения белых медведей в зависимости от характеристик ледяного покрова проводится в Институте проблем экологии и эволюции РАН (Бельчанский и др. 1997). Для анализа используются данные о ледовом покрове, полученные с российских спутников Земли и данные спутникового слежения за мечеными медведями, полученные с американских спутников.

Специальных учетов численности белых медведей в Российской Арктике не проводилось. В тоже время косвенным показателем плотности белых медведей может служить индекс встречаемости, который соответствует числу встреченных на маршруте (при поиске и отлове) животных в течение одного летнего часа. По результатам проведенных работ самый высокий индекс был в районе о. Врангеля, несколько меньше в районе ЗФИ, а самый низкий в море Лаптевых и в Восточно-Сибирском море.

Образцы крови белых медведей, отловленных в различных районах Российской Арктики и в сопредельных с ней районах (n=90; 1987-1995 гг.), были исследованы на содержание 6 форм полихлорбифенилов (ПХБ): ПХБ-99, - 118, - 153, - 156, - 180, - 194 (Lie et al. in press). Суммарное содержание ПХБ было самым высоким у белых медведей из района ЗФИ (11,194 нг/г веса животного) и северной оконечности Новой Земли (9,142 нг/г). Оно было ниже у животных из района Шницбергена (5,043 нг/г), Восточно-Сибирского моря (3,564 нг/г) и Чукотского моря (2,465 нг/г). Содержание отдельных форм ПХБ в образцах из различных районов не всегда коррелировало с суммарным уровнем ПХБ. Выявленные различия могут быть объяснены различиями в источниках загрязнения, путях переноса и видах жертв.

С целью определения численности чукотско-алаянской популяции были разработаны и апробированы несколько методик авиаучетных работ вдоль кромки дрейфующих льдов, где осенью концентрируется основная часть популяции. Апробирование методик проводилось в 1993-1994 гг. в море Бофорта (Garner et al. 1998), а проведение учетов планируется в 2001-2002 гг.

В лабораториях США продолжается анализ проб крови, взятых от белых медведей из районов западной Аляски, западной и восточной частей Российской Арктики и Канадской Арктики с целью выявить восприимчивость белых медведей к вирусу чумы тюленей и собачьего гепатита (Garner et al. 1998).

Учитывая исключительное значение о-вов Врангеля и Геральд в воспроизводстве популяции, в 1996 и 1999 г. в Анкоридже, США, были проведены два семинара по разработке методологии и методик учета родовых берлог на этих островах.

ЛИТЕРАТУРА

- Беликов С.Е. 1992. Численность, распределение и миграции белого медведя в Советской Арктике. С.74-84. Б.В. Новиков (ред.): Крупные хищники. М.
- Беликов С.Е. 1993. Белый медведь. С. 420-478. М.Ф. Вайсфельд, И.Е. Честин (ред.): Медведи. М.: Наука.
- Бельчанский Г.И., Петросян В.Г., Гарнер Дж. В. 1997. Изучение экологии белого медведя (*Ursus maritimus*) по данным спутниковой биотелеметрии. Успехи современной биологии 117(3). Стр. 336-345.
- Amstrup S. C. 1986. Research on polar bears in Alaska, 1983-1985. Pp. 85-108 in Proc. working meeting IUCN polar bear specialist group. Int. Union Conserv. Nature Nat Resour., Gland, Switzerland.
- Amstrup S.C., and G. Gardner. 1994. Polar bear maternity denning in the Beaufort Sea. Pp. 1-10 in J. Wild. Manage., 58.
- Amstrup S.C., McDonald L.T., Kern J.W., Durner G.M., and I. Stirling. Determining the origins of polar bears harvested in the Beaufort Sea region. In: Arctic. In press.

- Belikov, S.E., G.W. Garner, O.Wiig et.al.. 1998. Polar bears of the Severnaya Zemlya archipelago of the Russian Arctic. Pp. 33-40 in *Ursus*, 10.
- Garner, G.W., S.C. Amstrup, I. Stirling, and S.E.Belikov. 1994a. Habitat Considerations for Polar Bears in the North Pacific Rim. Pp. 111-120: *Transactions of the Fifty-ninth North American Wildlife and Natural Resources Conference.*
- Garner, G.W., S.E. Belikov, M.S. Stishov et. al. 1994. Dispersal patterns of maternal polar bears from the denning concentrations on Wrangel Island. Pp. 401-410: *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 9(1).
- Garner, G.W., Belikov, S.E., Stishov, M.S., Barnes, V.G., and S.A.Arthur. 1994b. Dispersal patterns of maternal polar bears from the denning concentrations on Wrangel Island. Pages 401-410: *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 9(1).
- Garner, G.W., S.E. Belikov, M.S. Stishov, A.N. Boltunov, G.L. Belchansky, D.C. Douglas, L.L. McDonald, D.M. Mulcahy and S. Schliebe. 1998. Polar bear research in Western Alaska, Eastern and Western Russia 1993-1996. Pp. 125-129: *Derocher, A., G.W. Garner, N. Lunn and O. Wiig (eds.). Polar bears: Proceedings of the Twelfth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group.* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Garner, G.W., S.T.Knick and D.C.Douglas. 1990. Seasonal movements of adult female polar bears in the Bering and Chukchi Seas. *Intern. Conf. Bear Res. And Manage.* 8. Pp. 219-226.
- Derocher, A.E., Garner, G.W., Lunn, N.J. and Wiig, O. (eds.). 1998. *Polar bears: Proceedings of the Twelfth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group.* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. v+159 pp.
- Lie E., A. E. Derocher, S. E. Belikov, A. Bernhoft, A. N. Boltunov, G. W. Garner, J. U. Skaare, and Ø. Wiig. In press. Geographic variation of PCB congeners in polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard east to the Chukchi Sea.
- Schweinsburg, R.E. and L.J.Lee. 1982. Movement of four satellite-monitored polar bears in Lancaster Sound, Northwest Territories. *Arctic* 35: 504-511.

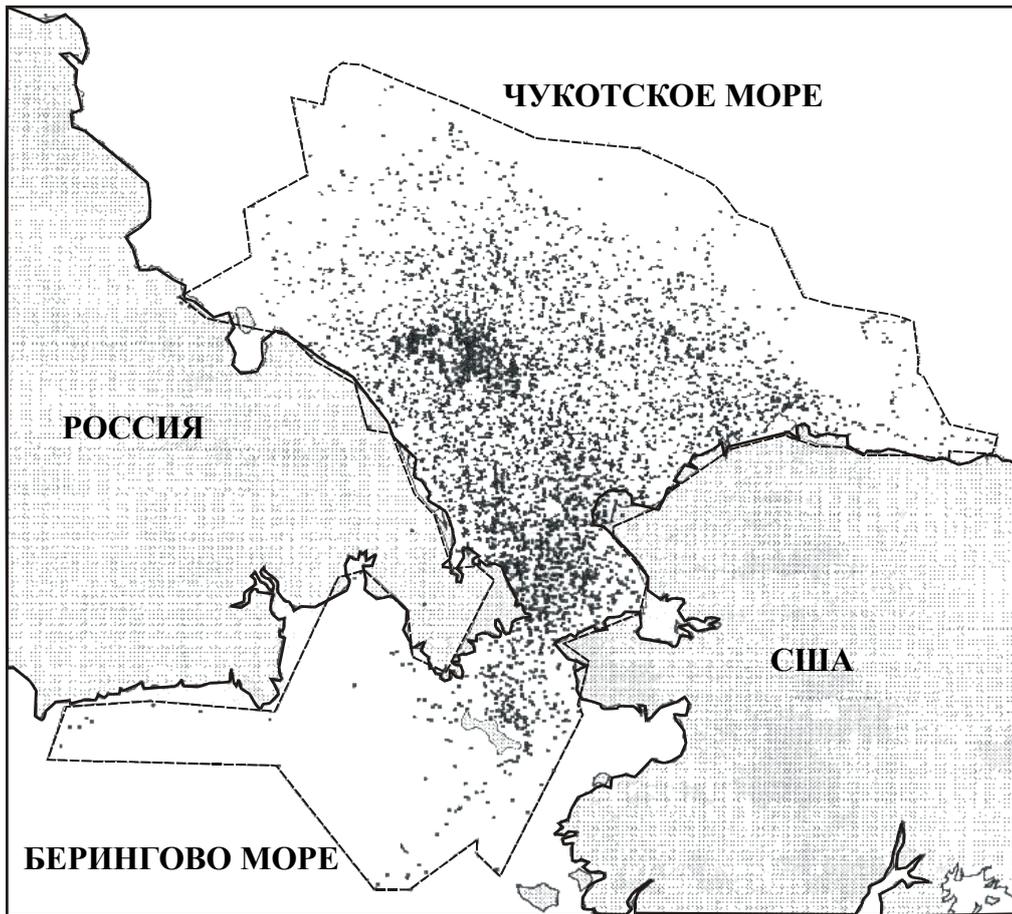


Рисунок 1

Результаты спутникового слежения за мечеными самками белого медведя в российско-американском секторе Арктики в 1986-1995 гг. Точки представляют местонахождение животных в момент передачи сигнала на спутник со средней периодичностью 1 раз в 3 суток.

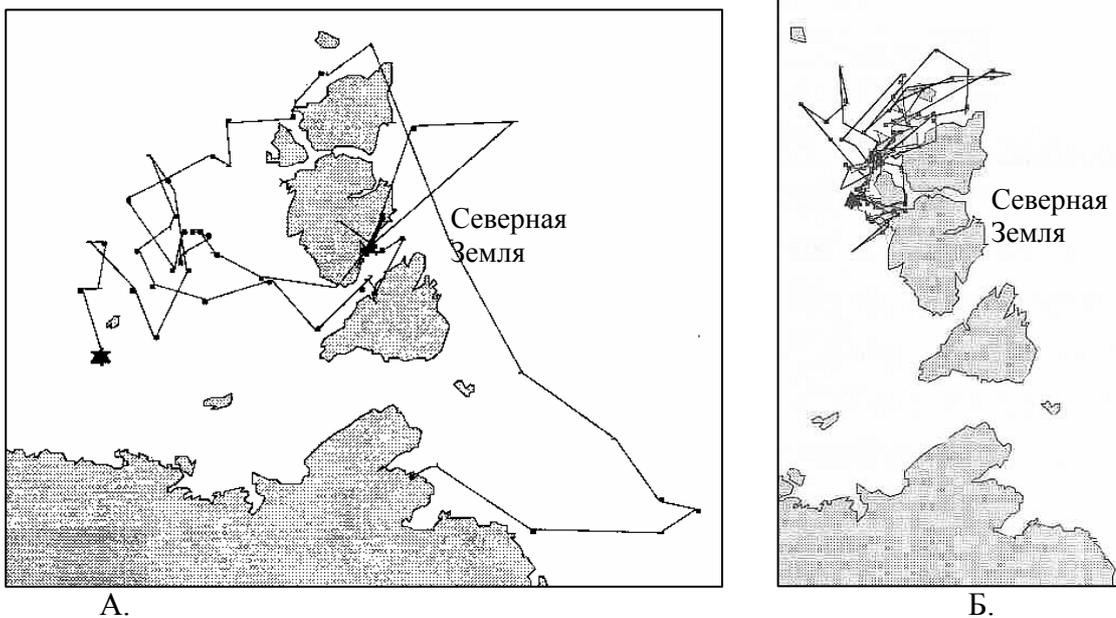


Рисунок 2

Схема перемещений самок белого медведя в районе Северной Земли: а) самка № 7988 период, 15.05.1991 - 29.10.1992. б) самка № 7980, период 10.05.1991 – 22.02.1993.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ В ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ КИТООБРАЗНЫХ У БЕРЕГОВ КРЫМА

Биркун А.А.(мл.), Кривохижин С.В.

Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского и Лаборатория БРЭМА, Симферополь, Украина

Проанализированы данные 1990-1999 гг. о 496 первичных наблюдениях китообразных в Черном море у берегов Крыма и Керченском проливе. Учеты проводились с использованием различных платформ (яхты, паромы, берег, гидромотордельтаплан) и сопровождалось определением вида и числа животных, их географического положения, особенностей перемещения, поведения и индивидуальных маркеров. Часть материала представлена результатами анкетирования и интервьюирования моряков, рыбаков, инспекторов рыбоохраны, пограничников и местных жителей. Показано, что в течение десятилетия в водах по периметру черноморского побережья Крыма происходили изменения численности китообразных, отразившиеся на соотношении прибрежных форм. Доминирующим видом стала афалина (*Tursiops truncatus*), которая теперь превосходит в числе, постоянстве присутствия и по площади компактного расселения азовку (*Phocoena phocoena*), традиционно считавшуюся наиболее многочисленным и распространенным млекопитающим шельфовых вод. Третий вид, белобочка (*Delphinus delphis*), как и ранее, тяготеет к открытым акваториям, появляется у берегов спорадически и существенно не влияет на указанное соотношение. В Керченском проливе азовки и афалины встречаются круглый год с минимальным уровнем присутствия в декабре-феврале. Азовки преобладают в марте-мае, августе и октябре-ноябре, афалины - в июне-июле. Периоды накопления азовок в проливе, очевидно, обусловлены их миграцией из Черного моря в Азовское (весна) и обратно (осень). Летний пик обилия афалин совпадает с массовым ходом пиленгаса (*Mugil so-ivy*), который, возможно, стал основным объектом питания дельфинов этого вида.

Устоявшееся представление о распространении китообразных в Черном море в общих чертах выглядит так: белобочки (*Delphinus delphis*) в основном обитают в срединной части моря и изредка встречаются в прибрежной зоне, а афалины (*Tursiops truncatus*) и азовки (*Phocoena phocoena*) держатся преимущественно у берегов, но могут иногда выходить в открытое море (Клейненберг, 1956; Томилин, 1957; Гептнер и др., 1976). Более точные сведения о географии расселения черноморских дельфинов в значительной мере устарели: последние специальные исследования проведены в 1987 г. (Celikkale et al., 1989; Яснин и Юхов, 1997). Целью настоящей работы является частичное устранение этого пробела путем приведения в систему данных Лаборатории БРЭМА о наблюдениях китообразных за последние 10 лет (1990-1999 гг.) у черноморских берегов Крыма и в Керченском проливе.

Наблюдения велись с различных платформ (парусные и моторные яхты, паромы переправы "Крым-Кубань", берег, гидромотордельтаплан). Для формирования базы данных (дата, время и место 496 первичных наблюдений, вид и число животных, особенности их перемещения, поведения, наличие индивидуальных маркеры, сведения о погоде и наблюдателях) использовали записи в полевых и судовых журналах, коллекцию фото- и видеодокументов. Координаты определяли средствами спутниковой навигации (GPS) и с помощью Black Sea GIS 2.0. Анкетирование рыбаков, сотрудников рыбнадзора и других специалистов, работающих в море и на побережье, дополняли опросами населения.

Использование для наблюдений яхт в прибрежной зоне на протяженных маршрутах (в общей сложности - 10371 км) позволило охарактеризовать в динамике тенденции и особенности распространения дельфинов в зависимости от их вида и района обитания. В июне 1995 г. в западном морском районе (Черноморское-Севастополь) имело место превы-

шение почти в два раза индекса обилия¹ афалин по сравнению с индексом азовок, а спустя три года (июнь-июль 1998) показатель обнаружения азовок упал там до нуля, тогда как присутствие афалин, напротив, возросло. В южном-юго-восточном районе (Ласпи-Коктебель) в июне 1995 г. отмечен равный уровень обилия тех и других животных, однако через два года (июнь 1997 г.), несмотря на рост присутствия дельфинов обоих видов, соотношение индексов обилия достигло 2 : 1 в пользу афалин за счет укрупнения их стад; тем не менее, азовки продолжали наблюдаться чаще афалин, но меньшими группами - сохранялась их низкая плотность расселения. Годом позже (июль 1998) присутствие афалин на юге-юго-востоке Крыма оставалось значительным, а азовки не определялись вовсе; они зарегистрированы в сентябре, когда индекс обилия афалин достиг наивысшего для всех учетов значения, которое превышало индекс азовок в этот период в 12 раз, а минимальные индексы афалин и азовок (июнь 1995 г.) - в 23 раза. В восточном морском районе (Феодосия-м. Чауда) в июне 1997 г. азовки явно преобладали, но в сентябре 1998 г., в отличие от афалин, не встречались. Только в юго-западном районе (м. Херсонес-Ласпи) во время двух учетов (июнь 1995 г. и июль 1998 г.) стабильно определялось "классическое" соотношение прибрежных форм, т.е. афалины уступали азовкам в обилии.

В целом на протяжении периода яхтинговых учетов (1995-1998 гг.) прослеживается устойчивая тенденция к нарастанию в прибрежных водах Крыма присутствия афалин при некотором увеличении (1997 г.), а затем ослаблении (1998 г.) присутствия азовок. Эта тенденция отмечена наряду с сезонными колебаниями численности прибрежных форм. Июльские и сентябрьские наблюдения 1998 г. свидетельствуют, что в южной-юго-восточной зоне (Ласпи-Коктебель) ранней осенью происходило умеренное накопление азовок при резком росте обилия афалин, что, очевидно, обусловлено аккумуляцией дельфинов из других районов. Результаты, полученные с помощью яхт, позволяют дать обобщающие характеристики преимущественным местообитаниям, численности стад и динамике присутствия дельфинов трех видов в течение теплого времени года (июнь-сентябрь):

Афалины в 1997-1998 гг. главным образом были сосредоточены у южного и юго-восточного берегов Крыма, их концентрация убывала к западу-северо-западу от б. Ласпи вплоть до м. Тарханкут и к востоку-северо-востоку от Коктебеля до м. Чауда; в самой восточной акватории, между м. Чауда и м. Такыл, эти дельфины не обнаружены. В 1995 г. наблюдались четыре относительно изолированных скопления афалин: северо-западное - близ Тарханкутского полуострова; западное - между м. Лукулл и м. Херсонес; южное - между м. Сарыч и м. Аюдаг; и юго-восточное - между м. Меганом и м. Ильи; наиболее насыщенными встречами были западное и южное скопления, при этом самые значительные по численности стада тяготели к северо-западу и юго-востоку Крыма. Максимальное удаление афалин от берега (до 56 км) отмечено в водах северо-западного шельфа Черного моря. В наблюдениях всегда преобладали малые группы дельфинов, состоящие из 2-10 особей, однако в 1995 г. более трети встреч были представлены животными-одиночками, доля которых уменьшилась в 1997 г., а в 1998 г. единичные афалины вообще не определялись. Тенденция к укрупнению стад прослежена из года в год в южном-юго-восточном районе (Ласпи-Коктебель). Этот же район всегда характеризовался наиболее высоким средним показателем числа особей в группе в рамках каждого отдельного года исследования. Там же присутствие афалин значительно увеличивалось осенью по сравнению с летом. В 1997-1998 гг. произошел скачок присутствия афалин в южном-юго-восточном и западном районах. Это сказалось на численности афалин в водах Крыма в целом, которая возросла, возможно, в пять раз и более в сравнении с 1995 г. В 1998 г. афалина стала безусловно доминирующим прибрежным видом китообразных, тогда как ранее она уступала в численности морской свинье.

Индекс обилия (ИО) = СЧВ x СЧО / L x 100 км, где СЧВ - среднее число встреч с дельфинами определенного вида при однократном прохождении дистанции среднестатистическим судном-наблюдателем; СЧО - среднее число особей, регистрируемых при одной встрече с дельфинами определенного вида; L - длина дистанции (км), совпадающая с протяженностью района исследования.

Азовки в июне 1995 г. были расщеплены главным образом вдоль южных берегов Крыма с образованием двух зон преимущественного расселения - южной-юго-западной, между м. Херсонес и м. Аюдаг, и юго-восточной, между м. Меганом и м. Ильи, причем с наибольшей их концентрацией в юго-западном районе (м. Херсонес - б. Ласпи). В июне 1997 г. отмечен подъем численности азовок, затронувший южный-юго-восточный район и феодосийско-чаудинскую часть восточного района; при этом большинство наблюдений пришлось на Феодосийский залив. Летом и осенью 1998 г. география распространения азовок сузилась до юго-западного и южно-юго-восточного районов, что произошло наряду с уменьшением их общей численности в черноморских водах Крыма по сравнению с 1997 и 1995 гг. Как и афалины, морские свиньи ни разу не отмечались восточнее м. Чауда вплоть до Керченского пролива; их никогда не регистрировали далее 17-18 км от берега. Азовки часто (особенно в 1995 г.) встречались поодиночке, но преобладали малые группы из 2-5 особей, стада средних размеров (до 15-20 животных) были редкостью. В отличие от афалин, численность азовок осенью резко не возрастала. В целом, по уровню своего присутствия, преобладавшая некогда прибрежная форма китообразных оказалась в меньшинстве. На это указывает динамика соотношения индексов обилия афалин и азовок: июнь 1995 г. - 0,8; июнь 1997 г. - 0,9; июнь - июль 1998 г. - 6,8; сентябрь 1998 г. - 12,9.

Белобочки не наблюдались в мелководном восточном районе, между Феодосией и входом в Керченский пролив. Встречи с ними в других районах имели характер случайных. Учеты, проведенные в июне 1997 г. и сентябре 1998 г., не выявили этих животных. В июне 1995 г. и июле 1998 г. большая часть наблюдений сделана в 10-километровой прибрежной зоне юго-западного и южного районов, от м. Херсонес до Алушты; севернее этих точек, в водах западного и юго-восточного Крыма, белобочки определялись редко. В 1995 г., в отличие от 1998 г., преобладали разрозненные малые группы дельфинов и одиночные животные, которые иногда встречались рядом с берегом. Стада, состоящие из 10-15 и 30-50 особей, отмечены дважды в открытом море далеко от земли (Каламитский залив) и один раз в 3,5-4 км мористее м. Сарыч. В связи с большой кочевой мобильностью белобочек и импульсным характером их радиальных "набегов" к берегам оценка численности дельфинов этого вида в прибрежных акваториях затруднительна и ни в коей мере не отражает истинные размеры основного поголовья, обитающего за пределами вод континентального шельфа.

Систематические поиски дельфинов, проведенные в 1997-1998 гг. на моторной яхте в акватории между Балаклавой и Форосом (22 км вдоль берега с удалением в море до 15 км; 77 дней результативных наблюдений в течение августа-декабря), подтвердили численное превосходство афалин над другими видами китообразных, что позволяет расширить на три месяца приведенные выше временные рамки преобладания этих животных в данном районе, определив периодом доминирования афалин календарные лето, осень и начало зимы. В различные месяцы афалины превышали в обилии азовок в 7-26 раз, а белобочек (при их заходах в эти воды в сентябре и октябре) - в 4,5 раза. Изменения численности прибрежных форм подчинялись общей закономерности: как афалины, так и азовки быстро накапливались в сентябре, достигая пика своего присутствия; при этом насыщенность акватории афалинами возрастала почти в три раза, азовками - почти в десять раз; затем, в октябре-декабре, присутствие тех и других ослабевало, их численность снижалась, соответственно, в два и пять раз, стремясь к августовскому уровню. Исследования в акватории между Балаклавой и Форосом показали, что нарастание присутствия афалин в конце лета - начале осени происходит в два этапа. Первый этап (август) характеризовался укрупнением стад (в среднем 48-54 животных в группе; 75% групп численностью более 40 особей в каждой) при относительно редких, не каждый день, встречах с ними. На втором этапе (сентябрь) дальнейшее нарастание обилия афалин было обусловлено не столько увеличением размеров их стад (от 5-10 до 150-200 особей; в среднем 36-44 животных в группе; 42% групп численностью более 40 особей), сколько повышением частоты и продолжительности посещений акватории дельфинами вплоть до ежедневного пребывания в

ней (в среднем, два наблюдения в день). Последующий постепенный спад присутствия афалин (октябрь-декабрь) происходил как за счет сокращения размеров стад, так и в связи с уменьшением частоты их визитов в зону наблюдения. В данном районе в период с августа по декабрь самая большая группа азовок оценена в 25-30 особей (сентябрь 1998 г.), белобочек - в 100-150 особей (октябрь 1997 г.).

При сопоставлении полевых заметок, зарисовок, фото- и видеодокументов установлено, что в акватории между Балаклавой и Форосом в 1997 и 1998 гг. с интервалом в один год и более появлялись пять афалин, которые имели отчетливые особые приметы, достаточные для индивидуальной идентификации. К тому же одно из этих животных встречено в 1998 г. дважды с промежутком в один месяц. Очевидно, не только этим особям, но и группам, к которым они принадлежат, свойственна территориально-временная привязанность к данному морскому району. Нельзя исключить, что они обитают в водах южного и юго-западного Крыма оседло, однако не менее вероятными представляются их сезонные кратковременные заходы при пищевых кочевках вдоль побережья. Некоторые "метки" афалин имели антропогенный характер (полностью ампутированный грудной плавник, глубокие зарубки на плавнике - очевидные следствия прилова в рыбацкие сети), иные - скорее всего, являлись результатом болезни (сколиоз) или аномалиями развития (частичный альбинизм, прижатый к телу спинной плавник).

Результаты наблюдений с берега и опросов местного населения, проведенных в период с марта 1997 г. по январь 1999 г. при ежемесячных обходах контрольных участков побережья на западе (Евпатория - Мирный, 30 км) и юго-востоке (Рыбачье - Морское, 25 км) Крыма, подтвердили заключение о неравномерном распределении дельфинов разных видов в разных прибрежных акваториях в разные сезоны. В западном районе дельфины отмечались значительно меньше, чем в юго-восточном, где в теплое время года (апрель-сентябрь) преобладали афалины, а азовки встречались в пять раз реже. Отсутствие наблюдений дельфинов в холодный период (октябрь-март), возможно, обусловлено их миграцией к южной оконечности полуострова. По данным анкетирования рыбаков, регистрировавших китообразных в северной части западного морского района, между Черноморским и Евпаторией (май-октябрь 1997 г.), максимум наблюдений в 20-километровой прибрежной зоне приходился на три летних месяца (72% встреч). Резкое снижение присутствия дельфинов в сентябре (13% встреч) и октябре (6% встреч) также можно объяснить предполагаемой сезонной кочевкой животных в южном направлении. Близкие результаты получены при анкетировании рыбаков и инспекторов рыбоохраны, работающих в юго-восточном и восточном районах, между Морским и м. Опук (июнь-октябрь 1997, май-июнь 1998 г.). Пик регистраций приходился на июнь 1997 г. (36% встреч) с последующим спадом присутствия дельфинов в августе, сентябре и октябре (11, 5 и 9% встреч) и новым подъемом в июне следующего года (21% встреч). Афалины доминировали как по числу наблюдений (77% встреч), так и по размеру их стад (в среднем, 8-9 особей). Азовки определялись в пять раз реже (16% встреч) и меньшими группами (в среднем, 4 особи).

С помощью ежемесячных (январь-декабрь 1997 г.) наблюдений с паромов переправы "Крым - Кавказ", 12-дневной экспедиции в Керченский пролив (июнь 1997 г.) и на основании документированных свидетельств керченских добровольцев установлено, что азовки и афалины встречаются в проливе круглогодично с минимальным уровнем их присутствия зимой (декабрь-февраль). Азовки преобладают в марте-мае, августе и октябрь-ноябре, афалины - в июне-июле, когда азовок в проливе почти нет. Периоды накопления азовок в проливе, очевидно, обусловлены их миграцией из Черного моря в Азовское (весна) и обратно (осень). Летний пик обилия афалин совпадает с массовым ходом пиленгаса (*Mugil so-iuy*), который, возможно, стал основным объектом питания дельфинов этого вида.

Наблюдения, зафиксированные в 1990-1999 гг. участниками крымской сети регистрации китообразных, соответствуют предыдущим выводам. Кроме того, в холодный период года отмечены большие скопления азовок в б. Ласпи (январь 1994 г., до 200 особей) и у

м. Меганом (март 1995 г., до 500 животных). Важным итогом деятельности этой сети является информация о находках живых дельфинов на берегу и в полосе прибоя (28 случаев, в т.ч. 20 белобочек, одна азовка и семь не идентифицированных животных). Большая часть выбросов (20 дельфинов) пришлась на июль-сентябрь 1994 г., когда к берегу прибывало белобочек, больных морбилливирусной инфекцией (Birkun et al., 1999).

ЛИТЕРАТУРА

- Гептнер В.Г., Чапский К.К., Арсеньев В.А., Соколов В.Е. 1976. Млекопитающие Советского Союза. Т.2. Часть 3. Ластоногие и зубатые киты. - М.: Высшая школа. 718 с.
- Клейненберг С.Е. 1956. Млекопитающие Черного и Азовского морей. Опыт биолого-промыслового исследования. - М.: Изд-во АН СССР. - 288 с.
- Томилин А.Г. 1957. Звери СССР и прилежащих стран. Т.IV. Китообразные. - Москва: Изд-во АН СССР. - 717 с.
- Яснин В.А., Юхов В.Л. 1997. Численность и распределение черноморских афалин. Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus*: Морфология, физиология, акустика, гидродинамика (отв. ред. В.Е. Соколов и Е.В. Романенко). - М.: Наука. - С.19-26.
- Birkun A., Jr., Kuiken T., Krivokhizhin S., Haines D.M., Osterhaus A.D.M.E., van de Bildt M.W., Joiris C.R., Siebert U. 1999. Epizootic of morbilliviral disease in common dolphins (*Delphinus delphis ponticus*) from the Black sea. Vet. Record. - 144, N4. - P.85-92.
- Celikkale M.S., Karacam H., Duzgunes E., Unsal S., Durukanoglu H.F. 1989. Size and distribution of dolphin populations in the Black Sea. Doga Turk. Zool. Derg. - 13. - P.189-196.

МАТЕРИАЛЫ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СЕРОГО КИТА

Блохин С.А.

ТИНРО-центр, Владивосток, Россия

Получены данные по морфометрии (9 промеров), числу горловых складок, спинно-хвостовых бугров и рудиментов «сальной железы» серых китов калифорнийско-чукотской популяции. Отмечено наличие различий по некоторым морфологическим признакам между разнополюми и разноразмерными животными, а также представителями калифорнийско-чукотской и корейско-охотской популяциями.

ВВЕДЕНИЕ

Серый кит (*Eschrichtius robustus*) калифорнийско-чукотской популяции является наиболее изученным представителем крупных китообразных. Однако исследовать добываемых животных могли немногие учёные и поэтому в литературе мало информации по характеристике пропорций тела и других внешних признаков серого кита. Только в трёх работах приводятся данные по морфометрии достаточно большого числа этих животных (Rice and Wolman, 1970; Зимушко, 1972; Zimushko and Ivashin, 1980), которые к тому же очень противоречивы. Сведения о других внешних признаках серого кита малочисленны и носят чисто описательный характер (Зенкович, 1934 Слепцов, 1955; Томилин, 1957; Rice and Wolman, 1971). Данное обстоятельство послужило поводом для сбора дополнительных данных по морфологической характеристике животных как калифорнийско-чукотской популяции. Материал собирался в национальном посёлке Чукотского полуострова, Лоринно, в период промысла китов с 1980 по 1996 гг. Добытые животные исследовались на песчаном берегу перед их разделкой. Длина китов измерялась металлической рулеткой с точностью до 5 см, а промеры тела – с точностью до 1 см. Объём собранного материала приводится в таблицах 1-3. На приведённом ниже рисунке 1 представлена схема промеров, а также расположение горловых складок, спинно-хвостовых бугров и «сальной железы» на теле серого кита.

Для обработки и анализа цифровых данных использовалась компьютерная программа STATISTICA (Боровиков, Боровиков, 1997) и методы математической статистики (Плохинский, 1978).

Статистическая обработка цифрового материала показала наличие достоверных половых различий у серого кита по трём промерам тела. Полученные данные свидетельствуют, что у самок серого кита длина морды несколько больше, чем у самцов, но, в свою очередь, у последних больше размах хвостовых лопастей и ширина грудных плавников (Таб. 1, промеры 1, 5, 8).

В работе В.В. Зимушко (1972) приводятся общие фразы (без подкрепления цифровым материалом) о том, что промеры, характеризующие переднюю часть тела серого кита у самок больше, чем у самцов. В наших данных это находит подтверждение только по промеру «Рыло-глаз» (Таб. 1). В то же время, по материалам В.В. Зимушко, индексы ширины грудных плавников самок и самцов существенно не отличаются между собой, что противоречит полученным нами данным (Таб. 1). Не совпадают данные и по пропорциям хвостовой части тела серого кита. Так, В.В. Зимушко (1972) пишет, что хвостовой отдел у самок по абсолютным и относительным размерам длиннее, тогда как по нашим данным имеющее место незначительное половое различие по этому промеру не достоверно (Таб.1, промер 6).

Американские учёные (Rice and Wolman, 1971) на основании измерений достаточно большого числа серых китов пришли к выводу о том, что самцы в постнатальный период

имеют более длинные грудные плавники и более короткие хвосты, что также не нашло подтверждения в полученных нами материалах (Таб. 1). Мы пока не можем объяснить несоответствие в пропорциях тела между самками и самцами серого кита в данных различных исследователей, тем более, что имеется некоторые различия и в самих промерах тела (Таб. 1).

В условиях разделки китов на берегу возможны ошибки при измерении того или иного промера, а также длины животного, что соответственно могло наложить отпечаток на средние показатели. Поэтому в дальнейшем мы не будем сравнивать между собой данные измерений различных исследователей, а остановимся только на характеристике изменений пропорций тела в онтогенезе серого кита.

Полученные нами данные показали различие в пропорциях тела между эмбрионами и взрослыми животными. Так, у первых заметно длиннее морда (промер «Рыло-глаз»), но при этом больше расстояние между глазом и ухом, а также между кончиком морды и основанием грудного плавника (Таб. 2, промеры 2, 3).

Относительная длина грудного плавника у взрослых китов меньше, чем у эмбрионов, хотя его ширина у них практически равна (Таб. 2, промеры 4 и 5). Несколько длиннее у эмбрионов хвостовая часть тела и больше ширина хвостовой лопасти (Таб. 2, промеры 6 и 7). В тоже время, полученные нами данные свидетельствуют, что у китов после достижения длины тела 9 м, практически, не происходит изменений в пропорциях тела. Исключение составляет только размах хвостовых лопастей, индекс размера которого уменьшается у взрослых животных с увеличением длины тела (Таб. 2, промер 8).

Отмеченные нами изменения, происходящие в пропорциях тела серого кита в онтогенезе, отличаются от литературных данных (Rice and Wolman, 1971; Zimushko and Ivashin 1980), но мы не будем останавливаться на их рассмотрении. И только снижение индекса длины грудного плавника у взрослых животных по сравнению с эмбрионами, выявленное американскими учёными, согласуется с нашими данными (Таб. 2). Также наши материалы подтверждают установленный ими факт, что «...пропорции тела (серого кита) после 1-го года меняются несущественно».

Наличие подчелюстных (горловых) складок и спинно-хвостовых бугров (Рис. 1) является характерной видовой чертой серого кита (Andrews, 1914; Зенкович, 1934; Слепцов, 1955; Томилин, 1957). Число первых варьирует у них от 2 до 8, но чаще животные имеют 2 или 3 складки (Блохин, 1986, Таб. 3). Количество спинно-хвостовых бугров у серого кита колеблется в пределах 6-12, но у большинства из них встречается от 7 до 9 этих образований (Таб. 3). Полового диморфизма в числе складок и бугров нами не отмечено, что ранее также было установлено Д. Райсом и А. Вулменом (Rice and Wolman, 1970).

Ещё одной особенностью серого кита является присутствие у него рудимента «сальной железы», впервые подробно описанного В.В. Зимушко (1970). У исследованных нами китов данное образование было обнаружено у 82,6% самок и 32,5% самцов (Таб. 3). Эти данные примерно согласуются с материалами В.В. Зимушко (1970), который зафиксировал его присутствие у 65% самок и 25% самцов (из 62 исследованных китов).

В литературе имеется информация о пропорциях тела самцов (10,5-13,2 м) серого кита корейско-охотской популяции (Andrews, 1914) и мы сопоставили её с нашими материалами. Так как нами не выявлено изменений в пропорциях тела китов после достижения ими длины тела 9,0 м, то для сравнения мы использовали наши данные о промерах только самцов размерной группы 9,1-14,0 м. Проведённые расчёты показали, что у животных двух популяций достоверно различны с высокой долей вероятности расстояние от кончика морды до центра глаза и максимальная ширина грудного плавника (Таб. 4, промеры 1, 5).

Различие ещё двух промеров (6 и 7) также может быть признанным достоверным, но с меньшей доверительной вероятностью.

Таким образом, исходя из имеющихся данных, можно судить, что серые киты корейско-охотского стада характеризуются более длинной мордой по сравнению с животными

калифорнийско-чукотского стада (Таб. 4, промер 1). Этот вывод хорошо согласуется с другими данными Р. Эндрюса (Andrews, 1914), который, сравнивая черепа животных двух популяций, отметил более короткий роstrум у китов калифорнийско-чукотской популяции. Существенно шире у животных корейско-охотского стада и грудной плавник (промер 5; Таб. 4). Кроме этого, у китов калифорнийско-чукотской популяции несколько короче хвостовая часть тела, что подтверждается сразу двумя промерами, сделанными с брюшной и спинной сторон животного (Таб. 4, промеры 6 и 7).

Ранее Р. Эндрюс (Andrews, 1914) также нашёл существенные различия по некоторым пропорциям тела китов двух стад. Однако, он с недоверчивостью отнёсся к имевшимся к тому времени малочисленным данным измерений китов калифорнийско-чукотской популяции и поэтому не счёл возможным обсуждать эти различия.

Позже В.В. Зимушко (Зимушко, 1972; Zimushko and Ivashin, 1980), сопоставляя данные Р. Эндрюса со своими материалами, отметил достоверные различия в некоторых пропорциях тела серых китов двух популяций.

Сравнение числа горловых складок у китов двух популяций не показало различий между ними по этому признаку (Таб. 3). А незначительная выборка по характеристике количества спинно-хвостовых бугров у животных корейско-охотской популяции (Таб. 3) не позволяет нам сравнить китов двух стад по данному признаку.

Наиболее интересным нам представляется сравнение данных по упитанности серых китов калифорнийско-чукотской популяции с данными по толщине сала китов корейско-охотского стада. Р. Эндрюс (Andrews, 1914) приводит информацию о том, что «Толщина ворвани у разных китов (корейско-охотского стада) различна и в разных частях тела она колеблется от 20 см в самом тонком месте, до 35-40 см – в самом толстом месте». Проведённые нами исследования показали, что толщина сала серых китов калифорнийско-чукотской популяции (на боку тела) составляет в среднем 1% от длины тела животного, т.е. равна в пределах 10-14 см (Блохин, 1990). И только беременные самки характеризуются повышенной упитанностью, и данный показатель у них может достигать 17-18 см. Таким образом, имеется существенное расхождение в данных по толщине сала серых китов двух популяций. Трудно заподозрить Р. Эндрюса в совершении большой ошибки при измерении сала исследованных им животных и поэтому проведённое сравнение данного показателя китов двух популяций заслуживает внимания.

Также интерес представляет информация о том, что из 23 осмотренных и описанных Р. Эндрюсом (Andrews, 1914) китов корейско-охотского стада только у одного из них была «...большая опухоль на брюшной стороне...». Тогда как у китов калифорнийско-чукотской популяции данное образование, определённое В.В. Зимушко (Зимушко 1970) как рудимент «сальной железы», встречается довольно часто (Табл. 3).

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о существовании различий в некоторых пропорциях тела между самками и самцами серого кита, а также между эмбрионами и взрослыми животными. Число горловых складок и спинно-хвостовых бугров не имеет половых различий, а «сальная железа» в 2,5 раза чаще встречается чем у самок чем у самцов. Сравнительный анализ литературных и наших данных позволяет говорить о существовании некоторых морфологических различий между китами корейско-охотской и калифорнийско-чукотской популяций.

ЛИТЕРАТУРА

- Боровиков В.П., Боровиков И.П. 1997. STATISTICA – статистический анализ и обработка данных в среде WINDOWS. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1-608.
- Блохин С.А. 1986. Характеристика вариации числа подчелюстных складок серого кита калифорнийско-чукотской популяции. "IX Всесоюзное совещание по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих". Архангельск, 39-40.

- Блохин С.А. 1990. Результаты исследования серых китов (*Eschrichtius robustus*) калифорнийско-чукотской популяции в 1980-88 гг. "Вопросы рационального использования морских млекопитающих дальневосточных морей". Известия ТИНРО. т.112, 61-73.
- Зенкович Б.А. 1934. Материалы к познанию китообразных дальневосточных морей. Серый калифорнийский кит. Вестник ДВ филиала АН СССР. 10, 9-25.
- Зимушко В.В. 1970. О рудиментах сальной железы у серого кита. Известия ТИНРО. т. 74, 341-343.
- Зимушко 1972. К морфологии калифорнийского серого кита. «V Всесоюзное совещание по изучению морских млекопитающих». Махачкала. I ч, 172-177.
- Плохинский Н.А. 1978. Математические методы в биологии. Учебно-методическое пособие. Изд-во Московского университета, 1-265.
- Слепцов М.М. 1955. Китообразные дальневосточных морей. Издание ТИНРО. Владивосток, 1-161.
- Томилин А.Г. 1957. Звери СССР и прилежащих стран. Т. IX. Китообразные. Изд. АН СССР. М, 1-756.
- Andrews R. C. 1914. Monographs of the Pacific Cetacea. I. The California gray whale (*Rhachianectes glaucus* Cope). Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., (New Ser.), I: 227-287.
- Rice D.W. and Wolman A.A. 1971. The life history and ecology of the gray whale (*Eschrichtius robustus*). Spec. Publ.- Am. Soc. Mammal. 3, 1-142.
- Zimushko V.V. and Ivashin M.V. 1980. Some results of Soviet investigations and whaling of gray whales (*Eschrichtius robustus* Lilljeborg, 1861). Rep. Int. Whal. Commn. 30, 237-246.

Таблица 1

Пропорции тела серого кита (7,1-14,0 м) калифорнийско-чукотской популяции (%); критерий достоверности разности средних (t) и вероятность ошибочного прогноза сходства средних (p)

Промеры тела (наши данные)	♀	♂	t	p	♀♂
1. Рыло – глаз	18,53 (128)	18,19 (63)	2,51	0,013	18,42
2. Глаз – ухо	4,50 (78)	4,58 (51)	1,66	0,099	4,53
3. Рыло – грудной плавник	27,57 (64)	27,40 (39)	1,48	0,13	27,57
4. Длина грудного плавника	18,04 (67)	18,13 (32)	0,52	0,62	18,07
5. Ширина грудного плавника	6,40 (129)	6,65 (71)	4,60	0,0001	6,49
6. Развилка хвоста - анус	28,84 (57)	28,67 (29)	0,40	0,72	28,78
7. Развилка хв.- спинной плавн.	31,81 (32)	32,13 (11)	0,64	0,48	31,89
8. Размах хвостовых лопастей	24,59 (55)	25,48 (31)	2,34	0,008	24,90
9. Макс. ширина хв. лопасти	7,78 (136)	7,88 (85)	1,90	0,079	7,82
Данные D.W. Rice and A.A. Wolman (1971)					
4. Длина грудного плавника	17,3 (147)	17,8 (166)	<0,01		
6. Развилка хвоста - анус	30,3 (147)	29,7 (167)	<0,01		
8. Размах хвостовых лопастей	24,3 (120)	24,9 (138)			

Примечание: в скобках число измеренных китов

Таблица 2

Пропорции тела серого кита (калифорнийско-чукотской популяции в эмбриональный и постэмбриональный периоды (%))

Промеры тела	Эмбрионы (♀♂)		Взрослые (♀♂)	
	100-300 см		9,1 - 12,0 м	12,1 - 14,0 м
1. Рыло – глаз	17,8 (21)		18,6 (83)	18,6 (69)
2. Глаз – ухо	5,8 (24)		4,55 (73)	4,53 (57)
3. Рыло – грудной плавник	27,9 (42)		27,5 (50)	27,7 (54)
4. Длина грудного плавника	19,4 (40)		18,0 (51)	18,25 (51)
5. Ширина грудного плавника	6,4 (40)		6,5 (114)	6,37 (88)
6. Развилка хвоста - анус	30,1 (31)		28,8 (42)	28,8 (45)
7. Развилка хв.- спинной плавн.	32,6 (21)		31,8 (22)	32,0 (21)
8. Размах хвостовых лопастей	24,85 (21)		25,4 (39)	24,5 (47)
9. Макс. ширина хв. лопасти	8,1 (44)		7,9 (117)	7,7 (107)

Примечание: в скобках число измеренных китов.

Таблица 3

Частота встречаемости (%) некоторых внешних признаков серого кита калифорнийско-чукотской (А) и корейско-охотской популяций (В; Andrews, 1914)

	Число подчелюстных складок				Число спинно-хвостовых бугров								Наличие «сальной железы»	
	2	3	>3	n	6	7	8	9	10	11	12	n	♀	♂
А	62,0	34,2	3,8	740	7,2	20,5	30,6	22,0	8,1	8,4	3,2	346	82,6 (305)	32,5 (157)
В	65,2	33,3	4,2	24	9,1	9,1	9,1	27,3	36,00	-	9,1	11		

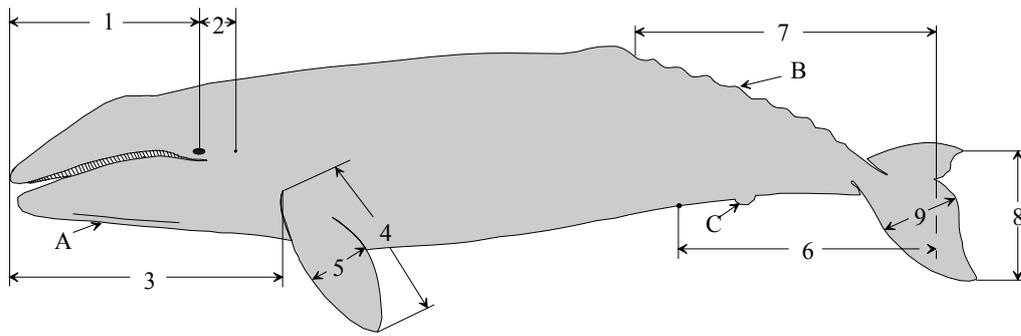
Примечание: в скобках число осмотренных китов

Таблица 4

Сравнительная характеристика некоторых пропорций тела самцов серого кита калифорнийско-чукотской (9,1-14,0 м) и корейско-охотской популяций (10,5-13,2 м; Andrews, 1914), критерий достоверности разности средних (t) и вероятность ошибочного прогноза сходства средних (p)

Промеры тела	Корейско-охотская популяция			Калифорнийско-чукотская популяция			t	p
	a*	в	n	a	в	N		
1. Рыло-глаз	19,06	0,77	20	18,32	0,72	55	3,86	0,007
5. Ширина гр. плавника	7,29	0,31	16	6,65		71	7,29	0,0001
6. Развилка хвоста-анус	29,9	1,94	18	28,67	1,85	29	2,16	0,039
7. Развилка хвоста-сп. плавник	34,7	3,28	8	32,13	1,19	11	2,40	0,066
8. Размах хвостовых лопастей	26,17	1,51	13	25,48	1,08	31	1,80	0,13

Примечание: * - а – среднее значение; в - стандартное отклонение



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Рыло - глаз | 7. Развилка хвоста - спинной плавник |
| 2. Глаз - ухо | 8. Размах хвостовых лопастей |
| 3. Рыло - грудной плавник | 9. Максимальная ширина хвостовой лопасти |
| 4. Длина грудного плавника | А - горловые складки |
| 5. Ширина грудного плавника | В - спинно-хвостовые бугры |
| 6. Развилка хвоста - анус | С - «сальная железа» |

Рисунок

Внешний вид и схема промеров тела серого кита

АБОРИГЕННЫЙ ПРОМЫСЕЛ БЕЛУХИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Богословская Л.С., Крупник И.И.

Российский институт культурного и природного наследия Минкультуры РФ и РАН, Москва, Россия

На основе литературных сведений, данных официальной статистики и собственных материалов рассматривается аборигенный промысел белухи в регионах Дальнего Востока (Чукотка, Корякия, Камчатка, Приамурье и Сахалин).

ВВЕДЕНИЕ

Белуха играет заметную роль в традиционных морских культурах коренных народов циркумполярного региона и Северной Пацифики. Однако, если для эскимосов Канады и Гренландии этот вид обычен в качестве промыслового, то для народов Дальнего Востока России, от Чукотки до Сахалина включительно, добыча белухи всегда была событием, сопровождавшимся в недалеком прошлом специальными ритуалами (Крейнович, 1935; и др.).

В наши дни несмотря на общий упадок морского зверобойного промысла на Дальнем Востоке, за исключением Чукотки, коренные жители повсюду стремятся сохранить, возродить и передать молодым охотникам традиции добычи белухи.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Чукотка

Палеоэкологи под руководством А.Г. Динесмана (1996) обследовали костные остатки морских млекопитающих в 10 древних и старых поселках северо-восточной части Чукотского полуострова. В общей сложности ими было определено 1133 фрагмента скелетов китов. Только пять из них (0,4%) принадлежали горбачу и белухе. Они были найдены у г. Тунытлен, в устье реки Элейкей и в руинах древнего поселения Эквен. Все остальные кости принадлежали серому и гренландскому китам.

Белуха хорошо известна морским охотникам современной Чукотки и является очень престижной добычей. Однако она не играет существенной роли в традиционном промысле, поскольку активная охота на нее — одна из труднейших. Это объясняется тем, что у берегов Чукотки, за исключением Анадырского лимана, белуха практически не встречается летом, а появляется во время весенней (март—начало июня) и осенней (сентябрь—ноябрь) миграций, а также зимой. Мест удобных для загона и лова белухи станковыми сетями, как это делают русские старожилы на Таймыре и Канином Носу, в прибрежных водах Чукотского полуострова практически нет. В. Леонтьев (1973), описывая морской зверобойный промысел Чукотки за период 1958—1970 гг., упоминает белуху лишь как один из второстепенных охотничьих объектов эскимосов и чукчей. Данные по промыслу белухи на Чукотке с 1915 по 1998 г. представлены в таблице 1; таблицы 2 и 3 показывают удельный вес белухи в традиционном морском промысле азиатских эскимосов.

Лучшее время охоты на белуху — весна, когда по тихой воде старые (белые) звери идут быстро, потоком недалеко от берега. Молодняк в это время мало заметен, видимо, он держится мористее. Осенью мигрируют смешанные группы, старые и молодые вместе. Они движутся не столь стремительно, как весной, часто останавливаются у кромки льда, подходят вслед за сайкой прямо к берегу. Старые охотники-эскимосы вспоминают, что самая большая добыча белухи была на их памяти в феврале 1948 г. у лагуны Имтук, где белуха стояла и кормилась сайкой. Оттуда непрерывно возили нартами мясо белухи в Сиреники (Хантингтон, Мымрин, 1996). По оценке старых морзверобоев, число добытых то-

гда белух превышало два десятка, но они не отражены в официальных данных (Табл. 1, 1948 г.).

Известно три способа добычи белухи:

1. Случайный прилов одиночных белух ставными сетями на рыбу (летом) и кольчатую нерпу (зимой). В Энмелене почти ежегодно ловятся один—два зверя.

2. Малорезультативная, но очень нравящаяся охотникам охота “в нагон”. Охотники на байдаре или вельботе входят в поток мигрирующих белух и, оказавшись достаточно близко к одной из них, пробуют застрелить и тут же загарпунить убитое животное, чтобы оно не успело затонуть.

3. Не так давно белуху добывали со льда, ожидая ее появления в ледяных трещинах и полыньях. Этот способ требовал от охотника соблюдения условий маскировки — белая одежда и неподвижность при ожидании. Старики из Янракыннота и Лорино говорили, что даже сквозь лед белухи хорошо слышат и видят движение теней, если охотники в ожидании начинают перемещаться или разговаривать. Говорят, что белухи выныривают где-нибудь неподалеку от подозрительной с их точки зрения полыньи и могут следить за охотниками, сами оставаясь невидимыми.

Добывать предпочитают беременную белуху, которая, как утверждают охотники, не тонет. От убитой белухи берут все, за исключением головы и кишечника. Их оставляют на льду или сталкивают в воду.

Суммируя имеющиеся на сегодня исторические и современные данные, можно сказать, что среднегодовой промысел белухи на Чукотке был невелик и даже в удачные годы редко превышал 50—70 голов.

Таблица 1 показывает, что на протяжении XX в. были периоды, когда белухи добывалось значительно больше. Это 1925, 1948—1951, 1963, 1970 гг. и, наконец, зима 1984—1985 гг., когда только в поселке Янракыннот добыли около 100 белух, попавших в знаменитый “ледовый плен”. К сожалению, эти данные, как и сведения по с. Сиреники за 1948 г., на нашли отражения в официальной статистике.

Корякия и Камчатка

В середине XIX в. К. Дитмар (1901) отмечал, что коряки и ительмены охотятся на белуху в сентябре—октябре на западном побережье Камчатки и добывают не более 10 голов на протяжении от Морошечной до Утхолока. Примерно то же самое отметил спустя полвека В. Тюшов (1906). Охота на белуху носила на Камчатке случайный характер и не превышала 10 голов в год.

Известный этнограф конца XIX—начала XX вв. В. Иохельсон (1997) указывал, что основная охота коряков на белуху происходит в Гижигинской и Пенжинской губах Охотского моря. Так, в 1900 г. в Пенжинской губе было добыто: село Каменское — 9 голов, село Иткана — 6 голов, село Куэл — 2 головы. В сезон 1926—1927 гг. в северо-восточной части Охотского моря (Тигильский и Пенжинский районы) из 11 700 голов морского зверя, добытых коренными жителями, белух насчитывалось только 18 голов (Сергеев, 1934).

По восточному побережью Камчатки и далее на север Корякии достоверных исторических сведений о промысле белухи нет. В. Леонтьев (1983), обследовал остатки традиционных керекских поселений от Анадырского лимана до бухты Дежнева на Корякском побережье и не нашел черепов белух ни в одном из них.

Этнограф О. Мурашко сообщила нам, что современные ительмены и коряки добывают белуху лишь случайно и результаты промысла по Корякскому АО и Камчатской области не превышают 10 голов в год.

Приамурье и Сахалин

Исторические сведения о традиционном промысле белухи приамурскими нивхами имеются в работах Е. Крейновича (1934, 1935). Детально описывая приемы охоты нивхов (гиляков) в селах Куль и Пуир, автор не дает сведений о количестве белух, добывавшихся в этих селах ежегодно, но сообщает, что этот вид не играл значительной роли в традици-

онной жизни коренного населения. Однако, можно полагать, что среднегодовая совместная добыча вряд ли превышала в Приамурье 20—30 голов.

О промысле белухи нивхами Сахалина и другими коренными народами Приамурья и Приморья достоверных статистических сведений пока не обнаружено, хотя, по устному сообщению известного этнографа Ч. Таксами, сахалинские нивхи в недавнем прошлом добывали белуху ради ее жира.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На Чукотке и охотоморском побережье Камчатки и Корякии традиции охоты на белуху сохранены, тогда как коренное население Приамурья и Сахалина их утратило. Однако в последние годы нивхи поднимают вопрос о восстановлении промысла этого вида китообразных в связи с острым дефицитом белков и жиров животного происхождения.

Исторические данные позволяют оценивать общую среднегодовую добычу белухи по всем регионам Дальнего Востока в пределах 100—150 голов. При этом необходимо учитывать достаточную условность данных официальной статистики, как это следует из материалов по Чукотке Целесообразно, на наш взгляд, сочетать официальные сведения и данные опросов коренных жителей.

ЛИТЕРАТУРА

- Динесман Л. Г., Киселева Н. К., Савинецкий А. Б., Хасанов Б. Ф. 1996. Вековая динамика прибрежных экосистем северо-востока Чукотки М.: Аргус.
- Дитмар К. 1901. Поездка и пребывание на Камчатке в 1851—1855 гг. Карла фон Дитмара. Ч. 1 (Исторический отчет по путевым дневникам). СПб.
- Иохельсон В. И. 1997. Коряки. СПб.
- Крейнович Е. А. 1934. Морской промысел гиляков дер. Куль. Советская этнография. № 5.
- Крейнович Е. А. 1935. Охота на белуху у гиляков дер. Пуир. Советская этнография. № 2.
- Крупник И. И. 1989. Арктическая этноэкология. М.: Наука.
- Леонтьев В. В. 1973. Хозяйство и культура народов Чукотки (1958—1970 гг.). Новосибирск: Наука.
- Леонтьев В. В. 1983. Этнография и фольклор кереков. М.: Наука.
- Сергеев М. А. 1934. Корякский национальный округ. Л.
- Тюшов В. Н. 1906. По западному берегу Камчатки. ЗРГО СПб. XXXVII. № 2.
- Хантингтон Г. П., Мымрин Н. И. 1996. Традиционные экологические знания о белухе. Пробный проект исследования в Чукотском и северной части Берингова моря. Отчет. Циркумпольная конференция эскимосов. Анкоридж, сентябрь.

Таблица 1

Добыча белухи в национальных поселках Чукотки, 1915—1998 гг.

Год	Общая добыча (гол.)	Распределение по поселкам (совхозам)
1915	17	Чукотский и Анадырский уезды
1925	134	Чукотский и Анадырский уезды
1926	12	Чукотский и Анадырский уезды
1929	9	Наукан 9
1930	45	Наукан 42, Сиреники 3
1931	2	Сиреники 2
1932	2	Сиреники 2
1933	54	Наукан 51, Сиреники 3, Аван 3
1934	12	Наукан 12
1935	9	Наукан 8, Аван 1
1936	22	Наукан 22
1937	15	Наукан 12, Аван 3
1938	8	
1942	8	Наукан 8
1943	41	Наукан 41
1944	...	
1945	54	Наукан 22, Яндагай 6, Аккани 8, Дежнев 11, Нунямо 4, Инчоун 2, Раупелян 1
1946	27	Наукан 17, Уэлен 3, Яндагай 1, Аккани 1, Дежнев 1, Инчоун 4
1947	41	Наукан 21, Уэлен 5, Яндагай 4, Аккани 3, Чаплино 5, Дежнев 2, Инчоун 1
1948	95	Наукан 20, Уэлен 4, Яндагай 1, Янракиннот 5, Аккани 3, Чегитун 1, Дежнев 6, Энурмино 1, Инчоун 13, Нунлигран 1, Нунямо 1, Сешан 1, Раупелян 1
1949	93	Наукан 47, Яндагай 4, Аккани 2, Чаплино 42
1950	214	Наукан 70, Кивак 34, Нунямо 17, Сиреники 8, Уэлен 17, Яндагай 11, Аккани 7, Инчоун 8
1951	96	
1952	11	Чаплино 2
1953	14	Наукан 14
1954	13	Наукан 8
1955	6	Сиреники 3, Энмелен 3
1956	40	Сиреники 1, Энмелен 2
1957	40	Лорино 24, Уэлен 5, Янракиннот 5, Энмелен 1, Энурмино 5
1958	5	Сиреники 2, Уэлен 1, Чаплино 1, Лорино 1
1959	18	Уэлен 1, Янракиннот 1, Инчоун 2, Лорино 1
1960	18	Аккани 4, Сиреники 2, Энмелен 1, Инчоун 1, Конергино 2, Лорино 7, Нунямо 1
1961	2	Аккани 2
1962	81	Энурмино 28, Нунямо 12, “Заря” 11, Уэлен 4, Лорино 16, Инчоун 5, Нешкан 5, Аккани 2, Рьркайпий 1
1963	94	Нунямо 41, Уэлен 10, Энурмино 18, Инчоун 7, “Заря” 6, Нешкан 5, Конергино 5, Энмелен+Нулингран 1, Лорино 1

Таблица 1 (продолжение)

1964	9	Уэлен 4, Нунямо 3, Сиреники 1, Янракиннот 1
1965	8	Лорино 5, Сиреники 2, Уэлен 1
1966	23	Лорино+Нунямо 8, Сиреники 1, Янракиннот+Чаплино 12, Уэлен 1, Энурмино 1
1967	0	
1968	7	Лорино+Нунямо 4, Уэлен+Инчоун 3
1969	53	Лорино+Нунямо 43, Сиреники 5, Энмелен+Нулингран 2
1970	113	Сиреники 47, Лорино+Нунямо 21, Уэлен+Инчоун 10, Энурмино 14, Янракиннот 1
1971	42	Уэлен+Инчоун 22, Сиреники 17, Чаплино 1, Нунямо 2
1972	5	Нунямо 5
1973	25	Сиреники 14, Энурмино 9, Нунямо 1, Янракиннот 1
1974	19	Сиреники 17, Уэлен 2
1975	26	Сиреники 19, Уэлен 7
1976	21	Сиреники 21
1977	29	Сиреники 29
1978	32	Сиреники 32
1979	26	Сиреники 26
1980	20	Сиреники 20
1981	26	Сиреники 26
1982	5	Сиреники 5
1983	12	Сиреники 12
1984	12	Сиреники 6, Янракиннот 6
1985	33	Сиреники 8, Янракиннот 25
1986	...	
1987	...	
1988	8	Сиреники 8
1989	7	Уэлен 7
1990	11	Уэлен 11
1991	9	Сиреники 9
1992	2	Янракиннот 1, Энмелен+Нулингран 1
1993	18	Сиреники 4, Энмелен+Нулингран 4, Чаплино 2, Уэлен+Инчоун 8
1994	49	Лорино 24, Уэлен+Инчоун 18, Нулингран 5, Сиреники 2
1995	20	Лорино 17, Чаплино 3
1996	3	
1997	...	
1998	9	Нулингран 3, Энмелен 2, Сиреники 2, Чаплино 1, Янракиннот 1

Примечание: ... — данные отсутствуют

Таблица 2

Статистика добычи морских млекопитающих азиатскими эскимосами в 1920—1937 гг. (Крупник, 1989)

Община, год	Кит	Морж	Лахтак	Нерпа	Белуха	Община, год	Кит	Морж	Лахтак	Нерпа	Белуха
<i>Сиреники</i>						<i>Чаплино</i>					
1920*	3	135	180	450	2	1920*	1	400	212	1990	0
1928	2	318	—	—	—	1922	—	501	—	—	—
1929	1	161	268	470	0	1928	—***	118	—	—	—
1930	1	114	116	460	3	1932	1	225	82	2895	—
1931	0	188	158	893	2	1933	1	310	147	1100	—
1932	5	232	162	487	2	1934	0	618	214	1384	—
1933	6	320	181	480	3	1935	0	584	150	2182	—
1934	3	640	322	667	1	1936	0	586	116	2654	—
1935	2	342	185	225	—	1937	1	609	173	3092	—
1936	0	322	214	335	—	<i>Аван</i>					
1937	2	513	88	315	—	1920*	1	90	56	520	5
<i>Наукан</i>						1922	1***	80	—	—	—
1920*	1	300	84	2520	15	1933	1	—	—	—	3*
1926	1*	209	125	1218	—	1934	0	—	36	344	—
1927	1	—	—	—	—	1935	0	129	36	281	1*
1928	0	608	—	—	—	1936	0	72	27	249	—
1929	1	315	69	6387	9	1937	0	227	52	667	3*
1930	0	345	—	—	42	<i>Кивак</i>					
1931	0	667	170	3965	—	1920*	1***	60	68	420	0
1932	2	85	108	3837	0	1932	1	84	49	311	—
1933	2**	470	101	1740	51	1933	0	148	73	303	—
1934	2	114	97	1329	12	1934	1	210	96	295	—
1935	0	347	120	929	8	1935	0	142	75	501	—
1936	3	163	197	2063	22	1936	1	84	40	329	—
1937	0	759	121	3128	12	1937	0	162	102	664	—

* Оценка.

** в том числе серый кит

*** по сообщениям информаторов между 1920 и 1932 гг. в Чаплино бы добыто не менее 6—7 китов, в Аване — 5 и Киваке — 2—3.

Таблица 3

Роль разных морских животных в продукции эскимосского зверобойного промысла, % (Крупник, 1989)

Община		Кит	Белуха	Морж	Лахтак	Нерпа
В целом за период 1920—1937 гг.						
<i>Сиреники</i>	мясо	13,4	0,2	71,7	9,1	5,7
	жир	28,3	0,2	41,2	19,6	10,7
<i>Наукан</i>	мясо	7,6	1,3	63,9	4,7	22,5
	жир	14,1	1,6	36,8	9,6	37,9
<i>Чаплино</i>	мясо	2,7	—	78,0	4,5	14,8
	жир	6,8	—	50,3	11,6	31,4
<i>Аван</i>	мясо	3,9	0,5	80,3	4,8	10,5
	жир	8,2	0,7	55,0	12,4	23,7
<i>Кивак</i>	мясо	9,4	—	73,6	7,2	9,8
	жир	20,0	—	43,8	16,8	19,3
Азиатские эскимосы в целом						
1920 г.	мясо	10,8	0,7	66,5	6,7	15,3
	жир	24,1	0,7	34,0	13,9	27,3
1937 г.	мясо	2,5	0,3	83,0	3,2	11,0
	жир	7,6	0,4	56,8	9,0	26,4
Поселки открытого побережья						
1920 г.	мясо	12,0	0,5	66,6	6,3	14,6
	жир	26,6	0,6	33,9	13,0	25,9
1937 г.	мясо	2,8	0,2	86,2	2,3	8,5
	жир	8,5	0,3	62,7	6,8	21,7
Поселки в бухтах						
1920 г.	мясо	0,1	1,6	66,1	10,6	21,7
	жир	0,0	1,9	35,1	22,8	40,2
1937 г.	мясо	0,0	0,9	40,6	12,4	46,1
	жир	0,0	0,8	16,0	19,8	63,4

ДИНАМИКА КОМАНДОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ МОРСКИХ КОТИКОВ В СВЕТЕ НОВЫХ ДАННЫХ

Болтнев А.И.

Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия

На основе данных о индивидуальной изменчивости материнского вклада высказана гипотеза о внутривидовой изменчивости жизненных стратегий (r- и K- континуума) у северных морских котиков. Динамика численности котиков в свете этой гипотезы представляется как динамика соотношения r- и K-стратегов в популяции при различном состоянии ресурсов. Ретроспективный анализ показал, что эта гипотеза хорошо объясняет особенности динамики численности командорской популяции котиков во второй половине 20-го века.

ВВЕДЕНИЕ

Северный морской котик находится более 40 лет под пристальным вниманием исследователей, как в нашей стране, так и за рубежом. Российские исследования стали быстро развиваться после применения методики чтения меток на живых котиках (Челноков, 1971; Владимиров, Лыскин, 1984). Широкие исследования размножения котиков с индивидуальным мечением щенков при рождении и прослеживанием их выживаемости были начаты нами на острове Беринга в 1982 г. В данной работе мы представляем некоторые результаты исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал был собран в 1982-1998 гг. на Северном лежбище о. Беринга. Нами было помечено более 8 тысяч новорожденных щенков, которые были взвешены и измерены. Более 1000 детенышей имели меченых матерей, у которых можно было точно установить возраст и происхождение. 252 меченые самки были взвешены сразу после родов, их детеныши также были взвешены, измерены и помечены. Для изучения темпов роста мы взвесили и измерили более 20 тысяч детенышей в течение периода лактации. Мы организовали чтение меток на живых котиках в 1984-1998 гг. Кроме того, использованы архивные данные по численности различных половозрастных групп котиков на лежбище. Все данные подвергались статистической обработке на компьютере.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Динамика численности и изменения в экосистеме

Численность морского котика на Командорских островах увеличивалась вначале 1960-х гг., затем популяция пережила период депрессии, который сильнее всего проявился в первой половине 1970-х гг. Некоторый рост рождаемости наблюдался в первой половине 1980-х гг., затем снижение численности приплода во второй половине 1990-х гг.

Эти периоды совпадают с переключениями режимов в экосистеме Берингова моря и характеризуются сменой преобладающего в экосистеме вида - сельди или минтая (двух ключевых видов экосистемы), - на фоне общего снижения их суммарной биомассы (Naumenko, 1996).

Материнский вклад у котиков

Для оценки материнского вклада в потомство у котиков мы использовали размеры детенышей при рождении. Оказалось, что у котиков материнский вклад в потомков достигает наивысших размеров среди млекопитающих. Самки рожают детенышей до 20 % от

собственного веса. Материнский вклад связан квадратической зависимостью с возрастом матери и логистической зависимостью с материнским весом, хотя масса матери с возрастом изменяется согласно квадратической зависимости.

Материнский возраст и размеры объяснили лишь около трети изменчивости размеров новорожденных потомков. Две трети изменчивости материнского вклада в потомка относятся к неопределенной (индивидуальной) изменчивости. Снижение материнского инвестирования в потомков приводит к снижению выживаемости. Размножаясь самки котиков часто используют резервы будущего потомка. Это приводит к пропуску размножения в следующем году. Пропуск размножения самками снижает репродуктивный вклад, но позволяет самкам восстановить собственные ресурсы.

Сроки размножения и материнский вклад

Срок выхода самки на лежбище для размножения зависит от кондиции самки (в первую очередь, возраста и размеров). Ранний доступ к высокопродуктивным районам выгоден с энергетической точки зрения, но связан с дополнительными затратами на терморегуляцию. Однако, наивысший уровень материнского инвестирования в потомков у котиков, практически, не оставляет свободных энергетических ресурсов. Самки вынуждены соотносить выгоду раннего доступа с возможностями направлять часть энергии на терморегуляцию в ущерб размножению. Более крупные и старые самки имеют больше резервов и могут больше направлять на терморегуляцию, они выходят раньше на лежбище и, соответственно, раньше получают доступ к кормовым ресурсам Берингова моря.

Материнский вклад в потомков увеличивается к концу сезона деторождения, в то время как согласно его зависимости от материнского возраста и размера он должен был бы снижаться. Это свидетельствует о дополнительной сегрегации индивидуумов в соответствии с возможностью направлять то или иное количество на терморегуляцию в ущерб размножению.

Темп роста детенышей котиков в период лактации

Тенденции межгодовых изменений массы и длины новорожденных и детенышей в начале августа часто не совпадают. Масса детенышей может быть высокой в один год (например, в 1983 г.), но длина тела может быть высокой лишь несколько лет спустя (например, в 1986 г.) В то же время, длинные детеныши при рождении предполагают большую массу тела в начале августа, как это было в 1994 г. Высокая масса в августе предполагает низкую массу тела в ноябре, и наоборот, мелкие детеныши быстро набирают вес ко времени окончания лактации. Эти соотношения свидетельствуют о существовании у детенышей определенного набора генетически закрепленных «программ роста», которые будут определять жизненную стратегию особей.

ОБСУЖДЕНИЕ

Как и у большинства животных, у котиков наблюдается индивидуальная вариация в возрасте полового созревания и продолжительности жизни. Индивидуальная вариация в возрасте полового созревания и продолжительности жизни являются основой для выработки различных репродуктивных стратегий у котиков. Можно предположить, что быстро растущие особи рано созревают, рано начинают размножаться, больше вкладывают в потомков, расплачиваясь короткой продолжительностью жизни. В то время как, медленно растущие особи созревают позже, меньше инвестируют в потомков и дольше живут.

Это предположение лежит в пределах существующих гипотез о многообразии жизненных стратегий в живом мире (MacArthur and Wilson, 1967; Pianka, 1970; Chen and Watanabe, 1989; Promislow and Harvey, 1990; Roff, 1992 и др.). Мы лишь подчеркиваем внутривидовой аспект изменчивости жизненных стратегий и его роль в популяционной динамике.

С определенной долей приближения самок с максимальным вкладом в потомство можно назвать *r*-стратегами, а самок с минимальным вкладом в потомков *K*-стратегами. Изменение кормовых ресурсов отразится на соотношении *r*- и *K*-стратегов в популяции (Рис.).

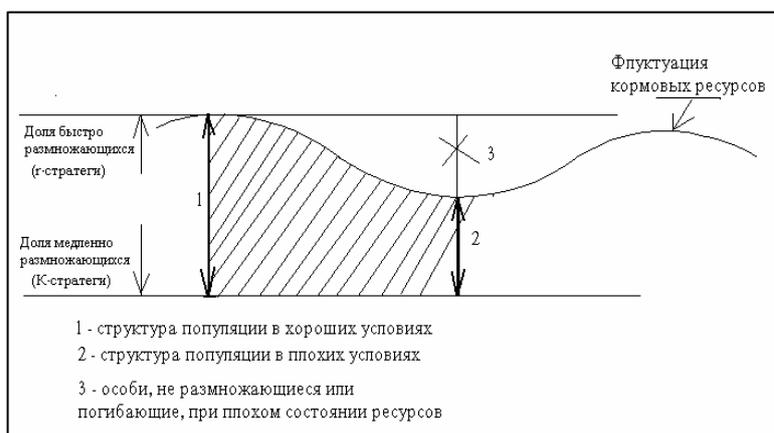
При плохом состоянии кормовых ресурсов *r*-стратеги не будут размножаться, доля *K*-стратегов в популяции вырастет. При хорошем состоянии ресурсов *r*-стратеги начнут быстро размножаться, вырастет их доля в популяции, и сама популяция будет быстро увеличиваться. Иными словами, *K*-стратеги будут сохранять популяцию в бедные ресурсами годы, *r*-стратеги будут обеспечивать бурный рост популяции в годы хорошего состояния ресурсов.

Ретроспективный анализ позволяет найти примеры подобной динамики популяции котиков в прошлом. Так, пищевой стресс, например, в начале 1970-х годов, привел к снижению материнских ресурсов, направляемых на воспроизводство. Часть из них (в первую очередь, самки с максимальным вкладом в потомков) пропустили один или несколько сезонов размножения. Увеличение кормовой базы (а также само прохолостание) позволило самкам увеличить собственные ресурсы и возвратиться к размножению, тем самым быстро увеличить рождаемость. Резкие колебания рождаемости у котиков могут свидетельствовать о снижении кормовых ресурсов. Подобные колебания рождаемости наблюдаются у командорских котиков во второй половине 1990-х годов.

Применение данной гипотезы позволяет понять многолетние изменения популяционной структуры вида и динамику популяций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Владимиров В.А., Лыскин Н.Н. 1984. Новые данные по размножению и структуре популяций северных морских котиков (*Callorhinus ursinus L.*). Зоол. журн. Т.63. Вып.12. - С.1883-1890.
- Челноков Ф. Г. 1971. Перемещение морских котиков на лежбищах острова Медного. Тр. АтлантНИРО. Вып. 39. С. 151-156.
- Chen, S. B. and Watanabe, S. 1989. Age dependence of natural mortality coefficient in fish population dynamics. Nippon Suisan Gakkaishi 55:205-208.
- MacArthur R.H. and Wilson E.O. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princenton Univ. Press. Princenton., New Jersey.
- Naumenko, N.I. 1996. Long-Term Fluctuation in the Ichthyofauna of the Western Bering Sea. In Ecology of the Bering Sea: A Review of Russian Literature. Edited by O.A.Mathisen and K.O.Coyle. Alaska Sea Grant Report No. 96-01. pp. 143-158.
- Pianka E.R. 1970. On *r*- and *K*-selection. American Naturalist. -V.104. - P. 592-597.
- Promislow, D. E. L. and Harvey, P. H.. 1990. Living fast and dying young: a comparative analysis of life history variation among mammals. J. Zool. (Lond.) 220:417-437.
- Roff, D. A. 1992. The evolution of life histories: theory and analysis. Chapman and Hall, New York. 535p.



Рисунок

Изменение соотношения *r*- и *K*-стратегов в потомстве котиков в годы плохого и хорошего состояния кормовых ресурсов

АВИАУЧЕТ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ И МОРСКОГО ЗАЙЦА В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ В 1996 ГОДУ

Болтунов А.Н., Беликов С.Е., Челинцев Н.Г.

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы, Москва, Россия

С 23 июня по 3 июля 1996 г. проводился авиаучет кольчатой нерпы (КН) и морского зайца (МЗ) в Ямало-Ненецком автономном округе. Применен выборочный учет на маршрутах с фиксированной шириной учетной полосы (500 м с каждого борта). Учитывали животных, лежащих на припайном льду. Площадь обследованной акватории составила около 53000 км². Плотность КН на льду постепенно увеличивалась при движении с юга на север, достигая максимального значения (2,3 особи/км²) в проливе Малыгина. Средняя плотность вида составила 0,395 особей/км². Численность животных на льду по результатам учета составила 20786 особей, доверительный интервал (95%) оценки численности составил 16300 - 26500. Распределение МЗ было неравномерным. Наибольшая их плотность отмечена к северу от Гыданского п-ова (0,054 особи/км²). Средняя плотность МЗ для всей обследованной акватории составила 0,016 особей/км². Экстраполированная оценка численности морских зайцев на учетной акватории - 845 особей, доверительный интервал (95%) оценки численности составил 560 - 1280.

Характер пространственного размещения и численность кольчатой нерпы (*Phoca hispida*) и морского зайца (*Erignathus barbatus*) в южной части Карского моря, включая Байдарацкую, Обскую, Гыданскую и Юрацкую губы, фактически не изучены (Belikov, Boltunov, 1998). Вместе с тем, учитывая экосистемную и хозяйственную значимость этих видов, очевидна необходимость получения достоверной информации о важнейших популяционных параметрах, в первую очередь, о численности и распределении рассматриваемых видов ластоногих. Эти сведения помогут на объективной основе разрабатывать меры по охране морских млекопитающих, а также определять допустимый уровень изъятия из популяций. В связи с этим в 1996 г. по заказу Комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) был проведен авиаучет указанных видов тюленей. Учет проводился в период с 23 июня по 3 июля на акватории, прилегающей к ЯНАО (Рис. 1). К этому времени дрейфующий лед был отогнан ветрами далеко на север, поэтому район работ был ограничен распространением припая и составил около 53000 км². По независящим от нас причинам учет проводился позднее оптимальных сроков. В связи с этим в Байдарацкой губе учет покрыл только узкую полосу не залитого водой припая, сохранившегося у западного побережья п-ова Ямал.

Учет тюленей, лежащих на льду, проводился на выборочных маршрутах с фиксированной шириной учетной полосы по 500 м с каждого борта. Наблюдения велись с вертолета МИ-8 на высоте 150 м, при скорости 150 км/ч. Учетная бригада состояла из 5 человек и включала в себя координатора, двух учетчиков и двух регистраторов. С каждого борта учет велся одним учетчиком, диктовавшим работающему с ним в паре регистратору вид обнаруженных животных, их количество и расстояние до них. Было применено маркирование иллюминатора и установка маркировочных лент перед иллюминатором, что в комплексе представляло собой визирное устройство, позволявшее не только надежно отграничивать заданную полосу учета, но и определять приблизительное расстояние от оси движения вертолета до обнаруженных животных на льду. Помимо записи учетных данных фиксировались изменения ледового покрова, погодных условий и т.п.

Всего на учетных маршрутах, отобранных для экстраполяции, были обнаружены 1244 кольчатые нерпы и 47 морских зайцев. Вся учетная акватория была поделена на 5 районов, которым были присвоены условные названия.

Для более точной экстраполяции каждый из районов разбивался на меньшие по площади расчетные сектора с несколькими маршрутами в каждом из них. Благодаря выделению расчетных секторов устраняется ошибка "диспропорции", которая могла бы воз-

никнуть при экстраполяции сразу на всю площадь района из-за неравномерности размещения маршрутов в районах (Челинцев, 1992).

Расчет экстраполированной оценки численности животных каждого вида в секторе и статистической ошибки этой оценки проводились по формулам

$$N = \frac{MS}{P} \quad (1), \quad m(N) = \sqrt{\frac{S(S-P)}{k(k-1)} \sum_{i=1}^k \left(\frac{M_i}{P_i} - \frac{M}{P} \right)^2} \quad (2),$$

где N - оценка численности животных в данном секторе, M - число животных данного вида, обнаруженных на всей учетной ленте площадью P (км²), S - площадь сектора (км²), $m(N)$ - статистическая ошибка оценки численности в данном секторе, M_i - число животных, обнаруженных на i -м маршруте с площадью учетной ленты P_i (км²), k - общее число маршрутов в данном секторе.

Оценка численности животных данного вида в каждом из выделенных районов и ее статистическая ошибка рассчитывались на основе оценок в каждом из секторов, составляющих данный район, по формулам

$$N_r = \sum_s N_s \quad (3), \quad m(N_r) = \sqrt{\sum_s m^2(N_s)} \quad (4),$$

где N_r и $m(N_r)$ - оценка численности и ее статистическая ошибка в r -м районе, N_s и $m(N_s)$ - оценка численности и ее статистическая ошибка в s -м секторе, рассчитанные по формулам (1) и (2).

Оценка общей численности животных данного вида на всей учетной акватории и ее статистическая ошибка рассчитывались на основе оценок в каждом из районов по формулам

$$N_o = \sum_r N_r \quad (5), \quad m(N_o) = \sqrt{\sum_r m^2(N_r)} \quad (6),$$

где N_o и $m(N_o)$ - оценка численности и ее статистическая ошибка на всей учетной акватории.

Двусторонний доверительный интервал оценки общей численности данного вида при уровне доверия 95% рассчитывался по формуле

$$N_o / [1 + 1,96e(N_o)] < N_{дв} < N_o [1 + 1,96e(N_o)], \quad e(N_o) = m(N_o) / N_o \quad (7),$$

где $e(N_o)$ - относительная статистическая ошибка оценки численности данного вида животных на всей учетной акватории.

Основные результаты расчетов приведены в таблице.

Плотность кольчатых нерп, лежащих на льду постепенно увеличивалась от южных районов Обской губы в северном направлении (Рис. 2), достигнув максимума (2,3 особи/км²) в одной из частей пролива Малыгина. Средняя плотность составила 0,4 особи/км². Экстраполированная оценка численности кольчатых нерп без поправки на недоучет на всей обследованной акватории составила около 20800 особей. Распределение морских зайцев на обследованной акватории было очень неравномерным (Рис. 3). Наибольшая их плотность отмечена к северу от Гыданского п-ова (0,054 особи/км²). На одном из участков плотность животных на льду достигала 0,3 особи/км². Средняя плотность для всей обследованной акватории составила 0,016 особей/км². Экстраполированная оценка численности морских зайцев на учетной акватории - 845 особей.

Площадь выборочного учета и распределение маршрутов позволили достичь точности учета (с учетом только статистических ошибок) кольчатой нерпы - 14% и морского зайца - 26%.

Поскольку перед проведением авиаобследований мы не располагали информацией о характере размещения учитываемых видов на заданной акватории, относительно равно-

мерное размещение учетных маршрутов по отдельным районам представлялось наиболее целесообразным. В будущем возможно размещение маршрутов в зависимости от изменения встречаемости животных во время учета. Тактика увеличения густоты маршрутов по ходу учета при значительном повышении встречаемости животных позволила бы существенно снизить экстраполяционную статистическую ошибку при расчете численности. Например, увеличение густоты маршрутов в северных секторах района “Обская Губа”, в которых статистическая ошибка экстраполяции наибольшая (см. табл.), позволило бы снизить общую статистическую ошибку оценки численности кольчатой нерпы.

Приведенные оценки численности, несомненно, занижены из-за пропуска животных при обследованиях с воздуха. Часть животных не могла быть учтена, поскольку они находились во время учета в воде. В обзоре имеющихся материалов Ривс (Reevs 1998) показал, что нет единого мнения о соотношении животных, находящихся в воде, и животных, лежащих на льду. Определение этой части для введения поправочных коэффициентов требует специальных исследований в каждом частном случае. Можно предположить, что реальная численность учитываемых видов на обследованной акватории как минимум на треть превышает рассчитанные оценки численности, приведенные в таблице.

Таким образом, на основании полученных данных можно оценить только численность и плотность тюленей, находящихся на льду в определенное время года. Тем не менее, полученные данные впервые характеризуют пространственное размещение и относительную численность кольчатой нерпы и морского зайца в рассматриваемом регионе. Результаты настоящей работы могут служить основой для планирования будущих учетных работ и других исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Челинцев Н.Г. 1992. Математические основы выборочных учетов животных. Бюл. МОИП, отд. биол., т. 97, вып. 5, с. 3-13.
- Belikov, S.E. and A.N. Boltunov. 1998. The ringed seal (*Phoca hispida*) in the western Russian Arctic. In: M. P. Heide-Jorgensen and C. Lydersen (eds.) Ringed seal in the North Atlantic. NAMMCO scientific publication, vol. 1. The North Atlantic Marine Mammal Commission, Tromso. Pp. 63-82.
- Reevs, R.R. 1998. Distribution, abundance and biology of ringed seals (*Phoca hispida*): an overview. In: M. P. Heide-Jorgensen and C. Lydersen (eds.) Ringed seals in the Northern Atlantic. NAMMCO scientific publication, vol. 1. The North Atlantic Marine Mammal Commission, Tromso. Pp. 9-45.

Таблица

Расчет численности кольчатой нерпы и морского зайца

Номер и условное название района	Пло- щадь рай- она, км ²	Пло- щадь учет- ной поло- сы, км ²	Кольчатая нерпа				Морской заяц			
			Число учтен- ных осо- бей	Плот- ность насе- ле- ния, ос/км ²	Оцен- ка чис- лен- ности	Стат. оши- бка оцен- ки ч-сти	Число учтен- ных осо- бей	Плот- ность насе- ле- ния, ос/км ²	Оцен- ка чис- лен- ности	Стат. оши- бка оцен- ки ч-сти
			<i>S</i>	<i>P</i>	<i>M</i>	<i>M/P</i>	<i>N</i>	<i>m(N)</i>	<i>M</i>	<i>M/P</i>
1. "Обская губа"	22060	1206	480	0,415	9159	2427 (26%)	17	0,015	322	101 (31%)
2. "Гыданская губа"	22467	1092	275	0,256	5761	1093 (19%)	25	0,021	464	188 (40%)
3. "С-3 поб-жье п-ова Ямал"	3751	371	105	0,259	973	288 (30%)	4	0,014	51	88 (55%)
4. "Пролив Малыгина"	2708	200	375	1,779	4817	1073 (22%)	0	0	0	0 (0%)
5. "Сев. поб-жье о-ва Белый"	1624	183	9	0,047	76	27 (35%)	1	0,005	8	7 (88%)
Вся учетная акватория	52611	3052	1244	0,395	20786	2884 (14%)	47	0,016	845	215 (26%)
Доверительные пределы (95%) оценки численности			16300 < $N_{дв}$ < 26500				560 < $N_{дв}$ < 1280			

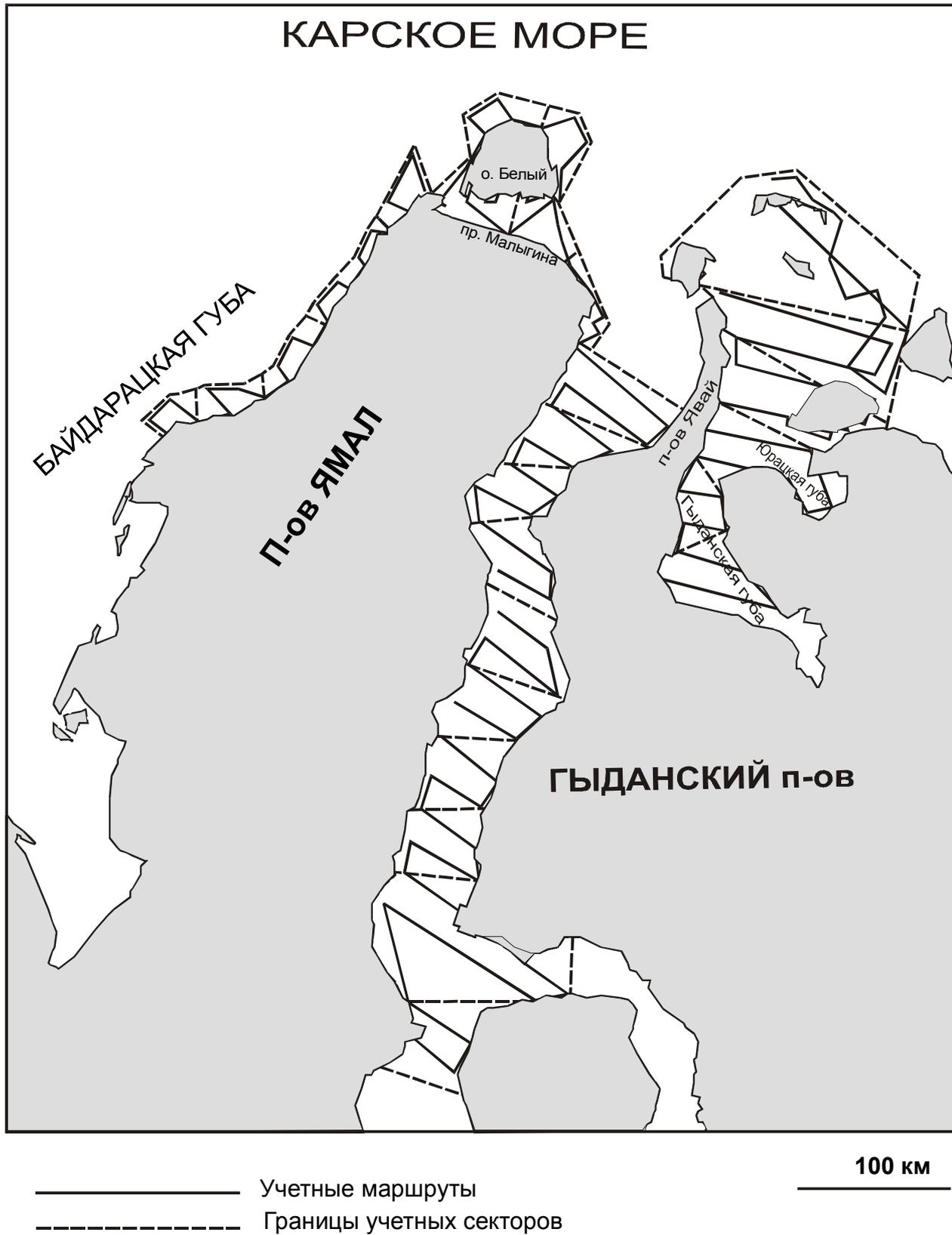


Рисунок 1
Схема размещения учетных маршрутов и секторов.



Рис. 2. Распределение кольчатой нерпы

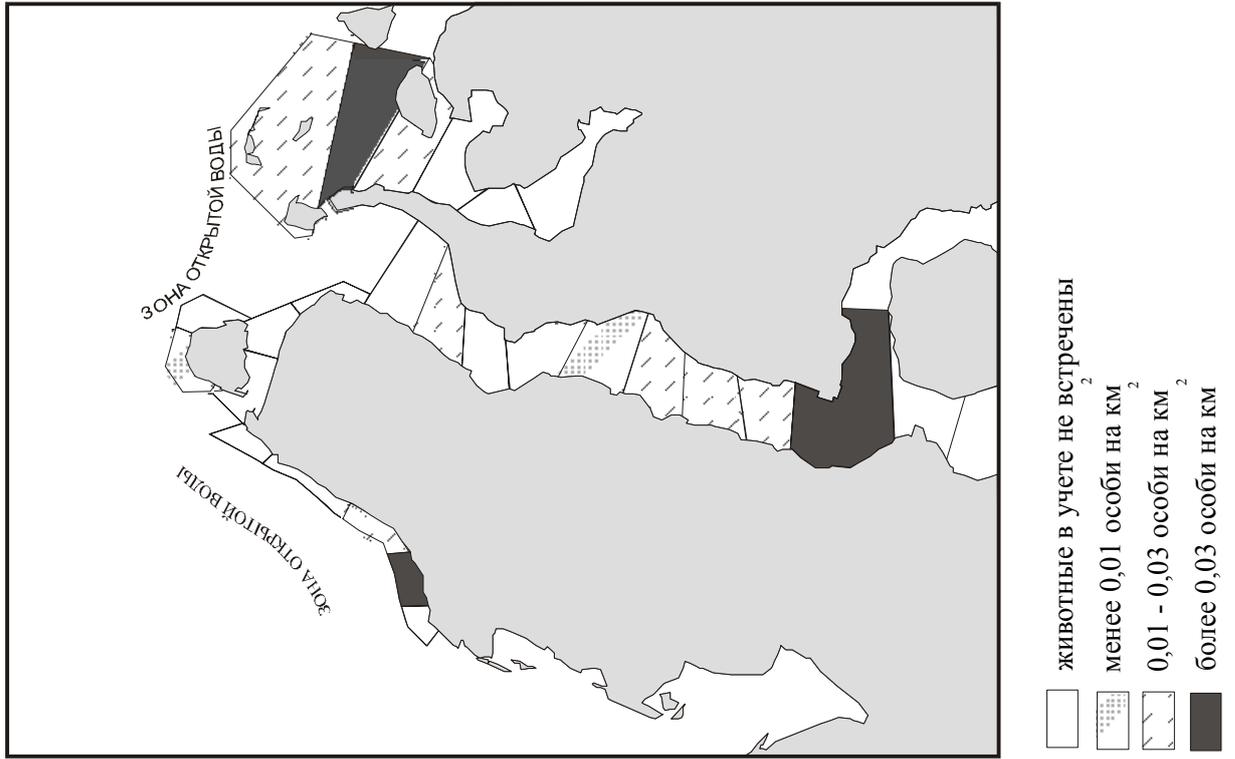


Рис. 3. Распределение морского зайца

ВЛИЯНИЕ АБОРИГЕННОГО ПРОМЫСЛА НА СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ КИТОВ

Бородин Р.Г.

ВНИРО, Москва, Россия

Коренное население Чукотки добывало китов задолго до появления коммерческого китобойного промысла. В настоящее время численность серых китов практически восстановилась и составляет 23-25 тыс. животных. Добыча китов на современном уровне в пределах блок-квоты очень незначительно влияет на состояние их запасов.

ВВЕДЕНИЕ

Оценить влияние аборигенного промысла на состояние запасов китов можно располагая данными по динамике численности и воспроизводительной способности, а также имея сведения по добыче животных за предшествующие годы. В последние десятилетия были получены достаточно надежные оценки перечисленных выше параметров. За более ранние годы такая информация весьма ограничена по времени и далеко неполная.

Некоторые представления о методах аборигенного промысла и о добыче серых китов дает краткая сводка Митчелла (Mitchell, 1979). Из нее следует, что приблизительно в последние столетия, предшествующие доконтактному периоду (середина XIX века) индейцы прибрежных районов Мексики вели (или продолжали вести) охоту на местах размножения серых китов в лагунах Калифорнии. Добычу вели также и на миграционном пути серых китов вдоль берегов Калифорнии и Канады и в более северных районах. На севере, в районе острова Кадьяк, Восточно-Алеутских о-вов, а также Камчатки наиболее предпочтительный, скорее всего, был промысел гладких китов и горбачей. В районе Аляски охота на серых китов считалась менее важной для выживания, чем добыча гренландских китов. К тому же, американские аборигены считали промысел серых китов необычайно опасным делом. Серые киты составляли основу промысла у коренных жителей Чукотки. При этом отмечалась определенная специализация, и промысел местного населения в основном базировался на детенышах и молодых особях серых китов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

К началу коммерческого промысла (1846 г.) численность серых оценивается по разному, в пределах 25-30 тыс. животных. За период начиная с середины XIX века и по настоящее время всего добыто более 17 тыс. серых китов.

Под действием чрезмерной эксплуатации (только за период с 1846 г. по 1974 г. было изъято из запаса более 11 тыс. животных) численность серых китов значительно сократилась и к началу XX века составила всего около 2,0 тыс. особей.

С середины 20-х годов XX века промысел серых китов вновь оживился и наиболее активным он был в заливе Калифорния.

С начала 30-х годов с организацией отечественного китобойного промысла на Дальнем Востоке китобой флотилии «Алеут», кроме различных видов полосатиков и кашалотов добывали и серых китов. Ежегодная добыча сильно варьировала от 14 до 105 животных. До вступления в силу Международной конвенции по регулированию китобойного промысла (Вашингтон, 1946 г.) советские китобойи взяли около 700 серых китов.

После 1946 г. промышленная добыча серых китов чукотско-калифорнийской популяции была прекращена, но сохранился аборигенный промысел у берегов Чукотки, а также Аляски с прилегающими водами. С этого момента аборигенный промысел характеризуется постепенным расширением ареала и увеличением числа добытых китов с нескольких десятков голов до 170-180 голов.

В 60-ые годы прекратилась охота на китов с вельботов и байдар и промысел стал осуществляться с помощью современных китобойных судов. Начиная с 1969 г. и по 1992 г. промысел серых китов проводился китобойным судном «Звездный», которое ежегодно приходило из Владивостока.

Использование китобойного судна позволило практически полностью избавиться от потерь, которые были при охоте на китов с помощью ружей и ручных гарпунов. Значительно расширился район промысла, облегчилась транспортировка добытых животных, стало возможным добывать более крупных китов, многократно уменьшилась опасность охоты.

В эти годы активизировались научные исследования серых китов. В последние десятилетия ими были охвачены лагуны Калифорнии, а также с береговых пунктов проводились визуальные оценки численности мигрирующих животных. С 1967/68 гг., почти каждый год, американские специалисты оценивали численность серых китов проходящих мимо Гранайт-Каньона (Монтерей, Калифорния).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Были получены оценки численности от 10414 китов в 1971/72 гг. до 21113 (20415-21801) голов в 1987/88 гг. (IWC, 1989 г.). По последним данным (Hobbs and Rugh, 1999) численность серых китов оценивается в 26635 (CV = 10,06%; 21878-32427) животных.

Аналогичные оценки были получены несколько ранее - 23109 (CV = 9,25%; 18700-26500) в 1995/96 гг.

Практически все оценки последних лет показывают, что численность серых китов восстановилась и достигла своей первоначальной величины (carrying capacity, 24,000-32,000 тыс. голов).

В последние годы состояние запасов серых китов было подвергнуто тщательному анализу с помощью методов математического моделирования (модель Hitter-Fitter и др. IWC 1988-96). Исследования показали, что ежегодный прирост численности китов за период 1967/68-1987/88 гг. составил 3,2 % ($\pm 0,5\%$) при средней ежегодной добыче 174 кита.

По самым консервативным оценкам современный уровень запаса серых китов составляет 77 % от первоначального (carrying capacity) и на 9 % выше уровня, обеспечивающего получение максимально устойчивой добычи (MSY).

В соответствии с классификацией запасов китов (NMP), принятой МКК, запас серых китов северо-восточной Пацифики относится к категории «устойчивых, управляемых запасов» (SMS). В соответствии с процедурой NMP запасы серых китов должны классифицироваться как «первоначально устойчивый запас» (IMS).

На 46-й сессии МКК в 1994 г. одобрило усовершенствованную процедуру управления запасами китов (RMP). В настоящее время Научный комитет МКК адаптирует новую RMP к аборигенному промыслу (ASWMP).

Как известно в 1983 г. МКК одобрила мораторий на коммерческий промысел китов (вступил в действие в 1986 г.). В связи с этим виды китов, включая серых китов, Конвенцией СИТЕС внесены в Приложение I, которое запрещает торговлю продукцией из китов. МКК также запрещает экспорт продукции, полученной при аборигенном промысле.

В 1994 г. Правительство США изъяло серых китов из списка видов, находящихся в опасности. В настоящее время аборигенный промысел серых китов находится под достаточно надежным управлением со стороны МКК. Разрабатываются усовершенствованная процедура регулирования промысла (ASWMP) и схема управления запасами (RMS). На 1998-2002 гг. МКК установила блок-квоту 620 китов при ежегодной добыче не более 140 особей.

ВЫВОДЫ

Как показано выше, что даже при ежегодной добыче 174 китов, их численность возрастала на 3,2 % ежегодно. Возмещаемая добыча $RY=484-733$ кита. Убыль от естествен-

ных причин ($M=0,05-0,06$) во много раз выше, чем от аборигенного промысла. Следовательно, аборигенный промысел на таком уровне очень мало влияет на состояние запасов серых китов.

В последние годы в аборигенном промысле появились значительные изменения - появился многовидовой промысел (серые, гренландские киты, белуха), изменились потребности в белковой продукции из морских животных и др. Все это дает основание для установления блок-квоты не по количеству добытых животных разных видов, а по общей биомассе продукции в тоннах, в соответствии с потребностями коренного населения.

ЛИТЕРАТУРА

International Whaling Commission, Scientific Committee, 1980-1999 гг.

ПОТРЕБЛЕНИЕ И ПОТРЕБНОСТИ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЧУКОТКИ В БЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Бородин Р.Г.

ВНИРО, Москва, Россия

Рассмотрены проблемы потребления нативным населением Чукотки продукции из морских млекопитающих и оценены их потребности. Анализ показал, что коренное население данного региона испытывает значительный дефицит в белковой продукции.

ВВЕДЕНИЕ

Тяжелые природные условия Крайнего Севера России определяют жесткую и чрезвычайно специфическую специализацию удовлетворения необходимых пищевых потребностей коренного населения. Основу питания населения здесь повсеместно составляют белковые продукты - мясо и жир, получаемые, в основном, от промысла морских животных.

Радикальные общие экономические изменения и введение рыночных отношений привели к изоляции северных районов и, отсюда, к дефициту белковой продукции. Так, на Чукотке потребление животного белка сократилось в 3 раза. Как единственный выход стала необходимость возрождения и развития в полном объеме традиционного промысла морского зверя, ресурсы которого позволяют значительно увеличить объемы добычи.

Промысел морзверя позволил возникнуть и развиваться крупнотабунному оленеводству. Когда происходил массовый падеж животных для оленеводов наступали тяжелые времена. И тогда с побережья поступало большое количество мяса, жира морских животных, что позволяло избегать забоя оленей для питания, сохранять и ремонтировать стада. Продукция из морзверя составляла основу обычного рациона азиатских эскимосов и приморских чукчей, а в рационе оленьих чукчей – традиционно до 30 %. Практически полное отсутствие альтернативных источников аминокислот и микроэлементов, незаменимых для человеческого организма, убедительно свидетельствует об исключительно большом удельном весе продукции из морзверя в рационе питания всех этно-социальных групп аборигенов региона.

При охоте на морзверя традиционно руководствовались принципами «разумной достаточности» и «полной утилизации» добытого.

В настоящее время, когда в отдельных селения Чукотки мясопродукция практически не поставляется в централизованном порядке - все население с нетерпением ждет возвращения охотников с добычей. Нередко можно наблюдать картину, когда при вытаскивании на берег добытого кита все жители продвигаются вместе с тушей кита, держат на ней руки, как бы подчеркивая свое право на часть продукции. В течение нескольких часов туша кита разделывается полностью.

Практически вся китовая продукция находила конкретное применение в материальной и духовной жизнедеятельности аборигенов. Мясо, внутренности и жир употреблялись в пищу, а жир применялся еще и в качестве топлива для освещения и обогрева жилищ. Китовые кости, пластины китовых усов и бивни моржей использовались для изготовления орудий труда, оружия, боевых доспехов, бытовой утвари, украшений и игрушек, деталей ездовых нарт и морских байдар. Черепа, крупные челюсти и ребра китов применялись в строительстве мясных ям и жилищ, лабазов и стеллажей для хранения байдар, различного имущества, просушки и проветривания одежды, вяления мяса и рыбы. Шкуры шли на изготовление одежды и обуви, ремней, покрытия байдар и жилищ. Из сухожилий кита плетут нити, они используются для шитья меховой верхней одежды и для сшивания моржовых шкур при строительстве кожаных морских байдар, - забытой традиции и возродив-

шейся во многих приморских селах в последние годы. Непищевые отходы мяса морских зверей и субпродукты идут на корм собакам.

Существование оленеводов и охотников на морзверя даже в наше время невозможно без прочных взаимных экономических связей. Причем, это касается не только поставок мяса и жира морских млекопитающих для оленеводов, значительную часть деталей упряжи ездовых оленей изготавливают из шкур морских животных. Например, плащ, изготовленный из кишек кита, считается более качественным, так как он не препятствует воздухообмену по сравнению с искусственными аналогами.

Таким образом, потребность в промысле китов вместе с возрождением духовных традиций, культуры и национальной специфики региона становится очень актуальной.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В первой половине XX века коренным населением общее потребление продукции из морзверя составляло более 2500 т в год. В середине 80-х годов для нужд коренного населения добывалось более 2000 моржей и более 5000 тюленей. Также добывали около 170 взрослых крупных серых китов, их которых получали около 800 т пищевого мяса, около 600 т сала, около 300 т внутренностей, около 150 т покровного сала, примерно 700 т костей и около 300 т уходило в отходы при разделке туш. При хранении около 15 % пищевого мяса переходило в отходы.

Мясо морских млекопитающих употребляют в пищу практически только коренное население. В среднем оно составляло в то время более 100 кг/год на человека. До 1990 г. на Чукотку с материка в централизованном порядке завозили также не менее 100 кг/год на человека свинины, говядины, баранины, птицы, консервов и другие пищевые продукты (мука, овощи и т.д.). Рыболовный промысел по естественным причинам развит очень слабо и приносил не более 10 кг/год на человека. Оленеводство давало пищевое мясо в количестве около 50-60 кг/год на человека. При этом следует отметить, что 30 % продукции из морзверя поступало с побережья во внутренние районы Чукотки.

До 40-х годов на одного коренного жителя Чукотки приходилось не менее 100 кг/год мясной продукции из морского зверя. К середине 80-х годов получение мясной продукции из моржа и тюленя сократилось в три раза, но значительно увеличилась добыча китов. В последние годы получение мясной продукции их морских млекопитающих увеличивается, но все равно не достигло довоенного уровня. При этом следует подчеркнуть, что завоз продуктов сократился до минимума.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным Администрации ЧАО всего в национальных селах в Чукотском автономном округе проживает около 20 тысяч коренного населения. В это количество не включены нативные жители городов и поселков городского типа (Лаврентия, Проведения и др.). В 1998 г. забой оленей составил около 18,5 тыс. животных. Это дало выход мясной продукции на одного жителя в год около 30 кг. Добыча тюленей (нерпы и лахтака) дала около 70 т мясной продукции или около 3,5 кг/человека в год. Из моржа было получено около 211 тонн или 10,8 кг/человека в год. Промысел китов (всего добыто 122 серых кита, 1 гренландский кит и 23 белухи) дал мясной продукции более 220 тонн или 11,5 кг/человека в год.

Даже, если принять, что необходимо обеспечить мясной продукцией из морских млекопитающих только коренных жителей национальных селений побережья Чукотки (более 8,3 тыс. человек) и третью часть остального коренного населения (более 2,6 тыс. человек), то общее потребление (при норме 100 кг/человека) составит около 1100 т.

Таким образом, в 1998 г. на одного коренного жителя приходилось всего около 27 кг мясной продукции из морских млекопитающих. Следовательно, дефицит мясной продукции из морзверя составляет около 70 кг на одного коренного жителя Чукотки в год, т.е. потребности в 3 раза превышают современное потребление.

В последние годы появилась еще одна проблема. Среди добытых китов 10 оказались с мясом, обладающим резким неприятным запахом. От этих китов население использовало в пищу только кожу (мантак), а мясо и внутренности скормили собакам. Киты с сильным неприятным запахом были добыты в селениях Чукотского (хозяйства «Лоринское» и «Наукан» – 4 кита) и Провиденского (Янракиннот и Ново-Чаплино – 6 китов) районов. В настоящее время проводятся токсикологические исследования образцов мяса этих китов. Следовательно, несъедобность добытых десяти китов дополнительно снижает потребление китовой продукции коренным населением Чукотки.

Эта проблема подлежит обсуждению на заседании Научного комитета МКК и должна приниматься во внимание при определении лимитов добычи и не должна включаться в квоту при соответствующей независимой международной экспертизе.

Таким образом, в настоящее время потребности коренного населения Чукотки превышают 350 серых китов. Данная величина подтверждает наши потребности, подчеркнутые еще на 49 сессии МКК. Дефицит белковой продукции из морзверя может быть восполнен путем интенсификации их промысла, добывая при этом более крупных особей.

Запасы морских млекопитающих в Северной части Тихого океана находятся в хорошем состоянии и недоиспользуются. Надо надеяться, что при лучшей технической оснащенности процессов добычи, транспортировки и переработки сырья, можно будет решить проблему дефицита белковой продукции для жителей Чукотки.

Материалы для подготовки данной работы были взяты из отчетов Департамента сельского хозяйства, продовольствия, торговли и рыболовства Чукотского автономного округа, Госкомэкологии России, Госкомчукотэкологии и др.

ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СИВУЧА В ВОДАХ РОССИИ, 1989-1999 гг.

Бурканов В.Н.

Камчатский институт экологии и природопользования ДВО, РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

Анализируются данные трех учетов сивуча на 49 лежбищах Дальнего Востока России в 1989, 1994(95) и 1999 гг. Учеты животных проводились в репродуктивный период с использованием авиации, судов и с берега. Выделены две возрастные категории – новорожденные и остальные звери в возрасте 1 года и старше (1+). Обнаружены значительные различия в динамике численности вида в разных районах ареала и на разных типах лежбищ. За 10-тилетний период количество зверей на нерепродуктивных лежбищах снижалось, а на репродуктивных - увеличивалось, оставалось стабильным или незначительно колебалось. Общее количество щенков за это время увеличилось на 32,0% (или возрастало на 3,2% в год). Однако динамика численности приплода значительно различалась по районам и периодам времени. Общая современная численность сивуча в водах России оценивается в 14,8 тыс. особей.

ВВЕДЕНИЕ

Численность сивуча (*Eumetopias jubatus*) за последние 30 лет значительно сократилась на большей части ареала (Braham et al. 1980, Loughlin et al. 1992). В начале 90-х годов в США и России вид был включен в список животных, состояние численности которых стало угрожающим. В США принят ряд серьезных мер, направленных на изучение причин депрессии и на сохранение, как самого вида, так и мест его обитания. Принята и выполняется специальная Программа по изучению и восстановлению численности вида до безопасного состояния (Recovery Plan..., 1992).

В России проблемам изучения и восстановления численности сивуча уделяется меньше внимания, и какая-либо специализированная программа по сивучу отсутствует. Работы ведутся по инициативе отдельных специалистов или организаций при финансовой поддержке международных фондов.

В основу данного сообщения положены материалы учетных работ, выполненных службой по охране морских млекопитающих Камчатрыбвода, Охотскрыбвода и Сахалинрыбвода, главным образом, попутно с охраняемыми мероприятиями. Несмотря на неполное обследование, наши материалы дают представление об изменении численности вида в российских водах.

МЕТОДЫ

Учет сивучей на лежбищах во все сравниваемые годы проводился в репродуктивный период – в конце июня – начале июля. Там, где учеты проходили в другие сроки, это оговаривается отдельно.

Учет взрослых животных. Применялись два метода – аэровизуальный учет зверей с самолета или вертолета и шлюпочно-судовое обследование лежбищ с высадкой или без высадки на берег. Аэровизуальные учеты проводились на полуострове Камчатка (1989, 1994 и 1999 гг.) и на м. Манати о. Беринга (1994 г.). Шлюпочно-судовое обследование лежбищ сивучей проводилось на о. Беринга (1989, 1994 гг.), Курильских островах (1995, 1999 гг.) и о. Ионы в Охотском море (1997 г.). Для авиаучетов применялись два типа самолетов: АН-2 (1989 г.), АН-28 (1999 г.) и вертолет МИ-8 (1994 г.). Животные подсчитывались визуально с высоты от 1000 до 300 метров во время круговых полетов над лежбищем. До визуального подсчета или параллельно с ним проводилось фотографирование залежек с помощью 35 мм переносной камеры (Зенит-ТТЛ, Canon, Pentax) на позитивную пленку. Позднее численность животных уточнялась по фотоснимкам. При шлюпочно-

судовом обследовании учеты зверей проводили двумя способами. На лежбищах с невысокой численностью и благоприятной экспозицией берега (наклон в сторону моря и отсутствие крупных камней или обломков скал) работали с надувной лодки типа «Зодиак» с подвесным мотором при максимально близком подходе к берегу. На лежбищах с высокой численностью животных и (или) плоской экспозицией берега, нагромождением больших камней и скал, высаживались на берег. Поголовный подсчет зверей велся с удобных для просмотра всего лежбища естественных возвышенностей с применением бинокля (7x50 или 12x30). На крупных репродуктивных лежбищах (о-ва Анциферова, Райкоке, Ловушки, Среднего, Черные Братья, Ионы) учет проводился комбинированно - с берега и с лодки.

Учет новорожденных щенков. Проводился только с берега по окончании периода щенки в конце июня - начале июля. Если позволял рельеф лежбища, щенки подсчитывались с помощью бинокля с разных естественных возвышенностей. В противном случае количество щенков определяли при проходе учетной группы по берегу и сгоне взрослых животных. На некоторых лежбищах (о-ва Ловушки, Среднего) такие работы всегда крайне затруднены из-за присутствия здесь котиков.

Данные по учетам сивучей на Курильских островах в 1989 г. и Ямских островах были взяты из опубликованных материалов (Loughlin et al., 1992, Задальский, 1997; в печати). Е.Г. Мамаев и А.Е. Кузин любезно предоставили данные по численности сивучей в 1999 г. на островах Медный и Тюлений.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных работ получены материалы по численности сивучей на 49 лежбищах. Из-за ограниченности объема статьи данные сгруппированы по 5 районам (Таб. 1, Рис. 1). Отдельно указано количество животных на репродуктивных и нерепродуктивных лежбищах.

Полуостров Камчатка. На полуострове Камчатка и прилегающем к нему Корякском побережье зарегистрировано 22 лежбища сивучей (Бурканов, 1988), два из которых являются репродуктивными. Этот район был изучен наиболее полно в течение исследуемого периода. В июне-июле 1999 г. не удалось обследовать лежбища к северу от м. Ступенчатого и у южной оконечности Камчатки, поэтому для анализа взяты подсчеты, выполненные на этих лежбищах в конце августа этого года. Всего получены сравнительные данные по 13 лежбищам, где в 1989 г. учтено 3106 особей, в 1994 г. было насчитано лишь 1084, а в 1999 г. - 945 особей. На репродуктивных лежбищах, где динамика численности зверей выглядит совершенно по-другому, в 1989 г. насчитывалось 594 сивуча, в 1994 году - 323, а в 1999 г. количество зверей возросло почти до уровня 1989 г. и составило 549 особей. В 1989 г. учеты щенков на лежбищах Камчатки не проводились. За период 1994-99 гг. количество новорожденных несколько снизилось - с 93 до 87 голов. Общая численность животных возраста 1+ на лежбищах Камчатки сокращалась в течение всех 10 лет наблюдений.

Командорские острова. В течение рассматриваемого периода сивучи регистрировались на 5 лежбищах, в том числе двух репродуктивных. За 1989-94 гг. сравнительные данные имеются по всем лежбищам, а в 1999 г. учеты проводились только на о. Медный. Общее количество животных старше 1 года на Командорских островах за период 1989-94 гг. сократилась на 42%. Следует отметить значительные различия в динамике численности на репродуктивных лежбищах этого района. Общее число зверей на м. Манати снизилось за этот период на 65,4%, в то время как на о. Медном лишь на 13,6%. К 1999 г. сивучей на о. Медный стало почти в два раза больше, что даже превысило общую численность вида на всех лежбищах Командорских островов в 1994 г. Изменение численности новорожденных тоже значительно отличается от динамики численности животных старше 1 года. Общее количество щенков постоянно увеличивалось на протяжении всех 10 лет. Прирост новорожденных, как и взрослых зверей, происходил только на о. Медный.

Курильские острова. Из 27 островов Курильской гряды, на которых отмечались лежбища сивучей (Клумов, 1957; Белкин, 1963; Николаев, 1965; Воронов, 1974; Перлов, 1970 и др.), учетные работы в рассматриваемый период выполнялись лишь на 16 островах. Сопоставимые данные за шестилетний период (между 1989 и 1995 гг.) показывают, что общее количество сивучей старше 1 года на 9 лежбищах Курильских островов в 1995 г. по сравнению с 1989 г. сократилось на 5,1% (с 3615 до 3438 особей). В то же время численность зверей на холостяковых лежбищах снизилась на 79,8%, а на репродуктивных лежбищах возросла на 19,5%. Количество щенков на 5 основных лежбищах возросло почти на 37%. За период с 1995 по 1999 гг. имеются сопоставимые данные по 7 лежбищам (из которых 5 – репродуктивные). Животных основной группы на Курильских островах по сравнению с 1995 г. было учтено на 15,1% меньше. На двух холостяковых лежбищах (о-ва Расшуа и Матуа) количество зверей этой категории уменьшилось более чем в 6 раз. Сравнивая численность сивучей на пяти репродуктивных лежбищах за 1989 и 1999 гг., можно отметить, что после заметного увеличения в 1995 г. количество зверей к 1999 г. снова снизилось до уровня 1989 г. Количество щенков за последние 5 лет снизилось на 38,9%, что оказалось даже ниже уровня 1989 года.

Остров Сахалин. У острова имеются два лежбища, на которые сивучи выходят регулярно. Постоянные наблюдения проводились лишь на одном из них – на о. Тюлений (Кузин, Набережных, 1991; Кузин, 1996, А.Е. Кузин, личные сведения). За 5 лет (с 1989 по 1994 гг.) численность зверей старше 1 года возросла здесь в 2,7 раза. Очень высокими темпами увеличивалась численность новорожденных: за пять лет после 1989 г. она утроилась, а к 1999 удвоилась по сравнению с 1994 г.

Северная часть Охотского моря. Наименее изученный район распространения сивуча. Имеются сведения о шести местах, где сивучи образуют лежбища: Ямские о-ва, два лежбища в заливе Бабушкина (на мысе Евреинова и Братьев), в заливе Забияка, на о. Завьялова, на полуострове Лисянского и о. Ионы (Никулин, 1937; Курчевая, 1955; Задальский, в печати). Данные за последнее десятилетие имеются по 4 лежбищам (Задальский, 1997; Задальский, в печати). На Ямских островах учеты сивуча проводились в летний и летне-осенний период. Данные свидетельствуют о стабильности этой группировки на уровне примерно 600-700 особей. Ежегодно все десять лет появляется примерно по 200 щенков. Наиболее труднодоступен для посещения и проведения учетов о. Ионы. Залежки зверей расположены вокруг всего острова, на окружающих его рифах и кекурах. Подсчет животных с берега затруднен из-за скалистого рельефа. При учетах с лодки увеличивается вероятность пропуска зверей (особенно щенков). В конце июня 1997 г. совместная группа специалистов Охотскрыбвода и Камчатрыбвода провела на острове почти две недели. Полученные данные отражают реальное состояние этой группировки сивучей. К сожалению, данные за 1994 г. отсутствуют. В таблице 2 мы указали средние показатели учетов 1989 и 1997 гг. Количество животных 1+ возросло за десятилетний период более чем на 700 (на 69,5%), а щенков – на 620 голов (129,4%).

Общая численность сивучей в водах России. За прошедшее десятилетие полных единовременных учетов сивуча на всех лежбищах Дальнего Востока России не проводилось. Полученные и приводимые в данной статье материалы (Таб. 1) достаточно полно характеризуют состояние вида на Камчатке, Командорских островах и у южной половины о. Сахалин. Сведения по численности на нерепродуктивных лежбищах Курильских островов и северного побережья Охотского моря неполны. В то же время полученные данные позволяют сделать представление о минимальной учетной численности животных на большей части ареала в водах России. Так, общее количество сивучей, учтенных в 1989 г., когда обследование было проведено наиболее полно, составило 13,1 тыс. особей, из которых 2,4 тыс. были щенки. Данные за 1994-95 гг. не дают полной картины из-за отсутствия информации по северной части Охотского моря (о. Ионы, п-ов Лисянского, о. Завьялова) и на камне Опасности. В 1997-99 г. не проведены учеты на о. Беринга, холостяковых за-

лежках Курильских островов и у о. Сахалин. Но даже без этих лежбищ в водах России было насчитано 10,6 тыс. сивучей (в т. ч. 3,2 тыс. щенков).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные показывают неоднородный характер динамики численности сивуча на лежбищах в разных частях ареала Дальнего Востока России (Рис. 2). На полуострове Камчатка и Курильских островах наблюдалось явное сокращение численности сивучей группы 1+. Однако, характер снижения в этих двух районах различный. На Камчатке падение имело очень высокие темпы в период 1989-94 гг. (13,1% в год), а затем процесс резко замедлился (2,6%). На Курильских островах сокращение происходило с одинаковым темпом на уровне 3,9% в год в течение всего десятилетнего периода. Сравнение диаграмм А и Б на рисунке 1 и данных таблицы 2 показывает выраженную противоположную направленность в изменении численности сивучей на холостяковых и гаремных лежбищах этого района в начале 90-х годов: на первых происходило интенсивное сокращение животных, а на вторых – их рост. Вероятно, молодые звери, достигнув половой зрелости, переходили на гаремные лежбища. В то же время не наблюдалось пополнения холостяковых залежек за счет новорожденных. Это хорошо иллюстрируется сопоставимыми данными по численности зверей на нерепродуктивных лежбищах в 1989 и 1995 гг. (Рис. 3). После 1995 г. наряду с продолжающимся снижением численности зверей на холостяковых залежках Курил (Таб. 2) отмечалось снижение количества зверей в возрасте 1+ и на гаремных лежбищах.

Несколько иначе изменялась численность сивуча на Командорских островах. В начале 90-х годов происходило снижение количества животных, особенно на о. Беринга. После 1994 г. тенденция сменилась на противоположную. Устойчиво начал проявляться рост числа зверей на репродуктивном лежбище о. Медный. К 1999 г. только на этом лежбище животных было больше, чем на обоих островах в 1994 г.

Количество сивучей на о. Тюлений стабильно росло на протяжении всего периода наблюдений. Ежегодные темпы прироста щенков с 1989 по 94 гг. составляли 26,6%, а после 1994 г. - 15,5% в год. Устойчиво увеличивалось количество животных категории 1+.

Стабильной можно охарактеризовать группировку сивучей на Ямских островах и как растущую - на о. Ионы.

Незначительные допущения (для лежбищ на о. Ионы в 1994 г. условно принято промежуточные показатели численности между 1988 и 1997 гг.), позволяют получить сопоставимые данные по общей численности сивучей на 24 лежбищах Дальнего Востока России за все три сравниваемых периода (Таб. 2). Эти данные убедительно показывают неуклонное снижение количества животных на холостяковых и молодняковых лежбищах Камчатки на протяжении всех 10 лет, а на Командорских и Курильских островах, по крайней мере, в течение 1989-94 гг. (Таб. 2). В то же время общая численность сивучей на гаремных лежбищах в исследуемый период увеличивалась на 1,3% в год. Количество приплода возросло после 1989 г. на 38,3%, а к 1999 г. снизилось примерно на 8% к уровню 1994-95 гг. Среднегодовой прирост щенков на лежбищах России за 10 лет составил 2,7% в год. Он происходил за счет группировок в северной части Охотского моря, о. Тюлений и Командорских островов. Не совсем ясна ситуация с состоянием курильской группировки сивуча. За 10 лет численность приплода там вначале заметно увеличилась, а в конце наблюдений опять сократилась. Материалы учетов по отдельным лежбищам показывают, что резкое снижение приплода произошло только на о-вах Ловушки и Среднего. На этих двух лежбищах сивучи разделяют территорию с северными морскими котиками и учет приплода на них всегда затруднен из-за присутствия котиков, которые не допускают людей на лежбище в разгар размножения. Т.е. причина может быть связана с недоучетом щенков. Снижение количества животных на обследованных молодняковых и холостяковых залежках Курильских островов может быть связано и с их перераспределением по другим лежбищам гряды (которые оказались необследованными) или миграцией в другие районы. Этот вы-

вод подкрепляется частыми встречами у Южных Курил, о. Сахалин и побережья о. Хоккайдо меченых молодых животных, которые родились на основных гаремных лежбищах Курильской гряды (Burkanov, et all., 1995; in press; Кузин, 1996, Д. Н. Соков, Н. Н. Павлов, Т. Isono, личные сообщения).

Имеется несколько методик оценки общей численности популяций сивуча с использованием различных расчетных коэффициентов (Calkins and Pitcher 1982; Loughlin et al. 1992; Trites and Larkin 1996; York et al. 1996). Принимая во внимание факт, что наиболее полно учтены были охвачены репродуктивные лежбища, для оценки общей численности вида в водах России можно применить коэффициент, используемый Sease et al. (in press). В соответствии с ним, общая численность популяции сивуча кратна 2,17 количеству животных возраста 1+ на репродуктивных лежбищах. Следовательно, в 1999 г. общую численность сивуча в водах России можно оценить в 14,8 тыс. особей ($6827 \times 2,17 = 14815$), включая щенков. Отклонение количества животных возраста 1+, фактически учтенных на репродуктивных лежбищах, от их расчетной численности, в 1999 г. составило $36,7\% \{14815 \text{ (расчетная численность)} - 3165 \text{ (учтено щенков)} - 6827 \text{ (фактически учтено зверей возраста 1+)} = 3981\}$. Таким образом, примерно 4,0 тыс. зверей оказалось неучтенными на нерепродуктивных лежбищах Курильских островов, скале Опасности и о. Беринга в 1999 г.

ВЫВОДЫ

1. Полного единовременного обследования всех лежбищ сивуча с целью оценки численности в водах России за период с 1989-99 гг. не проводилось.
2. Имеющиеся данные позволяют проследить изменения и оценить современное состояние численности вида в регионе.
3. Характер изменений численности сивуча в разных частях Дальнего Востока России неоднородный:
 - В течение десятилетнего периода наблюдений происходило явное увеличение количества зверей на репродуктивных лежбищах о-вов Тюлений (24,8% в год) и Ионы; в то же время на других репродуктивных лежбищах численность либо была стабильной (Ямские о-ва), либо незначительно колебалась (о. Медный, м. Козлова, Курильские о-ва).
 - Численность животных на нерепродуктивных лежбищах п-ова Камчатка снижалась на протяжении всего анализируемого периода (8,4% в год), а на северной половине Курильских островов и о. Беринга, по крайней мере, в период между 1989 и 1994-95 гг. (13,2 и 14,9% в год).
 - Между 1989 и 1994 гг. численность щенков увеличивалась во всех районах Дальнего Востока от 4,4% (Командорские о-ва) до 44,0% (о. Тюлений), при среднем уровне 8,7% в год. После 1994 г. происходило незначительное снижение лишь на Камчатке (-1,1%) и на Курильских островах (-9,7% в год); в других районах она увеличивалась на уровне от 3,8 (Командорские острова) до 20,4 % (о. Тюлений) в год. Общее количество приплода в водах России за 10-летний период возрастало на 3,2 % ежегодно.
 - Общая расчетная численность сивуча в водах России оценивается в 14,8 тыс. особей.
4. Наблюдается перераспределение животных между различными районами Дальнего Востока. Интенсивный рост численности сивучей на лежбище о. Тюлений происходит за счет мигрантов с Курильских островов и о. Ионы. Численность зверей на о. Медный, возможно, увеличивается за счет мигрантов с других о-вов Алеутской гряды (регулярно регистрируются меченые щенки с о. Агату, Е. Мамаев, личное сообщение).
5. Для получения более полной и объективной картины динамики численности сивуча в водах России необходимо проведение единовременного учета животных на всех леж-

бищах в репродуктивный период и организация регулярных наблюдений в основных районах их обитания.

БЛАГОДАРНОСТИ

В сборе материала и проведении учетных работ принимали участие специалисты службы по охране морских млекопитающих Камчатрыбова (В.В. Вертянкин, Н.Н. Павлов, В.С. Никулин, А.В. Бойко, С.И. Корнев, А.Р. Семенов, А.И. Тестин, Т.А. Дахно), Сахалинрыбова (А.К. Клементьев), Охотскрыбова (А.Г. Сомов, А.И. Грачев, Н.М. Соколов), Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН (А.М. Бурдин, Е.Г. Мамаев, И.А. Ревенко) КамчатНИРО (Е. Калиниченко), Кроноцкого государственного биосферного заповедника (А.П. Никаноров, А.В. Ладыгин), ВНИИ охраны природы и заповедного дела (Т.Ю. Вишневская), ТИНРО (А.М. Трухин, А.Е. Кузин), государственного заповедника «Магаданский» (С.В. Задальский), сельскохозяйственного университета г. Токио (К. Вада), университета о. Хоккайдо (Т. Изоно), национальной лаборатории по изучению морских млекопитающих США (Д. Сис). Автор выражает глубокую признательность всем за помощь в проведении работ и представление данных для анализа.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурканов В. Н. 1988. Современное состояние ресурсов морских млекопитающих на Камчатке. Рациональное использование биоресурсов Камчатского шельфа. Петропавловск-Камчатский, с. 138-176.
- Задальский С.В. 1997. Пространственная структура и численность популяции сивучей (*Eumetopias jubatus* Shreb., 1776) на Ямских островах. Экология, 1997, № 6 с. 471-473.
- Задальский С.В. в печати. Численность и пространственное размещение летних лежбищ сивучей (*Eumetopias jubatus* Shreb., 1776) в северном Охотоморье.
- Кузин А. Е., Маминов М. К., Перлов А. С., 1984. Численность ластоногих и калана на Курильских островах. Морские млекопитающие Дальнего Востока, Владивосток, с.54-72.
- Кузин А. Е. 1996. Численность, перемещения и основные черты биологии сивуча острова Тюленьего. Известия ТИНРО. Т. 121. С.130-142.
- Курчевая Г. Ф. 1955. Сивуч. Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей. Из-во АН СССР, с.99-102.
- Никулин П. Г. 1937. Сивуч Охотского моря и его промысел. Изв. ТИНРО, т. 10. с. 35-48.
- Перлов А. С. 1977. Численность сивучей в Охотском море. Бюл. МОИП, т. 82 (4) с. 19-22.
- Braham, H. W., R. D. Everitt, and D. J. Rugh. 1980. Northern sea lion population decline in the eastern Aleutian Islands. Journal of Wildlife Management 44-25-33.
- Burkanov V. N., Semenov A. R., Vertyankin V. V. 1991. Counts of Steller Sea Lions at Kamchatka and the Commander Islands, I.S.S.R., during June and July 1989. US Department of Commerce, National Marine Fisheries Service, AFSC Processed Report 91-31, Seattle, Washington, USA.
- Calkins, D. G. and K. W. Pitcher. 1982. Population assesment, ecology and trophic relationships of Steller sea lions in the Gulf of Alaska. Alaska Department of Fish and Game, Final Report RU243. Alaska Department of Fish and Game, 333 Raspbery Road, Anchorage, Alaska, USA.
- Loughlin T.R., Perlov A.S., Vladimirov V. A. 1992. Range-wide survey and estimation of total number of Steller Sea Lions in 1989. Marine mammal science, 8(3): 220-239.
- Recovery Plan for the Steller Sea Lion (*Eumitopias jubatus*). 1992. Prepared by the team for the Office of Protected Resources National Marine Marine Fisheries Service National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, Maryland, December 1992. 92 p.
- Sease, J. L., R. F. Brown, V. N. Burkanov, D. G. Calkins, P. F. Olesiuk, and A. E. York. Range-wide survey of Steller sea lions in 1994. *In press*.

Trites, A. W. and P. A Larkin. 1996. Changes in abundance of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska from 1956 to 1992: how many were there? *Aquatic mammals* 22.3:153-156

York, A E., R. L. Merrick, and T.R. Loughlin. 1996. An analysis of the Steller sea lion meta-population in Alaska. Pages 259-292 *in* Dale R. McCullough, editor. *Metapopulations and Wildlife conservation*. Island Press, Washington D.C., USA

Таблица 1

Данные учетов сивучей на лежбищах в водах России, 1989-99 гг.

Район	Тип лежбища	1989			1994(95)			1999		
		Кол-во лежбищ	ВОЗРАСТ		Кол-во лежбищ	ВОЗРАСТ		Кол-во лежбищ	ВОЗРАСТ	
			1+	juv		1+	juv		1+	juv
1	А	18	2 538		17	764	0	17	398	0
	В	2	594		2	323	93	2	549	88
	Всего	20	3 132		19	1 087	93	19	947	88
2	А	3	55		9	15	0	0	Нет данных	
	В	2	836	185	2	510	226	1	725	269
	Всего	5	891	185	11	525	226	1	725	269
3	А	7	1 789	3	9	370	0	3	97	0
	В	5	2 719	1 476	5	3 249	2 021	5	2 799	1 235
	Всего	12	4 508	1 479	14	3 619	2 021	8	2 896	1 235
4	А	1	300	0	0	Нет данных		0	Нет данных	
	В	1	195	45	1	548	144	1	696	291
	Всего	2	495	45	1	548	144	1	696	291
5	А	0	Нет данных		0	Нет данных		1	115	0
	В	2	1 688	692	1	655	185	3	2 270	1 302
	Всего	2	1 688	692	1	655	185	4	2 385	1 302
Итого:	А	29	4 682	3	35	1 149	0	21	610	0
	В	12	6 032	2 398	11	5 285	2 669	12	7 039	3 185
	Всего	41	10 714	2 401	46	6 434	2 669	33	7 649	3 185

Примечания: **Районы:** 1. Камчатка, 2. Командоры, 3. Курилы, 4. Сахалин, 5. Северная часть Охотского моря. **Тип лежбища:** А. Нерепродуктивные. В. Репродуктивные. **Выделение жирным шрифтом** - расчетные данные.

Таблица 2

Сопоставимые данные учетов на одних и тех же лежбищах в 1989-99 гг.

Район	Тип лежбища	1989			1994(95)			1999		
		Кол-во лежбищ	ВОЗРАСТ		Кол-во лежбищ	ВОЗРАСТ		Кол-во лежбищ	ВОЗРАСТ	
			1+	juv		1+	juv		1+	juv
1	А	13	2 512		13	761	0	13	396	0
	В	2	594		2	323	93	2	549	88
	Всего	15	3 106		15	1 084	93	15	945	88
2	А	3*	55		3*	14	0	Нет данных		
	В	1	426	177	1	368	224	1	725	269
	Всего	1	426	177	1	368	224	1	725	269
3	А	5*	896	0	5*	189	0	Нет данных		
	А				2*	106	0	2*	17	0
	А	1*	219	1				1*	80	0
	В	5	2 719	1 476	5	3 249	2 021	5	2 799	1 235
	Всего	5	2 719	1 476	5	3 249	2 021	5	2 799	1 235
4	А	Нет данных			Нет данных			Нет данных		
	В	1	195	45	1	548	144	1	696	291
	Всего	1	195	45	1	548	144	1	696	291
5	А	Нет данных			Нет данных			Нет данных		
	В	2	1 688	692	2	1 889	957	2	2 058	1 282
	Всего	2	1 688	692	2	1 889	957	2	2 058	1 282
Итого:	А	13	2 512	0	13	761	0	13	396	0
	В	11	5 622	2 390	11	6 377	3 439	11	6 827	3 165
	Всего	24	8 134	2 390	24	7 138	3 439	24	7 223	3 165

Примечания: **Районы:** 1. Камчатка, 2. Командоры, 3. Курилы, 4. Сахалин, 5. Северная часть Охотского моря. **Тип лежбища:** А. Нерепродуктивные. В. Репродуктивные. **Выделение жирным шрифтом** - расчетные данные; * сопоставимые данные за отдельные периоды времени.

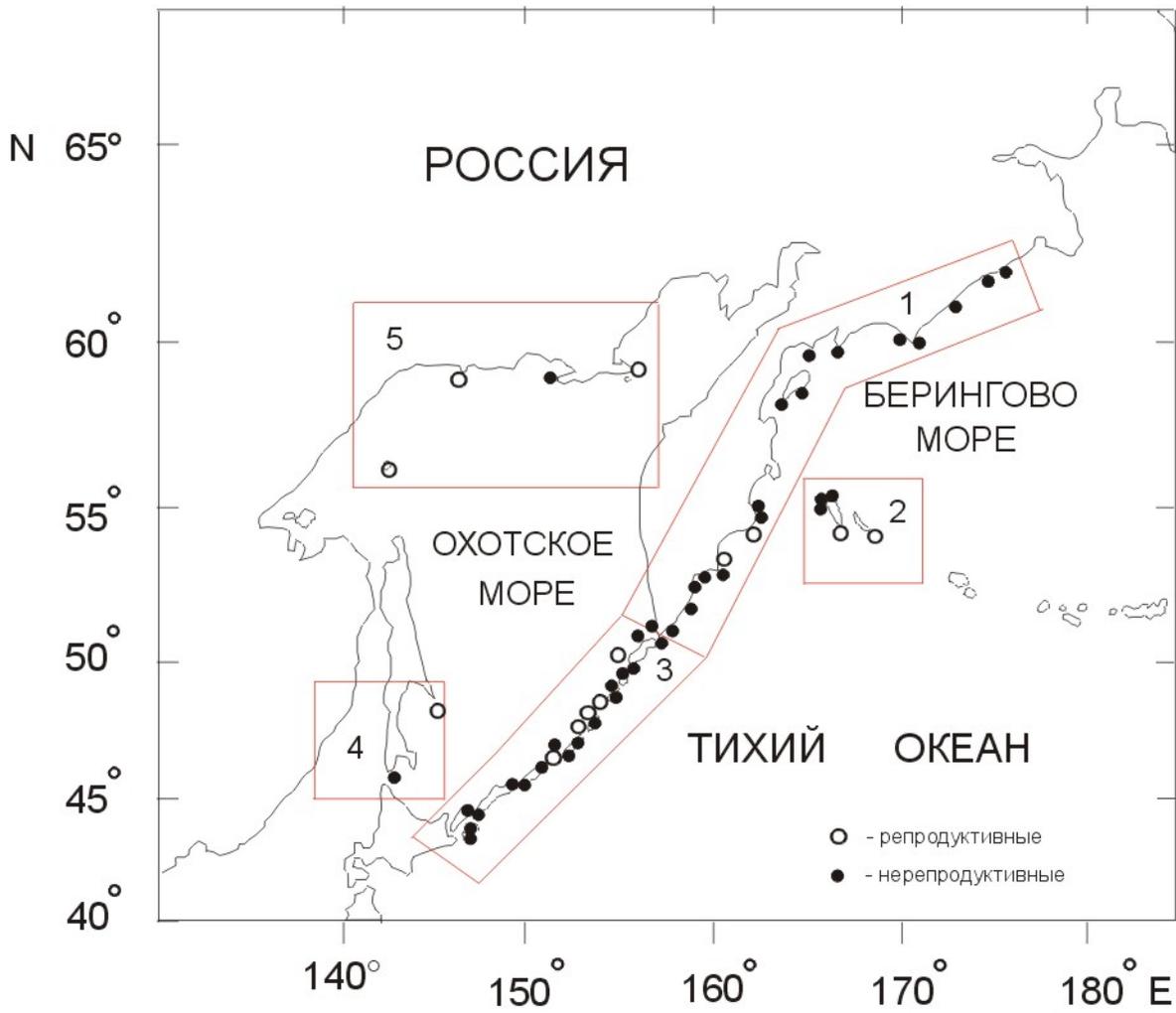
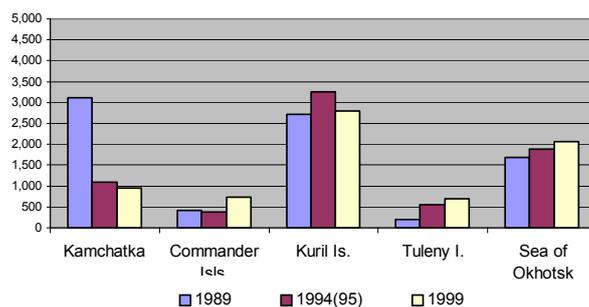
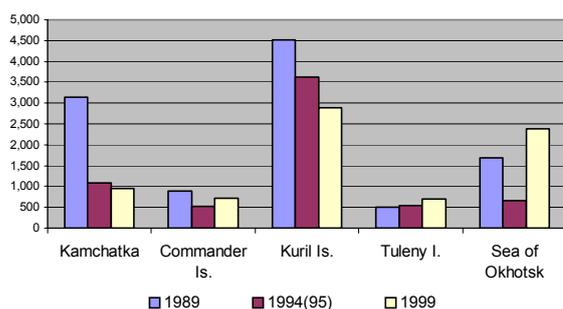


Рис. 1. Расположение лежбищ сивуча на Дальнем Востоке России и районы проведения учетных работ.

1. Камчатка. 2. Командорские острова. 3. Курильские острова.
4. о. Сахалин. 5. Северная часть Охотского моря.



А

В

Рисунок 2

Учеты сивучей возраста 1+ в водах России, 1989-1999. А) Общее количество животных учтенных на всех обследованных лежбищах по районам; В) Общее количество зверей учтенных на 24 лежбищах.

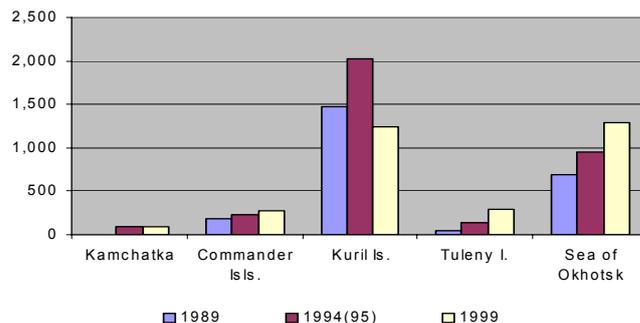
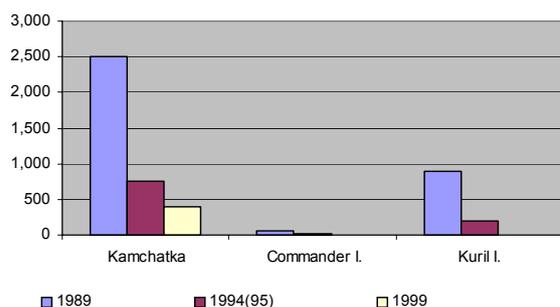


Рисунок 3

Сравнительные данные по численности сивучей возраста 1+ на нерепродуктивных лежбищах.

Рисунок 4

Численность щенков сучей на лежбищах, 1989-99

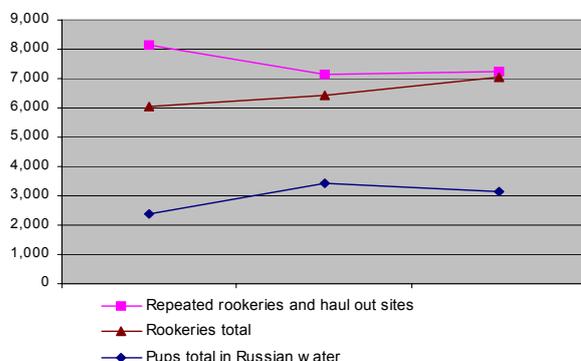


Рисунок 5

Изменение общей численности сивучей в водах России, 1989-99.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ МАЛОГО ПОЛОСАТИКА В АНТАРКТИКЕ

Бушуев С.Г.

Одесский филиал Института биологии южных морей (Оф ИНБИОМ), Одесса, Украина

В сезон 1983/84 гг. проведены гельминтологические исследования малых полосатиков, добытых АКФ “Советская Украина” в III, IV и I секторах Антарктики. Выполнена многочисленная серия неполных вскрытий различных внутренних органов китов. Наличие гельминтов отмечено только в кишечнике. Всего зарегистрировано 5 видов кишечных эндопаразитов, 4 из которых впервые для южного малого полосатика. Уровень экстенсивности и интенсивности инвазии южных малых полосатиков гельминтами относительно невысок (заметно ниже, чем у подвидов северного полушария и других видов баленоптерид южного полушария). Наиболее часто в кишечнике китов встречаются трематода *Ogmogaster antarcticus* и цестода *Tetrabothrius affinis*. Проведено исследование зависимости экстенсивности инвазии от пола и возраста китов, а также поиск различий зараженности кишечными гельминтами малых полосатиков из разных географических районов Антарктики. Полученные результаты свидетельствуют об относительной однородности популяционной структуры южного малого полосатика.

ВВЕДЕНИЕ

Малый полосатик (кит минке) – самый многочисленный вид усатых китов южного полушария. Численность китов южного подвида (обычная форма) – *Balaenoptera acutorostrata bonaerensis* Burmeister, 1867 – по последним данным оценивается 760 тыс. особей (IWC, 1991). С начала 1970-х гг. до 1987 г. этот подвид являлся объектом интенсивного коммерческого промысла. В настоящее время в Антарктике осуществляется ограниченная добыча малых полосатиков Японией в научных целях. К 1991 году в южном полушарии было добыто 99030 китов минке (Никаноров, Бородин, 1997).

Несмотря на то, что биология южного малого полосатика достаточно хорошо изучена, сведения о гельминтофауне этого подвида практически отсутствуют.

А.С. Скрыбин (1975а), производивший вскрытия 6 малых полосатиков, добытых в IV и V секторах Антарктики, гельминтов у них не обнаружил. В связи с чем им было сделано заключение об очень низкой экстенсивности и интенсивности инвазии этих китов гельминтами, обусловленных особенностями питания минке в южном полушарии (планктофаг океанической зоны, питающийся почти исключительно одним видом ракообразных – *Euphausia superba* Dana, 1852).

По сообщению П. Бэста (1982), в кишечнике южных малых полосатиков довольно часто отмечаются цестоды. Один экземпляр был определен как *Tetrabothrius affinis*.

Настоящее исследование проведено с целью расширения сведений о гельминтофауне подвида, а также определения возможности использования гельминтологических данных для изучения популяционной структуры южного малого полосатика (Скрыбин и др., 1982).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования были проведены на борту китобазы “Советская Украина” в сезон 1983/84 гг. Большая часть вскрытий китов и видовое определение гельминтов осуществлены В.И. Шевченко (Одесское отделение АзЧерНИРО). К сожалению, из-за его смерти в 1987 г. собранный материал оставался необработанным.

Вскрытия китов и фиксация гельминтов производились по методике гельминтологических исследований морских млекопитающих, разработанной С.Л. Делямуре и А.С. Скрыбиным (1965).

Была выполнена серия неполных вскрытий различных внутренних органов 102 малых полосатиков (обязательно осматривались желудок, печень, почки, мочеполовая система, легкие, кровеносные сосуды), в результате которых гельминты не были обнаружены.

Кроме этого, было произведено 440 вскрытий кишечника китов (осматривались различные участки толстого и тонкого кишечника, прямая кишка) с целью обнаружения крупных форм гельминтов (цестод). Взяты соскобы слизи со стенок различных отделов кишечника для обнаружения мелких форм (трематод) у 157 малых полосатиков.

Для выявления различий экстенсивности инвазии кишечными гельминтами малых полосатиков из разных секторов Антарктики, собранный материал был сгруппирован по трем выборкам. В III промысловом секторе в период с 29.12.1983 г. по 01.02.1984 г. в районе с координатами 66°10'-68°56'S 16°51'-49°17'E произведены вскрытия кишечника у 281 кита и детальные обследования соскобов слизистой кишечника у 59 китов (выборка III); в IV секторе в период с 06 по 19.02.1984 г. в районе 67°40'-68°45'S 70°39'-75°22'E соответственно у 75 и 21 кита (выборка IV); в I секторе с 15.03 по 02.04.1984 г. в районе 70°09'-71°48'S 76°30'-86°00'W – у 84 и 77 китов (выборка I).

Для изучения возрастной динамики экстенсивности инвазии были использованы данные определения возраста по слоям в ушной пробке китов. Возраст был определен у 343 из 440 малых полосатиков, осмотренных на предмет наличия цестод, и у 112 из 157 китов, обследованных с целью поиска трематод.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Видовой состав гельминтофауны. В результате проведенных гельминтологических исследований ни в каких других внутренних органах южных малых полосатиков, кроме кишечника, эндопаразиты не были обнаружены. В кишечнике отмечено 5 видов гельминтов: 3 вида цестод и 2 вида трематод (Таб. 1).

Из этих 5 видов три (2 вида цестод и 1 трематод) были зарегистрированы только однажды (Таб. 2). Встречаемость двух других видов – *O. antarcticus* и *T. affinis* заметно выше, что позволяет произвести сравнительное описание выборок. В 6 случаях в кишечнике китов отмечено совместное обнаружение этих 2-х видов гельминтов.

Все 5 обнаруженных видов гельминтов отсутствуют в списках, приводимых в советской литературе для северо-атлантического (8 видов) и северо-тихоокеанского (3 вида) подвидов малопопосатика (Десямура, 1955; Яблоков и др., 1972; Скрыбин, 1975а).

При сравнении со списком из 6 видов гельминтов, обнаруженных Дж. Араки и др. (1997) у малых полосатиков в северной части Пацифики, можно выделить 1-2 общих вида эндопаразитов, встречающихся у южного и северо-тихоокеанского подвидов минке, – *D. balaenopterae* и *Tetrabothrius sp.*

Из состава гельминтофауны финвалов южного полушария, насчитывающей по данным А.С. Скрыбина (1978) 13 видов, 2 вида трематод – *O. antarcticus* и *O. grandis* отмечены и у южного малого полосатика.

Наибольшее сходство видового состава гельминтофаун наблюдается у южных малого полосатика и сейвала (хотя у первого она гораздо беднее). Все 5 обнаруженных у минке видов эндопаразитов входят в список из 14 видов, зарегистрированных А.С. Скрыбиным (1975b) у сейвалов. При этом экстенсивность инвазии обоих видов китов гельминтами *T. affinis* и *O. grandis* примерно одинакова. Частота встречаемости у сейвалов *T. arsenyevi* (91,6%) и *D. balaenopterae* (15,3%) значительно выше, чем у малых полосатиков, тогда как зараженность *O. antarcticus*, напротив, заметно ниже (7,1%).

Очевидно можно говорить о существовании значительно большего сходства в условиях формирования гельминтофаун малого полосатика и других видов рода *Balaenoptera* южного полушария, чем подвидов малого полосатика из северного и южного полушарий. В целом, экстенсивность инвазии гельминтами южных малых полосатиков заметно ниже, чем северных подвидов, а также южных финвалов и сейвалов.

Интенсивность инвазии. Интенсивность инвазии южных малых полосатиков гельминтами, как правило, относительно невысока. В большинстве случаев число зарегистрированных особей паразитов не превышало нескольких десятков, реже сотен экземпляров. Исключительно большое количество (∞) цестод в кишечнике отмечено у 3-х, а трематод – у 7-и из осмотренных китов.

Различия зараженности гельминтами самцов и самок малых полосатиков. Во всех рассмотренных выборках для самцов китов по сравнению с самками отмечена несколько более высокая экстенсивность инвазии кишечными гельминтами (Таб. 3). Если различия между полами по встречаемости цестод практически незаметны, то зараженность самцов трематодами существенно выше, чем самок. Однако достоверные различия зафиксированы только по встречаемости *O. antarcticus* между самцами и самками IV выборки ($p < 0,05$, $t = 2,53$). Во всех остальных выборках и в целом за сезон выявленные различия статистически недостоверны ($p > 0,05$).

Возрастная динамика экстенсивности инвазии. Определенная зависимость экстенсивности инвазии цестодами от возраста малых полосатиков не прослеживается (Таб. 4). Встречаемость трематод у китов старше 21 года, по-видимому, несколько выше, чем у более молодых особей. Самая низкая встречаемость и цестод и трематод отмечена в наиболее многочисленной возрастной группе китов от 21 до 30 лет.

Зараженность цестодами неполовозрелых животных такая же, как взрослых (1 случай обнаружения на 14 осмотренных неполовозрелых китов) – 7,1%, а трематодами – вдвое ниже (1 случай на 9 осмотренных) – 11,1%.

Статистически все зарегистрированные различия встречаемости гельминтов между возрастными группами малых полосатиков не достоверны ($p > 0,05$).

Зараженность гельминтами китов из состава мелких локальных групп. Зарегистрировано наличие мелких локальных групп малых полосатиков, в которых зараженность китов гельминтами значительно выше среднего уровня. Очевидно эта характеристика может служить доказательством возможности относительно стабильного существования мелких внутривидовых группировок в течение достаточно длительного периода времени.

Так 07.01.1984 г. в точке с координатами 65°53'S 26°55'E была добыта группа китов, состоящая из 3 самцов и 1 самки. Все 4 особи оказались зараженными *T. affinis*. Из 24 китов, осмотренных в этот день, кроме этих 4-х, только у одного в кишечнике были отмечены цестоды.

14.01.1984 г. из состава группы из 4-х китов, добытых в точке 67°53'S 18°05'E, три особи (2 самца и 1 самка) были осмотрены на предмет наличия трематод. У всех трех животных в прямой кишке обнаружены гельминты *O. antarcticus*. Из остальных 16 осмотренных в этот день китов трематоды были обнаружены только у 2 особей.

Географические различия экстенсивности инвазии. Существенные различия в частоте встречаемости цестод у малых полосатиков, нагуливающих в III, IV и I секторах Антарктики отсутствуют (Таб. 3). Зараженность трематодами китов, добытых в III и I секторах практически одинакова, а в IV секторе более высокая (за счет аномально высокой экстенсивности инвазии самцов). Принимая во внимание, что величина выборки IV по самцам минимальная (осмотрено лишь 5 особей), а зараженность самок из IV сектора вполне соответствует среднему уровню, следует предположить, что различие скорее обусловлено нерепрезентативностью выборки, нежели отражает особенности популяционной дифференциации малых полосатиков на полях нагула в Антарктике.

Для обоих полов в целом различия зараженности цестодами и трематодами китов из III, IV и I секторов статистически недостоверны ($p > 0,05$).

Следует отметить, что практически одинаковый уровень зараженности гельминтами малых полосатиков, добытых в разных секторах Антарктики, резко контрастирует с существенными различиями экстенсивности инвазии рядом видов эндопаразитов сейвалов и финвалов из разных районов южного полушария (Скрябин, 1975b; 1978). Данное обстоятельство можно рассматривать как доказательство заметно более высокой популяционной

однородности южного подвида малого полосатика по сравнению с этими двумя видами китов.

ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенных гельминтологических исследований свидетельствуют об относительно малом видовом разнообразии гельминтофауны южного подвида малого полосатика. Для него свойственны относительно низкие уровни экстенсивности и интенсивности инвазии эндопаразитами.
2. Наличие эндопаразитов отмечено только в кишечнике малых полосатиков. Всего обнаружено 5 видов кишечных гельминтов – 3 вида цестод и 2 вида трематод. Наиболее часто встречаются трематода *Ogmogaster antarcticus* и цестода *Tetrabothrius affinis*.
3. Определенной связи между уровнем зараженности китов гельминтами и полом и возрастом животных не установлено.
4. Факты добычи мелких локальных групп китов, уровень зараженности которых гельминтами (до 100%) значительно выше среднего, свидетельствуют о сохранении в составе крупных нагульных скоплений малых полосатиков в Антарктике небольших устойчивых внутривидовых группировок.
5. Различия показателей экстенсивности инвазии гельминтами китов, добытых в разных секторах Антарктики, относительно невелики, что говорит о невыраженной популяционной дифференциации южного подвида малого полосатика.

ЛИТЕРАТУРА

- Делямуре С.Л. 1955. Гельминтофауна млекопитающих в свете их экологии и филогении.- М., Изд-во АН СССР.- 517с.
- Делямуре С.Л., Скрябин А.С. 1965. К методике гельминтологических вскрытий морских млекопитающих (Особенности сбора гельминтологического материала от ластоногих и китообразных). В сб.: Морские млекопитающие, М., Наука.- С. 302-10.
- Никоноров И.В., Бородин Р.Г. 1997. Киты и их участь.- М., ВНИРО.- 59с.
- Скрябин А.С. 1975а. Некоторые особенности гельминтофауны малого полосатика. Морские млекопитающие. Мат. VI Всесоюз. Совещ. Ч. 2.- Киев, Наукова Думка.- С.81-3.
- Скрябин А.С. 1975b. К изучению гельминтофауны сейвалов южного полушария. Там же.- С. 79-81.
- Скрябин А.С. 1978. К изучению гельминтофауны финвалов южного полушария. Морские млекопитающие. Тез. докл. VII Всесоюз. совещ., Симферополь.- М., ВНИРО.- С. 287-9.
- Скрябин А.С., Юрахно М.В., Попов В.Н. 1982. К методике использования гельминтологических данных для дифференциации локальных популяций морских млекопитающих. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Тез. докл. 8 Всесоюз. совещ.- Астрахань.- С. 332-4.
- Яблоков А.В., Белькович В.М., Борисов В.И. 1972. Киты и дельфины. Монографический очерк.- М., Наука.- 472с.
- Araki J., Kuramochi T., Machida M., Nagasawa K., Uchida A. 1997. A note on the parasite fauna of the Western North Pacific minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*). *Rep. Int. Whal. Commn.* 47: 565-7.
- Best P.B. 1982. Seasonal abundance, feeding, reproduction, age and growth in minke whales off Durban (with incidental observations from the Antarctic). *Rep. Int. Whal. Commn.* 32: 759-86.
- IWC. 1991. Report of the Scientific Committee. *Rep. int. Whal. Commn* 41: 59.

Таблица 1

Зараженность малых полосатиков южного полушария гельминтами

Локализация гельминтов	Число вскрытий	Вид гельминтов	Экстенсивность инвазии		Интенсивность инвазии
			n	%	
Толстый и тонкий кишечник, пря- мая кишка	440	<i>Tetrabothrius affinis</i> Lonnberg, 1891	31	7,05	1 -∞
Тонкий кишечник	440	<i>Tetrabothrius arsenyevi</i> Delamure, 1955	1	0,23	∞
Толстый и тонкий кишечник	440	<i>Diplogonoporus</i> <i>balaenopterae</i> Lonnberg, 1891	1	0,23	2
Прямая, слепая кишка, тонкий кишечник	157	<i>Ogmogaster antarcticus</i> Johnston, 1931	35	22,29	1 -∞
Прямая кишка	157	<i>Ogmogaster grandis</i> A.Skrjabin, 1969	1	0,64	5

Таблица 2

Случаи обнаружения редко встречающихся у южных малых полосатиков видов кишечных гельминтов

Вид гельминтов	№ кита	Пол кита	Длина кита, м	Дата обнару- жения	Координаты места обнаружения
<i>Ogmogaster grandis</i>	758	Самец	8,4	29.12.1983	65°20' ю.ш. 49°17' в.д.
<i>Diplogonoporus</i> <i>balaenopterae</i>	1064	Самец	8,3	08.01.1984	66°34' ю.ш. 26°33' в.д.
<i>Tetrabothrius arsenyevi</i>	2715	Самка	9,0	22.03.1984	71°38' ю.ш. 81°20' з.д.

Таблица 3

Зараженность гельминтами самцов и самок малых полосатиков, добытых в разных промысловых секторах Антарктики

Сектор) (выборка	Пол китов	<i>Tetrabothrius affinis</i>			<i>Ogmogaster antarcticus</i>		
		Число вскрытий	Число обна- ружений	%	Число вскрытий	Число обна- ружений	%
III	Самцы	103	8	7,8	18	4	22,2
	Самки	178	12	6,7	41	8	19,5
	Оба пола	281	20	7,1	59	12	20,3
IV	Самцы	18	2	11,1	5	4	80,0
	Самки	57	4	7,0	16	3	18,8
	Оба пола	75	6	8,0	21	7	33,3
I	Самцы	32	2	6,3	30	8	26,7
	Самки	52	3	5,8	47	8	17,0
	Оба пола	84	5	6,0	77	16	20,8
В целом	Самцы	153	12	7,8	53	16	30,2
	Самки	287	19	6,6	104	19	18,3
	Оба пола	440	31	7,0	157	35	22,3

Таблица 4

Возрастная динамика экстенсивности инвазии южных малых полосатиков гельминтами

Возраст китов, годы	<i>Tetrabothrius affinis</i>			<i>Ogmogaster antarcticus</i>		
	Число вскрытий	Число обна- ружений	%	Число вскрытий	Число обна- ружений	%
<10	72	7	9,7	26	6	23,1
11-20	164	9	5,5	55	10	18,2
21-30	83	7	8,4	24	9	37,5
>31	24	2	8,3	7	2	28,6
Не определен	97	6	6,2	45	8	17,8
Всего	440	31	7,0	157	35	22,3

РОЛЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ ФАКТОРОВ В ДОЛГОПЕРИОДНОЙ ДИНАМИКЕ ПОПУЛЯЦИЙ СЕВЕРОТИХООКЕАНСКИХ ЛАСТОНОГИХ

Владимиров В.А.
ВНИРО, Москва, Россия

Краткое описание анализа коррелятивных связей многолетней динамики численности ряда ластоногих северной Пацифики (морских котиков, сивучей, обыкновенных тюленей, тюленей-монахов) с флуктуациями экосистемных параметров и возможности долгосрочного прогнозирования динамики их популяций на основе вековых изменений индекса атмосферной циркуляции.

В последние десятилетия во многих популяциях ластоногих северной части Тихого океана - морских котиков, сивучей, обыкновенных тюленей, гавайских тюленей-монахов - произошли, как известно, глубокие депрессии численности, обусловленные, в основном, (по крайней мере - для котиков и сивучей) снижением выживаемости молодняка в связи с недостаточностью доступных им кормовых ресурсов. Все попытки отыскать первопричину этого в воздействии антропогенных или биотических факторов (загрязнении океана, интенсификации рыболовства, запутывании и гибели животных в плавающих по океану обрывках сетей и других инородных предметах, болезнях и т.п.) оказались практически безуспешными (Castellini, 1993).

Вместе с тем нельзя не обратить внимания на то обстоятельство, что современная динамика всех перечисленных популяций почти идентична на протяжении последнего полувека, несмотря на огромные расстояния, отделяющие их друг от друга, различия в биологии, экологии и уровнях воздействия на них антропогенного пресса (Рис. 1). Расчёты показали, что коэффициенты лаговой кросс-корреляции между динамикой всех указанных популяций чрезвычайно высоки ($r = 0,80-0,99$ при лаге от 2 до 12 лет), вне зависимости от сравнения их в любой межвидовой или внутривидовой комбинации. Это неоспоримо свидетельствует о доминирующей естественной детерминированности динамических процессов в популяциях ластоногих и существовании некоего мощного общеэкосистемного фактора, определяющего крупномасштабные долгопериодные изменения их численности.

Анализируя таковые, необходимо заметить, что у северного морского котика, о состоянии ряда популяций которого есть достаточно надежные данные почти за два века, чётко прослеживаются сменяющие друг друга примерно с 60-70-летней цикличностью однотипные волны роста и спада численности, практически синхронные во всех популяциях как западной, так и восточной Пацифики, и явно связанные с вековыми колебаниями температурного режима в Северном полушарии (Рис. 2). Отчётливо видно, что депрессии во всех популяциях каждый раз следуют - с некоторым отставанием - за периодами похолодания, а потепление так же неизменно влечет за собой рост их численности. Чаще всего

принято связывать депрессии численности в эксплуатируемых популяциях животных с влиянием промысла, но в данном случае ни им, ни иными формами прямого или косвенного антропогенного пресса невозможно удовлетворительно объяснить столь поразительное сходство 200-летних популяционных траекторий котиков и повсеместное совпадение цикличности их депрессий. (Тот факт, что командорская и курильская популяции продолжали расти вплоть до конца 1970-х годов, когда тюленьевская и прибыловская находились уже в глубоко-депрессивном состоянии, объясняется, скорее всего, интенсивным переходом туда котиков с о-вов Прибылова, приостановившимся только в начале 1980-х годов из-за сильнейшей депрессии в их собственной популяции, - Владимиров, 1991б).

Однако, несмотря на явное сходство приведенных на рисунке 2 сглаженных популяционных траекторий и температурного тренда, значимой корреляционной связи между ними установить не удаётся из-за резких ежегодных флуктуаций фактических значений

среднегодовой температуры. Поэтому для выявления таковой данные по динамике популяций северотихоокеанских ластоногих за последние пол-столетия, по которому накоплены наиболее полные и длительные серии соответствующих учётных материалов, пригодных для статистического анализа, были сопоставлены нами с изменениями менее варибельного индекса атмосферной циркуляции Вангенгейма-Гирса или АЦ-индекса. На сегодняшний день последний является, пожалуй, наиболее статистически достоверным показателем глобальных климатических изменений, ибо коренная смена типов атмосферной циркуляции, как ведущего климатообразующего фактора, определяет, в конечном счёте, и планетарный термический режим. АЦ-индекс является показателем преобладающего в те или иные годы направления переноса воздушных масс - меридианального или широтного. (На приводимых ниже графиках положительные значения индекса указывают, что в эти годы наблюдались преимущественно широтные перемещения воздушных масс, сопровождавшиеся потеплением климата, а отрицательные значения - что преобладал меридианальный перенос, вызывавший наступление эпохи похолодания).

Соответствующий анализ, проведенный путем расчета лаговых кросс-корреляционных коэффициентов (Chatfield, 1975), выявил наличие высокосignификантной корреляции динамики популяций котиков, сивучей, обыкновенных тюленей и тюленей-монахов с происходившими примерно на четверть века раньше глобальными перестройками климата с "тёплого" типа на "холодный", отражавшимися в соответствующих колебаниях АЦ-индекса (при фазово-временной синхронизации сравниваемых популяционных и климатических трендов совпадение их траекторий становится бесспорным, - Рис. 3). Коэффициенты корреляции между динамикой рассматриваемых популяций ластоногих и предшествующими изменениями АЦ-индекса настолько высоки, что не оставляют места для сомнений в реальном существовании связи между анализируемыми параметрами - вопрос заключается лишь в интерпретации таковой.

Популяции котиков Командорских и Курильских о-вов в данном случае не рассматриваются, поскольку динамика их численности отражает не только результаты происшедших в них самих интрапопуляционных процессов, но зависят, в значительной степени, от интенсивности перехода туда котиков с других островов, существенно искажающего и маскирующего их собственную естественную динамику.

Методом лагового кросс-корреляционного анализа были выявлены столь же высокосignификантные корреляции ($rr = 0,83-0,91$) динамики промысла котиков на о-вах Прибылова и Командорах в конце XIX - начале XX веков с предшествующими изменениями индекса среднегодовой скорости вращения Земли или СВЗ-индекса (Рис. 4). Этот индекс может рассматриваться как геофизический "дублер" АЦ-индекса (коэффициент корреляции между ними составляет 0,80, - Кляшторин и Сидоренков, 1996), а его связь с колебаниями климата объясняется глобальным перераспределением осадков в зависимости от преобладающего типа атмосферной циркуляции (положительные значения СВЗ-индекса, как и в случае с АЦ-индексом, соответствуют периоду потепления климата, а отрицательные - периоду похолодания). Использование СВЗ-индекса при анализе старых промысловых данных вместо АЦ-индекса обусловлено тем, что последний начал замеряться только с 1891 г., в то время как точные данные по скорости вращения Земли существуют с 1860-х годов. Корреляция между промыслом и скоростью вращения Земли носит, разумеется, чисто формальный характер и объясняется тем, что оба эти параметра являются, каждый со своей стороны, результирующими показателями взаимосвязанных крупномасштабных циклических процессов, происходящих более или менее синхронно в абиоте и в биоте.

Таким образом, в результате можно сделать тот весьма важный вывод, что и в прошлом веке динамика популяций котиков (отражавшаяся в объемах добычи) так же четко коррелировала с климатическими изменениями, как и сейчас (что, впрочем, явно просматривалось и визуально на Рис. 2).

Безусловно, влияние глобальных изменений атмосферной циркуляции на популяции ластоногих опосредовано - первоначально они вызывают, очевидно, соответствующие из-

менения термического режима воздуха и воды, гидрологических условий и первичной продуктивности океана. Это, в свою очередь, по трофическим цепям сказывается со временем на ихтиофауне, т.е. кормовой базе тюленей, с которой тесно связана выживаемость их молодняка, определяющая впоследствии баланс между пополнением и смертностью в популяциях и, как результат - негативные или позитивные изменения их возрастно-половой структуры, репродуктивного потенциала и других важнейших интрапопуляционных параметров, обуславливающих эффективность воспроизводства. Естественно, пройдут многие годы, прежде чем этот процесс зримо отразится на численности популяций, чем и объясняется их существенно запаздывающая реакция на климатические сдвиги.

Реальность такого механизма подтверждается достаточно четкой связью между динамикой рассматриваемых популяций ластоногих и предшествующими флуктуациями ихтиофауны - коэффициенты корреляции их динамики с уловами рыбы 20-25-ю годами ранее превышают 0,7-0,8, подтверждая действительное наличие зависимости между изменениями численности ластоногих и рыбопродуктивности, т.е. обеспеченности пищей молодняка (Владимиров, 1995). Резкое сокращение, начиная с 1940-1950-х годов, многих ранее многочисленных фоновых видов рыб, вызванное глобальным похолоданием и достигшее пессимума к концу 1960-х - началу 1970-х годов, сопровождалось изменением всей структуры ихтиофауны северной Пацифики (Давыдов, 1986; Klyashtorin, 1998) и потребовало, вероятно, адекватной смены экологии питания тюленей. Несмотря на то, что все они являются неспециализированными теутоихтиофагами, подобный процесс, очевидно, не проходит для них безболезненно (могут играть роль различия в пищевой и энергетической ценности разных кормовых объектов, не исключено - вынужденная необходимость определённого изменения привычных мест кормежки, кормового поведения и т.д.). Подтверждением этому служат имеющиеся признаки недостаточности кормовых ресурсов и примерно 1,5-кратное увеличение морской смертности у молодняка котиков с середины 1960-х, а у сивучей - с середины 1970-х годов (Castellini, 1993; "Conservation plan...", 199-; "Recovery plan...", 1992 и др.), четко совпавшее, кстати, с достижением пессимального уровня АЦ-индекса (Рис. 3).

Тождественность ситуации с ранней элиминацией у двух этих видов, существенно различающихся по образу жизни и типу миграций, наводит на мысль, что основная смертность у молодняка котиков (составляющая в среднем только за первый год жизни порядка 50%) приходится именно на самые первые недели после ухода детенышей с лежбищ. В этот период они, расставшись со своими матерями и перейдя на самостоятельное питание, вероятно, значительно более уязвимы для воздействия неблагоприятно складывающейся экологической обстановки, чем в течение всей своей дальнейшей жизни. Поэтому обеспеченность пищей и погодные условия в районах островов размножения в период откочевки молодняка с лежбищ в комплексе вполне могут стать решающим фактором, обуславливающим тот или иной уровень смертности в поколениях котиков и, соответственно, величину пополнения и динамику популяций несколькими годами позже (к аналогичному выводу пришёл и Э.Трайтс, считающий, что первая осенняя миграция может быть ключевым моментом, определяющим у котиков выживаемость генераций, - Trites, 1992).

Антропогенное воздействие не определяло, по-видимому, принципиальных, вековых тенденций динамики популяций северотихоокеанских ластоногих в XIX-XX веках, но в тех случаях, когда чрезмерный антропогенный пресс совпадал с периодом преобладания экосистемно-детерминированных депрессивных тенденций в развитии популяций, то кумулятивное действие такого совпадения было чревато катастрофическими последствиями.

Так, первопричиной депрессии в популяциях котиков, произошедшей в первой половине XIX века, явились, очевидно, экстремально-негативные экосистемные изменения в начале 1800-х годов (Рис. 2). О необычайно холодной погоде в северной Пацифике в 30-х годах прошлого века и мощных льдах, наблюдавшихся в течение всего лета даже в южных частях Берингова моря, упоминают и старые авторы (Elliott, 1881; "Русская Америка...", 1979 и др.). Это не могло не сказаться крайне отрицательно на состоянии популяций, про-

должавшаяся же с прежней интенсивностью добыча серых котиков лишь довела их до полного истощения, итогом чего стал вынужденный запрет промысла и на Командорах, и на о-вах Прибылова в начале 1840-х годов.

Интенсивный береговой промысел и крупномасштабное морское браконьерство в конце 1800-х годов, считающиеся нередко основными причинами катастрофических депрессий, произошедших на рубеже XIX и XX веков во всех популяциях котиков, также, возможно, не являлись их главной иницирующей или, во всяком случае, единственной причиной. Четкая корреляция колебаний промысла котиков с предшествующими флуктуациями СВЗ-индекса (Рис. 4) наводит на мысль, что в их популяциях уже начался к тому времени процесс климатогенно-индуцированного спада численности, явившегося следствием экосистемных изменений и резкого похолодания конца 1870-х - 1880-х годов (Рис. 2). Крупномасштабный промысел, судя по всему, лишь наложил на начавшуюся естественную депрессию и усугубил ситуацию.

Нынешняя депрессия и прибыловской, и тюленьевской популяций была также предопределена неблагоприятными общеэкосистемными и климатическими изменениями 1940-1950-х годов (Рис. 2, 3). Начатый же на о-вах Прибылова во второй половине 1950-х годов массовый выпой самок, подавляющее большинство которых - 65-70% - были к тому же молодыми особями до 7 лет включительно ("Summary...", 1980), по-видимому, всего лишь на 8-10 лет ускорил переход данной популяции к стадии спада её численности по сравнению с тем, как это случилось бы при естественном ходе событий

Повышенная смертность котиков из-за запутывания в обрывках рыболовных сетей и прочих инородных предметах, с которой ряд исследователей связывает современные депрессии в популяциях котиков, хотя и является, безусловно, существенным негативным фактором динамики популяций, всё же оказала, очевидно, как и в остальных случаях, лишь дополнительное отрицательное воздействие на уже начавшуюся естественную депрессию популяций, обусловленную климатогенно-детерминированными количественными и качественными изменениями в ихтиофауне северной Пацифики в 1940-1970-х годах (а на о-вах Прибылова ещё и усугубленную забоем самок). Отметим также, что снижение численности и прибыловской, и тюленьевской популяций котиков началось ещё задолго до того, как на всех лежбищах стали появляться котики с "ошейниками" из кусков сетей, колец, веревок, лесок и пр.). К тому же маловероятно, чтобы фактор запутывания мог сыграть существенную роль в снижении численности других видов ластоногих, например, сивучей, подверженных ему значительно меньше (Loughlin et al., 1986).

Касаясь дальнейших перспектив развития популяций северотихоокеанских ластоногих и учитывая их запаздывающую реакцию на климатические флуктуации, есть веские основания полагать, что развитие общей экосистемной ситуации в 1970-1980-х годах должно благоприятствовать росту всех популяций ластоногих северной Пацифики в течение примерно двух ближайших десятилетий (Рис. 5), после чего очередная смена атмосферной циркуляции на "холодный" тип, произошедшая на рубеже 1980-1990-х годов, вновь вызовет неблагоприятные для них изменения климатических условий.

Графики популяционной динамики сдвинуты назад согласно их расчётному отставанию от колебаний АЦ-индекса; фактические годы для них указаны мельче на пунктирных вертикальных осях около них.

Все биотические графики сдвинуты назад для иллюстрации совпадения их траекторий с предшествующими колебаниями АЦ-индекса. Связи с климатическими изменениями уже выявлены и в морских экосистемах северо-восточной Атлантики, где динамические процессы на многих биотических уровнях, включая высших консументов (рыбоядных птиц и тюленей) близко совпадают, как и в северной Пацифике, с предшествующими колебаниями АЦ-индекса (Рис. 6). Это наводит на мысль, что зависимость динамики морских биоресурсов от климатических изменений, фиксируемых в флуктуациях АЦ-индекса, носит универсальный, может быть - даже глобальный характер.

ЛИТЕРАТУРА

- Винников К.Я., Гройсман П.Я., Лугина К.М. и Голубев А.А. 1987. Изменения средней температуры воздуха Северного полушария за 1841-1985 гг. Метеорология и гидрология - 1 - с.45-52.
- Владимиров В.А. 1991а. Основные биостатистические показатели состояния популяций морских котиков в СССР в 1958-1990 гг. Научно-иссл. работы по мор. млек-щим сев. части Тихого океана в 1989-1990 гг.: М., ВНИРО - с.165-179.
- Владимиров В.А. 1991б. Современное состояние популяций северных котиков в СССР и проблемы их рационального использования. Там же - с.130-164.
- Владимиров В.А. 1995. Запутывание морских котиков в инородных предметах и проблемы динамики их популяций. Рез-ты иссл. мор. котиков в России в 1993-1994 гг.: М., ВНИРО - с.38-67.
- Давыдов И.В. 1986. О природе длительных изменений численности рыб и возможности их предвидения. Динамика числ-сти пром. животных дальневост. морей: Владивосток, ТИНРО - с.3-7.
- Кляшторин Л.Б., Сидоренков Н.С. 1996. Долгопериодные климатические изменения и флюктуации численности пелагических рыб Пацифики. Экология nekтона, nekто-бентоса и планктона дальневост. морей: Тр. ТИНРО - т.119 -с. 33-54.
- Кузин А.Е., Трухин А.М. и Набережных И.А. 1995. Состояние популяции котиков острова Тюленьего. Рез-ты иссл. мор. котиков в России в 1993-1994 гг.: М., ВНИРО с. 29-30.
- Кэлдер А. 1975. Беспокойная Земля. М., "Мир" - 1975 - 213 с.
- Русская Америка в неопубликованных записках К.Т.Хлебникова, 1979. Л., "Наука" - 280 с.
- Сидоренков Н.С. и Свиренко П.И. 1988. Диагноз некоторых параметров глобального водообмена по данным о неправильностях вращения Земли. Изв. АН СССР, сер. геогр. - 5 - с.16-23.
- Сидоренков Н.С., Свиренко П.И. и Шишкина М.Е. 1991. Многолетние изменения атмосферной циркуляции и колебания климата в первом естественном синоптическом районе. Планетарные атмосферные процессы: Тр. Гидрометцентра СССР - 316 - с.93-105.
- Чугунков Д.И. 1995. Состояние популяции котиков Командорских островов. Результаты исследований морских котиков в России в 1993-1994 гг. - М., ВНИРО - с.24-29.
- Aebisher, N.J., J.C.Coulson and J.M.Colebrook 1990. Parallellong-term trends across four marine trophic levels and weather. Nature (London) - 347 (6295) - p.753-755.
- Castellini, M. 1993. Report of the marine mammal working group. In: Is It Food?: addressing marine mammals and seabird declines (workshop summary). Univ. Alaska Sea Grant Report AK-SG-93-01 - p.4-13.
- Conservation plan for the northern fur seal, *Callorhinus ursinus*, 1993. NOAA, NMFS, AFSC - 78 p.
- Chatfield, C. 1975. The analysis of time series: theory and practice. London - 263 p.
- Elliott, H.W. 1881. The seal-islands of Alaska. Dept of the Interior, Wash. - 176 pp.
- Halpert, M.S. and G.D.Bell 1997. Climate assessment for 1996. Bull. of the Amer. Meteorol. Soc. - 78 (5) - 128 p.
- Hawaiian monk seal fact sheet. 1997. Marine Mammal Res. Prog., Protected Species Invest., US NMFS - 2 p.
- Hoover, A.A. 1988. Harbor seal, *Phoca vitulina*. In: Selected marine mammals of Alaska, Marine Mammal Commiss., Washington - p.125-157.
- Klyashtorin, L.B. 1998. Long-term climate and main commercial fish production in the Atlantic and Pacific. Fish. Res. - 37 (1-3) - p.115-125.
- Loughlin, T.R., P.J.Gearin, R.L.DeLong and R.L.Merrick. 1986. Assessment of net entanglement on northern sea lions in the Aleutian Islands, 25 June - 15 July 1985. NOAA, NMFS, NWAFC Proc. Rep. 86-02 - 50 pp.

- Perlov, A.S. 1991. Present abundance of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in the USSR. NOAA, NMFS, AFSC, Proc. Rep. 91-14 - 17 p.
- Pitcher, K.W. 1990. Major decline in number of harbor seals, *Phoca vitulina richardi*, on Tugidak Island, Gulf of Alaska. Marine Mammal Sci. - 6 - p.121-134.
- Recovery plan for the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*), 1992. NOAA, NMFS - 92 p.
- Stejneger, L. 1896. The Russian fur seal islands. U.S. Fish Commiss., Bull. - 1 - 148 p.
- Summary of northern fur seal data and collection procedures, Volume 1: Land data of the United States and Soviet Union, 1980. NOAA Tech. Memo. NMFS F / NWC-3 - 315 p.
- Trites, A.W. 1992. Northern fur seals: why have they declined?. Aquat. Mammals - 18 (1): 3-18.
- Withrow, D.E. and T.R.Loughlin 1997. Abundance and distribution of harbor seals along the south side of the Alaska Peninsula, Shumagin Islands, Cook Inlet, Kenai Peninsula and the Kodiak Archipelago in 1996. NOAA, NMFS, AFSC, NMML (unpubl. rep.).

Рисунок 1

Динамика численности некоторых популяций ластоногих северной части Тихого океана во второй половине XX века (по Владимирову, 1991а; Кузину и др., 1995; Чугункову, 1995; отчетным материалам ТИПРО-центра (Владивосток) и КамчатНИРО (Петропавловск-Камчатский); "Conservation plan...", 1993; "Hawaiian monk seal...", 1997; Hoover, 1988; Perlov, 1991; Pitcher, 1990; "Recovery plan...", 1992; "Summary...", 1980; Withrow et Loughlin, 1997; американским ежегодным отчетам "Fur seal investigations"; личным сообщениям Т.Loughlin, US National Marine Mammal Lab, Seattle).

МКД - морской котик (детеныши): Т -

о.Тюле-ний, СП - о.Св.Павла, СГ -

о.Св.Георгия; Св - сивуч (взрослые), Сд -

сивуч (детеныши): К - Курильские о-ва,

АА - Алеуто-Аляскинский регион (от

о.Киска до Кенайского п-ова); ЦЗ - цен-

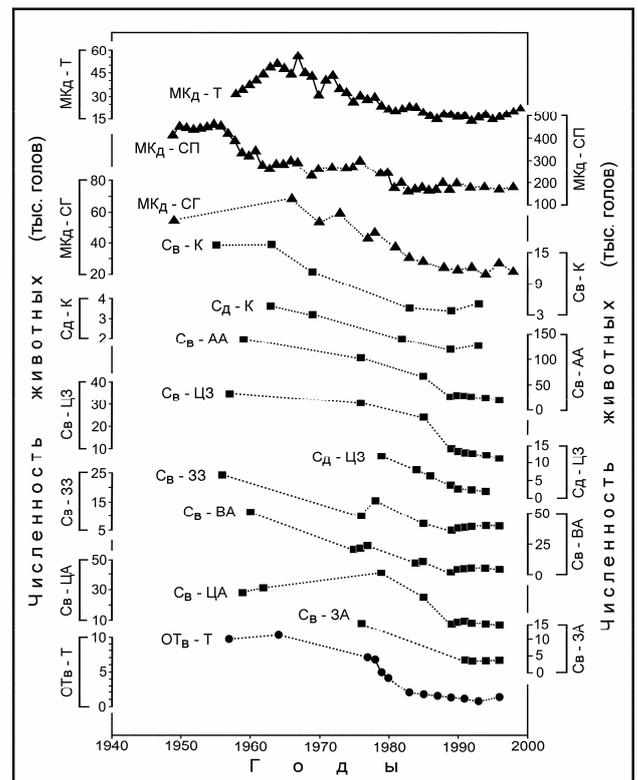
тральная часть зал.Аляска (о.Човьет - о.Аутер; для детенышей - о-ва Човьет, Чириков и

Шугарлоф); 33 - западная часть зал.Аляска (ск.Клаббинг-Рокс - о.Аткинс); ВА - восточные

Алеутские о-ва (о.Адугак - о.Угамак); ЦА - центральные Алеутские о-ва (о.Киска -

о.Юнашка); ЗА - западные Алеутские о-ва (о.Атту - о.Булдырь); ОТв-Т - обыкновенный

тюлень (взрослые), о.Тугидек (зал.Аляска).



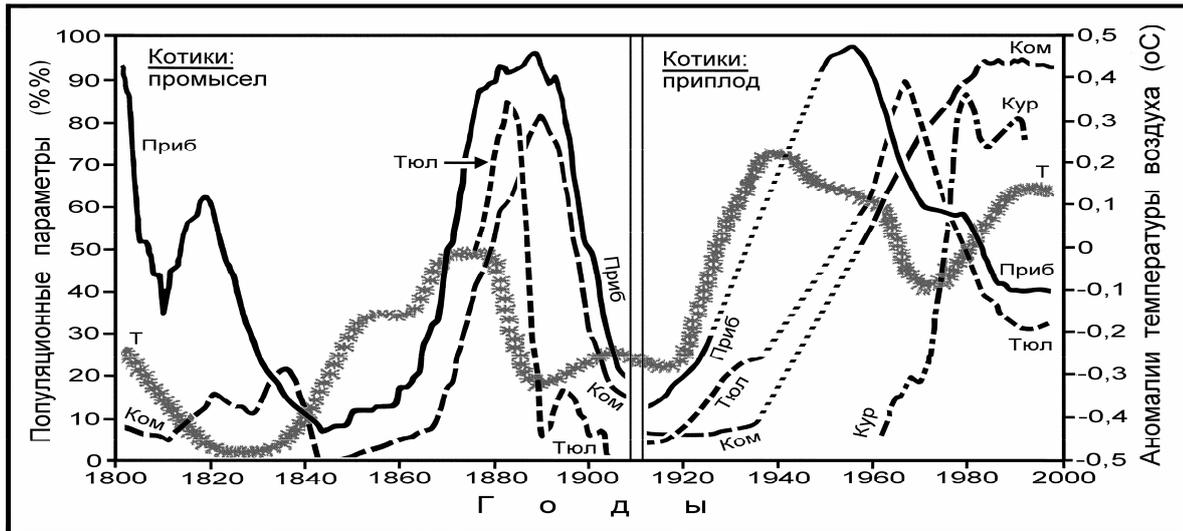


Рисунок 2

Динамика численности популяций морских котиков и вековые изменения температурного режима в Северном полушарии, 1800-1998 гг. (по Винникову и др., 1987; Владимирову, 1991а; Владимирову и др., 1993; Кузину и др., 1995; Чугункову, 1995; Кэлдеру, 1975; "Русская Америка...", 1979; Чугункову, 1995; "Conservation plan...", 1993; Elliott, 1881; Halpert and Bell, 1997; Stejneger, 1896; "Summary...", 1980; американским ежегодным отчетам "Fur seal investigations" и др.).

Приб, Ком, Тюл и Кур - промысел котиков (1800-1910 гг.) и величина приплода (1911-1998 гг.) на о-вах Прибылова (о.Св. Павла), Командорских о-вах, о. Тюленьем и Курильских о-вах соответственно, выраженные в процентах от максимального ежегодного количества добытых или рожденных животных в каждой из популяций за эти периоды; имеющаяся серия данных по тюленьевской популяции начинается с 1873 г., а по курильской - только с 1962 г. Точечные отрезки кривых означают отсутствие или недостаточную надежность данных. Т - колебания среднегодовой приземной температуры воздуха в Северном полушарии, выраженные как отклонения от среднемноголетнего современного термического уровня.

Все кривые сглажены методом скользящей средней (по о-вам Прибылова и Командорским - с 10-летним сглаживанием, по о-вам Тюленьему и Курильским - с 5-летним сглаживанием, по температурной аномалии - с 30-летним сглаживанием).

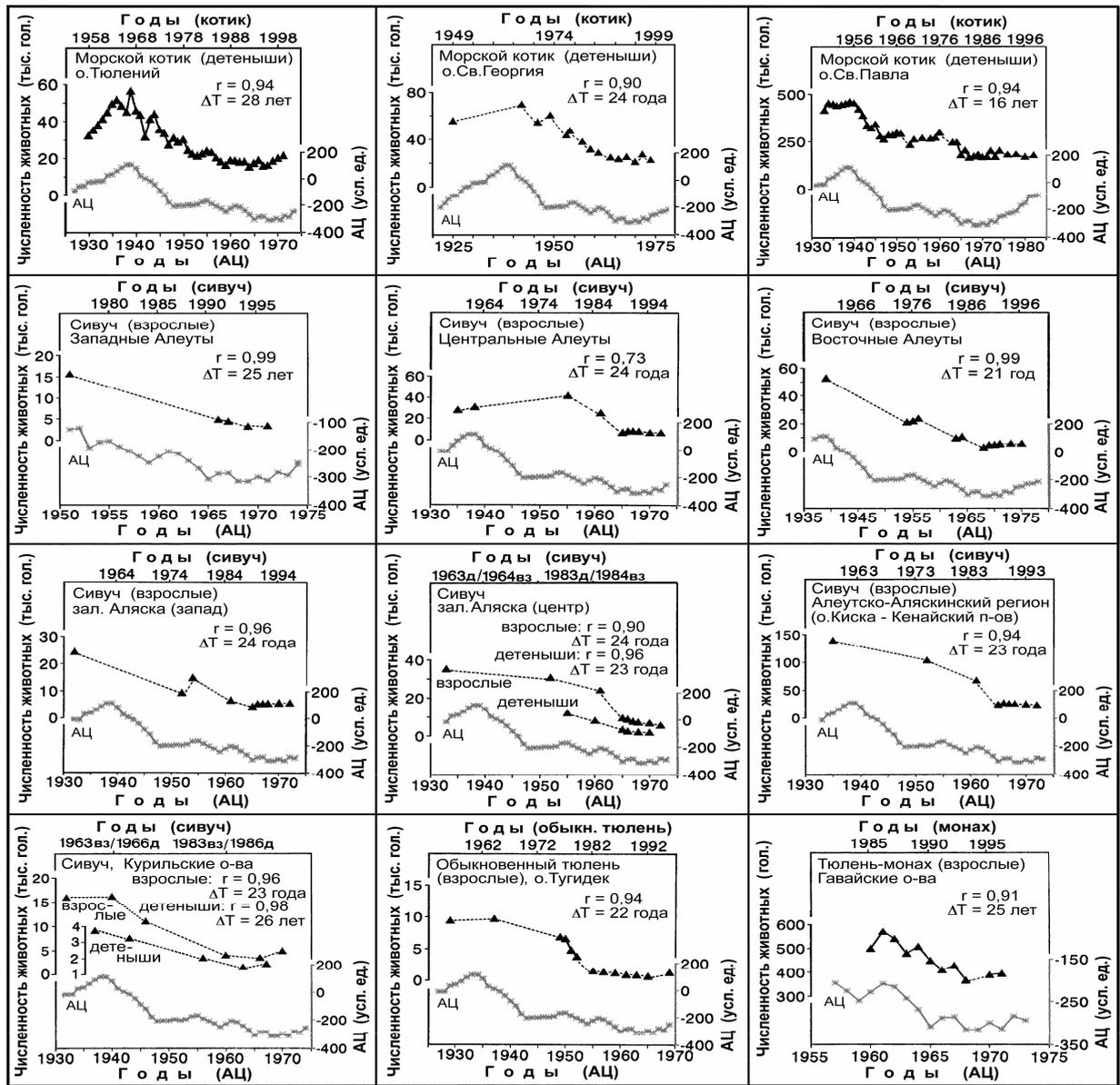


Рисунок 3

Популяции котиков Командорских и Курильских о-вов в данном случае не рассматриваются, поскольку динамика их численности отражает не только результаты происходивших в них самих интрапопуляционных процессов, но зависят, в значительной степени, от интенсивности перехода туда котиков с других островов, существенно искажающего и маскирующего их собственную естественную динамику.

Корреляция между динамикой популяций некоторых северотихоокеанских ластоногих и предшествующими флуктуациями АЦ-индекса (по источникам, перечисленным в рис. 1, Сидоренкову и др., 1991 и материалам НИИ Арктики и Антарктики, Санкт-Петербург); r - коэффициенты корреляции между сопоставляемыми параметрами; ΔT - временной сдвиг (лаг) между ними. С тем, чтобы показать четкое совпадение популяционных траекторий с климатическими колебаниями, первые сдвинуты назад соответственно их расчётному отставанию от флуктуаций АЦ-индекса (на нижней горизонтальной шкале указаны фактические годы для АЦ-индекса, на верхней - фактические годы для популяционных кривых).

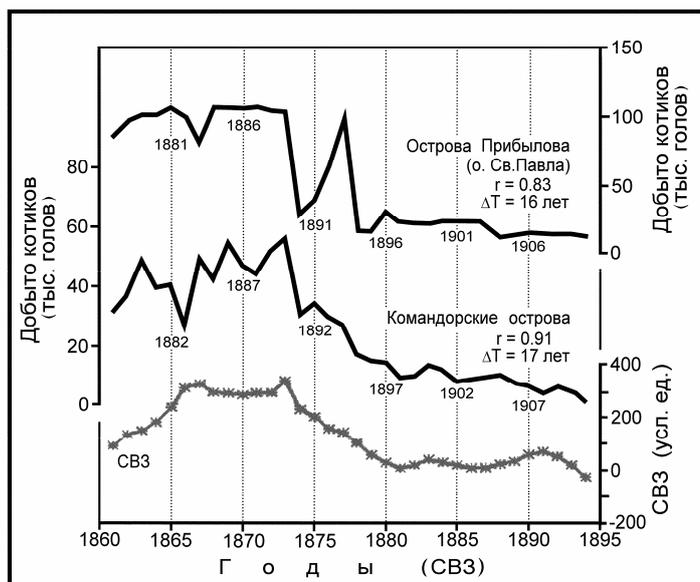


Рисунок 4

Корреляция между динамикой промысла котиков на о-вах Прибылова и Командорских в конце XIX - начале XX веков и предшествующими флуктуациями СВ3-индекса (по "Русская Америка...", 1979; Сидоренкову и Свиренко, 1988; Elliott, 1881; Stejneger, 1896; "Summary...", 1980)

Пояснения по условным обозначениям (r и ΔT) - см. аналогичные примечания к рис. 3. Графики промысла сдвинуты назад соответственно их расчётному отставанию от флуктуаций СВ3-индекса, чтобы

показать четкое совпадение их траекторий (годы для СВ3-индекса указаны на нижней горизонтальной шкале, фактические годы для промысловых кривых обозначены мельче на пунктирных вертикальных осях около них).

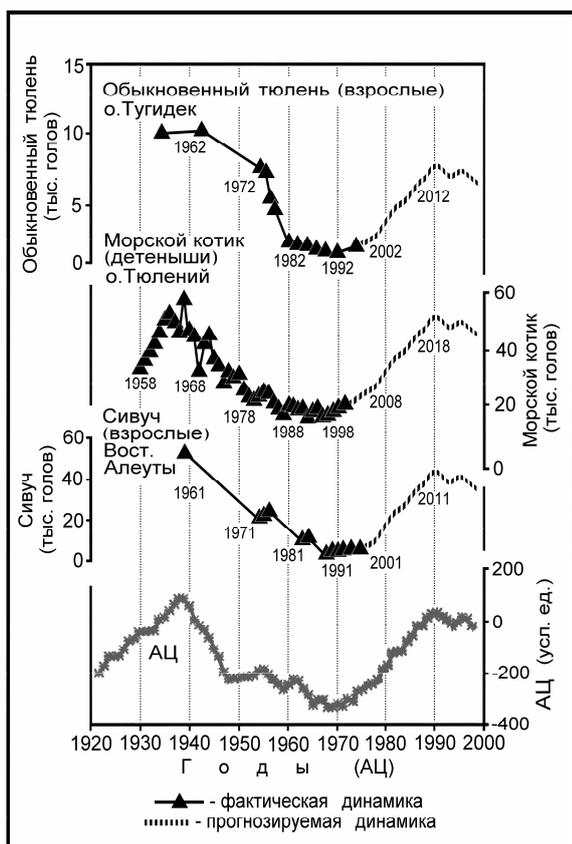


Рисунок 5

Примеры экосистемно-обоснованного прогнозирования динамики популяций ластоногих

Графики популяционной динамики сдвинуты назад согласно их расчётному отставанию от колебаний АЦ-индекса; фактические годы для них указаны мельче на пунктирных вертикальных осях около них.

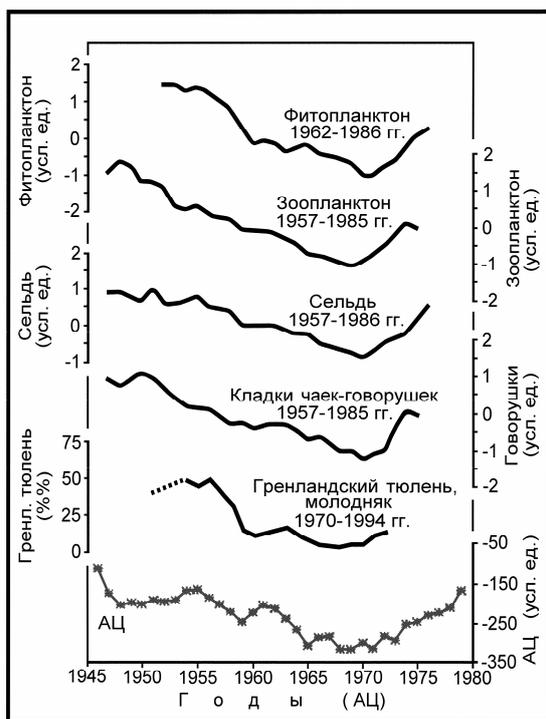


Рисунок 6

Связь между флуктуациями АЦ-индекса и изменениями биомассы фитопланктона, зоопланктона, сельди и величины кладок у чаек-говорушек в Северном море (по Aebischer et al., 1990, - стандартные отклонения, 5-летние скользящие средние), а также пропорции молодых 1-4-летних животных в беломорской популяции гренландских тюленей (по данным Сев-ПИНРО, Архангельск, 3-летняя скользящая средняя).

Все биотические графики сдвинуты назад для иллюстрации совпадения их траекторий с предшествующими колебаниями АЦ-индекса

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ НАХОДЯЩИХСЯ НА ГРАНИ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЯРНЫХ И СЕРЫХ КИТОВ ОХОТСКОГО МОРЯ

Владимиров В.А.
ВНИРО, Москва, Россия

Обосновывается необходимость создания сезонных прибрежно-морских заказников для сохранения нагульных местообитаний полярных и серых китов Охотского моря в связи усилением антропогенного воздействия на них.

Большинство популяций крупных китов в Дальневосточных морях России все еще находится в глубокой депрессии в результате крупномасштабного китобойного промысла, длившегося более 100 лет. Современная их численность не превышает, как правило, нескольких сот голов. Что особенно тревожно, темпы восстановления почти всех этих популяций пока очень низки. Однако недавно возникли новые серьезные антропогенные угрозы некоторым из наиболее уязвимых популяций китов, а именно - западной или охотско-корейской популяции серых китов и охотской популяции полярных китов. Эти угрозы связаны с началом интенсивной разработки нефтегазовых шельфовых месторождений и существующим проектом сооружения приливной электростанции в Охотском море, что создает реальную опасность деструкции главных и, очевидно, единственных в Охотском море летне-осенних нагульных местообитаний этих чрезвычайно малочисленных популяций, что, в свою очередь, грозит их окончательным вымиранием.

Обе они сейчас находятся на грани исчезновения и включены в I категории Списка угрожаемых видов животных МСОП и Красной книги России. Международной группой специалистов в 1998 г. рекомендовано даже перевести охотско-корейскую популяцию серых китов в категорию "Критически уязвимых" списка МСОП. Современная ситуация диктует необходимость чрезвычайно осторожного подхода к любым формам хозяйственной деятельности в районах жизненно-важных местообитаний обеих этих популяций и принятия самых действенных и, главное, безотлагательных мер по их сохранению, прежде всего - по предотвращению возможной деградации основных районов обитания животных и максимальному снижению воздействия факторов беспокойства на самих китов.

Один из наиболее эффективных путей решения этой проблемы - создание там специальных морских прибрежных заказников. Это сейчас вообще представляется одной из наиболее актуальных и важных задач с точки зрения сохранения китообразных.

СЕРЫЙ КИТ

В течение длительного времени считалось, что охотско-корейская популяция серого кита была полностью уничтожена китобоями, поскольку она никогда не была многочисленной и, вероятно, не превышала 2 тысяч голов.

Однако начиная со второй половины 1970-х годов единичные серые киты начали вновь наблюдаться в Охотском море. Их главный и, вероятно, единственный нагульный ареал расположен вблизи северо-восточного побережья Сахалина, где практически вся охотско-корейская популяция держится постоянно в течение летне-осеннего сезона. Это, вероятно, связано с тем, что данный район характеризуется наиболее высокой биомассой бентоса в Охотском море (более 1 кг/м²) и серые киты, являющиеся типичными бентофагами, приходят сюда на нагул. Подавляющее большинство их концентрируется почти исключительно на шельфовом мелководье с глубинами до 20-25 м, обычно в пределах 5-километровой прибрежной зоны. Общая численность этой популяции оценивается в настоящее время не более, чем в 100 голов (Блохин, 1996). Темпы размножения животных в

ней очень низки, детеныши наблюдаются здесь лишь единично и это вызывает самые серьезные опасения за ее дальнейшую судьбу.

Они связаны, прежде всего, с началом интенсивного освоения шельфового Пильтун-Астохского нефтегазового месторождения, ведущимся международным консорциумом «Сахалин Энерджи» буквально вплотную к летне-осеннему ареалу этой популяции. Первая буровая платформа – «Моликпак» - установлена здесь осенью 1998 г. и с нее начато бурение более 10 скважин. Чуть южнее заякорено плавучее нефтехранилище с челночными танкерами, регулярно подходящими к нему для вывозки нефти. Согласно проекту, в будущем число буровых платформ может быть доведено до трех, между ними и берегом будут сооружены донные трубопроводы для перекачки нефти, планируются регулярные рейсы вертолетов для жизнеобеспечения буровиков, сброс в море жидких отходов и т.д. Естественно, все это будет сопровождаться подводными строительными работами, интенсивным судоходством и зашумлением среды.

Планируемая крупномасштабная индустриальная деятельность на шельфе может быть весьма опасна для серых китов, поскольку, населяя прибрежные воды, они достаточно чувствительны к антропогенному воздействию, прежде всего - к беспокойству. Так, практически сразу же после начала самой первой стадии нефтепоисковых работ на шельфе северо-восточного Сахалина в конце 1960-х - начале 1970-х годов все серые киты быстро покинули прибрежные воды около зал. Пильтун и отошли далеко в море. Вернулись они на свои обычные кормовые места только после того, как работы по нефтеразведке были окончены (Берзин и Владимиров, 1996). Похоже, что западные серые киты в силу каких-то причин более осторожны, чем восточные (калифорнийско-чукотские).

Интенсивные строительные-буровые работы, нефтедобыча и повышенная транспортная активность могут представлять реальную опасность как непосредственно для самих серых китов, так и для их важнейшего нагульного местообитания в Охотском море. Потенциальные угрозы для китов, связанные с нефтегазодобычей, весьма многообразны:

⊃ Прежде всего, это химическое загрязнение акватории отравляющими веществами, содержащимися в сбрасываемых в море производственных отходах, чреватое постепенной деструкцией бентосных сообществ (являющихся, напомним, главной кормовой базой серых китов) в результате длительного воздействия пусть даже мизерных доз токсикантов.

⊄ Физическое загрязнение местообитаний в ходе подводных строительных работ и нефтедобычи, которое может привести к тем же последствиям.

⊅ Нельзя сбрасывать со счетов и возможность возникновения фатальных для столь малочисленной популяции патологических изменений в организме китов и, особенно, в их репродуктивной системе в связи с постепенным накоплением в тканях тела животных различных токсикантов и канцерогенов при постоянном, из года в год, питании активно аккумулирующими их бентосными организмами, даже если концентрации токсичных веществ в самих сбрасываемых и попадающих в воду отходах не будут превышать ПДК (необходимо к тому же учитывать, что они будут широко разноситься течениями).

⊆ Излишне даже рассматривать возможные губительные последствия для прибрежных биоценозов аварийных нефтеразливов и других непредвиденных выбросов, причиной которых могут стать не только технические неполадки, но и естественные факторы, связанные с высокой сейсмичностью района и тяжелой ледовой обстановкой - эта угроза самоочевидна.

⊇ О воздействии шума и других беспокоящих факторов, связанных с морскими строительными работами и нефтедобычей, а также с усилением интенсивности движения морского и воздушного транспорта, уже было сказано выше.

⊈ Потенциальную опасность для популяции представляет, кроме того, травмирование и гибель китов в результате мощных гидродинамических ударов при подводных взрывных работах, а также их запутывания в кабелях и тросах.

Очень похоже, что негативное воздействие «Моликпака» уже проявилось - летом 1999 г. в районе Пильтуна российско-американской экспедицией отмечено несколько на-

столько истощенных китов, что их лопаточные кости, прорвав кожу, торчали наружу (ничего подобного у китов никогда ранее не наблюдалось). Не исключено, что группа китов, находившаяся осенью 1998 г. неподалеку от «Моликпака», могла попасть в пятно каких-то высокотоксичных отходов, сброшенных с него в море, и подверглась интоксикации, повлекшей за собой их тяжелое заболевание и крайнее истощение.

С тем, чтобы обеспечить нормальные условия для дальнейшего существования серых китов в этом регионе, следует в самом срочном порядке создать сезонный прибрежно-морской заказник в районе летне-осеннего нагула их охотско-корейской популяции, ибо вопрос стоит, без преувеличения, о самом ее существовании. Этот заказник (с условным названием «Пильтунский») должен охватывать 10-километровую прибрежную зону северо-восточного Сахалина от г. Оха на севере до зал. Чайво на юге (Рис. 1). В период пребывания китов в акватории заказника (с 1 мая по 30 ноября) должны быть запрещены заход туда моторных судов любого тоннажа, полеты над ним и ближе чем в 1 км вдоль его границ любых воздушных судов на высоте ниже 1 км, проведение сейсморазведки в пределах заказника и ближе чем на расстоянии 1 км от него. Строительные работы на побережье и передвижение по нему сухопутных моторных транспортных средств должны быть максимально ограничены. Естественно, в заказнике и вблизи него должны круглогодично соблюдаться правила токсикологической безопасности.

Программа научных исследований в заказнике будет разработана позже, после принятия официального решения о его создании, но изучение пролонгированного воздействия нефтедобычи на численность, распределение и поведение китов, мониторинг бентосных сообществ и токсикологический контроль среды будут ее главными целями.

ПОЛЯРНЫЙ КИТ

Первоначальная, допромысловая численность охотской популяции полярных китов достигала, по-видимому, 6-8 тысяч голов. Однако в результате интенсивного китобойного промысла она была практически полностью уничтожена уже к концу прошлого века и существовало мнение, что полярные киты здесь полностью исчезли. Однако, оказалось, что несколько особей этих китов все же выжили и постепенно охотская популяция начала восстанавливаться. Сейчас ее общая численность оценивается в 300-400 голов.

Главный летне-осенний нагульный ареал этой популяции охватывает ныне мелководную акваторию к югу от Шантарских островов - заливы Академии, Константина и Ульбанский с центром концентрации у м.Укурунру. Небольшие группы животных отмечаются также в Тугурском заливе, у о.Большой Шантар и несколько далее к востоку. Держатся полярные киты в Шантарском районе с конца мая - начала июня по конец октября. Наблюдения показали присутствие здесь взрослых полярных китов, сопровождаемых детенышами небольших размеров, и обособленных групп молодых животных (Дорошенко, 1996). Этот факт свидетельствует о том, в популяции идет процесс воспроизводства и, следовательно, есть надежда на полное восстановление ее численности, если будет обеспечена надежная охрана животных и их местообитаний.

Однако не столь давно возникла новая серьезная угроза этой малочисленной популяции из-за существующего проекта создания приливной электростанции (ПЭС) в Тугурском заливе и порта для его жизнеобеспечения в зал.Костантина. Следует отметить, что полярные киты очень чувствительны к антропогенному воздействию, даже более чувствительны, чем серые киты. Например, все они покинули бухты южнее Шантарских о-вов и переместились в самую восточную часть своего летне-осеннего ареала немедленно после начала там на рубеже 1990-х годов первых изыскательских работ под будущую стройку, сопровождавшихся интенсивным судоходством и полетами вертолетов в этих бухтах. Только после полного прекращения изыскательских работ киты вновь вернулись на свои привычные места нагула (Берзин и Владимиров, 1996).

Планируемое строительство комплекса сооружений Тугурской ПЭС (дамбы, порта и поселка) вполне может стать роковым для обитающих летом в этом районе полярных ки-

тов. Согласно проекту, объем выемки донного грунта при строительстве ПЭС составит 13,5 млн. кубометров, а при постройке порта - более 10 млн. кубометров; в период навигации (т.е. именно в безледное время, когда здесь держатся киты) сюда будут доставлять строительные грузы более 500 транспортных судов.

Столь грандиозные масштабы строительных работ и сама дамба, отсекающая большую бухту от моря, окажут, несомненно, значительное воздействие на экосистему всей прилегающей акватории. Это неизбежно приведет к резким изменениям в гидрологическом и гидрохимическом режиме региона и в распределении массовых мелких планктонных ракообразных, являющихся главной пищей полярных китов. Существенным негативным фактором явится и постоянное беспокойство, вызываемое регулярным курсированием в этом районе судов, вертолетов и другой техники, а также общее шумовое загрязнение среды. Все это вместе взятое почти наверняка вынудит полярных китов покинуть свой традиционный, богатый кормом летне-осенний нагульный ареал в районе Шантар и, не исключено, вполне может оказаться катастрофичным для выживания этой малочисленной популяции.

Принимая во внимание возникшую угрозу, необходимо приложить все усилия для отмены проекта строительства Тугурской ПЭС и организации здесь специального сезонного прибрежно-морского заказника с целью сохранения нагульных местообитаний охотских полярных китов и их самих (Рис. 2). Хозяйственная деятельность в заказнике должна быть строго ограничена в период с мая по октябрь, когда киты находятся в его акватории. Эти ограничения очень близки к таковым, предложенным для Пильтунского заказника, и включать запрет на движение судов, моторных лодок и полеты летательных аппаратов на малой высоте в охраняемом районе, любые строительные или промышленные работы на побережье, передвижение наземного транспорта по берегам заливов Академии, Константина и Ульбанского, соблюдение норм токсикологической безопасности и т.д. Должны быть организованы в заказнике и соответствующие научные исследования.

С тем, чтобы сохранить местообитания находящихся на грани исчезновения популяций серых и полярных китов Охотского моря, ВНИРО совместно с ТИНРО были еще в 1997 г. подготовлены и направлены в Госкомэкологию России соответствующие обоснования и рекомендации, однако последней за истекшие годы никаких дальнейших шагов в этом направлении сделано не было. Вопрос с заказниками, как показывает ухудшающаяся ситуация с серыми китами в районе Пильтуна, не терпит отлагательства и необходимо немедленно предпринять меры к широкому привлечению к этой проблеме общественного мнения.

Вступая в третье тысячелетие, было бы нашим позором допустить, чтобы хозяйственное освоение территорий и акваторий влекло бы за собой вымирание целых популяций животных (особенно таких уникальных видов, как крупные киты) и наносило бы тем самым невосполнимую утрату биологическому разнообразию Земли.

ЛИТЕРАТУРА

- Берзин А.А. и Владимирова В.Л., 1996. Антропогенное воздействие на китов Охотского моря. Изв. ТИНРО-центра, т. 121 – с. 4-8.
- Блохин С.А., 1996. Распределение, численность и поведение серых китов американской и азиатской популяций в районах их летнего распределения у берегов Дальнего Востока. Изв. ТИНРО-центра, т. 121 - с.36-53.
- Дорошенко Н.В., 1996. Полярные киты Охотского моря. Изв. ТИНРО-центра, т. 121 – с.14-25.

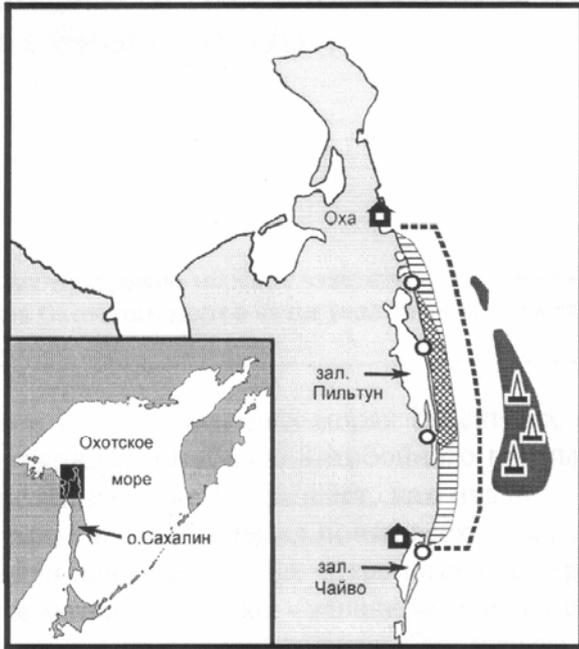


Рисунок 1
Карта-схема планируемого Пильтунского китового заказника

- летне-осеннее распространение серых китов
- район главной концентрации серых китов
- Пильтун-Астоское нефтегазовое месторождение и планируемые буровые платформы
- города и поселки
- границы заказника
- стационарные наблюдательные пункты

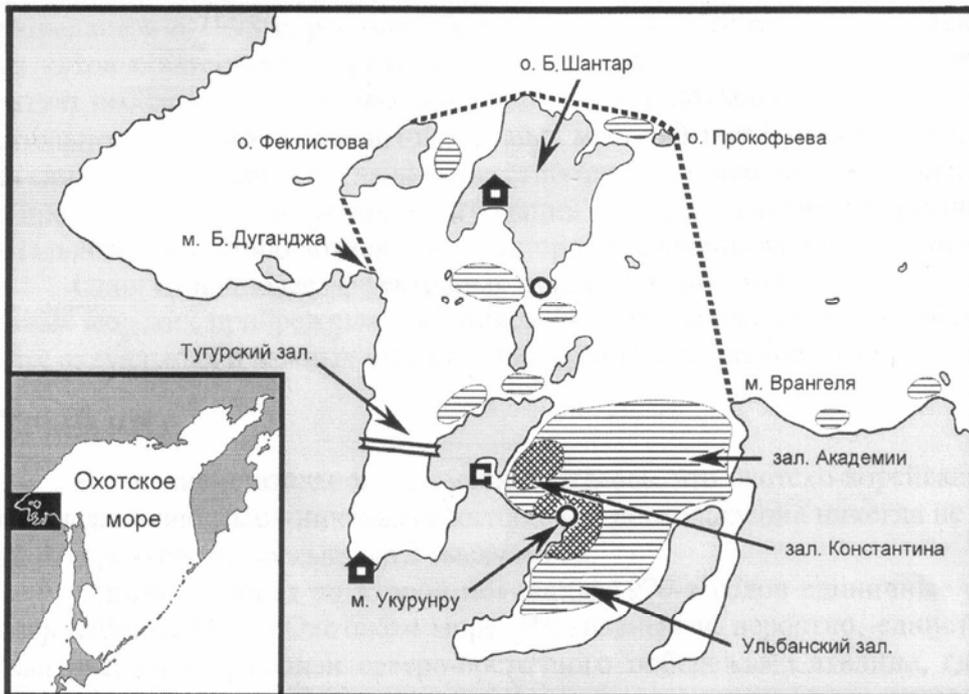


Рисунок 2
Карта-схема планируемого Шантарского китового заказника

- летне-осеннее распространение полярных китов
- районы главной концентрации полярных китов
- планирующаяся дамба и порт ПЭС
- поселки
- границы заказника
- стационарные наблюдательные пункты

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЫБРОСАМИ ДЕЛЬФИНОВ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА

Глазов Д.М., Лямин О.И.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

С 28 января 1996 г. по 11 октября 1999 г. проводили регулярный учет останков черноморских дельфинов на участке побережья между городами Анапа и Новороссийск (15 км.), с целью мониторинга состояния их популяций и выявления возможных причин смертности. Обследование побережья совершали с интервалами от 5 до 16 дней (в среднем в 10 ± 4). Перерывы в наблюдениях были: 04.03.96 - 08.04.96 (34 дня); 10.12.96 - 09.05.97 (152); 27.03.99 - 24.04.99 (30). За весь период наблюдений было проведено 117 учетов и было найдено 68 дельфинов: 40 азовок (59%), 19 белобочек (28%), 9 афалин (13%). Средний возраст найденных азовок, белобочек и афалин составлял, соответственно, $2,8 \pm 0,4$ ($n=30$), $13,0 \pm 2,6$ ($n=12$) и $7,6 \pm 3,4$ ($n=5$) лет. 31% всех найденных дельфинов имели характерные повреждения, свидетельствующие о том, что животные погибли в рыболовецких сетях. Наибольшее количество останков было найдено на берегу в периоды массового хода рыбы (камбалы, катрана, пеленгаса и барабули) вблизи тех мест, где местное население ведет лов рыбы с использованием сетей.

ВВЕДЕНИЕ

В 1996 г. мы начали регулярные учеты и обследования останков выброшенных на берег черноморских дельфинов на участке побережья недалеко от города Новороссийск с целью оценки уровня смертности дельфинов в этом районе Черного моря и выявления возможных причин их гибели. В данной работе мы приводим результаты, полученные за первые 4 года наблюдений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Регулярные учеты выброшенных на берег трупов белобочки (*Delphinus delphis* L), азовки (*Phocoena phocoena* L.) и афалины (*Tursiops truncatus* Mont) проводились на малонаселенном 15-ти километровом участке Черноморского побережья Кавказа, расположенном примерно на равном расстоянии от городов Анапа и Новороссийск (рис. 1). Местное население в этом районе ловит рыбу с помощью различных типов сетей. Проходы по маршруту совершали с 28 января 1996 г. по 11 октября 1999 г. с интервалом от 5 до 16 дней (в среднем в 10 ± 4). Длительные перерывы в наблюдениях были: 04.03.96 - 08.04.96 (34 дня); 10.12.96 - 09.05.97 (152); 27.03.99 - 24.04.99 (30). Во время проходов фиксировали всех выброшенных дельфинов и их останки, определяли вид, пол, проводили замеры животных и брали несколько зубов для оценки их возраста. Каждый обнаруженный труп дельфина, по степени сохранности, относили к одной из 4 категорий: 1) Туша целая без признаков разложения; 2) Туша начала разлагаться; 3) Туша мумифицировалась, местами проступает скелет; 4) Неполные скелетные остатки с фрагментами мышечной ткани.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За весь период наблюдения было проведено 117 учетов и обнаружено 68 мертвых дельфинов или их останки. Из них 40 были азовками (59%), 19 - белобочками (28%) и 9 - афалинами (13%). По степени сохранности 30% азовок были отнесены к первой категории, 38% - ко второй и 32% - к третьей или четвертой. Среди белобочек к категории 1 были отнесены всего 16% животных, к категории 2 - 42% и к категориям 3 и 4 - также 42%. Только 1 из 9 найденных афалин была отнесена к категории 1 (11%), 5 (56%) - к категории 2 и 3 (33%) - к категории 4. 21 дельфин (10 азовок, 6 белобочек и 5 афалин; всего 31% от числа найденных животных), которые по степени сохранности в основном были отнесены к 1-2 категориям имели характерные повреждения на коже или на туловище,

которые свидетельствовали о их гибели в рыболовецких сетях (в первую очередь, порезы на коже головы, туловища и хвостовом плавнике, отрезанные плавники и продольные разрезы на брюшной стороне туловища).

Выброшенных дельфинов мы находили на всем исследованном побережье (Рис.). Среднее количество найденных дельфинов варьировало от 0 до 2,8 на 1 км побережья в год и для всего участка наблюдений было равно 0,6. Наибольшее число дельфинов пришлось на 5 км участок, юго-восточнее от границы поселка Малый Утриш - до 2,8 дельфинов на 1 км в год (Рис., участок III). Также можно выделить 3-х км участок, который начинался у мыса Утриш, на границе поселка Большой Утриш (участок I) - от 1,3 до 1,5 дельфинов на 1 км в год. Повышенная, по сравнению со средним значением для всего участка наблюдений, плотность останков была зафиксирована еще на двух участках, один из которых находился в 2 км от поселка Малый Утриш в направлении к мысу Утриш (участок II) и второй - на юго-восточной границе участка наблюдений, примерно на расстоянии 1 км от ближайшей базы отдыха (Рис., участок IV).

Наибольшее количество дельфинов и их останков было найдено в 1996 году - 32. В этом году основной пик падежа пришелся на май – июль. Второй, менее выраженный пик, был зарегистрирован в сентябре - октябре. В 1997-1999 г. число погибших дельфинов варьировало между 9 и 16 дельфинами в год. В 1997 году пики смертности пришлись на июнь и октябрь. В 1998 г. больше всего трупов было найдено в июле и в декабре. В 1999 г. общее количество останков было наименьшим, но основной пик вновь пришелся на май и июль.

Опросы 4 рыбаков, которым было предложено по 5-ти бальной шкале оценить результаты их уловов различных видов рыб по месяцам в 1996, 1997 и 1998 гг., показали, что общее количество найденных животных увеличивалось параллельно с уловами камбалы, катрана и пеленгаса (метод корреляции рангов Спирмана; $p < 0,05$, $N=33$; все 3 вида дельфинов в сумме). Количество мертвых азовок также значительно возросло в периоды интенсивного лова барабули ($p < 0,05$, $N=33$).

Размер животных был определен у 54 дельфинов и пол у 36 дельфинов. Пол определили у 24 азовок (60% от всех найденных азовок), 12 животных были самцами и 12 - самками. Средние длины самцов 110 ± 7 см (52-147 см, $n=12$) и самок 107 ± 11 (60-150 см, $n=12$) были очень близкими. Из 19 найденных белобочек пол определили у 8. Среди них было 7 самок и всего 1 самец. Средняя длина самок была равна 156 ± 8 см (120-180 см, $n=7$), самца 170 см. Из 9 афалин пол удалось определить у 4:3 самца и 1 самка. Средняя длина самцов была равна 196 ± 46 см (104-244 см, $n=3$). Самка была длиной 232 см.

По ростовым слоям дентина зубов (Клевезаль, 1988) определили возраст у 43 животных: 26 азовок, 12 белобочек и 5 афалин. 19 азовок (73% от числа азовок, у которых возраст был определен) имели возраст от 1 до 4 лет. Две азовки (8%) еще не имели зубов и были, по всей видимости, новорожденными или выкидышами. Остальные 5 азовок (19%) были в возрасте от 4 до 6–7 лет. Средний возраст 9 самцов и 8 самок не отличался и был равен, соответственно, $3,2 \pm 0,7$ и $3,0 \pm 0,7$ годам. 8 белобочек (67% от всех белобочек, у которых возраст был определен) имели возраст от 15 до 24 лет. Остальные 4 (33%) были значительно моложе - от 1 до 2 лет. Средний возраст 7 самок был равен $11,2 \pm 3,5$ годам. Средний возраст всех 12 белобочек был равен $13,0 \pm 2,6$ годам. 2 из 5 афалин были моложе 2 лет. Средний возраст 3 взрослых самцов был равен $6,0 \pm 3,5$ года (максимум 19 лет). Средний возраст всех 5 взрослых животных, у которых возраст удалось определить, был равен $7,6 \pm 3,4$ годам.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как показали наши наблюдения, 60% найденных дельфинов были азовками, что соответствует данным для Крымского полуострова Черного моря (Birkun et al., 1999a; Krivokhizhin, Birkun, 1999). Белобочек было найдено в два, а афалин - в четыре раза меньше, чем азовок. 25, 30 и 56% от числа найденных, соответственно, азовок, белобочек и

афалин, имели характерные повреждения, которые возникли в результате попадания животных в сети или при их выпутывании из сетей рыбаками. Наибольшая плотность погибших дельфинов наблюдалась в районах постановки сетей или вблизи них. Кроме того, как показал опрос рыбаков, именно в те периоды, когда идет лов рыбы, увеличивается количество выброшенных на берег недавно погибших дельфинов. Таким образом, наши данные позволяют предположить, что одной из основных причин гибели черноморских дельфинов (от 25 до 50 % в зависимости от вида) на данном участке побережья является попадание дельфинов в сети в период подхода рыбы и ее интенсивного лова. Отмеченный нами “весенний пик”, по-видимому, был связан с интенсивным ловом рыбы (камбала, катран) придонными сетями местным населением, а также с подходом к берегу мигрирующих видов рыб (барабуля, пеленгас). “Осенний пик” мог быть следствием как продолжительных штормов, которые характерны для осеннего времени, так и лова, в первую очередь, барабули и катрана.

Тот факт, что мы находили преимущественно молодых азовок, возможно, говорит о том, что именно молодые и мелкие особи чаще запутываются и гибнут в сетях (из 10 азовок, имевших повреждения от сетей, 7 были в возрасте до 4 лет). Найденные белобочки были значительно старше (все старше 15 лет) и большая часть трупов успевала полуразложиться к моменту их попадания на берег (42% по сравнению с 32% для азовок и афалин). Они могли умереть как естественной смертью или в результате болезней, так и попасть в сети, которые используются во время промышленного рыболовства в открытом море. Афалины, так же как и азовки, проявляют постоянный интерес к прибрежным сетям в районе наблюдений. Общее небольшое количество останков этих животных согласуется с тем, что, во-первых, этот вид считается самым малочисленным в Черном море (Krivokhizhin, Birkun, 1999); во-вторых, животные этого вида значительно превосходят по размеру азовок и поэтому реже запутываются в сетях.

Наибольшее количество погибших животных наблюдалась в 1996 году – примерно 2 дельфина на 1 км побережья в год. Можно предположить, что это были последствия эпизоотии черноморских дельфинов, имевшей место в начале 90-х годов (Birkun et al., 1996, 1999b). В 1997-99 гг. количество погибших дельфинов было приблизительно одинаковым (примерно 0,6-0,1 дельфинов на 1 км) и втрое меньше, чем в 1996 г. Мы предполагаем, что этот показатель и является естественным фоном выбрасываний дельфинов на данном участке черноморского побережья Кавказа.

ВЫВОДЫ

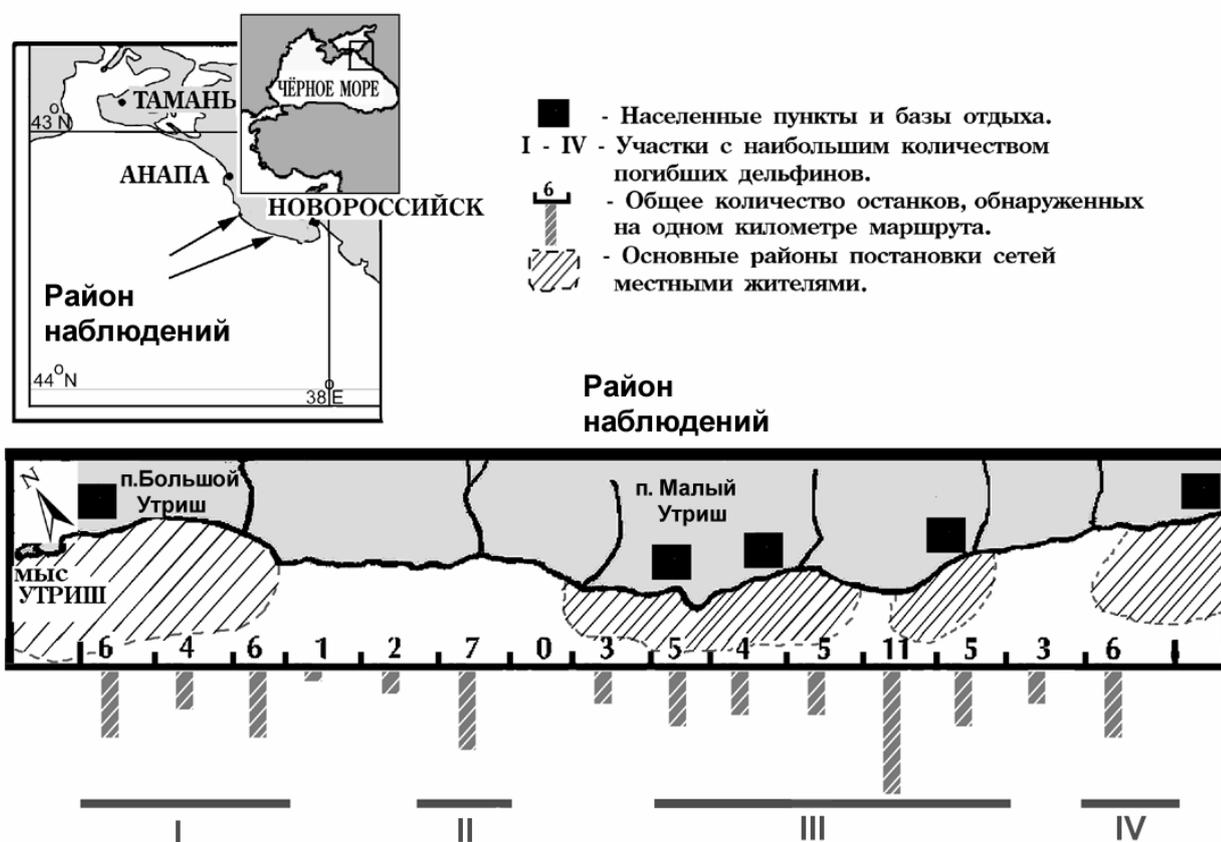
1. Абсолютное большинство выброшенных на берег трупов дельфинов составляли азовки (59% от общего числа найденных животных). Среди них преобладали молодые особи, тогда как среди найденных белобочек (28%) и афалин (13%) - взрослые особи.
2. В среднем около трети останков имели повреждения, возникшие в результате попадания и гибели дельфинов в сетях. Наибольшее количество дельфинов было найдено вблизи мест ловли рыбы местными рыбаками.
3. Мы предполагаем, что весенне-летний и осенне-зимний плавающие пики смертности всех трех видов черноморских дельфинов связаны с подходом рыбы и возрастанием ее лова в данном районе.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования проводились на средства, выделенные ООО “Утришский дельфинарий”. Авторы выражают благодарность Л.М. Мухаметову, Г.А. Клевезаль, В.А. Родионову и Е.И. Розановой за обсуждение полученных результатов, а также О. Шпак, Е. Назаренко, Л. Ляминой, А. Савкуну, В. Кагаевскому за помощь в проведении учетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Клевезаль Г.А. 1988. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. «Наука». М. С.288.
- Birkun, A., Jr., Krivokhizhin, S., Stanenis, A. 1996. The Black Sea common dolphin epizootic in 1994. European research on cetaceans - 9: Proc. 9th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc., Lugano, Switzerland, 9-11 February 1995. Kiel, Germany. P.266-268.
- Birkun, A., Jr., Krivokhizhin, S., Gol'din, E., Pavlov, V., Artov, A., Suremkina, A., Shibanova, O., Gol'din, P., Stanev, T., Mikhailov, K., Petkov, M., Komakhidze, A., Mazmanidi, N., Burchuladze, M., Goradze, I., Komakhidze, G., Baumgaertner, W., Siebert, U., Wuenschmann, A., Holsbeek, L., Ali, B., Joiris, C. 1999a. Cetacean by-catches and strandings along the North, West and East coasts of the Black Sea in 1997-1998. 13th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc.: Abstr., Valencia, Spain, 5-8 April 1999. Valencia. P 59-62
- Birkun, A., Jr., Kuiken, T., Krivokhizhin, S., Haines, D.M., Osterhaus, A.D.M.E., van de Bildt, M.W., Joiris, C.R., Siebert, U. 1999b. Epizootic of morbilliviral disease in common dolphins (*Delphinus delphis ponticus*) from the Black Sea. Veterinary Record, 144, N4. P.85-92.
- Krivokhizhin, S.V., Birkun, A.A., Jr. 1999. Strandings of cetaceans along the coasts of Crimean peninsula in 1989-1996. European research on cetaceans - 12: Proc. 12th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc., Monaco, 20-24 January 1998. - ECS, Valencia. P. 59-62.



Рисунок

Результаты учетов выброшенных дельфинов на побережье Черного моря между городами Анапа и Новоросийск в период 1996-1999 гг.

К ВОПРОСУ О ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ РОСТЕ ОРГАНИЗМА МОРСКОЙ СВИНЬИ *Phocoena phocoena relicta*

Гольдин П.Е.

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского и Лаборатория БРЭМА,
Симферополь, Украина

У 102 морских свиней, погибших у побережья Украины, Болгарии и Грузии или в 1997-1999 гг., измеряли общую длину, обхват и массу тела и определяли возраст по количеству групп ростовых слоев в дентине. Асимптотическая длина тела взрослых особей составила в среднем $125,8 \pm 5,1$ см для самцов (пределы – 117-152 см) и $134,2 \pm 3,0$ см для самок (пределы – 127-146 см); длина самцов достоверно ниже длины самок. Асимптотическая масса тела составила $36,4 \pm 2,8$ кг для самцов и $40,3 \pm 4,3$ кг для самок. Основное увеличение размеров в постэмбриональный период происходит в течение первого года жизни. Половой диморфизм размеров тела проявляется в период полового созревания и для линейных размеров выражен сильнее. Кривая роста может быть описана сочетанием уравнения Бергаланфи и уравнения Гомпертца или системой уравнений Бергаланфи; предложено многофакторное уравнение, связывающее линейные размеры тела, массу тела и возраст особи. Показано, что размеры морских свиней в Черном и Азовском морях значительно меньше размеров животных этого вида в любой из изученных популяций Атлантики. Причины этого явления не вполне ясны и, вероятно, объясняются как особенностями, обусловленными изоляцией ее популяций, так и влиянием комплекса антропогенных факторов в XX столетии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе работ был изучен материал от 102 морских свиней, погибших у побережья Украины, Болгарии и Грузии или в 1997-1999 гг., в том числе от 54 самцов, 43 самок и 5 животных, пол которых не был установлен. Из них 18 особей были найдены на крымском побережье Азовского моря, 6 – на юго-восточном побережье Крыма, 57 – на западном побережье Крыма, 11 – в Болгарии, 10 особей – в Аджарии (Грузия). Измеряли общую длину тела по прямой линии от конца нижней челюсти до развилки хвостовых лопастей, обхват тела позади грудных плавников и общую массу тела.

Возраст определяли по количеству групп ростовых слоев (ГРС) в дентине зубов нижней челюсти (руководства – см. Perrin, Murgick, 1980; Клевезаль, 1988; Vjorge et al., 1995). Для этой цели зуб декальцинировали в 2% азотной кислоте, парафинировали, заключали в парафиновые капсулы, на санном микротоме изготавливали продольные срезы толщиной 10 мкм, окрашивали гематоксилином Эрлиха и заключали в глицерин. Количество ГРС принималось равным числу прожитых лет. Возраст особей, погибших в апреле-июне, у которых ширина ГРС первого года жизни существенно превышала ширину слоя пренатального дентина, но линия прироста отсутствовала, принимался приблизительно равным одному году. Для животных возрастом 5 лет и менее возраст был определен с точностью до полугода.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Длина тела новорожденных равна 62-83 см и составляет 45-60% длины тела матери. Предельная (асимптотическая) длина тела взрослых особей, рассчитанная как средняя длина животных возрастом 8 лет и старше (т. е. физически зрелых особей), составляет в среднем $125,8 \pm 5,1$ см для самцов (пределы – 117-152 см) и $134,2 \pm 3,0$ см для самок (пределы – 127-146 см). При этом асимптотическая длина самцов достоверно ниже длины самок. Основное увеличение длины тела в постэмбриональный период происходит в течение первого года жизни. К концу его длина тела возрастает в полтора раза, этот прирост составляет около 60-70% от абсолютного прироста в течение всего постэмбрионального периода, и отдельные особи обоих полов достигают минимальных размеров половозрелых

животных. К концу третьего года жизни все животные обоих полов достигают длины 117 см – минимальной длины взрослых особей. Максимальная длина тела неполовозрелых самцов, составила 126 см (2 года); самок – 132 см (3 года). Минимальная длина половозрелых самцов составила 117 см (9 лет), самок – 121,5 см (3 года). Средняя длина в среднем возрасте достижения половой зрелости – 121-123 см у самцов и 126-128 см у самок (с учетом уравнений Берталанфи).

В период полового созревания рост не прекращается, а приостанавливается, после достижения половой зрелости рост несколько ускоряется и продолжается до достижения физической зрелости. Процесс проявления полового диморфизма линейных размеров тела начинается в период полового созревания, затем различие в размерах усиливается и достигает максимального проявления у физически зрелых животных.

Для описания процесса линейного роста использовали уравнения Берталанфи, Гомпертца, логистической, степенной и логарифмической функции, а также, исходя из предположения о стадийном характере роста, модели из двух уравнений Берталанфи. Среди примененных уравнений роста нет «идеальной» функции, в точности описывающей средние показатели линейного роста морской свиньи на протяжении всей жизни. Однако процесс роста может быть описан с некоторыми оговорками, если использовать несколько уравнений:

перспективно одновременное использование уравнения Берталанфи в форме

$$L_t = L_{\infty} * (1 - b * \exp(-kt))$$

и уравнения Гомпертца в форме

$$L_t = L_{\infty} * \exp(b * \exp(-kt))$$

где L_{∞} – предельная (асимптотическая) величина длины организма, L_t – величина длины организма в момент времени t , b , k – коэффициенты, причем для описания роста в возрасте более одного года следует опираться на уравнение Берталанфи. При применении же системы из двух уравнений Берталанфи значительно уточняются как оценка размеров тела при рождении, так и прогноз размеров в период полового созревания.

Масса тела – асимптотические значения составляют $36,4 \pm 2,8$ кг для самцов и $40,3 \pm 4,3$ кг для самок. Основное увеличение массы тела происходит в течение первого года жизни, причем оно выражено намного сильнее, чем изменение линейных размеров: масса возрастает более чем в 4 раза, и наиболее крупные самцы превышают минимальные размеры половозрелых особей, а самки – практически достигают их. На втором году темпы роста замедляются, после чего на третьем году жизни снова начинается увеличение массы, продолжающееся в целом до достижения физической зрелости, причем в период полового созревания общая тенденция параболического роста нарушается. Максимальная масса тела неполовозрелых самцов составила 29,5 кг (1 год); самок – 34 кг (3 года). Минимальная масса тела половозрелых самцов, погибших в сентябре, составила 23,5 и 27 кг (5 лет); погибших в мае-июне – 29 кг (3 года); самок – 30 кг (6 и 8 лет). Половые различия массы у взрослых животных проявляются, однако не столь ярко, как диморфизм линейных размеров, и носят характер тенденции. Наиболее точно кривая возрастных изменений массы характеризуется уравнением Берталанфи.

Зависимость массы тела от линейных размеров и возраста для морских свиней из черноморских вод Крыма может быть описана с помощью предложенной нами модели – уравнения степенной функции со многими переменными:

$$M = a * t^k * L^b * G^c,$$

где t – возраст, M – масса тела, L – длина тела, G – обхват тела, a , b , c , k – коэффициенты.

Данное уравнение позволяет с высокой точностью оценить массу не истощенных азовок, не имеющих явных отклонений от типичных размеров, при наличии основных данных о линейных размерах и возрасте особей.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Вопрос о соотношении размеров и роста морской свиньи в Азово-Черноморском регионе и за его пределами неоднократно ставился и обсуждался в отечественной литературе (обзор – см. Клейненберг, 1956), однако в то время исследователи не располагали большим количеством сравнительного материала из разных регионов Мирового океана. Кроме того, за последние десятилетия под действием антропогенных факторов произошли значительные изменения размеров и динамики роста морских свиней во многих районах (Clausen, Andersen, 1988; Read, Gaskin, 1990). Ниже приведены сравнительные данные по длине морских свиней из различных регионов Атлантики; для сопоставления с ними приведены данные для калифорнийской морской свиньи (кохито) (*Phocoena sinus*) – эндемичного вида, обитающего в Калифорнийском заливе (Таблица). В одних случаях указаны средние значения для животных 8 лет и старше, в других – данные асимптотических величин, вычисленных по наиболее удачным моделям роста, однако обычно эти данные совпадают с точностью до 1-2 см и 1 кг.

Во всех указанных популяциях *Phocoena phocoena* средние и максимальные размеры особей во всех возрастных классах превосходят соответствующие размеры азово-черноморских животных. С 4-5 лет максимальные линейные размеры черноморских животных начинают соответствовать минимальным размерам североатлантических животных того же возраста или оказываются еще меньше. Что касается массы, то сходное положение наступает уже в возрасте 3-4 года. Таким образом, размеры морских свиней в Черном и Азовском морях значительно меньше размеров животных этого вида в любой из изученных популяций Атлантики. Более того, они сопоставимы с размерами кохито, известной как самый мелкий вид китообразных, а по ряду признаков азовки значительно мельче и этих животных. Кривая роста азовки также обнаруживает большее сходство с кривой роста кохито. Вероятно, в настоящее время азовка – одно из самых мелких китообразных в мире. Причины этого явления не вполне ясны и, вероятно, объясняются как особенностями, обусловленными изоляцией ее популяций, так и влиянием комплекса антропогенных факторов в XX столетии – в первую очередь, промысла в первой половине века, а также факторов, опосредованно влияющих на процессы роста через сокращение численности популяции, уменьшение продолжительности жизни и истощение пищевых запасов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает глубокую благодарность и признательность заведующему кафедрой зоологии Таврического национального университета профессору М. В. Юрахно за общие рекомендации и директору Лаборатории БРЭМА А. А. Биркуну-младшему за идею проведения этого исследования, помощь и консультации на всех этапах работы. Кроме того, я очень благодарен сотрудникам Лаборатории БРЭМА и отделения патологической анатомии Крымского республиканского онкологического диспансера за помощь в организации экспериментальной базы для определения возраста животных, сотруднику Института зоологии НАН Украины им. И. И. Шмальгаузена С. И. Гилевич за методические консультации, С. А. Канищеву за помощь в фотосъемке, Д. В. Маркову за помощь в полевых работах 1999 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Клевезаль Г.А. 1988. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. – М.: Наука. – 288 с.
- Клейненберг С.Е. 1956. Млекопитающие Черного и Азовского морей: опыт биолого-промыслового исследования. – М.: Изд-во АН СССР. – 288 с.
- Benke H., Siebert U., Lick R., Bandomir B., Weiss R. 1998. The current status of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in German waters. Arch. Fish. Mar. Res. - 46, 2. - P. 97-123.

- Bjørge A., Hohn A.A., Kvam T., *et al.* 1995. Report of the harbour porpoise age determination workshop, Oslo, 21-23 May 1990. Biology of the phocoenids. Report of the International Whaling Commission (Special issue 16). – Cambridge: IWC – P. 477-493.
- Clausen B. and Andersen S. 1988. Evaluation of by-catch and health status of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Danish waters. Dan. Rev. Game Biol. -13, 5. -25 pp.
- Hohn A. A., Read A. J., Fernandez S., Vidal O., Findley L. T. 1996. Life history of the vaquita, *Phocoena sinus* (*Phocoenidae*, Cetacea). J. Zool., Lond. — 239. – P. 235-251.
- Lockyer C. 1995. Investigation of aspects of the life history of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in British waters. Biology of the phocoenids. Report of the International Whaling Commission (Special issue 16). – Cambridge: IWC, – P. 189-197.
- Lockyer C., Heide-Jørgensen M. P., Jensen J. And Walton M. J. 1999. Life history and ecology of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*, L.) from West Greenland. Paper submitted to the NAMMCO International Symposium on Harbour Porpoises in the North Atlantic, held 10-14 September 1999, Bergen-Tromsø.
- Lockyer C. and Kinze C. Status and life history of harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in Danish waters. Working paper submitted to *ICES Working Group on Marine Mammal Habitats*, March 1999, Copenhagen, ICES/WGMMHA/99/WP19, 39 pp.
- Perrin W.F., Myrick A. C., Jr., eds. 1980. Growth of Odontocetes and Sirenians: problems in age determination. Report of the workshop. Age determination of toothed whales and sirenians. Report of the International Whaling Commission (Special issue 3). – Cambridge: IWC, – P. 1-50.
- Read A.J., Gaskin D. E. 1990. Changes in growth and reproduction of harbour porpoises from the Bay of Fundy. Can. J. Fish. and Aquat. Sci. -47, 11. -P. 2158-2163.

Таблица

Район и время исследования	Асимптотическая длина, см		Источники
	Самцы	Самки	
Черное и Азовское моря, 1997-1999	126	134	Наши данные
Германия (Балтийское море), 1990-1993	140	159	Benke <i>et al.</i> , 1998
Германия (Северное море), 1990-1993	143	152	Benke <i>et al.</i> , 1998
Дания, 1980-1998	145	160	Lockyer, Kinze, 1999
Британские о-ва, 1985-1994	145	160	Lockyer, 1995
Западная Гренландия, 1988-1995	143	154	Lockyer <i>et al.</i> , 1999
Канада (бухта Фанди), 1985-1988	144	155	Read, Gaskin, 1990
Калифорнийский залив (данные для <i>Phocoena sinus</i>), 1985-1993	135	141	Hohn <i>et al.</i> , 1996

НАБЛЮДЕНИЯ МОРСКОГО ЗАЙЦА, КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ И АТЛАНТИЧЕСКОГО МОРЖА В КАРСКОМ И БАРЕНЦЕВОМ МОРЯХ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД 2000 ГОДА

Горяев Ю.И., Воронцов А.В.

Мурманский морской биологический институт, Мурманск, Россия

В период февраль – апрель 2000 г. в юго-восточной части Баренцева и Южной части Карского моря проведены визуальные учеты ластоногих – морского зайца, кольчатой нерпы и моржа. В феврале общая учетная площадь для тюленей и моржей составила 7800 и 10400 км², в апреле - 20710 и 28000 кв. км. соответственно. Наблюдения проведены в условиях относительно мягкой ледовой обстановки: в феврале в обоих морях преобладали серо-белые льды, в апреле – тонкие белые и серо-белые. В феврале Морской заяц и кольчатая нерпа встречались на участке маршрута от кромки льда до о. Белый при средней плотности залежки около 1 особи на 100 км². Моржи отмечены в Баренцевом море к северу от п-ова Канин и в районе острова Долгий (1,4 и 0,2 особи на 100 км² соответственно). В апреле морской заяц и кольчатая нерпа отмечены на всем отрезке пути от кромки льда до Енисейского залива при средней плотности 2 и 0,6, максимальной – 26 и 4 соответственно. Наибольшая плотность обоих видов отмечена между островом Шокальского и устьем Енисейского залива. Морж в марте-апреле отмечен в Баренцевом море и западной части Карского моря (самая северо-восточная точка встречи - примерно 100 миль от западного берега острова Белый, 30 апреля). Наибольшая плотность залежки отмечена в Баренцевом море – 0,4 особи на 100 км².

ВВЕДЕНИЕ

Сведения о современном распространении и численности морской зайца (*Erignathus barbatus barbatus*) кольчатой нерпы (*Phoca hispida*) и атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в ледовый период в западном секторе Российской Арктики фрагментарны и немногочисленны. В настоящем сообщении представлены данные наблюдений этих ластоногих в ходе судового трансектного учета в Карском и юго-восточной частях Баренцевом морях в период февраль-апрель.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наблюдения проведены в феврале (1-24) на протяжении 1300 км и в период 14 апреля – 2 мая 2000 г. (3453 км). Осмотр льдов проводился в светлое время суток между 8 и 20 часами по Московскому времени силами 2-х наблюдателей, с высоты 25 метров над уровнем воды. Наблюдения проводились невооруженным глазом, и сканированием горизонта в секторе 180 градусов с применением 15-х бинокля, (примерно через 2 минуты) Дальность обнаружения животных определялась в эксперименте с использованием системы GPS. Для расчета плотности использовались участки протяженностью около 50 км. (около 30 км²) с последующей интерполяцией результатов на 100 км². Общая учетная площадь для тюленей и моржей в феврале и апреле составила 20710 и 28000 км² соответственно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ледовые условия периода февраль-апрель 2000 года можно охарактеризовать как относительно мягкие: в феврале преобладали серо-белые льды толщиной около 20 см. Около половины пути было пройдено в условиях открытой воды и нилоса (Обь-Енисейская полынья, прикромочные районы в Баренцевом море). В апреле в Баренцевом море (участок маршрута кромка – Карские ворота) абсолютно преобладали крупно- и мелкобитые однолетние льды при сплоченности 4-6 баллов; тип водных пространств – крупные полыньи и разводья. В Карском море преобладали белые льды около 50 см толщиной при сплоченности 8-10 баллов, с частыми включениями полей серо-белого льда. Открытые водные пространства были представлены разводьями различных размеров. На-

блюдения проведены большей частью в период минимума активности животных в воде, в солнечную погоду при скорости ветра около 5-7 метров в секунду.

Кольчатая нерпа, морской заяц

В феврале отмечались на участке маршрута от ледовой кромки до северной оконечности п-ова Ямал (между 44 и 69 градусами в.д.). Встречались на всем маршруте при невысокой плотности – от 0,07 до 1 особи на 100 км². Незначительность числа наблюдений животных обоих видов, вероятно, можно объяснить слабой активностью залежки в зимний период.

В апреле оба вида отмечались на всем участке маршрута от ледовой кромки до устья Енисейского залива. В общей сложности отмечено 396 нерп и 127 морских зайцев (соотношение 3:1), в 90 % случаев звери встречены на льду. Средняя плотность популяции, залегающих на льду нерп и морских зайцев составила соответственно 2 и 0,6 особей на 100 км², максимальная – до 26 и 4 особей на 100 км². Наиболее плотные залежки обоих видов наблюдались от устья Енисейского залива до о-ва Шокальского (Рис. 1 и 2). Наблюдения показали значительные колебания показателей учета в разные дни, главным образом в зависимости от интенсивности солнечного сияния, температуры воздуха и силы ветра. Результаты 3-кратного прохождения маршрута при благоприятных погодных условиях однако, по-видимому достаточно точно отражают картину распределения ластоногих в пределах исследованной области. Сведения о численности тюленей на ледовых залежках в исследованном районе в зимне-весенний период скудны. Для летнего периода С.Е. Беликовым (Starikov, 1990, Анон. 1996, цит. по: Belikov et al, 1998) приводятся данные о средней плотности залежки нерпы на льдах в окрестностях полуостровов Ямал и Гыданский в июне 1996 г – 39,5 особей на 100 км² (от 228 до 0,8).

Атлантический морж

В феврале отмечен в Баренцевом море, в традиционных районах зимовки (юго-восточная часть). Наиболее многочисленны моржи оказались в акватории, прилегающей к северному побережью п-ова Канин. Плотность залежки в этом районе оценена нами в 1,4 особи на 100 км². (8,8 особей на 100 км маршрута). Звери залежали одиночно или парами на прочных льдинах-стамухах, «вкрапленных» в поля мелкобитого или сплошного серо-белого льда толщиной не более 10-15 см. над глубинами 30-50 м. По наблюдениям команды теплохода «Иван Папанин» в зимний период, на маршруте проводки судов наиболее часто моржи встречаются именно в этом районе и к востоку, в Поморском проливе и прибрежье о. Колгуев. Моржи отмечены нами также вблизи о-ва Долгий, при значительно меньшей плотности – около 0,2 особей на 100 км² (2 особи на 160 километров маршрута).

В марте-апреле наиболее многочисленными моржи оказались на участке маршрута от пролива Карские Ворота на запад до кромки льда (55°27' в.д.). На этом отрезке зафиксирована плотность залежки около 0,4 особи на 100 км². Животные отмечались спорадически также на всем пространстве от Карских Ворот на восток, до долготы 67°41' в.д., (100 миль к западу от о-ва Белый). Согласно принятой схеме миграций атлантического моржа, животные зимуют в Юго-Восточной части Баренцева моря и проникают в Карское море с разрушением ледового покрова (Гептнер и др., 1976, Belikov et al, 1998) В ходе экспедиций ММБИ 1997-2000 гг. мы неоднократно наблюдали моржей на пространстве от Карских Ворот до острова Белый уже в марте-апреле (Зырянов, Воронцов, 1999) (Рис. 3). Из сравнения результатов наших учетов с литературными данными следует, что отмеченная нами плотность залежки моржей в районе зимовки в юго-восточной части Баренцева моря сравнительно невысока; Л.Р. Лукин в конце 70-х годов наблюдал в устье Печорской губы залежку моржей плотностью около 20 особей на 1 км² (Лукин, 1978). По-видимому, наблюдавшееся нами распределение и численность моржей соответствует наиболее обычной картине. Грубая экстраполяция полученных нами цифр плотности на площадь зимовки (Печорское море) дает около 700 голов, что близко к одной из последних оценок – 500 голов (Born et al., 1995).

ВЫВОДЫ

1. Морской заяц и кольчатая нерпа в зимне-весенний период образуют в зоне дрейфующих льдов южной части Карского и юго-восточной части Баренцева моря разреженные залежки при относительно низкой плотности и соотношении 3:1 в пользу нерпы. Наибольшая плотность залежки обоих видов отмечена в апреле, в районе Обь-Енисейской полыньи.
2. Атлантический морж в период февраль-апрель обычен в юго-восточной части Баренцева моря. Результаты наблюдений 1997-2000 года показывают так же относительно невысокую его численность (< 1 на 100 км^2) на льдах по трассе проводки судов в Карском море моржи в незначительном количестве регулярно встречаются уже в марте-апреле вплоть до острова Белый.

ЛИТЕРАТУРА

- Гептнер В.Г., Чапский К.К., Арсеньев В.А., Соколов В.Е. 1976. Ластоногие и зубатые киты. Млекопитающие Советского Союза. Т.2 Ч.3. Высшая школа. 718 стр.
- Зырянов С.В., Воронцов А.В. 1999. Наблюдения атлантического моржа *Odobaeus rosmarus rosmarus*, в весенний период 1997 года в юго-восточной части Баренцева моря и в Карском море. Зоологический журнал, том 78, N 10, с. 1254-1256.
- Лукин Л.Р., 1978. О сроках и районах щенки атлантического моржа. Экология. N 5. С 100-101.
- Born E.W., Gjertz I., Reeves R.R. 1995. Population assesment of Atlantic Warlus (*Odobaeus rosmarus rosmarus* L). Report SC/3/13 to the meeting of NAMMCOs Scientific Committee, Copenhagen, 31 Januari – 2 Februare 1995. 104 pp.
- Belikov, S. A. Boltunov, T. Belikova, T. Belevich and Y. Gorbunov. 1998 The Distr. of Marine Mammals in the Northern Sea Route Area. INSROP Working Paper NO. 118-1998, II.4.3

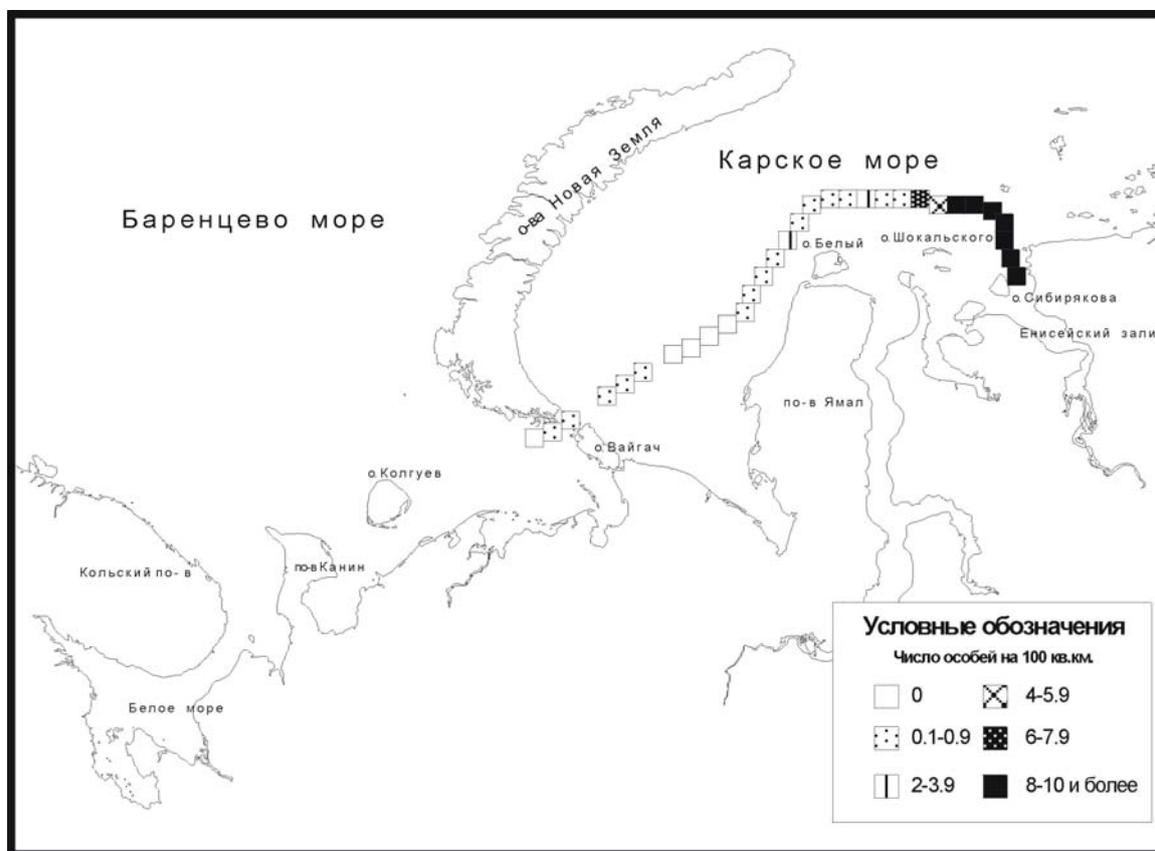


Рисунок 1
Наблюдения кольчатой нерпы

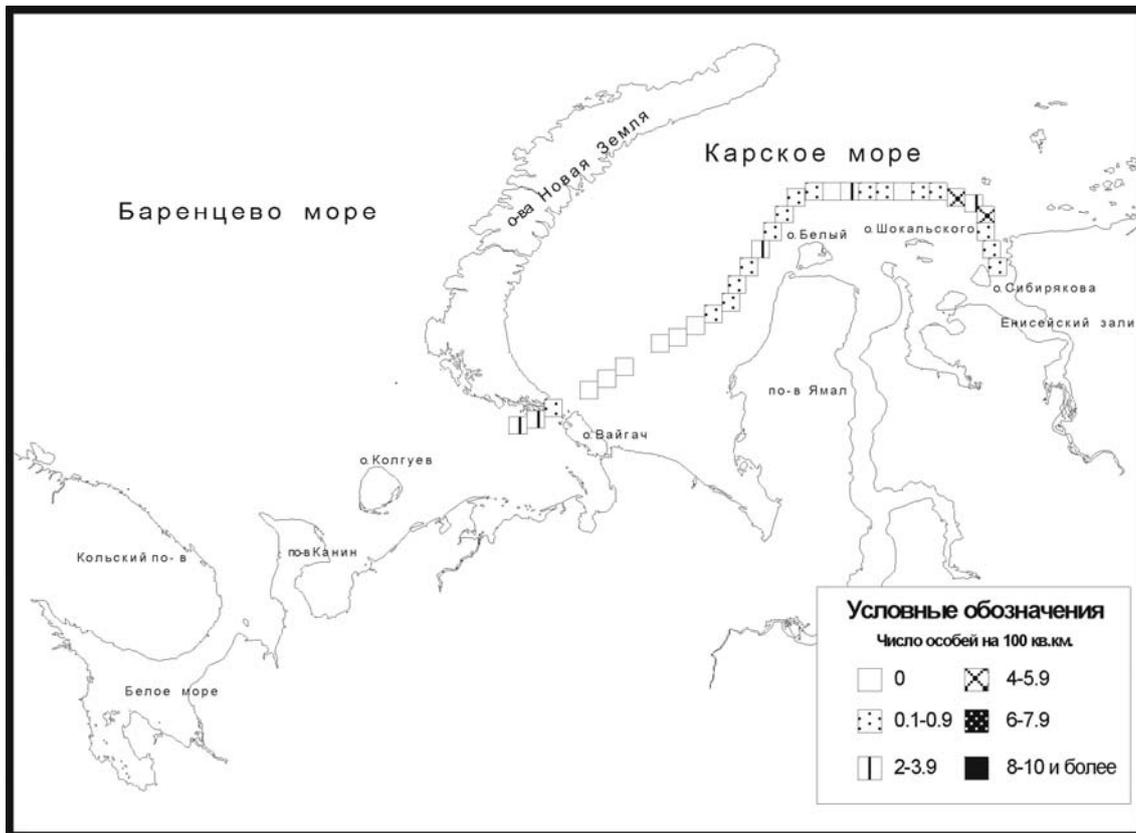


Рисунок 2
Наблюдения морского зайца



Рисунок 3
Наблюдения моржа

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЙ ЛЕЖБИЩ СИВУЧА И МОРЖА В ОХОТСКОМ, БЕРИНГОВОМ И ЧУКОТСКОМ МОРЯХ В 1997 ГОДУ

Грачев А.И.

Инспекция по охране морских млекопитающих ОГМИ ФПС РФ, Магадан, Россия

Исследования в 1997 г. численности и возрастно-полового состава сивуча о. Ионы дают основание сделать вывод о восстановлении ионовской группировки сивуча. Продолжено изучение пространственной и возрастно-половой структуры тихоокеанской популяции моржа, обитающей у восточного побережья Камчатки и Чукотского полуострова.

ВВЕДЕНИЕ

В рамках общих работ по мониторингу за морскими млекопитающими в 1997 году были проведены исследования сивуча на о. Ионы и береговых лежбищах моржа на восточном побережье Камчатки и Чукотском полуострове. Стационарные работы на о. Ионы проводились с 15.06. по 21. 06.97 г. Работы по учету сивучей были продолжены 30.06. и 01.07.97 г. Перед исследователями ставилась задача оценить состояние, возрастно-половой состав и численность репродуктивной группировки сивуча о. Ионы.

Литературные сведения по сивучу о. Ионы немногочисленны (Никулин, 1937; Перлов, 1996; Лисицына, 1975), отличаются сроками и временем наблюдений. Поэтому наши исследования планировались на период массовой щенки сивучей по данным Лисициной Т.Ю. Для удобства и точного определения количества и расположения репродуктивных залежек, нами был составлен план-схема и даны названия береговым участкам о. Ионы и окружающим островкам (Рис. 1, Таб. 1). Это в дальнейшем позволит более конкретно давать сравнительную характеристику по количеству репродуктивных залежек и пространственному распределению сивуча на острове.

В Беринговом и Чукотском морях, в период с 10.07. по 02.08.97 г., исследовалась пространственная и возрастно-половая структура тихоокеанской популяции моржа. Уточнялось местоположение, и давалась краткая геоморфологическая характеристика лежбищ.

Учет сивучей проводился с разных точек острова и более детально с лодки. На «Главном пляже» и «Карманах» щенки просчитывались путем «прогона». Учет моржей велся с берега и редко в недоступных местах, с лодки. Наблюдения велись визуально с применением технических средств: бинокль (12+40), видео и фотоаппаратуры, диктофона.

СИВУЧ

Остров Ионы расположен в 120 милях к северу от о. Сахалин и в 135 милях от северо-западного берега Охотского моря. Высота острова 150,4 м. Берега острова скалистые и почти отвесные. С восточной стороны скалистый обрыв намного выше, чем с западной. От западного берега местами выступают небольшие скалистые мысы. Между этими мысами имеются узкие пляжи из песка и гальки. С востока и северо-востока берег острова изрезан небольшими выступами, образующими карманы с крупными валунами. Вокруг острова разбросаны многочисленные островки, надводные и подводные камни. Высота островков 11-32 м (Люция Охотского моря).

Растительность на острове представлена двумя видами высших цветковых растений – вейником и дудником. Заметна четкая граница в доминировании этих видов, которая проходит по гребню острова. С юго-западной стороны преобладает вейник (общее покрытие 70%, проективное – 90%) с включением куртин и отдельных растений дудника. С северо-восточной стороны острова доминирует дудник, который здесь составляет 95%- 99% от всей растительности. Общее покрытие его составляет 25% и проективное 60%, покрытие вейником 10% и 20% соответственно (20 июня).

Учет сивучей

- 18.06. на «Главном пляже» учтено – 171 самка, 21 секач и 130 щенков.
- 19.06. с гребня острова на островах «Кекурных северных» учтено 91 полусекачей и холостяков. На «Кекуре южном большом» находились 9 секачей, 97 самок и 20 щенков; на «Кекуре южном малом» – 9 секачей и 27 самок. В районе м. Дырявый и «Пристани» учтено 77 полусекачей и холостяков.
- 20.06. с лодки сделан обзор всех залежек на острове. На трех гаремных залежках, обозначенных как «Северный ближний пляж», «Средний пляж» и «Дальний пляж», учтены 428 самок и секачей. Просчитать количество щенков на залежках из-за волнения моря было невозможно. По этой же причине в районе «Карманов» учитывались только взрослые животные и на залежках отмечены – 192 самки и 14 секачей.

Со скалы, напротив «Главного пляжа», детально просчитаны все животные. На пляже залегали 420 самок, 21 секач и 189 щенков. В районе «Южного склона», м. «Дырявый», «Пристани» и «Западного» учтено 150 полусекачей и холостяков.

- 30.06. путем прогона на «Главном пляже» и «Карманах» учтено 783 щенка, из которых 58 были павшими. Смертность их составила 7,4%.
- 01.07. с лодки проведен повторный учет на гаремных и холостяковых залежках о. Ионы и окружающих островках.

На «Северном ближнем пляже» отмечено: секачей – 31, самок – 220, щенков – 135; «Северном среднем»: секачей – 11, самок – 112, щенков – 40; «Северном дальнем»: секачей – 13, самок – 130, щенков – 43. На «м. Столовый» залегало 5 секачей и 33 холостяка, «м. Восточный» – 7 секачей и 15 холостяков. На «Кекуре южном большом» отмечены 25 секачей, 148 самок и 59 щенков; на «Кекуре южном малом» – 4 секача и 18 самок. На «Главном пляже» и «Карманах» залегало 62 секача и 395 самок.

Учет проводился с лодки, поэтому мы считаем численность щенков, учтенных на северных залежках, заниженной.

В итоговой таблице (Таб. 1) даются максимальные цифры учетов по участкам, что по нашему мнению более точно определяет численность сивучей о. Ионы.

МОРЖ

Учет моржей проводился на всех береговых лежбищах, ранее зарегистрированных как временно или постоянно действующие на протяжении побережья от Карагинского залива до м. Инчоун.

Лежбище моржа м. Голенищева расположено на северо-западной стороне о. Карагинский. Берег представляет высокую отвесную скалу. Пляж песчано-галечный с включением камней и валунов. 16.07. на лежбище залегало 10 взрослых самцов.

Лежбище моржа о. Верхотурова расположено на северо-западной стороне острова. Берег лежбища представляет собой песчано-галечную косу, покрытую злаково-разнотравной растительностью до приливной полосы. Лайда песчано-галечная. В ширину коса достигает 80 – 120 м, в длину тянется приблизительно на 3 км. Лежбище обозначено по участкам: «Маячный», «Промежуточный», «Крестовый» и «Северо-Западный» (Чугунков, 1991). 16.07 на участке «Крестовый» залегали 34 половозрелых самца.

Лежбище моржа «Водопадное» расположено юго-восточнее м. Серый в Олюторском заливе. Берег – отвесные скалы высотой до 40 м. Песчаный пляж шириной от 15 до 24 метров. 17.07. на лежбище залегало 45 самцов, из которых 7 неполовозрелые возрастом от 3 до 8 лет.

Лежбище моржа «Богослова» расположено на о. Богослова. В районе лежбища берег представляет покатые склоны, покрытые травянистой растительностью с обрывами 8 – 12 метров. Прямая выступающая коса шириной 60 – 70 м – песчано-галечная. Восточнее косы две небольшие бухточки длиной 20 – 35 м и шириной 5 – 14 м. Пляж в первой бух-

точке – песчано-галечный, во второй – каменистый. 19.07. в одной из бухт залегало 18 половозрелых самцов.

Лежбище моржа «Анастасия» расположено восточнее бухты Круглой, находящейся в юго-восточной части бухты Анастасия. Берег – отвесные скалы с многочисленными выступами, образующими разных размеров бухточки. Пляж песчано-галечный и каменистый. 19.07. на двух больших и трех небольших залежках учтено 1800 моржей. 22.07. на семи залежках находилось около 2300 моржей.

Из 207 просмотренных животных 165 (79,7%) составляли половозрелые и 42 (20,3%) неполовозрелые самцы.

В районе лежбища учтено 30 трупов моржей. По нашему мнению моржи погибли от ран в результате браконьерского промысла, моржей добывали в мае - июне на льдах у восточного побережья в районе м. Хатырка – м. Наварин. Подранки погибли спустя время на береговых залежках.

Лежбище моржа «Дежнёва» расположено на северном мысе б. Дежнёва. Берег в районе лежбища изрезан бухточками, обрывистый. Пляж песчано-галечный, каменистый. 19.07. на лежбище залегало 33 половозрелых самца. 23.07. на лежбище учтено 850 самцов, из которых 2% составляли неполовозрелые животные. Западнее залежек найдены 13 прошлогодних трупов моржей со следами поедей бурого медведя.

Лежбище моржа «Мээчкин» расположено на южной оконечности косы – острова Мээчкин в Анадырском заливе. Пляж песчано-галечный, галечный. 26.07. на лежбище залегало около 700 моржей. Возрастно-половой состав смешанный. Из 198 просмотренных животных 124 (62,5%) составляли половозрелые самцы, 33 (16,7%) самки, 2 (1,0%) щенки годовалого возраста и 39 (19,7%) неполовозрелые особи.

Лежбище моржа «Руддера» расположено на оконечности косы Рэткын, в Анадырском заливе. Пляж песчано – галечный, галечный. 26.07. на лежбище залегало 1217 моржей. Состав смешанный – 55% самцов и 45% самок. 25% всех животных составляли неполовозрелые особи.

Лежбище моржа «Аракамчечен» расположено на мысе Кыгынин, восточной оконечности о. Аракамчечен. Восточная часть острова представлена низменностью с небольшими обрывами, образованными эрозионными процессами. Склоны обрывов из хрящеватых суглинков. Прибрежная лайда песчано-галечная, у обрывов покрыта суглинком. 31.07. на лежбище учтено 380 моржей. Основу животных составляли половозрелые самцы.

Лежбище моржа «Инчоун» расположено восточнее мыса Инчоун в Чукотском море. Берег представляет плато с высокими до 40-60 м высотой крутыми обрывами, состоящими из сланцевых пород. Многочисленные осыпи прерываются небольшими песчано-галечными пляжами. Залежки располагаются как на пляжах, так и среди валунов. 02.08. на лежбище залегало 450 моржей. Из 132 зверей 96 (72,7%) составляли самцы, 29 (22,0%) неполовозрелые особи, 6 (4,5%) моржата возрастом до 3 лет и 1 (0,8%) самки.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И ВЫВОДЫ

По литературным данным (Никулин, 1937) к началу промысла на о. Ионы ежегодный приплод сивучей составлял более 1500 голов. Существовало 8 репродуктивных лежбищ. 6 находились на самом острове, из них 2 располагались в пещерах и состояли из 1 – 2 гаремов, и 2 находились на отдельной скале южнее острова. Всего больших репродуктивных лежбищ на острове было 4.

Мы выделили 6 репродуктивных участков, включая расположенное на отдельно стоящей скале «Кекур южный большой», что совпадает с описанием пространственного распределения сивуча на острове в 1933 г.

В результате промысла сивуча ежегодный приплод сократился с 1500 до 340 щенков в 1974 г. в дальнейшем наметился рост численности сивуча. В 1989 г. приплод сивучей составил 482 щенка (Маминов и др., 1991; Перлов, 1996). В 1997 г. на о. Ионы было учтено

2819 сивучей, среди которых щенки составляли 1060 (37,6%). В сравнении с 1989 г. общая численность увеличилась на 46%, щенков на 54,3%.

По нашему мнению лежбище сивучей о. Ионы восстановлено полностью. Численность животных приближается к отметке 1933 г. Практически все прибрежные участки пригодные для формирования репродуктивных залежек заняты гаремными животными и щенками. Холостяки и молодые животные образуют залежки на отвесных скалах и островах.

На восточном побережье Камчатки обследованы 10 лежбищ моржа, из них 6 действующие. Общая численность 3257 голов (Таб. 2). Камчатская группировка представлена половозрелыми самцами.

На Чукотке обследовано 7 лежбищ, из которых 4 действующие (Таб. 3). В Анадырском заливе, как и в предыдущие годы (Грачёв, 1991) обитает смешанная группировка моржей. В Беринговом проливе держатся половозрелые самцы. В районе м. Инчоун половозрелые самцы составили 72,7%, неполовозрелые – 26,5%.

Дифференцированность разных групп моржей, обитающих в течение определенного периода в относительной изоляции, дает возможность предполагать о существовании внутри тихоокеанской популяции моржа нескольких репродуктивных группировок.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность Соколову Н.М., Сомову А.Г., Вертянкину В.В., Тестину А.И. за участие в совместных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА.

- Грачёв А.И. 1991. Летнее распределение моржа в Анадырском заливе. Научно – исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989 – 1990 гг. – М. – С. 119 – 122.
- Лисицина Т.Ю. 1975. Лежбище сивучей на о. Ионы. Материалы 6-го Всесоюзного совещания.: Тез. Док. – Ч.1. – Киев. -С. 179-182.
- Маминов М.К., Махнырь А.И., Меррик Р.Л., Бейкер Д.Д. 1991. Численность, распределение ластоногих и калана (*Enhydra lutris*) на о-вах Курильских, Алеутских и Ионы. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989 – 1990 г.г. – М. – С. 101 –102.
- Никулин П.Г. 1937. Сивуч Охотского моря и его промысел. Изв. ТИНРО. –Т10. –С.41 – 43.
- Перлов А.С. 1996. Добыча сивучей как одна из основных причин сокращения их численности. Изв. ТИНРО. –Т.121. – С.144, 146.
- Чугунков Д.И. 1991. Распределение и динамика численности моржей на острове Верхотурова летом 1990 г. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989 – 1990 гг. – М., – С.26.

Таблица 1

Максимальные учеты сивуча на о. Ионы в 1997 г.

№	Наименование участка	Количество (гол.)			
		Секачи	Хол-ки	Самки	Щенки
1.	Столовый	5	33	0	0
2.	Северный ближний пляж	31	0	220	135
3.	Северный средний пляж	11	0	112	40
4.	Северный дальний пляж	13	0	130	43
5.	Восточный	7	15	0	0
6.	Кекур южный большой	25	0	148	59
7.	Кекур южный малый	4	0	18	0
8.	Южный склон	0	150	0	0
9.	М. Дырявый	0		0	0
10.	Пристань	0		0	0
11.	Западный	0		0	0
12.	Главный пляж	38	0	420	506
13.	Карманы	24	0	192	277
14.	Кекуры северные	5	158	0	0
ВСЕГО		163	356	1240	1060

Таблица 2

Данные учёта моржей на лежбищах Камчатки в 1997 г.

№	Дата	Название лежбища	Численность (гол.)	Всего: (гол.)
1	16.07	Голенищева	10	10
2	16.07	Верхотурова	34	34
3	16.07	Галинвилан	нет	-
4	17.07	Водопадное	45	45
5	17.07	Олюторское	нет	-
6	17.07	Нерпичье	нет	-
7	17.07	Бурунное	нет	-
8	19.07	Богослова	18	18
9	19.07	Анастасии	1800	-
	22.07		2300	2300
10	19.07	Дежнёва	33	-
	22.07		850	850
Итого:				3257

Таблица 3

Данные учёта моржей на лежбищах Чукотки в 1997 г.

№	Дата	Название лежбища	Численность (гол.)	Всего: (гол.)
1	26.07	Мээчкин	700	700
2	26.07	Руддера	1217	1217
3	30.07	Аракамчечен	380	380
4	01.08	Кригуйгун	нет	-
5	01.08	Нунямо	нет	-
6	01.08	Пээк	нет	-
7	02.08	Инчоун	450	450
Итого:				2747



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ МАЛОГО ПОЛОСАТИКА В ОХОТСКОМ МОРЕ

Дорошенко Н.В.

ТИНРО-центр, Владивосток, Россия

Настоящая работа представляет результаты наблюдений за малым полосатиком, проводившимися в Охотском море в 1990-е годы на японских научно-исследовательских судах с участием сотрудников ТИНРО-центра. Было подтверждено, что малый полосатик в Охотском море распространен повсеместно, но крупных скоплений не образует. Относительно часто этот вид наблюдался в южной части моря, у западных берегов Камчатки и в заливе Шелихова. По предварительным расчетам, численность малого полосатика в Охотском море определена в 19,2 тыс. голов.

ВВЕДЕНИЕ

Наблюдения за китообразными в северной части Тихого океана проводились довольно регулярно в течение длительного времени, однако Охотское море многие годы было незаслуженно обойдено вниманием исследователей, особенно в открытой его зоне. Имевшиеся данные по распределению и численности китов в этом регионе весьма ограничены и касались в основном крупных видов китообразных. Начиная с 1979 г. проводились регулярные аэровизуальные наблюдения за морскими млекопитающими. Получены новые и интересные материалы, но все они относились к прибрежным районам, открытая же часть моря оставалась малоизученной. Была сделана попытка экспертной оценки численности китообразных в пределах всей акватории Охотского моря (Берзин, Владимирова, 1989), однако полученные данные по многим видам вызывают сомнения.

В 1989 г. осуществлен первый специализированный рейс в Охотское море на японском судне с участием научных сотрудников ТИНРО-центра с целью проведения наблюдений за распределением и численностью китообразных на всей акватории Охотского моря. В результате была впервые получена подробная информация о китах этого района. Начиная с этого периода, Охотское море стало своеобразным полигоном для изучения в нем морских млекопитающих. Были проведены исследования в 1990, 1992-93, и в 1998-99 гг. Особое внимание во всех экспедициях уделялось малому полосатику. Являясь наименьшим представителем семейства полосатиков, этот вид в северной Пацифике имел некоторое промысловое значение только в прибрежных водах Японии. Добыча его пелагическим флотом носила весьма ограниченный характер. На основании проведенных исследований выяснены многие подробности распределения малого полосатика на всей акватории Охотского моря, его структура группировок, поведение, численность и некоторые другие вопросы биологии.

МЕТОДЫ

Наблюдения за китообразными осуществлялись с японских китобойных судов, переоборудованных для проведения научных исследований. Обладая высокой скоростью и маневренностью, с автономностью плавания до одного месяца, они являются идеальным типом судна для проведения подобного рода работ.

Во время наблюдений судно строго придерживалось запланированных галсов и при хорошей погоде работа продолжалась 12 часов в сутки (с 6 до 18 часов), после чего обычно ложилось в дрейф. Скорость движения в поисковом режиме составляла 11-12 миль в час. При обнаружении китов следовало сближение с ними для определения вида и структуры группировок, затем следовало возвращение на исходный маршрут. Иногда судно двигалось в проходящем режиме, не отвлекаясь на замеченных китов, но фиксируя их в бланках наблюдений. Маршрут рассчитывался таким образом, чтобы охватить всю аква-

торию Охотского моря за сравнительно небольшой промежуток времени. Одним судном удавалось выполнить намеченный план работ за 45-50 суток.

Наблюдения проводились с трех наблюдательных пунктов: с марсовой бочки, с верхнего мостика судна и промежуточного между ними пункта. Все данные наблюдений заносились в карточки определенной формы, которые поступали к руководителю рейса и предварительно им обрабатывались на компьютере. Окончательная обработка материалов проводилась в стационарных условиях по методике, разработанной Международной китобойной комиссией с некоторыми изменениями и дополнениями.

Среди усатых китов малый полосатик всегда занимал ведущее место. Всего прямым наблюдением было зарегистрировано 335 особей этого вида. Наибольшее количество его отмечалось в первых рейсах, результаты которых и были приняты за основу при расчете общей численности малого полосатика в Охотском море.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из многочисленных литературных источников известно, что малый полосатик в Охотском море распространен повсеместно, но не образует каких-либо крупных скоплений. Материалы проведенных исследований в целом подтвердили такой вывод - киты этого вида встречались на всей акватории моря (Рис.). В большинстве случаев регистрировались одиночные животные, группы наблюдались редко, а скопления в десятки особей - единично. Так, в августе 1989 г. скопление малого полосатика в 52 головы было обнаружено у западного побережья Камчатки в координатах $57^{\circ}19'$ с.ш. и $154^{\circ}54'$ в.д. Большинство животных было с размерами тела 8,0 и более метров, детенышей с размерами около 5,0 м зарегистрировано 7 голов.

Наблюдения 1989 г. показали, что малый полосатик больше всего встречался в северо-восточной части Охотского моря - у берегов Камчатки и в заливе Шелихова (Дорошенко, 1990; Miyashita, Doroshenko, 1990). В остальных районах отмечались одиночные киты (77% от всех встреченных). Довольно часто, замеченные один раз, киты с трудом обнаруживались повторно.

В 1990 г. малый полосатик также в подавляющем большинстве случаев держался поодиночке (91%), в пяти случаях зарегистрированы пары и в одном - группа из четырех особей. Анализ распределения малого полосатика в этот период показал тяготение его к южным и юго-западным районам моря (Miyashita, Berzin, 1992). Киты часто встречались в заливе Терпения (о. Сахалин), много их было в прибрежных водах о. Хоккайдо. Относительно больше, чем в других районах, малый полосатик наблюдался к востоку от северного Сахалина. По остальной акватории моря киты встречались более или менее равномерно, но в небольшом количестве. Одиночки и мелкие группы малого полосатика наблюдались и в рейсе 1992 г. почти на всей акватории Охотского моря. Наиболее часто они отмечались в прибрежных водах средней Камчатки и к востоку от о. Сахалин. Небольшие группировки замечены в районе средних Курильских островов.

Результаты последующих рейсов (1993, 1998-99 гг.) были неудовлетворительными из-за неблагоприятных метеоусловий, а также по ряду организационных вопросов. В 1993 г. в конце августа - начале сентября была обследована юго-западная часть Охотского моря, примыкающая к о. Сахалину и к северной части о. Хоккайдо. В этом районе наблюдались только редкие одиночки малого полосатика. В 1998 г. разрешение на проведение наблюдений в экономической зоне России было получено с запозданием и за несколько дней сентября при плохой погоде удалось зарегистрировать всего лишь несколько одиночных малых полосатиков в центральной части Охотского моря. Погодные условия в период рейса 1999 г. также были далеки от идеальных - фактически половина всего времени рейса (рейс продолжался с 5 августа по 21 сентября) оказалась нерабочей. Поэтому, целостной картины распределения китов в Охотском море не получено.

Численность малого полосатика в Охотском море была рассчитана по результатам первых рейсов (1989-90 гг.), как оказалось, наиболее удачных из всех. По предварительным данным, она составила 19,2 тыс. голов (Buckland et al., 1992).

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований дали новые материалы как о распределении, так и о численности малого полосатика в Охотском море. В каждом рейсе наблюдения осуществлялись в августе-сентябре. Выбор такого периода был принят в связи с тем, что к этому времени миграции китов полностью заканчиваются и распределение их в нагульном ареале более или менее стабилизируется. Ранний же период (июнь-июль) характеризуется наличием льдов в некоторых районах моря и частыми туманами.

Как известно, промысел малого полосатика у охотоморского побережья о. Хоккайдо достигал пика в апреле, а затем постепенно снижался (Wada, 1989). Это объясняется характером миграций, в результате которого киты из районов зимовок (южная часть Японского моря, Желтое и Восточно-Китайское моря, а также сопредельные воды Тихого океана) весной мигрируют в Охотское море, задерживаясь на некоторое время у о. Хоккайдо. Здесь остаются в основном молодые животные и часть взрослых, остальные мигрируют в северные районы моря (Hatanaka, Miyashita, 1997). Обратные миграции киты совершают в октябре-ноябре.

Материалы японского пелагического промысла, проводившегося в Охотском море в 1973-75 гг. свидетельствуют, что малый полосатик добывался в основном в двух районах: юго-восточнее о.Сахалин и южнее полуострова Кони (Kasamatsu, Hata, 1985). Последние наблюдения подтвердили наличие концентраций малого полосатика в первом районе, но во втором он встречался сравнительно редко. Для уточнения численности китов в этом регионе необходимо дальнейшее проведение исследований.

На основании генетического анализа материала, собранного во время промысла, выделено две популяции малого полосатика: корейско-япономорская и океано-охотоморская (Wada, 1989). Одной из задач последних рейсов являлось определить районы летнего распространения этих популяций в Охотском море методом взятия проб кожи на биопсию. К сожалению, климатические условия не позволили выполнить эту работу.

В 2000 г. запланировано продолжить и расширить исследования китообразных в Охотском море, направив туда сразу два судна, чтобы охватить наблюдениями районы, оставшиеся ранее необследованными. Предполагается, в первую очередь, уточнить численность малого полосатика, структуру его группировок и ряд других вопросов биологии этого вида.

ЛИТЕРАТУРА

- Берзин А.А., Владимиров В.Л. 1989. Современное распределение и численность китообразных в Охотском море. Биология моря, Владивосток. С. 15-23.
- Дорошенко Н.В., 1990. Результаты исследований китообразных Охотского моря на японском НИС в 1989 г. Морские млекопитающие, М. С. 88-90.
- Buckland S. T., Cattanach K. L., Miyashita T. 1992. Minke whale abundance in the Northwest Pacific and the Okhotsk sea, estimated from 1989 and 1990 sighting surveys. Rep. int. Whal. Commn 42: 387-392.
- Hatanaka H., Miyashita T. 1997. On the feeding migration of the Okhotsk Sea - West Pacific stock of Minke whales, estimates based on length composition data. Rep. int. Whal. Commn 47: 557-564.
- Kasamatsu F. and Hata T. 1985. Note on minke whales in the Okhotsk Sea - West Pacific area. Rep. int. Whal. Commn 35: 299-304.
- Miyashita T., Doroshenko N. V. 1990. Report of the whale sighting survey in the Okhotsk Sea august 1989. Document SC/42/018 submitted to the Scientific Committee of the 42 International Whaling Commission (unpublished).

Miyashita T., Berzin A. A. 1992. Report of the whale sighting survey in the Okhotsk Sea and adjacent waters in 1990. Paper SC/43/05 presented to the IWC Scientific Committee, May 1991 (unpublished).

Wada S., 1989. Latitudinal segregation of the Okhotsk Sea - West Pacific stock of minke whales. Rep. int. Whal. Commn 39: 229-233.

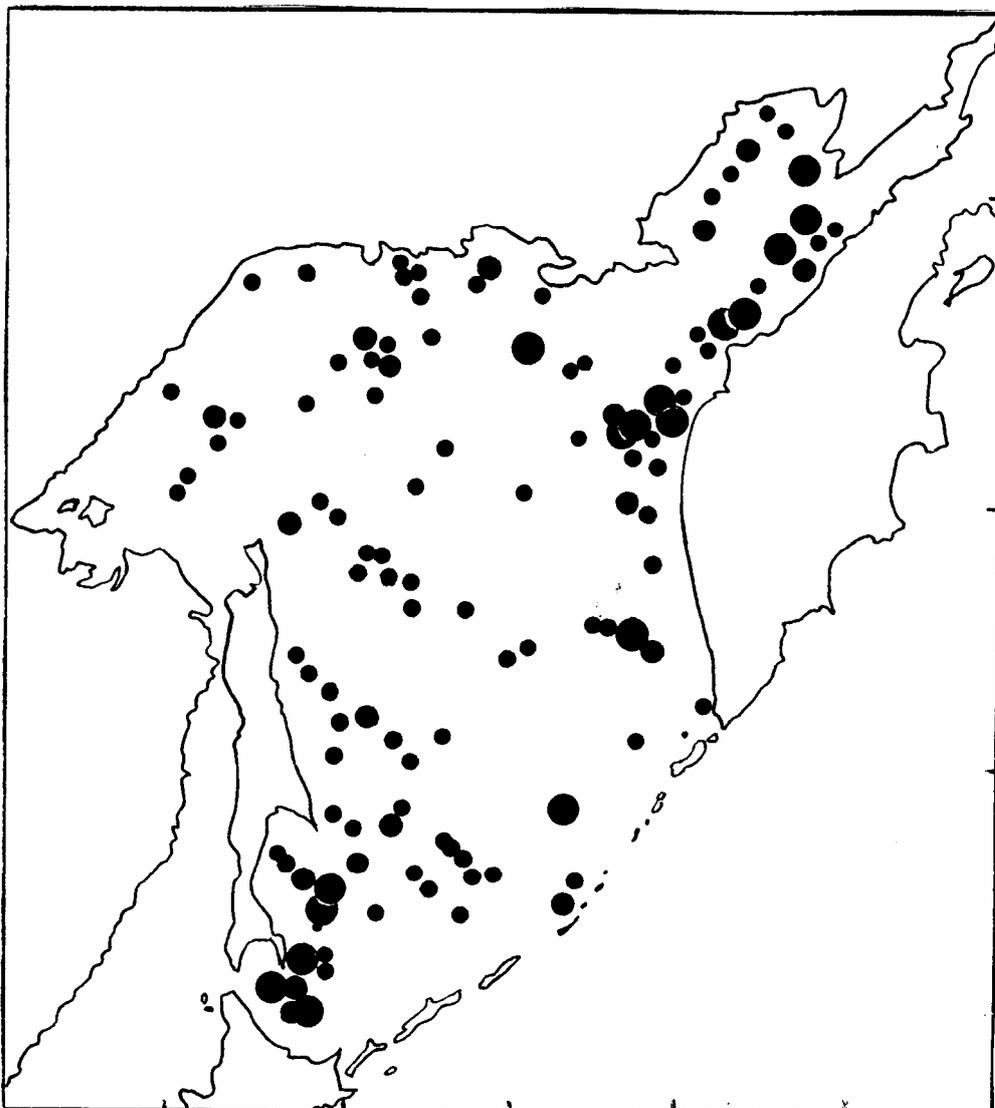


Рисунок
Распределение малого полосатика в Охотском море

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНОМАЛИЙ МОЛОЧНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЩЕНКОВ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ

Ерохина И.А.

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

Представлены результаты исследования некоторых биохимических показателей крови у щенков беломорского гренландского тюленя - новорожденных (бельков) и после завершения периода молочного вскармливания и линьки (серок). Во второй группе выделяли нормальных (хорошо упитанных) щенков и заморышей (особей, по каким-либо причинам недокормленных матерью). В плазме крови тюленей определяли содержание общего белка и его фракций, свободного аминного азота, креатинина, мочевины, глюкозы, кальция, фосфора и реактантов острой фазы (гаптоглобин и модифицированный альбумин). Установлены различия в составе плазмы крови у бельков, нормально упитанных серок и заморышей. Влияние недокорма в период молочного вскармливания на биохимический статус щенков тюленей выражается в снижении интенсивности анаболических процессов и молекулярных составляющих иммунной резистентности организма. Данное явление рассматривается в качестве негативного фактора в период естественного голодания до перехода к самостоятельному питанию.

ВВЕДЕНИЕ

На детных залежках тюленей среди общей массы нормально развивающихся детенышей нередко встречаются особи, рост и развитие которых затормаживается и они превращаются в так называемых заморышей. Разные авторы (Попов, 1971; Назаренко, 1984) главной причиной появления заморышей называют ненормальное течение лактационного периода, когда оценившиеся самки в силу каких-то физиологических и патологических причин или совсем бросают кормить детенышей, или последние получают недостаточное количество молока в течение лактационного периода. Если в недельном возрасте жировые накопления детеныша не превышают 6-7-кг (а общая их масса не более 10-13 кг и даже несколько выше), прекращение лактации неизбежно приводит к истощению и, как правило, гибели такой особи. Однако, есть данные, что нередко заморыши выживают, оставаясь небольших размеров и, очевидно, неспособными к последующему воспроизводству (Назаренко, 1984).

Внешне заморыши выделяются среди нормальных особей прежде всего низкой упитанностью и, как следствие этого, формами тела (горбатость спины, относительно увеличенная голова, обозначенная шея). Несмотря на то, что доля заморышей в приплоде не превышает, как правило, 3% от родившихся щенков, нельзя не учитывать роль таких особей в популяции, так как они появляются каждый год и часть из них выживает. Таким образом, в популяции всегда имеется группа животных с разного рода отклонениями от нормального состояния. Характер и число таких отклонений могут, в определенной степени, влиять на состояние популяции и перспективы ее развития. Отсутствие данных о природе аномального состояния заморышей, характере и глубине изменений в их организме определило цель настоящего исследования, в котором сделана попытка охарактеризовать некоторые особенности метаболизма у заморышей методами биохимии.

Кроме того, есть практический интерес к исследованиям такого рода. В настоящее время рассматривается возможность пополнения малочисленных популяций лаастоногих за счет собственного репродуктивного резерва (Мишин, 1997). Несомненно, что для эффективности реабилитационных мероприятий знание характера отклонений в физиологическом состоянии животных может быть полезным.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служила плазма крови щенков гренландского тюленя (*Phoca groenlandica* Erxleben, 1777). Животных обследовали в условиях, близких к естественным, во время промысла тюленей на Белом море. Кровь брали из экстрадуральной вены (Geraci, Smith, 1975). Плазму отделяли центрифугированием. В ней определяли общий белок и его фракции, свободный аминный азот, мочевины, креатинин, глюкозу, кальций и фосфор неорганический (Колб, Камышников, 1976), реактанты острой фазы - гаптоглобин (Методы..., 1988) и модифицированный альбумин (Троицкий и др., 1986). Статистическую обработку данных проводили по Кокунину В.А. (1975).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание белка в крови и распределение его по фракциям является стабильной характеристикой для животных определенного возраста и, таким образом, служит показателем физиологического состояния организма. Концентрация общего белка в крови щенков тюленей снижается ($p < 0,01$) к концу периода лактации (Таб.). У нормальных серок и заморышей не обнаружено статистически достоверных различий по этому показателю. Однако распределение белка по фракциям у обследованных животных неодинаково, о чем свидетельствуют протеинограммы, полученные методом электрофореза на бумаге (Рис.).

В группе нормальных щенков обнаружен один тип протеинограмм (Рис., а). Среди заморышей только 20% обследованных животных имели протеинограммы, близкие к нормальной. Остальные были сгруппированы нами по признаку характерных отклонений от нормального соотношения белковых фракций, которые выражаются в следующем:

1. значительное уменьшение содержания альбумина и большая выраженность фракции α -глобулинов (Рис., б);
2. значительное увеличение содержания альбумина наряду с понижением уровня
3. α -глобулинов (Рис., в);
4. значительное повышение содержания γ -глобулинов, умеренное понижение содержания α -глобулинов (Рис., г);
5. значительное увеличение содержания альбумина и в той же мере уменьшение содержания α -глобулинов, умеренное повышение уровня β - и γ -глобулинов (Рис., д).

В процентном выражении среди обследованных заморышей преобладают особи с 1 и 3 типом протеинограмм (34% и 32%, соответственно). Крайне редко (в 2% случаев) встречается 4 тип протеинограмм.

Следует отметить, что у заморышей, явно истощенных особей, сопутствующая этому состоянию гипопроотеинемия наблюдается только у 42% обследованных животных. Этот факт наводит на мысль о наличии в организме заморышей патологических процессов, которые не связаны непосредственно с недостаточностью питания. В пользу этого свидетельствуют данные о том, что у отдельных внешне нормальных щенков и взрослых особей встречаются аномальные протеинограммы, сходные с таковыми у заморышей. Не исключено, что недокорм матерью не является единственной причиной аномального состояния заморышей. Щенки могут иметь врожденные отклонения в развитии в условиях загрязнения среды обитания (Reijnders, 1986), а также поражаться болезнетворными агентами в первые дни и недели жизни. Кроме того, в результате действия поллютантов на млекопитающих у последних отмечаются изменения поведения и процессов, контролируемых холинэргическими механизмами - общая и локомоторная активность, поведенческие реакции заботы о потомстве (Eriksson, 1991). Таким образом, сам факт недокорма щенка матерью может иметь причины, исходящие из состояния самки в определенной среде обитания.

Кроме белковых фракций, в плазме крови гренландских тюленей определяли также некоторые метаболиты (Таб.). Наличие патологических процессов в организме щенков-заморышей подтверждается данными по содержанию модифицированного альбумина,

причем у отдельных особей его уровень почти в 2 раза превышает показатели нормальных щенков, достигая значения 48,24%. У заморышей содержание в плазме крови свободного аминного азота, общего кальция и фосфора ниже, а уровень мочевины - выше по сравнению с нормальными особями. Динамика первых трех показателей характерна для голодающих животных (Worthy, Lavigne, 1982). Повышение концентрации мочевины в плазме крови, по-видимому, не связано с недостаточностью питания, а, скорее, свидетельствует о патологии иного происхождения. Следует отметить также различную динамику содержания кальция в крови нормальных щенков и заморышей. У первых уровень этого показателя возрастает по сравнению с новорожденными щенками, а у заморышей, наоборот, снижается. Кроме того, у заморышей отмечено иное, нежели у бельков и нормальных серок, значение отношения кальций/фосфор, свидетельствующее о некоторых отличиях протекания метаболических процессов в костной ткани недокармливаемых в период молочного вскармливания особей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о несомненном отрицательном влиянии недоедания в период молочного вскармливания на метаболизм щенков гренландского тюленя. Однако, ряд выявленных особенностей состава крови заморышей нельзя объяснить только недостаточным поступлением питательных веществ молока матери. Вероятно, определенный вклад в формирование этих особенностей могут вносить другие факторы (врожденные аномалии, действие болезнетворных агентов на ослабленный недоеданием организм, нарушенная терморегуляция вследствие резкого уменьшения слоя подкожного жира и др.). Очевидно, что при попытках реабилитации заморышей необходимо учитывать и эти факторы, сочетая искусственное выкармливание животных с комплексным ветеринарным обследованием.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность старшему научному сотруднику отдела морских млекопитающих и птиц ММБИ Н.Н. Кавцевичу за помощь в получении образцов крови тюленей для исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Кокунин В.А. 1975. Статистическая обработка данных при малом числе опытов. Укр. биохим. журн. Т.47. №6. С.776-790.
- Колб В.Г., Камышников В.С. 1976. Клиническая биохимия. Минск: Беларусь, С.1-311.
- Архипова О.Г., Н.Н.Шацкая, Л.С.Семенова и др. 1988. Методы исследования в профпатологии М.: Медицина, С.15-17.
- Мишин В.Л. 1997. Восстановление малочисленных колоний серого тюленя на Мурмане. Редкие виды млекопитающих России и сопредельных территорий: Тез.докл.Межд. совещ., 9-11 апр.1997г., Москва.- М., С.62.
- Назаренко Ю.И. 1984. Биология и промысел беломорской популяции гренландского тюленя. Морские млекопитающие. М.: Наука, С.109-117.
- Попов Л.А. 1971.О причинах и размерах естественной смертности детенышей гренландского тюленя в период лактации. Тр. АтлантНИРО. Вып.39. С.100-109.
- Троицкий Г.В., Борисенко С.Н., Касимова Г.А. 1986. Инвертированный метод обработки электрофореграмм для выявления модифицированных форм альбумина. Лабор. дело. №4. С.229-231.
- Eriksson P. 1991. DDT and pyrethroids - ecotoxicological considerations. Comp. Biochem. Physiol. Vol.100. N 1-2. P.262-270.
- Geraci J.R., Smith T.G. Functional hematology of ringed seals (*Phoca hispida*) in the Canadian arctic. J. Fish. Res. Board. Can. 1975. Vol.32. P.2559-2564.

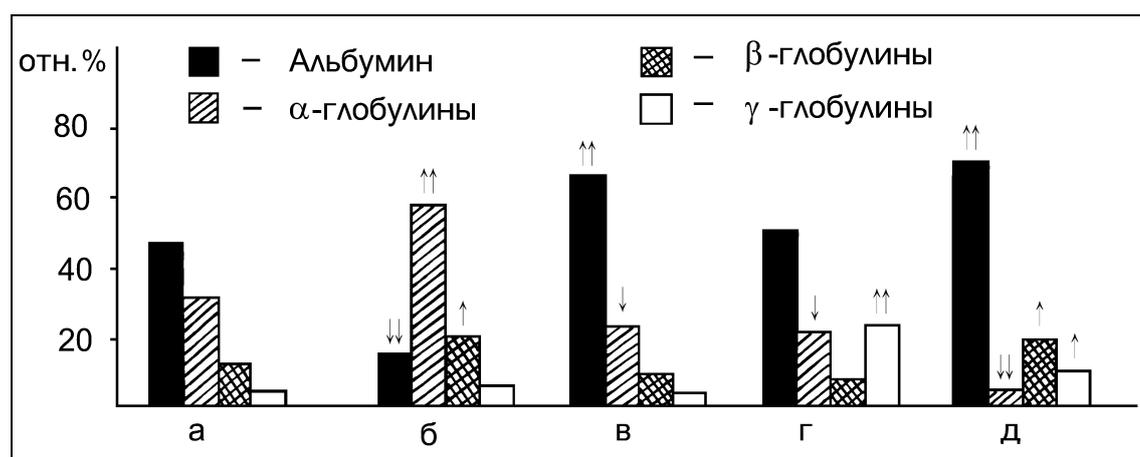
- Reijnders P.J.H. 1986. Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. Nature. Vol.324. N 6096. P.456-457.
 Worthy G.A.J., Lavigne D.M. 1982. Changes in blood properties of fasting and feeding harp seal pups, *Phoca groenlandica*, after weaning. Can.J.Zool. Vol.60. N 4. P.586-592.

Таблица

Биохимические показатели плазмы крови щенков гренландского тюленя (M±m)

Показатели	Новорожденн ые щенки n=19	Нормальные серки n=16	Серки- заморыши n=30	p
Общий белок, г/л	78,38±2,59	66,96±2,39 (<0,01)	68,37±2,09 (<0,01)	>0,05
Гаптоглобин, г/л	1,26±0,18	1,48±0,10 (>0,05)	1,65±0,08 (>0,05)	>0,05
Модифицированный альбумин, в % к общему альбумину	11,73±0,57	25,38±1,04 (<0,001)	29,76±1,15 (<0,001)	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	2,23±0,05	3,76±0,45 (<0,01)	3,14±0,48 (>0,05)	>0,05
Свободный аминный азот, ммоль/л	4,24±0,16	4,26±0,16 (>0,05)	3,22±0,21 (<0,001)	<0,001
Мочевина, ммоль/л	6,17±0,18	5,73±1,79 (<0,001)	22,14±1,04 (<0,001)	<0,01
Креатинин, мкмоль/л	154,79±11,69	111,81±6,39 (<0,01)	19,04±9,98 (<0,05)	>0,05
Кальций общий, ммоль/л	6,12±0,17	7,94±0,51 (0,01)	5,06±0,33 (<0,01)	<0,001
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,84±0,12	3,73±0,17 (<0,001)	2,14±0,10 (<0,001)	<0,001

Примечание. n - количество животных; p - степень достоверности различий между нормально упитанными щенками и заморышами; в скобках указана степень достоверности различий между новорожденными щенками и серками соответствующих групп.



Рисунок

Типы протеинограмм, встречающихся у нормальных щенков (а) и заморышей (б, в, г, д) гренландского тюленя беломорской популяции. Стрелками показаны направление и степень выраженности изменений в содержании отдельных белковых фракций у заморышей по сравнению с нормальными щенками

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У ЩЕНКОВ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ ПРИ АДАПТАЦИИ К НЕВОЛЕ

Ерохина И.А.

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

Представлены результаты исследования белкового состава, содержания свободных и общих аминокислот плазмы крови у щенков гренландского тюленя в первые дни послеотловной адаптации в условиях океанариума. Количественные изменения изученных показателей наиболее выражены в первой декаде наблюдения. В этот же период отмечен аминокислотный дисбаланс, обусловленный стрессом животных. Результаты исследования свидетельствуют об усилении катаболизма белков и указывают на необходимость коррекции белкового обмена для профилактики гипотрофии у щенков тюленей.

ВВЕДЕНИЕ

После отлова морских зверей и помещения их в неволю в организме животных происходят биохимические и физиологические перестройки, направленные на приспособление к новым условиям жизни. Период послеотловной адаптации может длиться от нескольких недель до нескольких месяцев. Первые недели после отлова считают критическими и во многом определяющими выживаемость и дальнейшую жизнь животных в неволе (Ridgway, 1972). Биохимические исследования в этот период могут дать информацию о характере адаптации организмов к условиям жизни. Кроме того, всестороннее изучение зверей в первые недели после отлова позволит прогнозировать их дальнейшее существование в неволе.

Изучение содержания в крови белка и его распределения по фракциям является одним из приемов оценки на молекулярном уровне метаболической активности органов и тканей. О характере белкового обмена судят также по состоянию метаболического фонда аминокислот. Его исследование у щенков тюленей в период адаптации к неволе представляет определенный интерес с точки зрения и теоретической, поскольку сведения о биохимических процессах адаптации у этих животных фрагментарны и несистематичны, и практической в связи с необходимостью коррекции состояния зверей, неизбежно возникающей в большинстве океанариумов.

Вышеизложенное явилось основанием работы, целью которой было изучение динамики белкового состава, свободных и общих (гидролизных) аминокислот у щенков гренландского тюленя в первые дни послеотловной адаптации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служила плазма крови щенков гренландского тюленя (*Phoca groenlandica* Erxleben, 1777), отобранных на зверобойной базе п.Койда Архангельской области в возрасте около 20 суток, в период голодания после завершения молочного вскармливания. Животные содержались в океанариуме Мурманского морского биологического института (ММБИ) в ваннах с проточной водой. В период наблюдения к самостоятельному питанию звери не приступали.

Кровь брали из экстрадуральной вены (Geraci, Smith, 1975). Содержание общего белка в плазме определяли биуретовым методом (Колб, Камышников, 1982), отдельных фракций - нефелометрией (Справочник ..., 1987). Свободные аминокислоты из плазмы крови экстрагировали этиловым спиртом по методу Елисеевой О.И. (1974), затем определяли на анализаторе ААТ-339. Статистическую обработку данных проводили по Кокунину В.А. (1975).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В плазме крови щенков гренландского тюленя обнаружено 17 свободных аминокислот (СА) (Таб. 1). Во все периоды наблюдения наибольшим содержанием характеризуются глутаминовая кислота, аланин, лейцин, лизин. В течение 18-суточного содержания животных в океанариуме в фонде СА плазмы крови наблюдаются изменения как в суммарном содержании, так и в соотношении отдельных аминокислот. Так, суммарное содержание СА к концу периода наблюдения увеличивается. Известно, что такой эффект может быть вызван как экзо-, так и эндогенным поступлением указанных соединений в кровь. Однако, учитывая, что тюлени фактически еще не приступали к самостоятельному питанию после завершения молочного вскармливания, единственным источником пополнения фонда СА является эндогенный путь, то есть гидролиз тканевых белков, в первую очередь альбумина, которому среди прочих присуща и питательная функция (Birke et al., 1981). В пользу этого свидетельствует и обнаруженная тенденция к снижению уровня альбумина в плазме крови тюленей (Таб. 2). Вероятно, аминокислоты, образовавшиеся после гидролиза альбумина, частично используются для синтеза белков из группы α -глобулинов, так как увеличение содержания белка в этой фракции почти равноценно уменьшению содержания альбумина. Этот факт свидетельствует и о том, что в первой декаде наблюдения у животных превалирует стресс-реакция, которая стимулирует синтез специфического белка из группы α -глобулинов – церулоплазмينا. В таблице 1 можно видеть, что наиболее значительно возрастает содержание глутаминовой кислоты, аланина, лейцина, фенилаланина и лизина, из которых первые две находятся в альбумине в относительно высоких концентрациях (Andersson, 1981). За счет эндогенного поступления происходит повышение в крови уровня незаменимых аминокислот, не синтезирующихся в животном организме (до 48,97% по сравнению с 38,79% у контрольных зверей).

В исследуемый период послеотловной адаптации тюленей по аминокраммам вычисляли индекс Фишера (ИФ) как объективный критерий аминокислотного дисбаланса (Жадкевич и др., 1989). ИФ представляет собой отношение сумм концентраций свободных аминокислот с разветвленной цепью (валин, лейцин, изолейцин) и ароматических аминокислот (тирозин, фенилаланин). У контрольных животных ИФ составляет $4,44 \pm 0,21$, статистически достоверно ($<0,001$) снижаясь до $2,34 \pm 0,12$ и $3,29 \pm 0,16$ на 10-е и 18-е сутки содержания в океанариуме, соответственно. Очевидно, определенный вклад в развитие аминокислотного дисбаланса, наиболее выраженного в первой декаде наблюдения, вносит стресс-реакция, диагностированная нами по увеличению концентрации глюкозы в крови и эозинопении - классическим критериям стресса у морских млекопитающих (Ridgway, 1972).

Суммарное содержание в крови тюленей общих (гидролизных) аминокислот в период наблюдения практически не изменялось, что подтверждает высказанное выше мнение об эндогенном характере повышения уровня свободных аминокислот в плазме. Статистически достоверное уменьшение отмечено в содержании глутаминовой кислоты, пролина, аргинина и тирозина, из которых первые три являются глюкопластическими, а тирозин - кетопластической аминокислотой. Очевидно, эти аминокислоты подвергаются переаминированию с образованием, соответственно, глюкозы и кетонов. В период голодания у щенков тюленей аминокислоты являются главным источником глюкозы, образующейся в процессе глюконеогенеза. Повышение же уровня кетоновых тел в крови во время перехода от молочного вскармливания к самостоятельному питанию присуще всем ластоногим (Nordoy, Blix, 1991). Полученные нами данные подтверждают вклад белков в энергообеспечение организма тюленей в критический период жизненного цикла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования свидетельствуют о включении белков и свободных аминокислот плазмы крови тюленей в процесс адаптации к условиям жизни в неволе. Стресс-

реакция наиболее выражена в первой декаде после отлова животных. В этот же период отмечается перераспределение белка по фракциям на фоне практически неизменного уровня общего белка плазмы крови. Статистически достоверные изменения содержания белка выявлены во всех глобулиновых фракциях. К концу периода наблюдения (18 сут) только уровень гамма-глобулинов остается повышенным по сравнению с контрольными животными. В аминокислотном фонде наблюдается увеличение концентрации свободных аминокислот за счет эндогенного их поступления в кровь. В период наибольшей выраженности стресс-реакции (10 сут) отмечен аминокислотный дисбаланс. Таким образом, в первые дни послеотловной адаптации щенков тюленей белковый обмен характеризуется усилением катаболизма белков, что указывает на необходимость коррекции состояния животных для профилактики гипотрофии.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность старшему научному сотруднику ММБИ Н.Н. Кавцевичу за помощь в получении образцов крови тюленей для исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Елисеева О.И. 1974. К методике количественного анализа свободных аминокислот сыворотки крови. Лабор.дело. №7. С.421-424.
- Жадкевич М.М., Баратова Л.А., Матвеев Д.В. 1989. Аминокислоты плазмы крови у больных перитонитом: значение индекса Фишера. Лабор.дело. -N2.-С.29-32.
- Колб В.Г., Камышников В.С. 1982. Справочник по клинической химии.-Минск: Беларусь, С.31-33.
- Коротченко, Н.В., Смлян, Ю.П., Адаменко А.П. и др. 1987. Справочник специалиста ветеринарной лаборатории. Под ред. Ю.П.Смияна.- Киев: Урожай. С.294-295.
- Кокунин В.А. 1975. Статистическая обработка данных при малом числе опытов. Укр. биохим. журн.- Т.47, N6. С.776-790.
- Andersson L.O. 1981. Serum albumin. Plasma proteins.-Stocholm, Gothenburg, P.43-72.
- Birke G., Liljedahl S.O., Rothschild M. 1981. Serum albumin. Physiological and clinical aspects. Plasma proteins.-Stocholm, Gothenburg, P.73-100.
- Geraci J.R.,Smith T.G. 1975. Functional hematology of ringed seals (*Phoca hispida*) in the Canadian arctic. J.Fish.Res.Board.Can. Vol.32. P.2559-2564.
- Nordoy E.S., Blix A.S. 1991. Glucose and ketone body turnover in fasting grey seal pups. Acta Physiol.Scand.- Vol.141. P.565- 571.
- Ridgway S.H. 1972. Homeostasis in aquatic environment. Mammals of the sea, biology and medicine. Ch.10. P.590-747.

Таблица 1

Содержание свободных аминокислот в плазме крови щенков гренландского тюленя в период адаптации к неволе (ммоль/л, $M \pm m$)

Аминокислоты	Контроль n=21	Время содержания в океанариуме			
		10 сут		18 сут	
		n=8	p	n=8	p
Аспарагиновая	0,16±0,01	0,22±0,01	<0,001	32±0,02	<0,001 (<0,001)
Треонин	0,18±0,01	0,18±0,01	>0,05	0,18±0,01	>0,05 (>0,05)
Серин	0,17±0,01	0,09±0,01	<0,001	0,22±0,01	<0,001 (<0,001)
Глутаминовая	0,68±0,03	1,07±0,05	<0,001	0,81±0,04	<0,02 (<0,01)
Пролин	0,19±0,01	0,33±0,02	<0,001	0,19±0,01	>0,05 (<0,001)
Глицин	0,46±0,02	0,50±0,03	>0,05	0,62±0,03	<0,001 (<0,02)
Аланин	0,59±0,03	1,24±0,06	<0,001	1,18±0,06	<0,001 (>0,05)
Валин	0,33±0,02	0,46±0,02	<0,001	0,49±0,02	<0,001 (>0,05)
Метионин	0,05±0,002	0,12±0,01	<0,001	0,11±0,01	<0,001 (>0,05)
Изолейцин	0,13±0,01	0,12±0,01	>0,05	0,14±0,01	>0,05 (<0,05)
Лейцин	0,25±0,01	1,29±0,06	<0,001	0,95±0,05	<0,001 (<0,001)
Тирозин	0,06±0,003	0,28±0,01	<0,001	0,18±0,01	<0,001 (<0,001)
Фенилаланин	0,10±0,01	0,52±0,03	<0,001	0,30±0,02	<0,001 (<0,001)
Гистидин	0,21±0,01	0,29±0,01	<0,001	0,30±0,02	<0,001 (>0,05)
Лизин	0,29±0,01	0,81±0,04	<0,001	0,47±0,02	<0,001 (<0,001)
Аргинин	0,30±0,02	0,43±0,02	<0,001	0,40±0,02	<0,001 (>0,05)
Триптофан	0,12±0,01	0,29±0,01	<0,001	0,23±0,01	<0,001 (<0,01)
Сумма	4,28±0,21	8,25±0,41	<0,001	7,09±0,37	<0,001 (<0,05)

Примечание. Здесь и далее в качестве контроля приняты показатели крови животных, обследованных до помещения в океанариум; n - количество животных; p - степень достоверности различий по сравнению с контролем. В скобках - степень достоверности различий между показателями животных, содержащихся в океанариуме 10 и 18 суток.

Таблица 2

Содержание белка и его фракций в плазме крови щенков гренландского тюленя в период адаптации к неволе (г/л, $M \pm m$)

Белковые фракции	Контроль n=21	Время содержания в океанариуме			
		10 сут		18 сут	
		n=8	p	n=8	p
Общий белок	79,93±3,35	77,37±5,50	>0,05	82,76±2,69	>0,05
Альбумин	57,85±3,06	51,22±2,56	>0,05	54,86±2,83	>0,05
Глобулины:					
альфа-	10,38±1,03	15,69±2,29	<0,05	14,11±1,70	>0,05
бета-	8,42±0,39	5,88±0,51	<0,001	7,11±0,85	>0,05
гамма-	2,25±0,50	4,58±0,71	<0,02	6,69±1,06	<0,001

КАКИЕ ПРИЧИНЫ ЗАСТАВИЛИ ПРЕДКОВ ДЕЛЬФИНОВ УЙТИ В ВОДУ? (НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Ещенко¹ О., Никольская¹ К., Мангер² П.

¹Кафедра ВНД Биологического ф-та МГУ, Москва, Россия

²Отдел нейронаук Каролинского университета, Стокгольм, Швеция

В работе изучены особенности обучения дельфинов (*Turniops truncatus*), проведен нейроанатомический анализ строения мозга у современных и вымерших представителей зубатых китов. Оказалось, что дельфины не способны обучаться в условиях вероятностной среды, демонстрируя, тем не менее, высокие ассоциативные свойства в условиях жесткого обуславливания. Морфологические исследования показали, что как современные морские млекопитающие (кто?), так и предковые формы (*Archeocete*), имеют низкий уровень кортиколизации (что имеется в виду?), отделы которого плохо дифференцированы, а лобные доли практически не развиты. Высказывается предположение, что низкие познавательные-приспособительные возможности ВНД, обусловленные особенностями строения мозга, при наличии серьезных дефектов в строении организма, могли сыграть решающую роль в возвращении предков дельфинов в информационно более простые условия существования.

Выход на сушу был ключевым моментом в эволюции позвоночных, так как спровоцированные этим фактором морфо-физиологические изменения в строении тела и в мозге оказались прогрессивными, позволившие позвоночным завоевать информационно более сложную наземную среду обитания (Северцев, 1939; Шмальгаузен, 1969; Воронин, 1977; Карамян, Малюкова, 1987; Vernadsky, 1945). Однако, не все позвоночные смогли удержаться в новых условиях, часть из них вынуждена была уйти снова в воду. Традиционно считается, что дефекты в скелетно-мышечной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной системах, а также нарушения в обмене веществ предопределили возврат предков китообразных в воду (Яблоков и др., 1972). Изменения в строении и функционировании мозга, как правило, рассматривают как результат экологической адаптации (Никитенко, 1969), хотя палеоневрологические данные показывают, что изменения в мозге предшествовали анатомо-морфологическим перестройкам в организме (Кочеткова, 1973).

Популярная идея о высоких интеллектуальных возможностях дельфинов, близких к обезьянам и человеку основана на изучении поведения дельфинов в простых экспериментальных условиях, не требующих сложных когнитивных процессов (Воронин, 1970). Хорошая приручаемость к неволе и человеку, легкость в приобретении не свойственных для животного навыков способствовали формированию этого представления. Однако более детальные исследования показали, дельфины с трудом обучались в проблемной ситуации и были склонны к быстрой автоматизации сформированного навыка, который с трудом поддавался переделке (Воронин, 1970; Протасов, 1983; Nikolskaya, Petrov, 1992). В представленной работе проведен сравнительный анализ особенностей обучения дельфинов в зависимости от способа предъявления информации: свободного выбора и жесткого обуславливания при наличии высокой неопределенности выбора решения задачи.

МЕТОДИКА

Работа проведена на 7 черноморских афалинах (*Tursiops truncatus*) в возрасте 5-7 лет, адаптированных в течение года к неволе. Животных содержали в отсеках на открытом воздухе (5x10м) на территории Севастопольской станции. В период адаптации дельфины были обучены элементарным навыкам - проходить через калитку, нажимать на рычаг и т.п. Проведено два эксперимента, различающихся по степени сложности экспериментальной среды и семантической сложности задачи.

Эксперимент 1

Экспериментальное пространство состояло из 3-х отсеков (Рис.1А): отсек 1 и 2 – 5х5х5 м каждый, отсек 3 – 10х10х5м, которые соединялись калитками K_1 и K_2 . Дельфин должен был сформировать циклический 6-звенный пищедобывательный навык: нажав на рычаг P_1 в стартовом отсеке 1, он открыл себе проход в отсек 2, где, нажав на рычаг P_2 , открывал проход в отсек 3 – лабиринт; пройдя в него, дельфин должен был найти резиновый, расположенный под водой, цилиндр 10х30 см, нажать на него и вернуться в отсек 1 (проходы закрывались) для получения подкрепления - две рыбы; после этого навык вновь можно было повторить. Опыты проводили ежедневно утром и вечером длительностью 30 мин.

Эксперимент 2

(Рис. 1В). Экспериментальная среда состояла из стартового отсека (5х5м), имеющего выход в открытую акваторию. Дельфин должен был сформировать 4-звенный циклический навык: помещенный в стартовый отсек он должен был выйти в открытую акваторию, предварительно нажав на рычаг P , открывающий калитку, найти находящийся на разной глубине под водой объемный предмет размером 160х70х40 см., вернуться в стартовый отсек для получения подкрепления (калитка закрывалась), после чего вновь мог повторить навык. Опыт проводили ежедневно, в 6-ти пробах один из трех разных предметов предъявляли в случайном порядке, место расположения которого менялось в радиусе от 50м до 800 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Обучение

В условиях свободного выбора в Эксп. 1 и Эксп. 2, дельфины отказывались от обучения, хотя в своем поведенческом репертуаре к моменту проведения эксперимента имели необходимые навыки для объединения их в нужную последовательность действий.

Особенность поведения дельфинов в сравнении с другими позвоночными, изученными нами в сходных условиях, (Никольская, 1997; Никольская и др., 1986, 1988, 1989; 1990) состояла в отсутствии исследовательской активности при наличии высокого уровня голода (Рис. 2).

В условиях жесткого обуславливания обучение дельфинов проводили с использованием сигналов-подсказок по типу $S \rightarrow R$ и тренера (в Эксп. 1), который на начальном этапе несколько раз заводил дельфина в лабиринт. В этих условиях животным в Эксп. 1 потребовалось не более $17,6 \pm 2,01$ проб, а в Эксп.2 не более $22,7 \pm 6,3$ проб при фиксированном расположении предмета, чтобы навык был сформирован.

При неожиданном изменении условий опыта животные реагировали резким отказом: в Эксп. 1 цилиндр переносился на противоположную сторону (Рис.1А), а в Эксп. 2 место расположения предмета в каждой пробе менялось, с последующей невротизацией – отказ от еды, зависание «свечой» и т.п. Негативные последствия, вызванные фактором новизны сразу же исчезали (в Эксп. 2), как только в структуру навыка вводились акустические стимулы, предваряющих каждое действие животного по типу – $S_1 \rightarrow R_1 \rightarrow S_2 \rightarrow R_2 \rightarrow \dots S_4 \rightarrow R_4 \Rightarrow$ подкрепление. 5-7 проб оказалось достаточно, чтобы дельфины безошибочно воспроизводили навык, независимо от расстояния и места расположения предмета.

Таким образом, исключительная легкость обучения по методике обуславливания (Рис. 3) указывает на высокие ассоциативные способности дельфинов, возможно за счет развития передних отделов мозга (Яблоков и др., 1972; Pilleri, 1966; Glezer et all., 1988). Избегание вероятностных ситуаций (Рис. 2), жесткая зависимость ответа от внешнего стимула, непластичность поведения, говорят о серьезных дефектах прогностической деятельности.

Нейробиологические данные

Большие размеры мозга китообразных по сравнению с массой тела, мощное развитие передних отделов мозга, цефализация и большое количество извилин в новой коре послужили основанием для предположения, что эти животные должны обладать высоким уровнем интеллекта (Neriman et al., 1999). Однако полученные нами факты при сопоставлении с другими позвоночными (Рис. 1), не подтверждают эту точку зрения. Более того, особенности строения мозга китообразных также указывают на возможность дефектов в когнитивной сфере.

1. Нейрофизиологическими исследованиями показано, что лобные доли переднего мозга преимущественно представлены кортикоспинальными нейронами (Lende and Akdikmen, 1968).
2. Неокортекс имеет крайне примитивное строение, так как его отделы слабо дифференцированы на поля, слой IV недоразвит, а таламический вход существенно смещен (Glezer et al., 1988; Morgan et al., 1988). Морфо-функциональными исследованиями установлено прямая зависимость аналитических возможностей ЦНС млекопитающих от степени дифференцированности новой коры (Карамян и Малюкова, 1987).
3. Уровень кортиколизации (доля коры к общей массе мозга) мозга китообразных оказался самым низким среди всех млекопитающих (Glezer et al., 1988).
4. Среди всех млекопитающих они имеют самую низкую плотность нейронов и, соответственно, самый высокий глиально/нейронный индекс (Garey and Leuba, 1986).
5. Специфической чертой мозга китообразных является редукция или недоразвитие большинства структур лимбической системы (Pilleri, 1966), которые, как известно, играют важную роль в формировании и проявлении мотивационно - эмоциональных состояний, а также в осуществлении оценки биологической значимости раздражителя (Пигарева, 1978).
6. По характеру корково-подкорковых отношений и образованию извилин современные китообразные обнаруживают сходство с мозгом мутантных грызунов, а также с микроцефалией у человека (Greenfield and Wolfsohn, 1935). Показано, что древние китообразные (Archeocete) имели маленький мозг при длине тела до 17 м, и мозжечок нависал над всем мозгом (Dart, 1923). Площадь передних полушарий мозга по сравнению с современными видами (1000 см^2) не превышала 40 см^2 (Ridgway and Brownson, 1984).

Таким образом, особенности строения мозга современных и древних китообразных наталкивают на мысль о том, что наземные предки китообразных должны были иметь существенные дефекты (Кочеткова, 1973) в механизмах, обеспечивающих высокую скорость информационного процессинга в быстро меняющихся условиях внешней среды (Шмальгаузен, 1969; Vernadsky, 1945). Сопутствующие этому серьезные дефекты в различных системах организма (Яблоков и др., 1972) не позволили животным удержаться в наземных условиях и способствовали вытеснению их в информационно более простую водную среду. Следующие факты, на наш взгляд, подтверждают это представление:

1. В сравнительном ряду позвоночных, обучавшихся в проблемной ситуации - *Cyprinidae* → *Insectivora*, *Rodentia*, *Carnivora*, *Pinnipedia* → *Simiae* - скорость информационного процессинга прогрессивно нарастала, при этом обнаружено два достоверных ускорения - при сравнении рыб с млекопитающими и последних с обезьянами. У рыб процесс обучения занял около 130 ч, у млекопитающих за исключением обезьян - 180 мин, у последних - не более 40 мин. Исключение составили черепахи и дельфины, так как сходный навык, они смогли сформировать только по методике жесткого обуславливания (Никольская, 1997; Никольская и др., 1986, 1988, 1989, 1990).
2. Позвоночные (*Amphibia* и *Reptilia*), у которых прогрессивные морфологические изменения в мозге не завершились установлением координационных отношений, обучаются, как правило, только по методике жесткого обуславливания (Воронин, 1977). В то время как аналитические функции у *Amphibia* и *Reptilia* постепенно перемещались

в передние отделы мозга, высшие исполнительные функции, в основном, осуществляются за счет нижних отделов, среднего мозга и мозжечка (Карамян, Малюкова, 1987).

3. Сходные с дельфинами дефекты обучения у наземных млекопитающих (*Rodentia* и *Carnivora*) наблюдаются при разрушении лимбических структур (Никольская, Воронин, . 1977; Пигарева, 1978).

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам, аспирантам и студентам, принимавшим участие в этой работе.

ЛИТЕРАТУРА.

- Воронин Л.Г. 1970. Поведение «приматов» моря – черноморской афалины *Tursiops truncatus Montagu*. Успехи современной биологии, т. 69, № 2, с. 191-207.
- Воронин Л.Г. 1977. Эволюция высшей нервной деятельности, под ред. Л.В. Крушинского, М.: Наука.
- Карамян АИ, Малюкова ИВ. 1987. Этапы эволюции высшей нервной деятельности животных. В кн.: Физиология поведения: Нейробиологические закономерности, Л.: Наука, с. 201-236.
- Кочеткова В. 1973. Палеонейрология, под ред. В.П. Акимова, Москва, МГУ.
- Никитенко М.Ф. 1969. Эволюция и мозг. 344 с.
- Никольская К.А. 1996. Сравнительный анализ познавательной деятельности у рыб (*CYPRINIDAE*). Вопросы ихтиологии, т. 37, №4, с.524-531.
- Никольская К.А., Веселаго И.А., Левина М.З. 1989. Системно-функциональный анализ принципов организации поведения позвоночных. Биологические науки, №2, с. 23-50.
- Никольская К.А., Воронин Л.Г. 1977. Роль мамиллярных тел в условнорефлекторной деятельности. Журн. высш. нерв. деят., 27, 513-520.
- Никольская К.А., Сагимбаева Ш.К. 1986. Интегративная деятельность мозга позвоночных. В кн: Закономерности интегративной деятельности мозга. Л.: Наука, с.120.
- Никольская К.А., Сагимбаева Ш.К., Фирсов Л.А. 1988. Особенности поведения *Macaca mulatta* в многоальтернативном лабиринте. Журн. высш. нерв. деят., 38, 248-252.
- Никольская К.А., Шереметьев А.Л. 1990. Сравнительный анализ условнорефлекторного поведения у ежей (*E. auritus*). В кн.: Эволюционная физиология, с. 205-206, Л.: Наука.
- Пигарева М.Л. Лимбические механизмы переключения. (Гиппокамп и амигдала), под ред. П.В. Симонова, М.: Наука.
- Протасов В.А. 1983. Экологические особенности высшей нервной деятельности дельфинов. Ж. общей биологии, т. 64, с. 501-512.
- Северцев А.Н, .1939. Морфологические закономерности эволюции, М.: АН СССР.
- Шеннон К.Э. 1963. Работы по теории информации и кибернетики. М.: Иност. лит., 829 с.
- Шмальгаузен И.И. 1969. Проблемы дарвинизма. Л. Наука, 492 с.
- Яблоков А.В., Белькович В.М., Борисов В.И. 1972. Киты и дельфины. М.: Наука, 472 с.
- Dart RA 1923. The brain of the Zeuglodontidae (*Cetacea*). Proceedings of the Zoological Society of London, 615-654.
- Garey LJ, Leuba G 1986. A quantitative study of neuronal and glial numerical density in the visual cortex of the bottlenose dolphin. Journal of Comparative Neurology, 247: 491-496.
- Glezer II, Jacobs MS, Morgan PJ 1988. Implications of the "initial brain" concept for brain evolution in Cetacea. Behavioral Brain Sciences, 11: 75-116.
- Greenfield JG, Wolfsohn JM 1935. Microcephalia vera. A study of two brains illustrating the agyric form and the complex microgyric form. Arch. Neurol. Psychiatr., 33: 1296-1316.
- Herman L.M., Pack A.A., Abichandani S.L., Elhajj A.N., Herman E.Y.K., Sanchez J.L. 1999. Dolphins (*Tursiops truncatus*) comprehend the referential character of the human pointing gesture. J. of Comparative Psychology, 113(4), 347-364.

- Lende RA, Akdikmen S 1968. Motor field in cerebral cortex of the bottlenose dolphin. *Journal of Neurosurgery*, 29: 495-499.
- Morgan PJ, Glezer II, Jacobs MS 1988. Visual cortex of the dolphin: an image analysis study. *Journal of Comparative Neurology*, 273: 3-25.
- Nikolskaya, K.A. and Petrov, O.P. 1992. Role echolocation in organisation of goal-directed behaviour in dolphins. In *Marine Mammal Sensory Systems* by edited J.A. Thomas et al., pp.377-392. New York, Plenum Press.
- Pilleri G. 1966. Under die Anatomie des Gehirns der Ganges Delphins, *Platanista gangetica*. *Rev. suisse zool.*, German, 73, 113-118.
- Ridgway SH, Brownson RH 1984. Relative brain sizes and cortical surface area in Odontocetes. *Acta Zool. Fennica*, 172: 149-152.
- Vernadsky, V. 1945. The biosphere and noosphere. *American Science*, 33, 1-12.

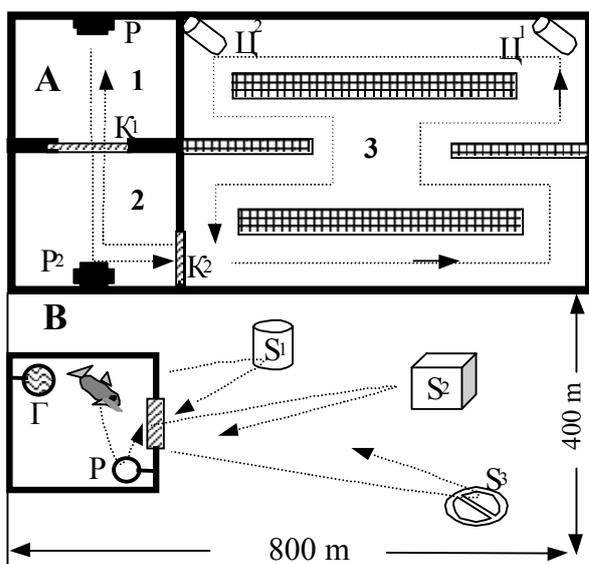


Рисунок 1

Схема проблематичной ситуации в Эксперименте 1 (А) и (В). Р - рычаг, К - калитка, Ц - резиновый цилиндр, Г - гидроакустический излучатель, S₁₋₃ - различные предметы, пунктир - траектория.

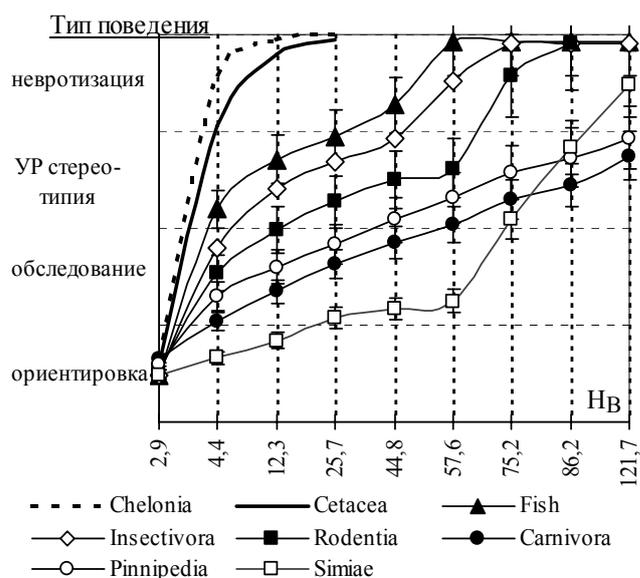


Рис. 2. Доминирующий тип поведения в зависимости сложности экспериментальной ситуации.

HВ - неопределенность выбора решения, рассчитанная по Шеннону [1963], зависящая от числа равновозможных вариантов решения задачи.

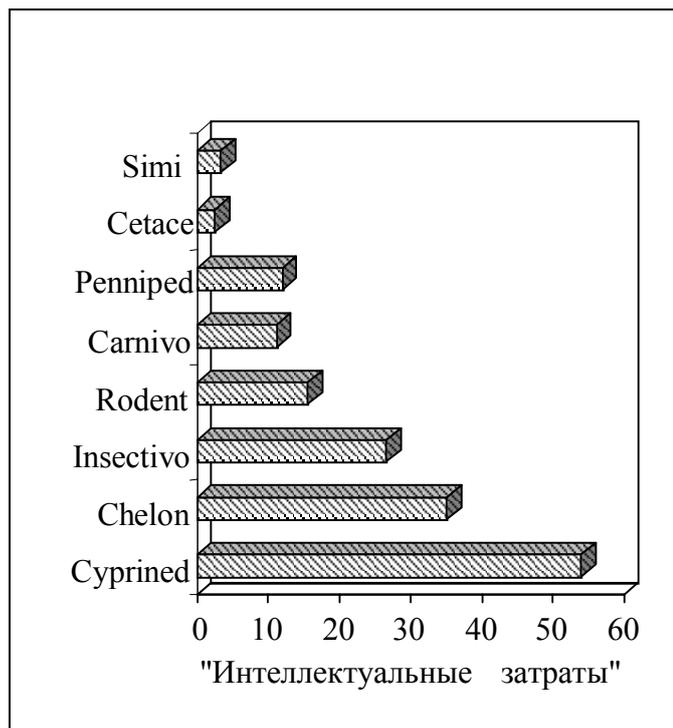


Рисунок 3
Обучение по методике жесткого обуславливания

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И СТРУКТУРА ЛЕТНИХ ЛЕЖБИЩ СИВУЧЕЙ (*Eumetopias jubatus* Schreb., 1776) В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ И ИХ ЧИСЛЕННОСТЬ

Задальский С.В.

Государственный природный заповедник “Магаданский”, Магадан, Россия

С целью выяснения численности и пространственного размещения лежбищ сивучей в северной части Охотского моря за период с 1994 по 1998 год было обследовано его западное и северное побережье от пос. Охотск до п-ова Тайгонос. Установлено, что сивучи образуют свои лежбища только на Ямских островах, о. Завьялова и п-ове Лисянского. На Ямских островах расположено самое северное в Охотском море репродуктивное лежбище сивучей и лежбища сивучей-холостяков. На о.Завьялова - молодняковое лежбище, на п-ове Лисянского репродуктивное и холостяковое. Наиболее изученными являются лежбища на Ямских островах, которые входят в состав заповедника “Магаданский” и, на которых исследования проводятся около 20 лет. Численность сивучей по учетным данным 1998 года составила: Ямские острова - 828, включая 200 щенков, на о. Завьялова - 120 сивучей, на п-ве Лисянского - 205, включая 32 щенка. Несмотря на благоприятные условия, существующие в районе лежбищ и рождение довольно большого количества щенков, численность сивучей на увеличивается. Причиной тому могут быть длительные миграции сивучей, которые они предпринимают в зимний период из-за замерзания моря. Пути их миграций и места и условия зимовок в настоящее время неизвестны. Выяснение их возможно сыграет решающую роль в выявлении причин депрессии популяции сивучей в северной части Охотского моря, а также позволит разработать специальные меры охраны.

Исследования динамики численности сивучей и пространственного размещения их лежбищ сами по себе представляют значительный интерес, однако, в настоящее время это направление исследований приобрело особую значимость в связи с многократным снижением численности вида по всему ареалу (Перлов, 1996; Loughlin T.R. et al., 1989). В России одним из наименее изученных районов является северная часть Охотского моря, где исследования проводились довольно редко и нерегулярно.

С целью выяснения численности и пространственного размещения лежбищ сивучей в северном Охотоморье нами за период с 1994 по 1998 годы было обследовано западное и северное побережье Охотского моря от п.Охотск до п-ва Тайгонос и прилежащие острова. Места пригодные для обитания сивучей расположены только на участке от п-ва Лисянского к северу до п-ова Пьягина. Однако, несмотря на наличие в этом районе достаточного количества биотопов, пригодных для обитания сивучей нами обнаружено всего лишь 3 места, на которых были расположены постоянные лежбища сивучей: Ямские острова, о. Завьялова и п-ов Лисянского (Рис.).

Ямские острова расположены в северо-западной части Охотского моря на расстоянии до 10 морских миль к востоку от побережья полуострова Пьягина у входа в залив Шелихова. Архипелаг состоит из 5 островов: Матыкиль, Коконце, Атыкан, Баран и Катемалью. Сивучи образуют свои лежбища только на острове Матыкиль. Расположены они по побережью неравномерно и сконцентрированы на восточном и юго-восточном участках. Лежбища отделены друг от друга, выступающими в море мысами и по берегу не общаются. На острове отмечено 4 постоянных лежбища: одно гаремное и три холостяковых. Лежбища широко известны и достаточно полно описаны в литературе (Перлов, 1977; Задальский, 1994, 1997; Zadalsky, 1999),

Благодаря тому, что исследования численности сивучей на о. Матыкиль начаты еще в 70-х годах и продолжаются до сих пор, можно с высокой точностью проанализировать динамику численности более чем за 20-ти летний период (Таб.). По данным А.С. Перлова (1977) в 1974 г. численность сивучей на острове составляла 766 особей, по данным Летописи Природы заповедника “Магаданский” в период с 1983 по 1988 год численность колебалась от 630 до 880 особей, по нашим данным в период с 1994-1998 год численность

сивучей составляла от 840 до 860 особей. При всех учетах в общую численность входили и щенки, причем их количество из года в год было примерно одинаковое.

Остров Завьялова расположен в северо-западной части Охотского моря в Тауйской губе на расстоянии около 10 морских миль на запад от п-ва Кони. Остров представляет собой скалистую гряду длиной около 25 и шириной около 10 км, наивысший скальный пик поднимается на высоту 1116 м. С северо-западной стороны острова имеется всего лишь одна бухта. Все остальное побережье не имеет ни бухт, ни пляжей и представлено скалами почти отвесно обрывающимися в море. Скалы прорезаны неглубокими каньонами, по некоторым из них протекают ручьи, которые часто срываются со скал, образуя небольшие водопады. В верхней части скалы покрыты небогатой, в основном травянистой, растительностью.

Лежбище сивучей расположено на южной стороне острова непосредственно на скалах, почти у самой воды. В нижней части скалы имеют относительно пологие спуски, на которых и залегают сивучи. Кроме этого сивучи используют отдельно стоящие недалеко от берега камни, возвышающиеся над уровнем моря на 5-6 метров. Скалы и камни имеют неровную поверхность, благодаря чему сивучи довольно легко передвигаются по ним. На скалах и камнях залегают от 100 до 120 сивучей. Определить более точно количество сивучей практически невозможно, так как учет сивучей можно проводить только с моторной лодки, следуя вдоль лежбища. При этом многие сивучи находятся в воде и могут оказаться неучтенными. На лежбище отмечены только самцы в возрасте до 5-6 лет. Сивучи очень пугливы и при приближении к ним на расстояние около 50 метров моторной лодки уходят в воду. Исключение составляют более взрослые (5-6 лет) сивучи, которые залегают на камнях на высоте около 5 метров. Они сверху рассматривают лодку и не уходят в воду даже при приближении лодки непосредственно к камню. Очевидно, они чувствуют себя там в полной безопасности, так как высадиться человеку на скалы или камни из-за прибойной волны и их крутизны довольно проблематично.

Полуостров Лисянского расположен в северо-западной части Охотского моря и территориально относится к Хабаровскому краю. Полуостров простирается в направлении с севера на юг и омывается с восточной стороны водами залива Ушки и с запада Ейриной губы. На южной, выдающейся в море оконечности полуострова, расположен нос, ограниченный двумя мысами: Дуга-восточная и Дуга западная. Расстояние между мысами около 4-х км.

Лежбище сивучей расположено на южном побережье, ограниченном мысами Дуга-восточная и Дуга-западная, и простирается на запад от мыса Дуга-восточная до безымянного мыса на расстояние 1,1 км. Биотоп представляет собой, обрывающиеся отвесно в море скалы, высота отдельных пиков более 600 метров. Вдоль побережья расположено несколько небольших невысоких мысков, представленных нагромождением камней. Во время прилива пляжи и часть, выступающих в море мысков не затапливаются водой. Высокие скалы позволяют выйти на берег только со стороны моря, со стороны суши они не проходимы.

Лежбище представлено двумя частями: восточной и западной, находящимися на расстоянии около 300 метров друг от друга. Восточная часть лежбища гаремная, расположена в бухточке ближе к маяку на камнях небольших мысов и узком галечном пляже. Залезка довольно плотная, так как далее к западу скалы вплотную подступают к воде. Западная часть лежбища смешанная: в его восточной стороне расположены несколько гаремов и от них в западном направлении залегают молодые и холостяки. Сивучи залегают непосредственно на скалах, которые у воды имеют несколько пологий вид и образуют полки. Рельеф местности не позволяет образованию скученности и сивучи на залежке расположены вдоль кромки воды довольно свободно.

По данным учетов численность сивучей на лежбищах полуострова составляла: в 1997 году - 212 взрослых и 20 щенков; в 1998 году - 205 взрослых и 32 щенка.

Анализируя распределение сивучей в северной части Охотского моря, необходимо отметить, что места образования лежбищ вытянуты в направлении с юга на север вдоль побережья и для них всех характерно то, что в зимнее время море в этих районах замерзает и сивучи вынуждены откочевывать в более южные свободные ото льда районы, а весной вновь возвращаться на лежбища. Известно, что для сивучей не характерны дальние и длительные массовые морские миграции, как например для котиков, поэтому североохо- томорские популяции представляют собой исключение, ведь от ближайших лежбищ на о. Ионы их отделяет от 500 до 1000 км открытых водных пространств, а учитывая то, что море в районе острова также замерзает, наиболее вероятными местами их зимовок могут быть Курильские острова или о.Сахалин. В связи с этим, выяснение путей миграций сивучей северных популяций представляет собой задачу первостепенной важности, так как неизвестно где они проходят и, что происходит с сивучами во время миграций. Для при- мера вернемся к таблице, из которой следует, что на протяжении более двадцати лет численность сивучей на о. Матыкиль практически не изменялась, несмотря на то, что ежегод- но там рождается около 200 щенков и на острове существуют очень благоприятные усло- вия для их обитания (с 1982 г. Ямские острова входят в состав заповедника “Магадан- ский” и находятся весь летний период под охраной). Следовательно, каждый год с мест зимовки на остров не возвращаются около 200 сивучей. Вопрос об их судьбе остается от- крытым (погибают или остаются в других местах). Выяснение путей миграции северных популяций сивучей поможет ответить на этот вопрос и позволит, в случае необходимости, принять соответствующие меры охраны. К сожалению, мы не можем с достаточной точ- ностью провести подобную аналогию и для лежбищ о.Завьялова и п-ва Лисянского. На ост- рове Завьялова расположено только холостяковое лежбище и не исключено, что оно явля- ется частью Ямской популяции, утвердительно на этот вопрос можно ответить только по- сле проведения мечения щенков на о.Матыкиль с последующим долговременным монито- рингом за обеими популяциями. Численность сивучей на лежбищах п-ва Лисянского так же стабильна, но наблюдения охватывают очень небольшой период времени. Тем не ме- нее, лежбища сивучей на полуострове находятся значительно ближе к южным популяци- ям и обмен их представителями там более вероятен. Об этом свидетельствует тот факт, что в 1998 году на лежбище были встречены 2 меченых методом горячего клеймения си- вуча с марками И19 и Р236. В то время как за весь период наблюдений на Ямских остро- вах не было встречено ни одного меченого сивуча.

Таким образом, по нашим данным, общая численность сивучей в северной части Охотского моря на 1998 год составляет 1165-1185 сивучей, включая 232 щенка.

ЛИТЕРАТУРА

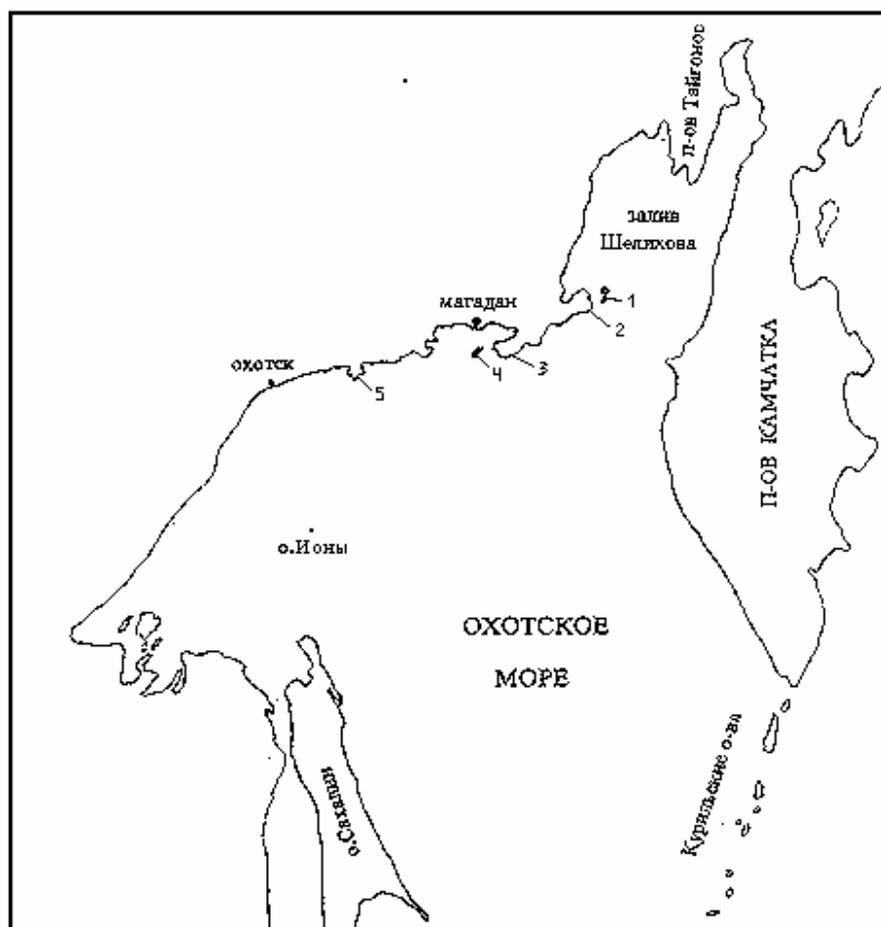
- Задальский С.В. 1994. Сивучи (*Eumetopias jubatus*) в экосистемах заповедника “Магадан- ский”. Охраняемые природные территории и объекты - гарантия экологической безопасности, биологического многообразия, ландшафтной стабильности и сохран- ности генетического фонда. Петропавловск-Камчатский. С.65-68.
- Задальский С.В. 1997. Пространственная структура и численность популяции сивучей (*Eumetopias jubatus* Schreb.,1776) на Ямских островах. Экология. №6. С.471-473.
- Перлов А.С. 1977. Численность сивучей в Охотском море. Бюлл.М.О-ва исп. природы, отд. биологии. т.82(4). С.19-22.
- Перлов А.С. 1996. Добыча сивучей, как одна из основных причин сокращения их числен- ности. Изв. ТИНРО. Владивосток. Т.121. С. 143-149.
- Loughlin T.R., Perlov A.S., Vladimirov V.A. 1992. Range-wide survey and estimation of total number of Steller sea lions in 1989. Marine Mammal Science. Vol.8. No 3, July. P.220-239.
- Zadalsky S.V. 1999. Steller’s Sea Lions in Russia: A Unique Population in Need of Protection. Russian Conservation News, N 18, pp.25-27.

Таблица

Динамика численности сивучей на о. Маткиль (Ямские острова)

Год учета	Тип лежбища		Остальные	Всего
	Гаремное			
	ad	juv		
1974	466	270	30	766
1983	350	200	80	630
1984	450	200	162	812
1986	480	240	155	875
1987	ок. 500		ок. 220	ок. 720*
1988	450	230	200	880
1994	435	185	220	840
1995	450	190	220	860
1998	400	200	228	828

*- данные авиаучета



Рисунок

Карта-схема района исследований:

- 1 - Ямские острова;
- 2 - П-ов Пьягина;
- 3 - П-ов Кони;
- 4 - О-в Завьялова;
- 5 - П-ов Лисянского.

ЧИСЛЕННОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛАРГИ (*Phoca largha* Pall., 1811) В МОРСКИХ И ПРЕСНОВОДНЫХ АКВАТОРИЯХ ЗАПОВЕДНИКА "МАГАДАНСКИЙ"

Задальский С.В.

Государственный природный заповедник "Магаданский", Магадан, Россия

В период с 1986 по 1999 год в заповеднике проводились наблюдения за численностью, распределением и особенностями поведения ларги в прибрежной полосе полуострова Кони (стационарный пункт наблюдения - кордон "Мыс Плоский") и в реках Кава и Челомджа (стационарный пункт наблюдения - кордон "Центральный"), а также маршрутные учеты с моторной лодки. В зимнее время из-за замерзания моря ларга в районе п-ва Кони не встречается. В летне-осенний период тюлени концентрируются в устьях нерестовых рек, где активно ловят горбушу, собираясь в стаи до 50 особей. Во время отлива на берегу устраивают залежки численностью до 200 особей. Во время прилива и активной охоты на лососей ларги часто подвергаются нападению косаток. По крупным нерестовым рекам Кава и Челомджа, вслед за идущими на нерест лососями ларги поднимаются вверх по течению на расстояние до 160 км. Тюлени появляются в реках сразу же после ледохода. Максимальная их численность наблюдается с июля по сентябрь и совпадает по времени с массовым ходом лососевых рыб на нерест. Покидают реки ларги задолго до ледостава. Снулой рыбой и хариусом они не питаются. С установлением в 1982 году заповедного режима в бассейне реки Кава и Челомджа изменилось и поведение тюленей по отношению к человеку: ларги не проявляют признаков беспокойства при приближении к ним человека на близкое расстояние.

Проведение экологических исследований в заповедниках всегда привлекало внимание исследователей, так как отсутствие антропогенного влияния, естественный ход природных процессов и удобство проведения исследований, наличие постоянных и долговременных пунктов наблюдений создает крайне благоприятные условия для выявления природных закономерностей. Изучение динамики численности, пространственного размещения и поведения животных сами по себе имеют значительное научное и практическое значение, а проведение данных работ в заповедниках позволяют оценить не только общие закономерности, присущие определенным видам животных, но и оценить уровень сохранности объектов животного мира и изменения их биологии и поведения в связи с особым режимом охраны, по сравнению с неохраемыми территориями.

Данная работа выполнена в Государственном природном заповеднике "Магаданский". Заповедник расположен в Магаданской области и состоит из 4-х пространственно разобщенных участков, охватывающих как материковые, так и прибрежные и островные экосистемы. Наиболее полные сведения о численности, распределении и поведении ларги получены при многолетних (1986-1999 гг.) наблюдениях на кордонах заповедника "Мыс Плоский" (Ольский участок) и "Центральный" (Кава-Челомджинский участок). На обоих кордонах наблюдения и учеты проводились с берега и на воде с использованием моторной лодки.

Кордон "Мыс Плоский" расположен на берегу одноименного мыса полуострова Кони в устье реки Хинджа, впадающую в голе залива Одян в Тауйскую губу в северо-западной части Охотского моря (Рис.).

В районе мыса Плоский в зимнее время при наличии сплошного ледяного покрова тюлени редко встречаются возле береговой линии. Обычно - это одиночные особи, лежащие возле продушин. Будучи пагетодными формами (Чапский, 1976), они появляются в прибрежных водах полуострова Кони только после полного исчезновения льда. Сплошной ледяной покров в этом районе держится непродолжительное время - зимние штормы ломают лед и у берега образуются разводья и полыньи довольно значительных размеров. С появлением открытой воды ларги начинают концентрироваться возле промоин, а с разрушением ледового покрова на плавающих льдинах. Уже в марте на льдинах наблюдаются довольно большие скопления тюленей от 50 до 100-120 особей. В это время года у них по-

являются детеныши и их довольно часто можно видеть на проплывающих льдинах как рядом с самками, так и поодиночке. В июне, с началом хода лососевых рыб на нерест, ларги в значительных количествах появляются в устье реки Хинджа, что вполне закономерно, так как лососевые рыбы являются основным кормом ларги в летнее время (Тихомиров, 1966; Чугунков, 1970; Чапский, 1976; Махнырь, Перлов, 1988).

Река Хинджа небольшая и мелководная, на нерест в нее заходит только горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*). Во время прилива ларги вплотную подходят к устью реки и активно ловят ее. В воде они обычно держатся группами по 30-40 особей, иногда до 50. В отлив активность тюленей снижается, они почти полностью прекращают ловить рыбу и устраивают временные залежки на берегу. Количество зверей в залежках сильно варьирует в разные дни на одном и том же месте: от 10-15 до 200 и более особей. Вверх по течению реки вслед за горбушей тюлени не поднимаются из-за ее мелководности. Ларги заходят в реку только в экстремальных ситуациях. В прибрежных районах полуострова Кони довольно часто встречаются касатки (*Orcinus orca*). Обычно они наблюдаются группами по 3-5 особей и крайне редко до 10. Косатки подходят очень близко к берегу в районе устьев рек; трудно с достоверностью утверждать, что именно привлекает их: идущие в большой массе лососи или скопление тюленей, возможно и то и другое, так как нападения касаток на кормящихся ларг в устье реки Хинджа не редкость. Они встречаются в районе устья реки с июня по август, то есть во время массового хода горбуши на нерест и максимального скопления ларг, и крайне редко в другое время года.

Кордон “Центральный” находится в Кава-Челомджинском участке заповедника, который не имеет морских границ (Рис.). Он расположен в междуречье Кавы и Челомджи, которые сливаясь образуют реку Тауй, впадающую через 60 км в Амахтонский залив Тауйской губы. Кава и Челомджа реки крупные и глубоководные. Обе реки нерестовые.

На слиянии рек Кава и Челомджа ларги обычно появляются в конце мая - начале июня, то есть практически одновременно с началом хода лососевых рыб на нерест (Таб.). В июне ларги еще довольно малочисленны и встречаются лишь единичные экземпляры. Наибольшая численность их наблюдается с июля по сентябрь.

Ларги поднимаются вверх по Каве и Челомдже до их среднего течения, удаляясь от моря на 150 км и более. Так в 1986 г. ларга была встречена в 85 км от устья Челомджи (около 150 км от моря, в 1988 г. в 90 км от устья Кавы (около 160 км от моря). Ларги распределяются в реках более-менее равномерно и обычно не образуют каких-либо постоянных залежек, как это имеет место в прибрежных районах. В реках они встречаются в основном поодиночке или небольшими группами по 2-3 особи, в воде или на галечных пляжах. Численность их в реках довольно высока и постоянна, так во время учета 26 сентября 1991 г. на участке реки Челомджа протяженностью около 30 км между кордонами “Молдот”- “Центральный” был учтен 31 тюлень, в 1998 г. на том же маршруте - 38 ларг.

Отмечено всего лишь одно место, где ларги образуют небольшие скопления: при слиянии быстрой горной Челомджи и спокойной равнинной Кавы образуется наносная галечная коса, отделенная от берегов и возвышающаяся над водой. На косе в любое время суток можно видеть отдыхающих тюленей. Известно, что из всех ластоногих Дальнего Востока ларгу можно назвать самым осторожным зверем (Тихомиров, 1966). В связи с этим интересен тот факт, что с установлением в 1982 г. заповедного режима на участке слияния рек Кава и Челомджа изменились численность ларг на лежбище и их реакция на присутствие человека. При первых учетах, проводимых в начале 80-х годов, численность тюленей на лежбище не превышала 10-15 зверей и они не подпускали моторную лодку ближе, чем на 100 м. В настоящее время на косе обычно находятся 25-30 ларг и они не проявляют признаков беспокойства при прохождении моторной лодки на расстоянии 30-40 м от залежки.

После окончания нереста лососевых рыб, ларги в реках не задерживаются и уходят в море, что связано с отсутствием кормовых объектов: ларги не едят, имеющихся в достатке, снулых лососевых рыб (Чугунков, 1970) и хариуса. Последние встречи с тюленями на

слиянии рек Кава и Челомджа относятся к концу октября, то есть задолго до ледостава (Таб.).

Из естественных врагов у ларг, находящихся на залежках может быть только бурый медведь. По данным Э.А.Тихомирова (1966) в большинстве районов Охотского моря в период образования временных береговых лежбищ ларги часто подвергаются нападению медведей, но за все время наблюдений ни на одном участке заповедника не было зарегистрировано ни одного случая нападения медведей на ларг и не было встречено ни одного погибшего от них тюленя.

На основании изложенного можно заключить, что в морских и пресноводных акваториях заповедника численность ларги довольно высока. В районе пункта наблюдения на п-ве Кони ларги устраивают залежки в количестве более 200 особей. Летом они концентрируются в устьях нерестовых рек, где активно ловят горбушу. В районах их скопления ларги часто подвергаются нападениям косаток. В пресноводных водоемах они поднимаются вверх по течению рек Кава и Челомджа, вслед за идущими на нерест лососями, на расстояние до 160 км. Численность ларг в реках составляет примерно 1 особь на 1 км русла реки. В рацион питания ларг в реках не входит снулая рыба и хариус. Не отмечено случаев нападения бурых медведей на ларг на лежбищах. С установлением заповедного режима в бассейне рек Кава и Челомджа ларги стали относительно безбоязненно относиться к людям.

ЛИТЕРАТУРА

- Махнырь А.И., Перлов А.С. 1988. Оценка влияния ларги на численность производителей горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) у побережья о. Сахалин. НИР по мор.млекопитающим сев.части Тих.океана в 1986-1987 гг. М. С.90-96.
- Тихомиров Э.А. 1966. Некоторые данные о распределении и биологии ларги в Охотском море в летне-осенний период и организация ее промысла. Изв. ТИНРО. Владивосток. Т.58. С.105-115.
- Чапский К.К. 1976. Отряд ластоногие. Млекопитающие Советского Союза. Изд.Вышая школа. Т.2.Ч.3.С.113-409.
- Чугунков Д.И. 1970. Наблюдения за пятнистым тюленем Уткинского лежбища. Изв. ТИНРО. Владивосток. Т.70. С.154-168.

Таблица

Ледовый режим и даты первых и последних встреч ларги на слиянии рек Кава и Челомджа

Год наблюдений	Конец ледохода	Первая встреча	Последняя встреча	Ледостав
1986	нет данных		27 сентября	15 ноября
1987	1 июня	11 июня	17 октября	12 ноября
1988	22 мая	7 июня	1 ноября	18 ноября
1989	29 мая	6 июня	24 сентября	5 ноября
1990	23 мая	7 июня	19 октября	14 ноября
1991	16 мая	19 мая	24 октября	16 ноября
1992	19 мая	27 июня	13 октября	28 ноября
1995	25 мая	19 июня	25 октября	10 ноября
1996	20 мая	18 июня	20 ноября	23 ноября
1997	29 мая	11 июня	28 октября	1 ноября
1998	26 мая	22 июня	29 октября	9 ноября
1999	24 мая	6 июня	25 октября	25 ноября



Рисунок

Карта-схема района исследований:

I - п-ов Кони

II - Кава-Челомджинский участок

1-3 кордоны заповедника: 1-Мыс Плоский, 2-Центральный, 3-Молдот.

МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА СИВУЧЕЙ (*Eumetopias jubatus* Schreb., 1776)

Задальский¹ С.В., Перлов² А.С.

¹Государственный природный заповедник «Магаданский», Магадан, Россия

²ТИНРО-Центр, Владивосток, Россия

Изучено изменение морфо-экологических индексов некоторых интерьерных показателей сивучей различных возрастных групп: от новорожденных до возраста 10 лет и старше. Установлено, что характер изменений индексов в постнатальном онтогенезе зависит как от их функциональной значимости и экологической обусловленности, так и от половой принадлежности. Характер изменений можно разделить на 4 группы по направленности процесса: убывающий с возрастом, увеличивающийся с возрастом, пульсирующий и неизменяющийся. Для большинства индексов самцов отмечен убывающий с возрастом характер изменений, для индекса диафрагмы - возрастающий и для индекса селезенки - неизменяющийся. У самок наиболее часто встречается убывающий и пульсирующий характеры изменения индексов, и также как и у самцов для индекса диафрагмы отмечен возрастающий, а для селезенки - неизменяющийся характер. Изменения всех индексов имеют четкую физиологическую и экологическую обусловленность, характерную для водных млекопитающих.

Изучение морфологических признаков животных в постнатальном онтогенезе является одним из важнейших шагов в понимании закономерностей развития организма и вида в целом. Морфологические показатели могут характеризовать не только состояние одного организма, но и всей популяции, а также позволяют провести сравнение различных популяций и выявить границы их распространения в зависимости от конкретных условий. Однако необходимо отметить, что изучение интерьерных показателей животных без учета процессов формирования органов и становления их функций в постнатальном онтогенезе не может адекватно отразить все взаимосвязи организма и среды. Поло-возрастные особенности морфологических признаков с наибольшей полнотой дают представление о состоянии вида, что наиболее актуально для редких, исчезающих или подверженных сильному антропогенному прессу видов. Объектом наших исследований является сивуч - вид, численность которого в последние десятилетия стремительно сокращается по всему ареалу (Задальский, 1997; Loughlin et al., 1992; Zadalsky, 1999).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал собирался во время выполнения научно-исследовательских рейсов, связанных с изучением морских котиков на лежбищах Курильских островов. Добыто и исследовано 148 сивучей разного пола и возраста. Из них у 131 животного выполнены измерения и взвешивания внутренних органов.

Обработка материала проводилась на борту зверобойного судна «Крылатка» не позднее 4-6 часов с момента отстрела животных. Измерялась длина тела «нос-хвост» по проекции в положении «на спине». Каждый зверь и его органы, которые соответствующим образом подготавливались (Соколов и др., 1966), взвешивались с помощью динамометров ДПУ или чашечных весов. Возраст сивучей определялся по сагитальному спилу правого верхнего клыка по методике Д. Боу и С. Пьюдея (Bow and Purday, 1966).

Для выявления морфологических различий между самцами и самками разного возраста размерные характеристики внутренних органов обрабатывались методом вариационной статистики. Вся статистическая обработка, графическое отображение и составление таблиц выполнено на IBM с использованием программы Microsoft Excel 5.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Морфо-экологические индексы интерьерных показателей сивучей претерпевают значительные изменения в ходе постнатального онтогенеза. Характер изменений тех или

иных индексов обусловлен как экологическими факторами, включающими в себя также и особенности биологии и поведения, так и физиологическими, связанными с особенностями строения и функционирования организма, а также с адаптациями происшедшими при переходе к водному образу жизни.

Значительный интерес представляет изучение хоровины, так как характерной особенностью животных, ведущих водный образ жизни и лишенных волосяного покрова является наличие мощного слоя подкожного жира, выполняющего роль термоизолятора. В связи с этим, роль покровных тканей и подкожного жира очень велика в адаптации к водным условиям и по ним можно судить о степени адаптации вида. Наиболее ярко это проявляется при исследовании относительного веса хоровины и ее компонентов в постнатальном онтогенезе. Относительный вес хоровины одинаков у самцов и у самок и с возрастом постепенно снижается. Динамика изменения индексов шкуры и сала с возрастом сильно отличается у самцов и самок. У самцов изменения происходят плавно: с увеличением возраста индекс шкуры увеличивается, а индекс сала уменьшается. У самок, несмотря на уменьшение индекса шкуры, индекс сала изменяется скачкообразно: то увеличивается то уменьшаясь. Факт того, что у самцов с увеличением возраста увеличивается индекс шкуры, а у самок понижается вполне закономерен и объясняется особенностью биологии вида: самцы, принимающие участие в турнирных боях наносят друг другу значительные раны и вынуждены иметь более толстую, по сравнению с самками шкуру, что и обуславливает ее больший относительный вес. Снижение индекса сала при этом, очевидно, не имеет для них столь большого значения, так как за счет большого веса и размеров тела по закону поверхностей Рубнера, они имеют более низкую теплоотдачу, чем самки.

Отсутствие зависимости между изменениями индексов шкуры и сала у самок объясняется не законами термодинамики. Подкожный жир обладает конечной теплопроводностью, поэтому существует определенная толщина прослойки достаточная для теплоизоляции и дальнейшее ее увеличение является не физиологической потребностью, а свидетельствует об упитанности животного. Если у самцов индекс сала увеличивается в первые годы жизни, то есть в период максимального роста, а затем снижается и больше не изменяется с увеличением возраста, то у самок наблюдаются его постоянные колебания как в сторону увеличения, так и снижения. Данный факт можно объяснить только тем, что самки имеют нестабильные обменные процессы, связанные с особенностями их физиологии (беременность, лактация, эндокринные флуктуации и пр.). Подтвердить данное предположение возможно проанализировав возрастные изменения индексов печени и почек, которые характеризуют уровень обмена веществ (Шварц и др, 1968, Шмидт-Ниельсен, 1982). Если у самцов относительный вес печени и почек после изменений, связанных с интенсивным ростом в первые годы жизни, постепенно снижается с возрастом, то у самок эти индексы, также как и упитанность, носят пульсирующий характер.

Для млекопитающих, чей образ жизни тесно связан с долгим пребыванием в воде и нырянием на значительные глубины, особое значение имеет сердечно-легочный комплекс. Изменения индексов сердца и легких происходят синхронно, но они имеют значительные половые различия. Наибольшие индексы у новорожденных, затем в первый год жизни у самцов и самок происходит снижение индекса. У самцов вес сердца и легких продолжает снижаться до самой старшей группы, а у самок в возрасте 2-4 года наблюдается вновь увеличение индексов сердца и легких и дальнейшего снижения с возрастом не наблюдается. Причины таких различий в формировании жизненно важного комплекса объясняются особенностями роста и развития самцов и самок. Известно, что рост и половое созревание самок заканчивается в возрасте 2-4 лет, и самки начинают принимать участие в размножении, а самцы заканчивают рост и приступают к размножению в возрасте 7-9 лет (Перлов, 1971), поэтому у самок с возрасте 2-4 года происходит усиленное развитие сердечно-легочного комплекса, а у самцов этот процесс растянут на более длительный срок и происходит плавно без резких скачков.

Функционирование сердечно-легочного комплекса нельзя рассматривать отдельно от диафрагмы, одной из функций которой является помощь в осуществлении дыхательного акта. Как показали наши исследования, диафрагма единственный из внутренних органов сивучей, чей относительный вес увеличивается с возрастом. Причиной тому, кроме участия в дыхании, может быть противостояние давлению внутренних органов брюшной полости на сердце и легкие. Известно, что важной морфо-функциональной особенностью органов желудочно-кишечного тракта сивучей является их легкая и обширная смещаемость за счет наличия хорошо развитых брыжеек, обусловленная разнообразием движений туловища при локомоции и особенностью дыхательной моторики (Перлов, Урманов, 1971). Кроме того, при нырянии на большие глубины брюшная полость подвергается значительным сжатиям, увеличивая при этом внутреннее давление на грудную полость, которому и противостоит диафрагма.

Эффективность работы сердечно-легочного комплекса зависит от количества крови в организме. Адаптивной особенностью морских млекопитающих является относительно большее количество крови в организме, чем у наземных (Шмидт-Ниельсон, 1982, Кузин, 1999). В связи с этим, особое значение имеют органы кроветворения. Индекс селезенки сивучей не имеет ни половых, ни возрастных изменений и сохраняется на довольно высоком уровне во всех возрастных группах, что говорит о высокой значимости этого органа в обеспечении жизнедеятельности сивучей.

Поджелудочная железа, являясь органом эндо- и экзосекреции имеет большое значения для формирования и функционирования организма животных. Индекс поджелудочной железы у самцов достоверно снижается в возрасте 7-9 лет, то есть тогда, когда полностью заканчивается формирование их организма. У самок индекс железы не изменяется во всех возрастных группах и остается на довольно высоком уровне, что свидетельствует об их более напряженных обменных процессах, по сравнению с самцами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований, можно заключить, что характер изменения индексов интерьерных показателей сивучей в постнатальном онтогенезе зависит как от их функциональной значимости и экологической обусловленности, так и от половой принадлежности. Характер изменений можно разделить на 4 группы по направленности процесса: убывающий с возрастом, увеличивающийся с возрастом, пульсирующий и не изменяющийся, причем изменения по одному и тому же признаку у самцов и самок могут носить различный характер. Для большинства индексов самцов отмечен убывающий характер изменений, для индекса диафрагмы - возрастающий, а для индекса селезенки - не изменяющийся. Изменения всех индексов имеют четкую физиологическую и экологическую обусловленность, характерную для водных млекопитающих. Для самок, в силу особенностей их физиологии, наиболее часто встречается убывающий и пульсирующий характер изменения индексов и только, также как и у самцов, для индекса диафрагмы отмечен возрастающий характер и для индекса селезенки - не изменяющийся. Полное совпадение величины индексов и характера изменений двух последних индексов у самцов и самок обусловлено, как анатомическими особенностями строения тела сивучей, так и одинаковыми приспособлениями к водному, ныряющему образу жизни.

Половые различия наиболее ярко проявляются только по одному признаку - индексу шкуры, самцы значительно превосходят самок по величине этого показателя, начиная с возраста 2-4 года. По величине других индексов четкого различия не наблюдается: с увеличением возраста до 7-9 лет самки начинают превосходить самцов по величине некоторых индексов и в возрастной группе 10 лет и старше количество этих индексов увеличивается. Явление это закономерное, так как самцы этих возрастных групп имеют значительно больший вес, чем самки и отнести эти различия к проявлению полового диморфизма будет неправомерно.

ЛИТЕРАТУРА

- Задальский С.В. 1997. Пространственная структура и численность популяции сивучей (*Eumetopias jubatus* Schreb., 1776) на Ямских островах. Экология. №6. С.471-473.
- Кузин А.Е. 1999. Северный морской котик. М. С. 396
- Перлов А.С. 1971. Сроки наступления половой зрелости у сивучей. Изв. ТИНРО. Владивосток. Т.80. С.174-189.
- Перлов А.С., Урманов М.И. 1971. Об анатомии пищеварительной системы сивучей. Изв. ТИНРО. Владивосток. Т.80. С.193-206.
- Соколов А.С., Косыгин Г.М., Тихомиров Э.А. 1966. Некоторые сведения о весе внутренних органов ластоногих Берингова моря. Изв. ТИНРО. Владивосток. Т. 58. С.137-147.
- Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. 1968. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Тр. Ин-та экологии растений и животных. Свердловск. С. 386.
- Шмидт-Ниельсен К. 1982. Физиология животных (приспособление и среда). М. Изд. Мир. Кн.1С.414.
- Bow J, Purday C. 1966. A Method of Preparing Sperm Whale Teeth For Age Determination. Nature, 220, w 5034, p.437-438.
- Loughlin T.R., Perlov A.S., Vladimirov V.A. 1992. Range-wide survey and estimation of total number of Steller sea lions in 1989. Marine Mammal Science. Vol. 8. No 3, July. P.220-239.
- Zadalsky S.V. 1999. Steller's Sea Lions in Russia: A Unique Population in Need of Protection. Russian Conservation News, N 18, pp.25-27.

ОБЫКНОВЕННЫЙ ТЮЛЕНЬ (*Phoca vitulina*) РОССИЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ – СОВРЕМЕННЫЙ СТАТУС И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ

Зырянов С.В.

Мурманский морской биологический институт, Мурманск, Россия

На акватории российского побережья Баренцева моря обитает группировка обыкновенного тюленя (*Phoca vitulina vitulina*), летняя численность которой определена в пределах 400-500 особей. Численность в зимний период много меньше и вряд ли достигает 100 особей. Основным районом размножения является губа Ивановская (Восточный Мурман), численность колонии достигает 100-120 особей, ежегодная продуктивность – до 50 щенков. В целом характер распределения вдоль побережья спорадический, образует временные кормовые группировки в устьях нерестовых рек и в удобных для образования залежек губах. Наблюдается сезонная пищевая специализация на рыбах семейства лососевых. За период 1990-99 гг. установлен постепенный рост численности группировки. Вид подлежит охране и включён в очередное издание Красной книги Мурманской области.

ВВЕДЕНИЕ

Обитающий в Баренцевом море, в частности, на побережье Мурмана обыкновенный тюлень относится к номинальному подвиду - *Phoca vitulina vitulina* L. - атлантический (европейский) обыкновенный тюлень. Ареал этого подвида охватывает побережья Великобритании и Ирландии, стран северной Европы, Исландии. Обитает в Балтийское море. Ареал в Баренцевом море включает побережье северной Норвегии, Мурманский берег Кольского полуострова; в небольшом количестве обитает на Шпицбергене (Wiig Ø., 1989). Заходит в благоприятные годы в Белое море, где характер его распределения и численность ещё мало изучены (Бычков В.А., 1997). У берегов Кольского полуострова ранее считался редким и немногочисленным видом. В 1900 и 1901 гг. Мурманской научно-промысловой экспедицией на Мурмане было добыто всего три экземпляра обыкновенного тюленя; кроме того, известен один череп с западного побережья Новой Земли (Смирнов Н.А., 1903). Отсутствие информации следует из малоизученности обыкновенного тюленя, по ряду причин, в российских водах Баренцева моря. По опросным данным нам известно, что в 1930-40-е гг. группировки этого вида на побережье существовали и активно уничтожались как конкуренты рыболовецких бригад в устьевых участках нерестовых рек. В то же время этот вид считался довольно обычным на сопредельных участках норвежского побережья и активно изучался (Markussen et al., 1989, Bjørge A., 1992, Bjørge A. et al., 1994 и многие другие работы).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В марте 1990 г. сотрудником ММБИ А.А. Кондаковым была обнаружена колония обыкновенного тюленя в губе Ивановская (Восточный Мурман) и доказан факт размножения этого вида в наших водах. Данная колония является самой восточной из известных репродуктивных колоний этого вида и находится, по-видимому, на восточной границе его ареала (Кондаков, 1992). В последующие годы отделом морских млекопитающих и птиц ММБИ был проведён ряд экспедиций с целью изучения сезонного распределения, численности и экологии этого вида (экспедиции Ю.И. Горяева в Кольском заливе, на Западном и Центральном Мурмане, А.А. Кондакова – на Западном, Центральном и Восточном Мурмане, С.В. Зырянова, А.В. Москвина и С.Ф. Марасаева – на Восточном Мурмане). Были проведены учеты численности на больших участках побережья, долговременные наблюдения с береговых наблюдательных пунктов, обследованы многие районы побережья (многие – впервые). Результатом этих исследований стал факт существования на

Мурманском берегу довольно большой группировки обыкновенного тюленя. Особое внимание было уделено изучению репродуктивной колонии обыкновенного тюленя в губе Ивановская, в результате чего данная акватория с прилегающими участками побережья была включена в перспективный план создания прибрежных особо охраняемых природных территорий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Распределение и численность в летний период

На протяжении последних 10-15 лет обыкновенный тюлень единично или по несколько особей отмечался в различных пунктах побережья Мурмана - Айновых островах, губах Западная Зеленецкая и Дальнезеленецкая, в устье реки Рында и у острова Нокуев (Кондаков А.А., 1992, Татаринкова И.П., Чемякин Р.Г., 1990). Проведённые в летний период 1998 г. учётные работы показали, что этот вид довольно широко распределён вдоль побережья и заходит в Кольский залив практически до черты гор. Мурманска. Всего на участках побережья от пограничной реки Ворьёма до Семиостровья и в губе Ивановская, за период 27 июля - 27 августа 1998 г., было учтено 265 особей, включая 32 сеголетки. Общая численность группировки на Мурманском побережье оценена в 400-500 особей (Кондаков А.А. и др., 1999).

Обычно обыкновенные тюлени отмечаются в небольшом количестве, от 1-2 до 8-10 особей. Наиболее крупная группировка – в губе Ивановская, где численность в летний период может достигать 100-120 особей (конец мая-июнь, сезон размножения). В июле-августе численность обыкновенного тюленя в губе снижается за счёт оттока зверей к близлежащим нерестовым рекам (Дроздовка, Варзина и др.) и вдоль побережья и стабилизируется на числе в 50-60 особей. Учёт, проведённый в губе Ивановская в первой половине июля 1999 г., показал постоянное присутствие в губе 41 взрослого зверя и 11 щенков-сеголетков, и до десятка зверей наблюдались мигрирующими на соседних участках побережья в радиусе 100 км. В июне 1990 г. в губе было учтено 45 взрослых зверей и 17 щенков, в период 27-28 июня 1992 г. - 78 взрослых и 31 щенок, в июне 1993 г. - 94 взрослых и 47 щенков, что свидетельствует о постепенном росте колонии. Максимальной численности колония достигает к концу июня (Зырянов С.В., Москвин А.В., 1997).

Довольно крупные группировки наблюдались (в весенний период) в устье реки Терберка, губах Ср. Зеленецкая и Фёдоровская (Центральный Мурман), губе Пала (Кольский залив), а также на малоисследованных пока участках Западного Мурмана – районе губы Печенга и Варангер-фиорда. Осенняя группировка в реке Воронья, где тюлени поднимаются до 5 км вверх по течению и образуют залежку непосредственно в русле реки на камнях, достигает 30 голов.

Обыкновенный тюлень не ведёт оседлый образ жизни и может мигрировать достаточно далеко за сравнительно короткое время (Wiig Ø., Øien N., 1988), поэтому при обследовании побережья нами накоплено довольно много отметок о встречах зверей и временных залежках. О спорадическом распределении этого вида на большей части побережья Мурмана можно судить по результатам 3-летних наблюдений морских млекопитающих с берегового наблюдательного пункта в районе губы Дальнезеленецкая (Таб.).

Наиболее интересным и по-своему уникальным районом обитания обыкновенного тюленя является губа Ивановская на Восточном Мурмане – место размножения обыкновенного тюленя. Губа Ивановская представляет собой частично изолированный узкий морской залив, тянущийся от острова Нокуев в юго-восточном направлении более чем на 20 км. С севера эта губа отделена от моря высоким горным кряжем. Три имеющихся порога создают в этом районе специфические гидрологические условия, разделяя губу на три обособленных участка - ванны. Две реки (Ивановка и Чёрная) и до десятка ручьёв различной величины опресняют поверхностный слой воды в губе, что в зимний период способствует образованию устойчивого ледяного покрова на большей части её акватории. В лет-

ний период поверхностный слой воды может прогреваться до 12 градусов тепла, а узкие горло и мелководные пороги сокращают на 30-50% и более уровень прилива, уменьшают водообмен (Семёнов В.Н., 1989). Множество прибрежных камней и луд (отмелей, обсыхающих в отлив), при небольшой амплитуде приливов, представляют собой хороший субстрат для отдыха тюленей, рождения и молочного вскармливания щенков.

Тюлени обитают на всей акватории губы, легко преодолевая узкие и мелководные пороги. В период размножения залежки располагаются во второй и третьей ваннах. Кормовая база обыкновенного тюленя в губе Ивановская обусловлена наличием двух впадающих в губу нерестовых рек и представлена тремя видами проходных рыб (сёмга, морская кумжа и голец) и речной камбалой. Из морских видов рыб в губе отмечена треска, пинагор, бычок. Тюлени кормятся практически на всей акватории губы, но заметно тяготеют к пороговым участкам и устьям нерестовых рек. Данная губа, представляя очень удобное для обитания тюленей место, не является типичной для всего побережья, скорее это удачное исключение. Большинство губ побережья для обитания этого вида мало пригодны из-за сильной прибойности, отсутствия мест для залежек и многочисленных факторов беспокойства. Поэтому тюлени часто концентрируются в устьевых участках нерестовых рек и близлежащих к ним участках. Заход во многие губы и образование временных залежек приурочено к массовым миграциям кормовых объектов – мойвы, лососевых рыб и т.д.

Распределение и численность в зимний период

В зимний период обыкновенный тюлень на Мурмане редок, на зимовку остаётся не более 50-100 особей. Очевидно, что на зиму большая часть зверей мигрирует в воды Северной Норвегии. Нами отмечены небольшие группировки зимующих тюленей в губах Дроздовка и Печенгская, отдельные особи в различных губах на побережье. С наступлением весны, в марте-апреле, численность тюленей довольно быстро увеличивается, естественно, в зависимости от метеоусловий данного года.

В зимний период губа Ивановская покрыта льдом на большей части своей площади. В более благоприятные по метеоусловиям зимы остаётся свободной ото льда довольно значительная акватория за вторым порогом, что позволяет части зверей оставаться здесь на зимовку. На зимний период, при неблагоприятных ледовых условиях в губе, тюлени отходят из этого района. В мае, с выносом льда из губы, наблюдается увеличение численности обыкновенного тюленя в этом районе.

Например, в марте 1990 г. на свободной ото льда акватории губы было учтено порядка 50 особей (Кондаков А.А., 1992), в более благоприятную по ледовым условиям в губе зиму 1992 г., когда примерно треть акватории губы была свободна ото льда, в период 19-21 марта учтено до 100 особей обыкновенного тюленя. Звери концентрировались на камнях у второго порога и вдоль берегов, отдыхая на залежках большую часть суток и сходя в воду на кормёжку с началом каждого прилива.

В более суровую зиму 1994 г., когда губа была покрыта льдом на большей части её площади, и разводья за вторым порогом практически не было, в период 12-14 марта нами было учтено в губе Ивановская всего 4 зверя, причём выхода их на камни или лёд отмечено не было. В соседней губе Дроздовка, незамерзающей на большей части своей площади, было учтено 11 зверей, большей частью молодых, на обсыхающей в отлив луде в центральной части губы. В этот же период, 19 марта 1994 г., с вертолёта в районе губы Ивановская было учтено всего 8 особей обыкновенного тюленя, один из них - на воде к северу от острова Нокуев (Nygard T. et al., 1995).

Биология и экология

Сезон размножения - от начала рождения первых щенков до конца молочного вскармливания последних щенков - установлен нами в границах 25 мая-5 июля, включая крайние сроки, что полностью соответствует срокам размножения на остальной части ареала этого подвида, в частности, в Норвегии (Thompson P., 1988). В губе Ивановская ос-

новная масса щенков рождается в начале июня (первые 2 недели), но точный график рождаемости в колонии ещё неизвестен и наличие двух пиков рождаемости в этот период только предполагается. Самки со щенками располагаются в губе на лудах или камнях, достаточно удалённых от коренного берега, но рождение тюленёнка было зафиксировано на коренном берегу, недалеко от места основной залежки. Щенки находятся с матерью примерно 4 недели, интенсивно откармливаясь материнским молоком и принимая участие в играх на воде с матерью. Уже на восьмой день жизни щенок может совершать достаточно самостоятельные путешествия. Случая рождения двоен не отмечено. В начале июля вес щенков достигает 25-30 кг, вес при рождении точно не определён (по одному щенку – от 6 кг). Щенки растут очень быстро и уже в июле отделяются от матери, но ещё достаточно долгое время держатся поблизости от неё. Спаривание в конце июня – июле, сопровождается своеобразными играми самца и самки на воде. Сам акт спаривания наблюдался только однажды, на мелководье у берега.

Суточная активность в условиях полярного дня жёстко приурочена к приливно-отливному циклу. Кормовые периоды – от первой половины прилива до полной воды. Максимальное число зверей на залежке можно наблюдать только в дневной период в полный отлив. Самцы и одиночные самки активны и большей частью отсутствуют на залежке также почти весь ночной период.

При фиксации элементов поведения тюленей на залежке (временные срезы) на отдых приходится 63-70% времени. Отдых тюленей спорадически прерывается осмотром (14%, безопасность залежки обеспечивается коллективно). При большом количестве тюленей на воде вокруг залежки количество осмотров снижается. На комфортные движения затрачивается 6-10% и на локомоции (передвижения, сход в воду, выход из воды и проч.) – около 6%. Доля агрессивных контактов в бюджете времени очень мала. Для самок со щенками примерно 10% времени уходит на кормление щенка, контроль щенка или игры с ним. Обыкновенные тюлени, особенно самцы, достаточно часто играют на воде, показывая виртуозное плавание и довольно высокие прыжки над водой.

Обыкновенные тюлени – ихтиофаги, и их концентрации тесно связаны с наличием кормовых объектов. Наблюдаемая концентрация зверей в устьевых участках нерестовых рек предполагает нанесение известного ущерба нерестовым стадам лососевых – кумжи, гольца, сёмги. Нами наблюдались конфликтные ситуации, когда тюлени объедали рыбу из выставленных сетей. Предварительный расчёт по губе Ивановская для 50 зверей в июне месяце (при норме питания 5 кг рыбы в сутки, в среднем) даёт число около 7.5 т рыбы в месяц. Данный вопрос нуждается в дополнительных исследованиях, так как неизвестна точно доля лососевых в рационе, и численность тюленей в группировке может сильно варьировать, в зависимости от самых различных факторов (Зырянов С.В., Марасаев С.Ф., 1999). Сам вопрос о каком-либо сильном влиянии обыкновенного тюленя на популяции лососевых рыб в настоящее время несущественен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период исследований 1990-99 гг. установлено обитание обыкновенного тюленя практически на всём Мурманском побережье Баренцева моря. Пребывание этого вида во многих местах носит сезонный или временный характер. За данный период наблюдался рост численности группировки обыкновенного тюленя в районе исследований, что можно объяснить происходящими локальными климатическими изменениями. Можно предположить, что общая численность по этим же причинам может сильно изменяться по годам. Район размножения обыкновенного тюленя на Мурмане – губа Ивановская, пока остаётся единственным. С целью охраны вида в этом районе производится комплекс работ по подготовке организации ООПТ в режиме заказника областного подчинения. Обыкновенный тюлень на Мурмане обитает на границе своего ареала и необходим ряд мер по его охране. Этот вид включён в готовящееся очередное издание Красной книги Мурманской области.

ЛИТЕРАТУРА

- Бычков В.А. 1997. Перспективы проникновения пятнистого тюленя в Белое море. Экология птиц и тюленей в морях северо-запада России. Апатиты: КНЦ РАН, С. 196-211.
- Зырянов С.В., Москвин А.В. 1997. О сезонном распределении и суточной активности в период размножения обыкновенного тюленя в губе Ивановская (Восточный Мурман). Экология птиц и тюленей в морях северо-запада России. Апатиты: КНЦ РАН, С. 179-196.
- Зырянов С.В., Марасаев С.Ф. 1999. О взаимном влиянии морских млекопитающих и лососевых рыб в прибрежье Восточного Мурмана. Оптимизация использования морских биоресурсов и комплексное управление прибрежной зоной Баренцева моря. Тез. докл. регион. семинара, посв. 45-лет. Первой научной сессии Мурманской биологической станции (г. Мурманск, 30 ноября 1999 г.). Мурманск. С. 28-30.
- Кондаков А.А. 1992. Колония пятнистого тюленя на Восточном Мурмане. Эколого-физиологические исследования млекопитающих северных морей. Препринт. Апатиты: КНЦ РАН -С. 30-33.
- Кондаков А.А., Зырянов С.В., Моисеев Д.В., Хруцкий В.М., Кочкуркин А.Ф., Соколов В.Г. 1999. Результаты учётов обыкновенного тюленя (*Phoca vitulina*) на Мурманском побережье Баренцева моря летом 1998 г. VI съезд Териологического общества. Тез. докл. Москва, 13-16 апреля 1999 г. М., С. 123.
- Семёнов В.Н. 1989. Система и экология краевых бассейнов. Жизнь и среда полярных морей. Л.: Наука, С. 106-145.
- Смирнов Н.А. 1903. О морских и звериных промыслах. Экспедиция для научно-промысловых исследований Мурмана. СПб., 158 с.
- Татаринкова И.П., Чемякин Р.Г. 1990. О встречах морских млекопитающих в районе Айновых островов (Западный Мурман). Морские млекопитающие. Тез. докл. 10-го Всес. совещ. по изуч., охране и рац. исполъз. мор. млекопитающих (гор. Светлогорск Калининградской обл., 2-5 октября 1990 г.). М.: АтлантНИРО-ВНИРО, С. 291-292.
- Bjørge A. 1992. The reproductive biology of the harbour seal, *Phoca vitulina* L., in Norwegian waters. *Sarsia*, v.77. P. 47-71.
- Bjørge A., Steen H., Stenseth N.Ch. 1994. The effect of stochasticity in birth and survival on small populations of the harbour seal *Phoca vitulina* L. *Sarsia*. v.79. P. 151-155.
- Markussen N.H., Bjørge A., Øritsland N.A. 1989. Growth in harbour seals (*Phoca vitulina*) on the Norwegian coast. *Journal of Zoology (London)*, v.219. P. 433-440.
- Nygaard T., Jordhoy P., Kondakov A., Krasnov Y. 1995. A survey of waterfowl and seal on the coast of the southern Barents Sea in March 1995. NINA Oppdragsmelding, No.361. P. 1-24.
- Thompson P. 1988. Timing of mating in the Common Seal (*Phoca vitulina*). *Mammal Revue*, v.18, No.2. P.105-112.
- Wiig Ø., Øien N. 1988. Recoveries of common seals *Phoca vitulina* L. tagged along the Norwegian coast. *Fauna norvegica, ser.A*, v.9, No.5. P. 51-52.
- Wiig Ø. 1989. A description of common seals, *Phoca vitulina* L., from Svalbard. *Marine Mammal Science*. v.5. P. 149-158.

Таблица

Число особей обыкновенного тюленя, отмеченных с берегового наблюдательного пункта в р-не г. Дальнезеленецкая за 1996-1998 гг., по месяцам

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1996	-	0	2	0	0	1-3	1	1	0	-	-	-
1997	-	0	-	0	2	1	-	0	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	0	2	1	-	0	-	-	-

ПРОСТАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ И ПИЩЕВОГО ЗАПРОСА ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Иванов К.Б., Баранов Е.А.

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Описана модель динамики численности популяции байкальской нерпы, основанная на использовании популярной программы для персональных компьютеров - редактора таблиц "Microsoft Excel". Данная модель рассчитывает ежегодную численность нерпы, ее половозрастную структуру и количество рыбы, ежегодно потребляемой популяцией, за период с 1961 до 2000 г. Необходимые демографические показатели, необходимые для расчета (рождаемость, смертность, соотношение полов, добыча), были взяты из литературы и охватывали период с 1961 по 1985 г. Результаты моделирования в целом совпадают с имеющимися экспериментальными данными по численности нерпы за последние годы. Модель обнаруживает высокую чувствительность к вариациям коэффициентов смертности и рождаемости, а также величины начальной численности популяции. При изменении этих величин на 10% модель предсказывает либо многократный рост, либо исчезновение всей популяции. Поскольку ни того, ни другого не происходит, очевидно, что популяция нерпы имеет широкие возможности для саморегулирования. Модель не требует специального математического образования для работы с ней, отличается простотой и возможностью дальнейшего развития.

ВВЕДЕНИЕ

Байкальская нерпа - вершина пищевой пирамиды экосистемы Байкала. Поэтому численность её популяции, её биомасса, количество потребляемой ею рыбы (энергии) представляют существенный интерес. Кроме этого, с учётом обострившегося в последние годы внимания к экологическим проблемам Байкала, случаев массовой гибели байкальской нерпы и сложностью полного контроля за охотой на неё, знать о благополучии или, наоборот, о бедственном положении популяции этого уникального эндемичного животного и делать хотя бы краткосрочные прогнозы просто необходимо.

Неоднократные учёты численности, проводившиеся разными исследователями (Пастухов, 1993, Петров и др., 1997) в разные годы, были, к сожалению, нерегулярными. Отрывочный характер этих данных создаёт существенные сложности по отслеживанию динамики популяции байкальской нерпы. Полученные результаты часто носили довольно противоречивый характер. Многие популяционные показатели, имеющие первостепенное значение, не получали должной оценки. Большое количество факторов, влияющих на численность популяции, формирует серьёзные трудности для создания прогнозов её изменения.

Вышеуказанные проблемы характерны и для исследователей популяций других видов животных. Их, по крайней мере частично, можно решить, пользуясь методами математического моделирования. Для биологов, не имеющих специального математического образования, существенную помощь здесь могут оказать современные компьютерные программы. В данном докладе представляется простая математическая модель, созданная на базе электронной таблицы Excel 7.0.

ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

За промежуток времени, используемый в данной модели, взят период 40 лет - с 1961 г. по 2000 г. (включительно). Таким образом, модель состоит из 40 абзацев, каждый из которых включает в себя следующие строки: 1) численность самок; 2) численность самцов; 3) рождаемость; 4) смертность; 5) охота; 6) потреблённая энергия (самками); 7) потреблённая энергия (самцами). 57 столбцов представляют возраста нерп по году вплоть до максимально зарегистрированного (по В.Д. Пастухову, 1993): первогодки, 1+, 2+... 55+, 56+. Отдельно выделены так называемые "влияющие ячейки", где находятся те

параметры, которые можно легко изменять (исходя из потребностей исследователя). Система скрытых формул (описанных ниже), введённых в ячейки модели, автоматически производит перерасчёт всей модели в зависимости от вновь введённых параметров. Это очень удобно, поскольку позволяет практически полностью избежать каких-либо вычислений и сосредоточиться исключительно на сравнении получаемых результатов. В рассматриваемой модели в разряд “влияющих ячеек” выделены:

- 1). Половозрастная структура популяции в первый год , используемый в модели (в данном случае - 1961 г.);
- 2). Начальная численность популяции (т.е. численность в первый год, здесь - в 1961 г.);
- 3). Процентное отношение к рождаемости, указанной В.Д.Пастуховым (1993);
- 4). Процентное отношение к естественной смертности, указанной В.Д. Пастуховым(1993);
- 5). Падение рождаемости в 1982 г. (в процентах от рождаемости нормального уровня, определённой В.Д. Пастуховым);
- 6). Количество животных, погибших от чумы плотоядных осенью 1987 г.;
- 7). Официальный промысел (данные по добыче официальных организаций);
- 8). Выбой (процентное отношение к официальному промыслу - это сам промысел, гибель подранков, утечка части сырья через зверобоев официального промысла, прямое браконьерство местных жителей);
- 9). Удельная масса видов рыб в рационе байкальской нерпы (в %).

В разряд “влияющих ячеек” можно выделить и другие параметры.

Система скрытых формул в ячейках модели следующая. В первый год модели количество животных каждой половозрастной группы рассчитывается следующим образом: соответствующая влияющая ячейка из половозрастной структуры популяции за 1961 г. умножается на влияющую ячейку начальной численности. В следующие годы модели каждая N_{ij} -ячейка половозрастной группы i -возраста j -года получается суммированием количества животных из ячейки $(i-1)$ -возраста соответствующего пола за предыдущий год ($j-1$), произведения этой ячейки N_{i-1} за $(j-1)$ -год на ячейку смертности животных M_{i-1} за $(j-1)$ -год и количества убитых животных из N_{i-1} -ячейки охоты за $(j-1)$ -год: $N_{ij} = N_{(i-1)(j-1)} + N_{(i-1)(j-1)} * M_{(i-1)(j-1)} + N_{(i-1)(j-1)}$. Количество первогодков N_{1j} , появившихся на свет в j -году, определяется произведением полового соотношения k_s среди первогодков для данного года (данные Пастухова В.Д.) на сумму произведений количества самок в каждой N_{ij} -ячейке на рождаемость F в соответствующей ей ячейке F_{ij} : $N_{1j} = k_s * (N_{2j} * F_{2j} + N_{3j} * F_{3j} + \dots + N_{56j} * F_{56j})$.

Рождаемость самок i -возраста j -года описывается отношением произведения влияющей ячейки “рождаемость” и рождаемости самок соответствующего возраста и года, определённой Пастуховым В.Д. (1993), к 100. Смертность животных i -возраста j -года определяется отношением произведения влияющей ячейки “смертность” и естественной смертности (взятой со знаком минус) животных соответствующего возраста и года, определённой Пастуховым В.Д. (1993), к 100. Последние две формулы позволяют через влияющие ячейки задавать любой процент от рождаемости и смертности, необходимый для сравнения результатов, поскольку точных сведений по этим параметрам за каждый год нет.

В конце каждого абзаца (года) находятся ячейки: с автоматически просуммированной общей численностью популяции за этот год - N_{pj} , общим количеством выбоя за данный год - K_{pj} и всей потреблённой популяцией энергией за упомянутый год - E_{pj} . Выбой за год K_{pj} описывается отношением произведения влияющей ячейки с данными об официальном промысле за соответствующий год и влияющей ячейки с процентом выбоя от легальной охоты, к 100. Ячейки двух строк (самки, самцы) “охота” H_{ij} вычисляются отношением произведения количества животных определяемой половозрастной группы N_{ij} и общим количеством выбоя (взятого со знаком минус) за данный год K_{pj} к общей численности популяции за этот год N_{pj} : $H_{ij} = N_{ij} * K_{pj} / N_{pj}$.

Последние две строки (самки, самцы) каждого абзаца (года) занимают формулы для расчёта потреблённой данной половозрастной группой энергии. Они выведены исходя из следующих соображений. Зависимость потребления кислорода V_{O_2} , мл/(мин*кг), от массы тела (W , кг) у голодных нерп достоверно (уровень значимости 0.05) описывается аллометрическим уравнением регрессии: $V_{O_2}=40*W^{-0.56}$ (Баранов, 1989). Примем, что на 1 литр потреблённого кислорода приходится 4,8 Ккал потреблённой энергии. Из вышесказанного (после приведения размерностей в соответствие) можно вывести следующую формулу для вычисления годового потребления энергии E_{aj} байкальской нерпой в голодном состоянии и в зависимости от её веса (W): $E_{aj}=365*24*60*4.8*40*W_{aj}^{0.44}/1000$. Каждая ячейка для расчёта годового потребления энергии в отдельной половозрастной группе за данный год E_{ij} описывалась произведением этой формулы на количество животных в этой группе: $E_{ij}=E_{aj}*N_{ij}$ (вес животных был взят средний для определяемой половозрастной группы за рассматриваемый год по данным Пастухова В.Д.). Суммированием этих рассчитанных ячеек получается общая потреблённая популяцией за год энергия E_{pj} . Умноженная на влияющую ячейку удельной массы вида рыбы в рационе нерпы и отнесённая к производству калорийности этого вида и 100, она даёт общую биомассу этой рыбы, съеденную популяцией байкальской нерпы за рассматриваемый год. Суммированием по всем видам рыбы мы получаем биомассу рыбы, съеденную популяцией нерпы в году.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Диаграммы, построенные по рассчитанным ячейкам общей численности популяции байкальской нерпы и биомассы потреблённой ею рыбы в разные годы, автоматически отражают изменения, вносимые в любую из влияющих ячеек, а потому позволяют наглядно представить все возможные последствия отклонения того или иного параметра от его принятого значения. В условиях отсутствия полных и точных данных о характеристиках популяции в разные годы, это позволяет, “поиграв с моделью”, подобрать такие значения параметров, чтобы получаемые результаты совпадали с, по возможности, наибольшим количеством наблюдаемых фактов.

На рисунках 1-6 показаны полученные с использованием данной модели диаграммы. В каждой из трех диаграмм, описывающих динамику популяции или количество поедаемой ей за год рыбы за период с 1961 по 2000 год, варьируется один из показателей: начальная численность в 1961 г., рождаемость, смертность. При этом рождаемость и смертность взяты из работ В.Д. Пастухова (Пастухов, 1993) и варьируются вокруг этих значений. Из диаграмм видно, что динамика численности популяций и ее пищевой потребности довольно сильно зависит от варьируемых параметров. Так, задание численности популяции в 1961 г. в размере 46 тыс. голов приводит к полному исчезновению популяции к 2000 году. В то же время задание численности в 58 тыс. голов приводит к 3-х-кратному росту популяции за этот же период. Аналогичная ситуация наблюдается при варьировании коэффициентов смертности и рождаемости в довольно узком диапазоне - всего 5% от средней величины. Известно, что измерение численности популяции и упомянутых коэффициентов производится с гораздо меньшей точностью. Например, погрешность учета приплода, по различным оценкам, лежит в пределах 10-30%, а популяции в целом - еще больше. Однако следует обратить внимание, что графики, опирающиеся на коэффициенты, совпадающие с данными В.Д. Пастухова, в целом совпадают с результатами учетных работ: возрастание численности с 50 до 100 тыс. голов за период с 1961 г. по 1990 г. и стабилизация на уровне 110 тыс. голов в 90-е годы. Очевидно, что в популяции байкальской нерпы заложен значительный потенциал саморегулирования, предполагающий наличие отрицательных обратных связей, природу которых еще предстоит раскрыть. При рассмотрении количества рыбы, потребляемой популяцией за год (Рис.4-6) следует учитывать, что полученная пищевая потребность минимальна, т.к. рассчитана по данным энергетического обмена в голодном состоянии (минимальный обмен). Эта пищевая потребность определяет

минимальное количество рыбных запасов, необходимых для существования популяции. В реальной ситуации пищевая потребность, очевидно, в несколько раз выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

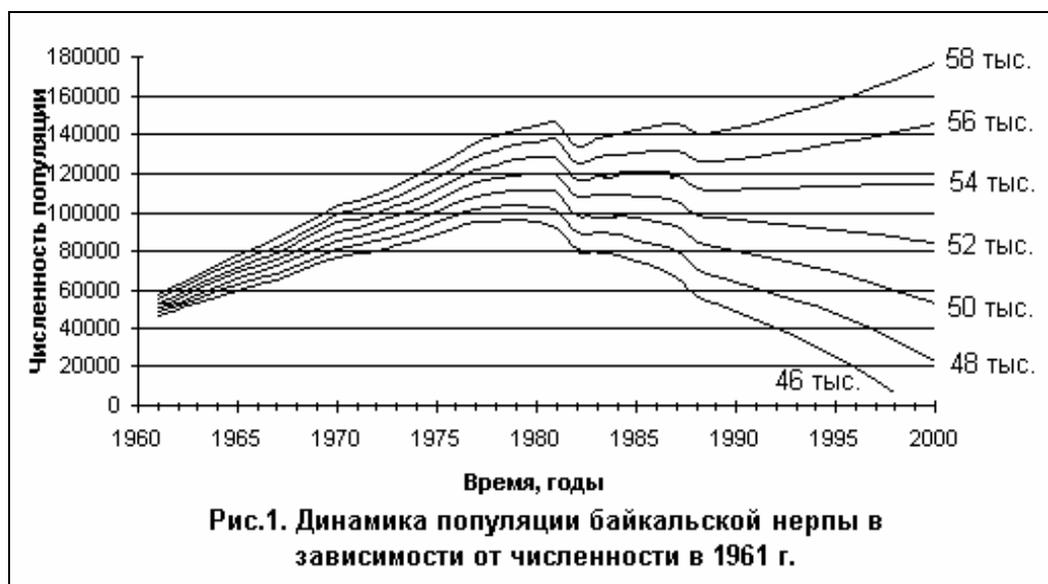
Особенность данной модели состоит в использовании в качестве языка программирования широко распространенной программы для персональных компьютеров - редактора таблиц, для работы с которым не нужно обладать специальными познаниями в математике и в программировании. При желании промежутки времени (1961-2000 гг.), задействованный в модели, может быть продлен в любую сторону, для ретроспективы или прогноза, однако при работе в области с отсутствием достаточного количества фактов абстрактность модели будет чрезмерно велика. Даже в рассматриваемый период можно заметить её существенные недостатки. Коэффициенты рождаемости и естественной смертности, взятые из классической монографии Пастухова В.Д. (1993), не приведены в функциональную зависимость от численности популяции, что, конечно же, является чрезмерным упрощением. Кроме того, данные, использованные в качестве параметров модели, были получены Пастуховым В.Д. до 1980 г., а в модели чисто механически перенесены на весь последующий период. К достоинствам же модели можно отнести её чрезвычайную простоту, удобство в использовании, наглядность, а также широкие возможности для совершенствования.

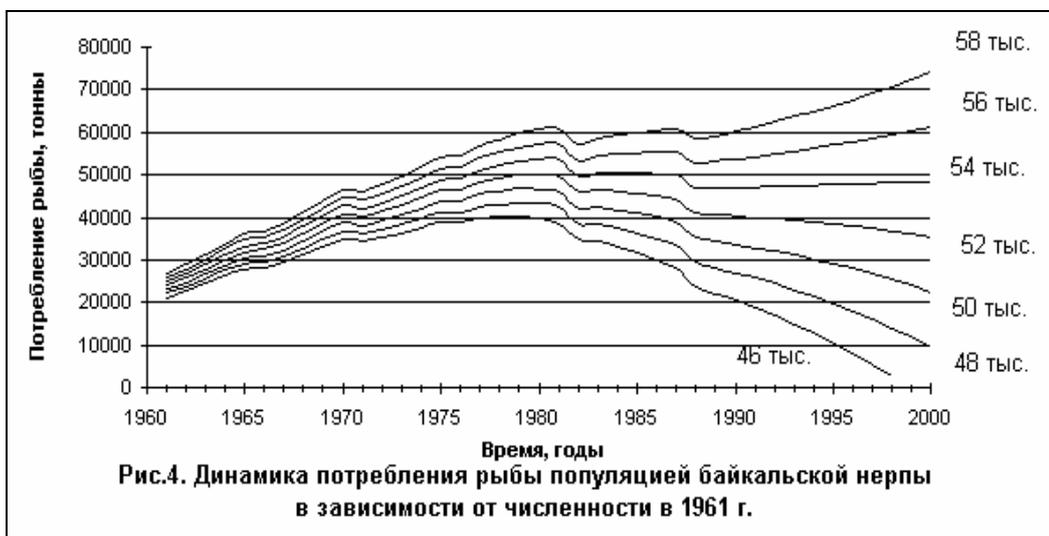
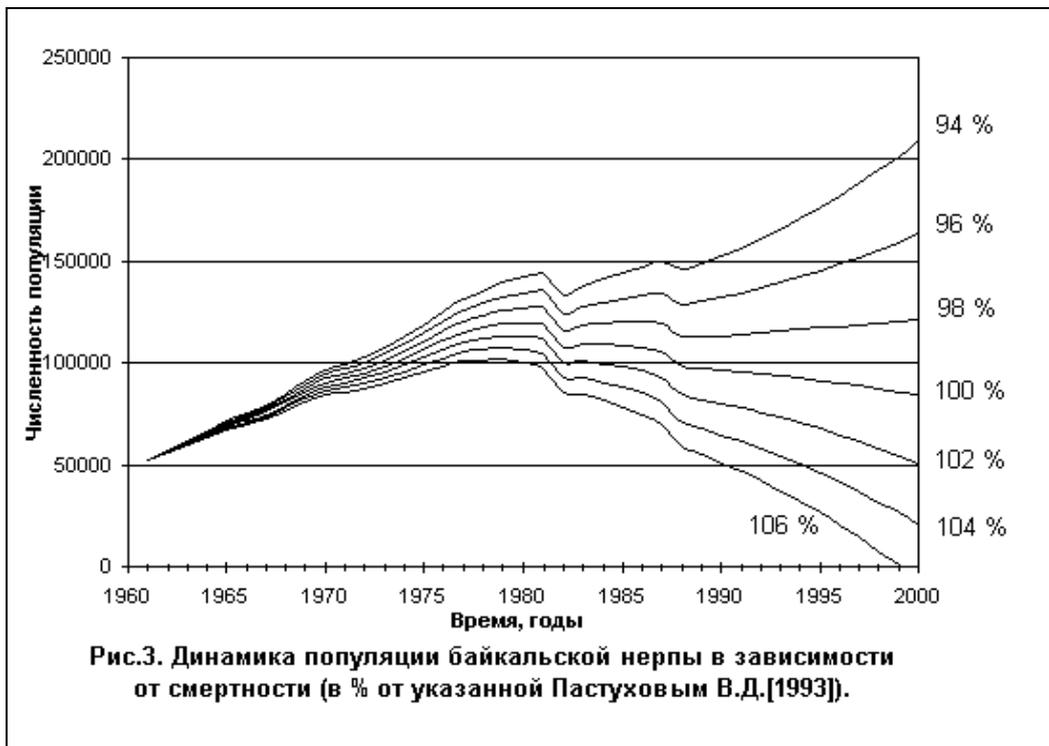
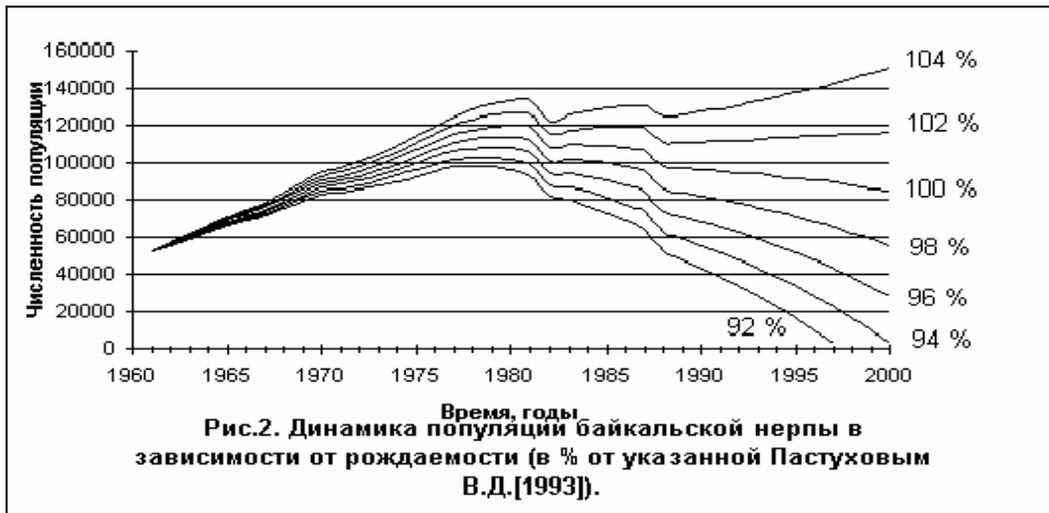
БЛАГОДАРНОСТИ

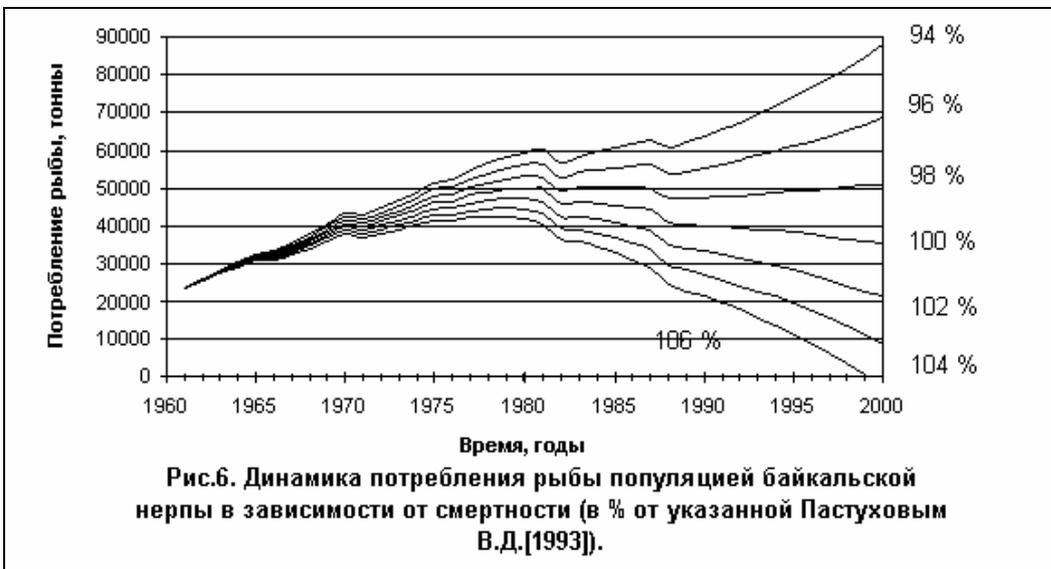
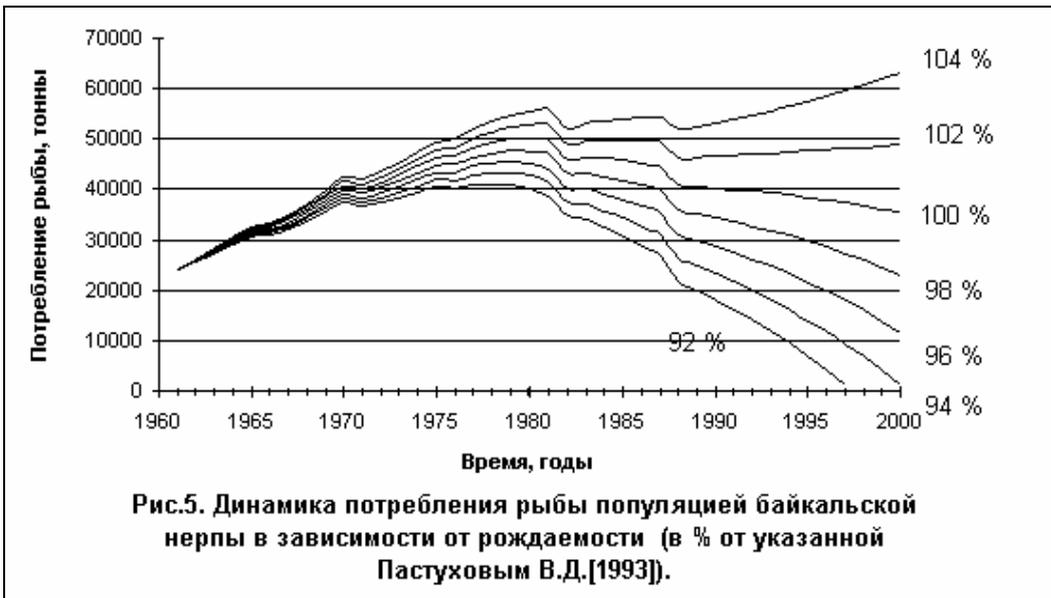
Авторы благодарят Фонд Защиты Диких Животных (IFAW) и Российский Фонд Фундаментальных Исследований за поддержку работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов Е.А. 1989. Газообмен байкальской нерпы. Экспериментальные исследования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Новосибирск.
- Пастухов В.Д. 1993. Нерпа Байкала: биологические основы рационального использования и охраны ресурсов - Новосибирск: В.О. "Наука". Сибирская издательская фирма, - 272 с.
- Петров Е.А., Воронов А.В., Иванов М.К. 1997. Численность, распределение приплода и промысел популяции байкальской нерпы (*Pusa Sibirica*). Зоологический журнал, т. 76, № 7, с. 858-864.







ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЫКНОВЕННЫХ МОРСКИХ СВИНЕЙ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Кавцевич Н.Н.

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

Описаны результаты гематологического исследования, проведенного во время наблюдения за четырьмя самцами обыкновенной морской свиньи, находившимися в воде, загрязненной мазутом. На третий день наблюдения появились заметные отклонения, свидетельствовавшие о начале острого воспалительного процесса. Наиболее значительными были изменения активности лизосомного фермента лимфоцитов, неспецифической эстеразы. Они свидетельствовали о кратковременной активации и последующей депрессии иммунной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Морские млекопитающие крайне чувствительны к воздействию загрязнителей, включая нефть и нефтепродукты (Isaksen et al., 1998). В.Б. Погребов и соавторы (Погребов и др., 1999) предлагают шкалу относительной уязвимости основных компонентов морских экосистем при аварийных разливах нефти, согласно которой китообразные и ластоногие имеют максимальные коэффициенты уязвимости - 4 и 5.

Морских свиней относят к массовым видам, однако, их популяции сокращаются во многих частях ареала. Причиной этого служит беспокойство в прибрежных районах, вызываемое деятельностью человека, а также случайные попадания дельфинов в рыболовные сети (Gaskin, 1992). Целью данной работы было исследовать изменения гематологических параметров крови обыкновенных морских свиней при их контакте с водой, загрязненной мазутом, для определения возможностей прогноза последствий отравления дельфинов нефтепродуктами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

4 взрослых самца обыкновенной морской свиньи содержались в вольере, поверхность воды в котором была покрыта сплошной радужным слоем мазута. Судя по внешнему виду, поведению и данным общего анализа крови, дельфины были здоровы. Каждый день проводили осмотр, взятие крови и помещали дельфинов на 4 часа в чистую воду. После 6 дней пребывания в загрязненной воде погиб первый дельфин, остальные - через 1, 3 и 4 суток. Все дельфины погибли ночью. При вскрытии у них были обнаружены эмфизема легких, язвы и капли мазута в пищеводе и желудке. Гельминты, которыми обычно заражены китообразные, в пищеварительном тракте и легких отсутствовали.

Общий анализ крови проводили по общепринятым методикам (Руководство..., 1960). Выявляли также неспецифическую эстеразу (Müller et al., 1975, в модификации).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В начале наблюдения (Таб. I) показатели общего анализа крови мало отличались от нормативных для обыкновенных морских свиней (Богданова, Лебедев, 1971).

На третий день наблюдения у трех дельфинов в 1,5-2 раза повысилось общее содержание лейкоцитов (Таб. II), у одного - скорость оседания эритроцитов, т.е. появились признаки острого воспалительного процесса (Руководство..., 1960). У дельфина №3 более чем в 2 раза возросло количество лимфоцитов. В день, предшествовавший гибели, отклонения были наиболее значительными: снизилось количество эозинофилов, что является одним из признаков развития стресс-реакции (Андреев, 1979), у трёх дельфинов повысилось число «юных», низкодифференцированных нейтрофилов (Таб. III).

Оценивая активность неспецифической эстеразы, лизосомного гидролитического фермента, мы подсчитывали окрашенные гранулы, образовавшиеся в результате цитохимической реакции. Этот показатель зависит от числа и локализации лизосом. При стимуляции клеток, на ранних этапах подготовки их к синтетическому периоду, предшествующему митозу, происходят дезагрегация лизосом и увеличение их числа. Соотношение лимфоцитов с различным числом гранул достоверно изменилось на третий день наблюдения у всех четверых животных. Причем, у двух дельфинов уже на второй день значительно повысилось число клеток, содержащих 3 и более гранул. Такие особенности лимфоцитов характерны для здоровых и выздоравливающих людей в отличие от больных туберкулезом легких (Шубич, Дробот, 1983). Дельфины, лимфоциты которых проявили более раннюю и сильную реакцию, прожили несколько дольше других.

Однако описываемые сдвиги в составе лимфоцитов, свидетельствующие об активации иммунологических процессов, были кратковременными. На третий день наблюдения среднее число эстеразоположительных гранул мало отличалось от исходного уровня ($2,08 \pm 0,05$ против $1,93 \pm 0,06$ в первый день), на четвертый стало почти таким же как в первый день ($1,89 \pm 0,06$), а перед гибелью животных оно снизилось до $1,24 \pm 0,05 - 1,62 \pm 0,08$ (Рис. 2). За день до гибели форма распределения лимфоцитов отличалась от исходной наиболее значительно. Более половины лимфоцитов составили клетки с одной эстеразоположительной гранулой. Таким образом, быстрое (в течение нескольких дней) снижение числа эстеразоположительных гранул свидетельствовало о неспособности лимфоидной системы (и, вероятно, других систем организма) активно реагировать на раздражение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Морские свиньи избегают открытого моря и чаще встречаются в прибрежной зоне, на мелководье, где кормятся пелагическими видами рыб. Плавая, они часто ныряют, задерживая дыхание, как правило, не более чем на 30 секунд. В сравнении с другими дельфинами, они тихоходны, не сопровождают плывущие корабли, из воды выпрыгивают редко. Упомянутые особенности обеспечивают частый и регулярный контакт этих дельфинов с поверхностными и приповерхностными слоями воды, загрязненными веществами антропогенного происхождения. Наблюдавшиеся нами изменения в лизосомном аппарате лимфоцитов дельфинов могли быть как следствием прямого воздействия углеводов на мембраны этих клеток, так и результатом ответа лимфоидной системы на патологические сдвиги в органах, соприкасавшихся с мазутом. Это, в первую очередь, кожа, пищевод и желудок. Даже небольших количеств веществ, растворимых в липидах, достаточно, чтобы существенно изменить проницаемость мембран лизосом. Мы, по-видимому, регистрировали суммарную реакцию непосредственного и опосредованного воздействия углеводов на лимфоидные клетки дельфинов. Таким образом, уже в первые дни пребывания обыкновенных морских свиней в воде, загрязненной мазутом, у них произошли существенные изменения уровня гематологических параметров, свидетельствовавшие о начале патологических процессов, приведших впоследствии к гибели животных.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев О.М. 1979. Динамика плотности эозинофилов периферической крови как тест-стандарт для оценки адаптивных состояний. Морфофизиологические критерии адаптивных состояний: Науч. тр. Иркутск. мед. ин-та. -Вып.146.-С.5-10.
- Богданова Л.Н., Лебедев В.Г. 1971. Некоторые клинические показатели крови черноморских дельфинов. Морфология и экология морских млекопитающих (дельфины).-М.: Наука, С.126-129.
- Малыгин А.М. 1985. Натуральные киллеры и их физиологическое значение. Цитология. Т.27.-N10.-С.1091-1100.

- Погребов В.Б., Гаврило М.В., Туманов И.Л., Чернова Н.В. 1999. Интегральная оценка уязвимости морских экосистем при аварийных разливах нефти в Арктике. Тез. докл. регионального семинара, посвященного 45-летию Первой научной сессии Мурманской биологической станции, 30 ноября 1999 г., Мурманск, - С. 88-90.
- Руководство по клиническим лабораторным исследованиям. Под ред. Л.Г. Смирновой и Е.А. Кост. - М.: Медгиз, 1960.- С.42.
- Шубич. М.Г., Дробот Н.Н. 1987. Кислая неспецифическая эстераза лимфоцитов периферической крови в диагностике активности туберкулеза легких. Новые методы лечения в эксперименте и клинике туберкулеза: Сб. науч. тр. Моск. НИИ туберкулеза.- Т.2.- С.125-131.
- Andersen S.H. 1978.Experiences with harbor porpoices, *Phocoena phocoena*, in captivity: mortality, autopsy findings and influence of captive environment. Mar. Mamm. Sci.- V.3.- N 3.- P. 242-262.
- Gaskin D.E. 1992. Status of the Harbour Porpoise, *Phocoena phocoena*, in Canada. Can. Field-Natur. -V.106, N 1. - P. 36-54.
- Isaksen K. Bakken V., Wiig O. 1998. Potential effects on seabirds and marine mammals of petroleum activity in the northern Barents Sea. Meddelelser No 154. Norsk Polarinstitut, Oslo.- 66 p.
- Müller J., Brun del Re G., Buerki H. et al. 1975. Nonspecific acid esterase activity: a criterion for differentiation of T and B lymphocytes in mouse lymph nodes. Eur. J. Immunol.- Vol.5.-N4.- P. 270-275.

Таблица 1, 2, 3

Динамика изменений гематологических показателей обыкновенных морских свиней при отравлении мазутом

№	Период	СОЭ	E	Hb	L	Лейкоцитарная формула					
						Ю	П	С	Э	М	Л
1	I	1	4,3	170	4,8	0,5	0,5	32,5	6,0	2,0	58,5
2		5	3,4	130	7,4	0	0	76,0	5,5	1,0	17,5
3		4	3,8	140	7,3	0	0,5	55,0	12,5	1,0	31,0
4		10	2,4	110	6,9	0	0	64,0	7,0	3,5	25,5
1	II	2	4,0	130	11,5	0,5	3,0	42,0	8,0	3,5	43,0
2		6	3,0	110	7,8	0	3,0	49,5	7,5	1,0	39,0
3		30	3,4	110	12,0	0	0	16,0	4,0	1,0	79,0
4		5	3,5	120	10,2	0	2,0	73,0	10,5	0,5	14,0
1	III	4	3,7	170	4,4	1,0	2,0	47,5	6,5	1,5	41,5
2		3	3,0	60	14,0	6,0	2,0	47,0	1,0	1,0	43,0
3		25	2,8	100	11,0	2,0	5,0	57,0	0	3,0	37,0
4		20	2,2	90	2,0	0	0	85,5	0,5	0	14,0

Примечание: СОЭ - скорость оседания эритроцитов (мм/час); Hb - концентрация гемоглобина (г/л); E - количество эритроцитов (млн/мкл); L - количество лейкоцитов (тыс/мкл); Ю, П, С, Э, Б, М, Л - относительное число (%) «юных», палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов и лимфоцитов, соответственно.

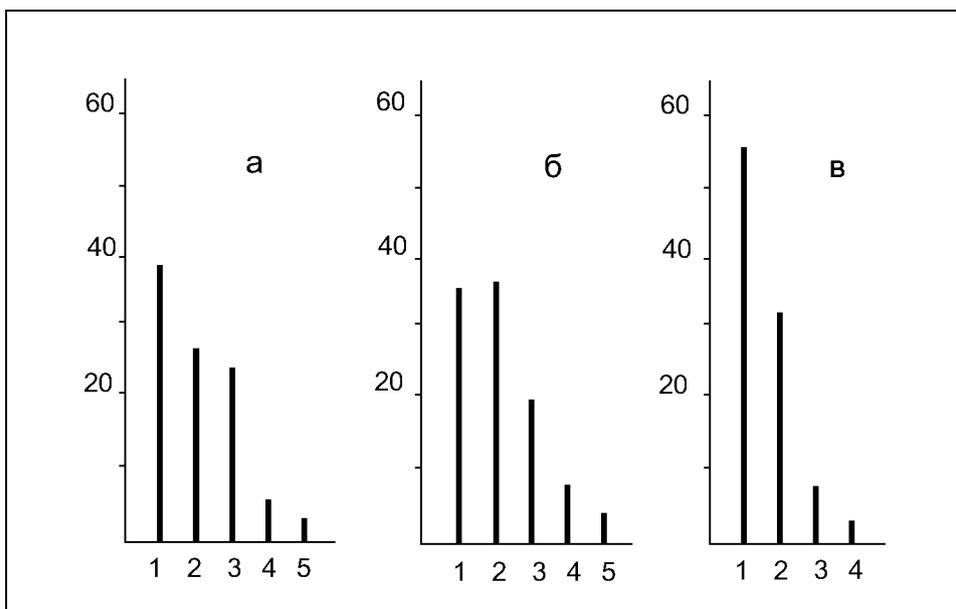


Рисунок 1

Суммарные распределения лимфоцитов обыкновенных морских свиней по числу эстеразоположительных гранул. а - первый день пребывания в загрязненной воде, б - третий день, в - день перед гибелью. По оси X- число гранул в лимфоците, по оси Y- частота клеток в %.

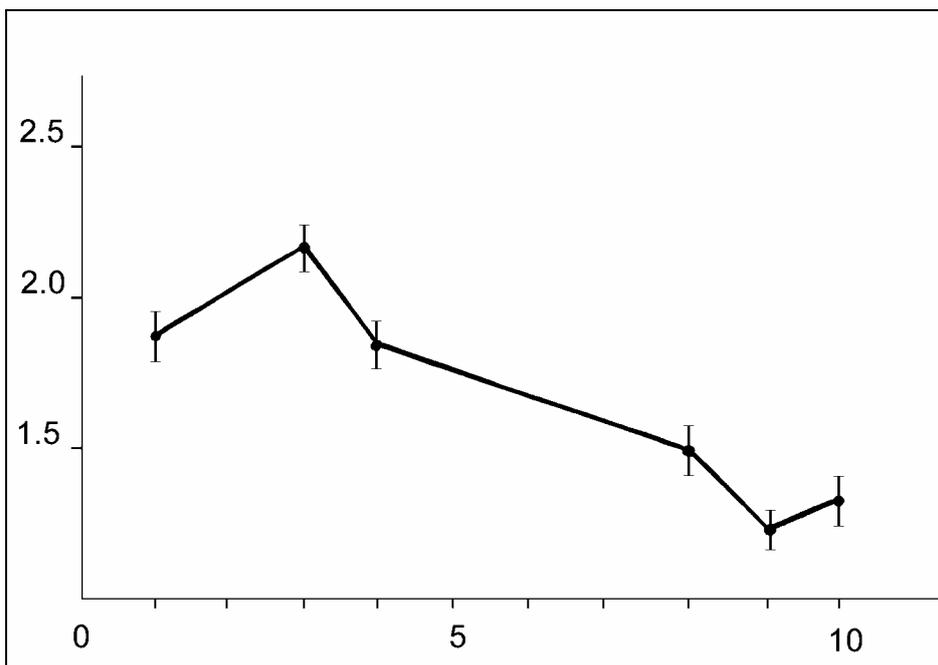


Рисунок 2

Динамика изменения среднего числа эстеразоположительных гранул в лимфоцитах обыкновенных морских свиней. По оси X - дни наблюдения, по оси Y - число гранул.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕКОТОРЫЕ ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВИ ГРЕНЛАНДСКИХ ТЮЛЕНЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Кавцевич Н.Н.

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

Представлены полученные в 1987-1999 гг. данные о соотношении клеток крови у новорожденных (бельков), завершивших молочное вскармливание и ювенильную линьку (серок), недокормленных («заморышей») и взрослых гренландских тюленей беломорской популяции. У новорожденных гренландских тюленей не выявлены лимфоциты с признаками клеток, выполняющих функции неиндуцированного иммунитета, ниже, чем у взрослых и серок, число зрелых, дифференцированных лейкоцитов. Однако повышенные число лимфоцитов и активность ядрышек в них свидетельствуют об интенсивном формировании иммунологических функций. Особенностью клеточного состава крови взрослых гренландских тюленей и щенков 3-4 – х месячного возраста, мигрировавших в юго-западную часть Белого моря, является высокое число эозинофилов. Обсуждаются возможные причины выявленных различий.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка физиологического состояния детенышей гренландских тюленей является актуальной задачей при определении перспектив развития популяции. Морфологическое исследование крови позволяет получать информацию о различных органах и тканях, о кроветворной системе, в высокой степени подверженной повреждающему действию физических и химических факторов. В то же время, сведения о параметрах клеток крови гренландского тюленя отрывочны. Они получены при исследовании небольших групп животных, как правило, содержащихся в неволе (Ronald et al., 1969; Geraci, 1971; Engelhardt, 1979). В настоящей работе мы попытались оценить различия между дикими гренландскими тюленями беломорской популяции по морфологическим показателям лейкоцитов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал для исследования получен на зверобойном промысле в п.Койда Архангельской области и п. Чапома Мурманской области: в 1987-1994 гг. от щенков после ювенильной линьки, серок (в 1992 г. также от взрослых тюленей), в 1998 и 1999 гг. - от новорожденных в возрасте около одной недели, бельков. Выделяли группы: «нормальные» - хорошо упитанные детеныши весом 30-35 кг и «заморыши» - 10-15 кг. В 1994 г. кровь была взята также у недолинявших «заморышей» - хохлуш, в июне 1999 г. - от щенков 3-4 - месячного возраста, мигрировавших в Кандалакшский залив Белого моря. Мазки изготавливали общепринятым способом, окрашивали смесью Романовского-Гимза. Применяли также окрашивание нитратом серебра, позволяющее выявлять активные организаторы ядрышек клеток (Howell, Black, 1980) и выявление неспецифической эстеразы (Müller et al., 1975, в модификации).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании мазков крови тюленей, окрашенных по Романовскому-Гимза, принадлежность лейкоцитов к одному из известных их типов, как правило, не вызывает сомнений. У большинства (87%) щенков содержатся «юные» нейтрофилы, метамиелоциты. Их доля достигает у «заморышей» и бельков 10-18% от числа нейтрофилов. Однако не известно, является ли такой «сдвиг формулы крови влево», наблюдающийся при многих инфекционных заболеваниях (Руководство..., 1960), следствием патологических процес-

сов либо нормой для тюленей этой возрастной группы. У взрослых животных такие клетки мы обнаружили только в двух случаях из десяти (по 0,5%). По данным Рональда и соавторов (Ronald et al., 1969), низкодифференцированные гранулоциты у щенков гренландских тюленей появляются в заметном количестве (2-10%) лишь после трех месяцев неволи. Эозинофилы и детенышей, и взрослых тюленей представлены высокодифференцированными клетками, имеющими сегментированные или палочковидные ядра. Кроме типичных морфологических вариантов моноцитов встречаются клетки, сходные с лимфоцитами. Подобные трудности при различении моноцитов и лимфоцитов у китообразных отмечают Монт и Пиллери (Monte, Pilleri 1979), рекомендуя применять для более точной идентификации моноцитов цитохимическую реакцию на неспецифическую эстеразу. Большинство лимфоидных клеток крови гренландских тюленей - малые лимфоциты, но у всех щенков в значительном количестве (5-10% от числа лимфоцитов) встречаются и большие лимфоциты с признаками активированных клеток. Лимфоциты, содержащие в цитоплазме азурофильные гранулы, «большие гранулярные лимфоциты» (БГЛ), у бельков, в отличие от тюленей, завершивших ювенильную линьку, не выявлены. БГЛ рассматривают как первую линию обороны системы иммунитета, менее специфичную, чем индуцированный иммунитет, но быстрее реагирующую. Реакции специфического иммунитета у новорожденных животных еще не сформированы в достаточной степени. Поэтому роль БГЛ в первые дни и недели жизни может быть значительной и их отсутствие (или низкое число) - признак сниженной иммунологической реактивности. Исследование БГЛ у морских млекопитающих заслуживает особого внимания, поскольку они, вероятно, являются предшественниками Т-лимфоцитов в эволюции системы иммунитета позвоночных.

Как следует из таблицы 1, «нормальные» щенки-серки 1987-1992 гг., серки-заморыши и взрослые животные не различаются по большинству средних значений показателей лейкоцитарной формулы крови. Щенки 1994 года рождения имеют более низкое, чем детеныши предыдущих лет, отношение лимфоциты/нейтрофилы. У заморышей и заморышей-хохлуш снижено также число эозинофилов. Такие же сдвиги в лейкоцитарной формуле крови наблюдались у северных морских котиков при адаптации к неволе (Занина, Занин, 1990) и сивучей при 20-дневном голодании (Коваль и др., 1986). Мы не исключаем, что одной из причин этих различий может быть то, что от времени окончания молочного вскармливания до взятия крови у различных особей в разные годы прошло неодинаковое время. Однако отмеченную особенность формулы крови имеют как серки, нормально перелинявшие и нормально упитанные, так и серки-заморыши, и заморыши-хохлуши. Кроме того, в отличие от ушастых, у настоящих тюленей период голодания во время ювенильной линьки и некоторое время после нее является естественным. В 1991-1993 гг. у щенков гренландских тюленей обнаружено ежегодное увеличение степени носительства микобактерий, представляющих потенциальную угрозу здоровью тюленей (Соколов и др., 1994). Состояние здоровья потомства зависит и от возраста самок, участвовавших в размножении, число молодых среди которых в 1980-е годы снизилось и продолжает падать (Тимошенко, 1998). Различия по средним значениям показателей лейкоцитарной формулы крови могут быть следствием воздействия любого из упомянутых факторов либо результатом их суммарного влияния.

Бельки имеют более высокое, чем 1-1,5 - месячные серки и взрослые тюлени, отношение лимфоциты/нейтрофилы. Такая особенность состава крови, наиболее вероятно, обусловлена активной пролиферацией лимфоцитов, связанной с развитием иммунной системы новорожденных. Об этом, в частности, свидетельствует повышенная активность организаторов ядрышка, являющаяся обобщенным показателем потенциальных возможностей клеток синтезировать белки. Число активных, окрашивающихся серебром организаторов ядрышек, составило: $1,53 \pm 0,03$ (бельки), $1,25 \pm 0,02$ (серки) и $1,17 \pm 0,06$ (взрослые). Лимфоцитов, дающих положительную реакцию на неспецифическую эстеразу (НЭ), у бельков значительно меньше, чем у серок и взрослых: $32,4 \pm 1,6$ против $67,4 \pm 6,1$ и $84,7 \pm 2,1$, соответственно. НЭ является «маркером» зрелых Т-лимфоцитов ряда видов наземных

млекопитающих, что используется в клеточной иммунодиагностике. Новорожденные человека имеют более низкий процент эстеразоположительных лимфоцитов, чем взрослые. В течение первых недель жизни он быстро повышается. Это связано с созреванием системы иммунитета, дифференцировкой Т-лимфоцитов (Lassila, Alanen, 1982). Эти процессы, активно идущие у бельков, у щенков 1,5-месячного возраста еще не завершены.

Высокий уровень эозинофилов в крови взрослых гренландских тюленей нуждается в отдельном обсуждении. Согласно данным литературы, в крови тюленей, как настоящих, так и ушастых, содержание этих лейкоцитов невелико - от нуля до нескольких процентов (Ridgway, 1972, Engelhardt, 1979). Повышение же количества эозинофилов в периферической крови наблюдается при аллергических реакциях различного происхождения (Руководство ..., 1960). Роль аллергенов могут играть и вещества, выделяемые гельминтами, и различные ксенобиотики. При стрессе число эозинофилов, наоборот, падает (Андреев, 1979). Этим можно объяснить различия в клеточном составе крови между взрослыми тюленями, застреленными на промысле и погибавшими мгновенно и щенками, которых удерживали при взятии крови в течение нескольких минут, что достаточно для начала стресс-реакции. Так, у застреленных кольчатых нерп процент эозинофилов был в 2 раза выше, чем у живых, удерживаемых сетью (Geracy, Smith, 1975). Стрессорный эффект удерживания животных во время взятия крови снижается при регулярном его повторении: уровень эозинофилов у гренландских тюленей в первые 6 месяцев пребывания в океанариуме составлял 1-2%, а в последующий период (1,5 года) достигал 10% (Ronald et al., 1969). По-видимому, низкое число эозинофилов у тюленей является во многих случаях результатом стресса при взятии крови.

Значения показателей общего анализа крови у 3-4 - месячных щенков (Таб. 2) отличались от таковых для тюленей этого и других возрастов.

Особенно существенным обстоятельством, на наш взгляд, является повышенное число эозинофильных лейкоцитов. Предположение о инвазии как причине эозинофилии не подтвердилось - после применения антигельминтных препаратов гельминты или их яйца в выделениях тюленей обнаружены не были. Детеныши млекопитающих, переходя после молочного вскармливания на самостоятельное питание, неизбежно получают с пищей (в качестве пищи) вещества, с которыми они ранее не контактировали, и реагируют на них как на аллергены. Вероятно, щенки тюленей не являются исключением из этого правила. Однако не ясно, нормальны ли отмеченные гематологические особенности для начинающих питаться морскими организмами детенышей тюленей, либо они - следствие того, что переход к самостоятельному питанию был неравномерным из-за отсутствия в Белом море весной достаточного количества корма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При исследовании ластоногих в естественных условиях или на промысле невозможно контролировать действие многих факторов, влияющих на состав крови. Поэтому полученные нами средние значения показателей лейкоцитарной формулы крови можно рассматривать лишь как ориентировочные при оценке состояния популяции гренландских тюленей. В качестве дополнительного источника информации о метаболизме и функциях клеток крови целесообразно применять некоторые цитохимические реакции и более детальное (кроме рутинного подсчета лейкоцитов) морфологическое исследование. Для достаточно обоснованного суждения о причинах различий между особями и внутривидовыми группами гренландских тюленей по гематологическим параметрам необходимы комплексные исследования с использованием токсикологических, паразитологических, микробиологических методов.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев О.М. 1979. Динамика плотности эозинофилов периферической крови как тест-стандарт для оценки адаптивных состояний. Морфофизиологические критерии адаптивных состояний: Науч. тр. Иркутск. мед. ин-та. - Вып.146.-С.5-10.
- Занина Р.Г., Занин А.В. 1990. Первичная адаптация северных морских котиков к условиям неволи. Тез. докл. 10 Всес. совещ. по изуч., охране и рац. исп. морских млекопит., 2-5 окт.1990 г., г. Светлогорск. -М. -С.106-107.
- Коваль Е.З., Никольский С.Р., Туркутюков В.Н. 1986. Морфологические и биохимические показатели крови ларг и сивучей. Тез.докл. 9 Всес.совещ.по изуч., охране и рац.исп.морских млекопит., 9-14 сент. 1986 г., г. Архангельск. -Архангельск.-С.191-192.
- Руководство по клиническим лабораторным исследованиям. Под ред. Л.Г. Смирновой и Е.А. Кост. -М.: Медгиз, 1960.-963 с.
- Соколов В.Е., Ушакова Н.А., Козлова А.А. 1994. Изучение физиологического состояния детенышей беломорского стада гренландского тюленя *Pagophilus groenlandica* с помощью микробиологических характеристик кожно-волосяного покрова животных. Известия РАН. Сер. биол., N 3.-С.375-385.
- Тимошенко Ю.К. 1998. Современное состояние беломорской популяции гренландского тюленя. Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы 7 международной конференции, сентябрь 1998г., г. Архангельск. - С.-Петербург. -С.200-201.
- Engelhardt F.R. 1979. Haematology and plasma chemistry of captive pinnipeds and cetaceans. Aquat.Mammals. -Vol.7.-N1.-P.11-20.
- Geraci J.R. 1971. Functional hematology of the harp seal *Pagophilus groenlandicus*. Physiol. Zool. -Vol.44.-N3.-P.162-170.
- Geraci J.R., Smith T.G. 1975. Functional hematology of ringed seals (*Phoca hispida*) in the Canadian Arctic. J. Fish. Res. Board Can.-Vol.32. -N12.-P.2559-2564.
- Howell W.M., Black D.A. 1980. Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer. A 1-step method. Experientia.-.-Vol.36.-P.1014-1015.
- Lassila O., Alanen A. 1982. Alpha-naphthyl acetate esterase activity in human adult and cord blood rosette forming cells. Acta pathol. microbiol.Scand. -Vol.C90.-N3.-P.155-158.
- Monte T., Pilleri G. 1979. Cetacean hematology. II.The blood cells. Invest.Cetacea. -Vol.10.-P.289-306.
- Müller J., Brun del Re G., Buerki H. et al. 1975. Nonspecific acid esterase activity: a criterion for differentiation of T and B mlymphocytes in mouse lymph nodes. Eur. J. Immunol. - Vol.5. N4.- P. 270-275.
- Ridgway S.H. 1972. Homeostasis in aquatic environment. Mammals of the sea, biology and medicine. -Ch.10.-P.590-747.
- Ronald K., Foster M.E., Johnson E. 1969. The harp seal, *Pagophilus groenlandicus* (Erxleben, 1777). 2. Physical blood properties. Can. J. Zool. -Vol.47.-N3.-P.461-468.

Таблица 1

Лейкоцитарная формула крови гренландских тюленей (средняя±ошибка средней)

Год, группы тюленей	Н, %	Э, %	Б, %	М, %	Л, %
1987, серки, n=12	68,5±3,2	3,5±0,4	1,0±0,3	9,6±0,8	17,4±2,5
1989, серки, n=10	65,2±4,4	4,1±1,5	0	5,3±1,0	25,4±4,1
1990, серки, n=11	63,6±2,3	2,0±0,3	0,3±0,2	4,5±0,8	29,6±2,9
1991, серки, n=65	64,2±1,2	1,8±0,2	2,2±0,3	7,8±0,5	24,0±1,2
серки-заморыши, n=21	64,8±2,6	1,5±0,4	2,4±0,6	8,6±0,9	22,7±2,5
1992, серки, n=10	60,8±5,8	1,6±0,6	0,2±0,1	9,0±0,1	28,4±6,6
серки-заморыши, n=10	61,3±4,0	2,0±0,4	0,2±0,1	10,1±1,1	26,4±4,4
взрослые, n=10	53,8±3,6	19,3±2,6	0,1±0,1	2,7±0,4	24,1±4,2
1994, серки, n=14	81,0±1,5	1,2±0,4	0,1±0,1	8,1±1,2	9,6±1,1
серки-заморыши, n=16	80,0±2,7	0,4±0,2	0,3±0,1	9,8±1,7	9,5±2,1
хохлуши-заморыши, n=11	81,4±7,4	0,6±0,3	0,2±0,1	10,6±1,6	7,2±2,2
1998, бельки, n=20	41,4±3,2	3,0±0,5	0,7±0,2	8,0±1,1	46,9±2,7
1999, бельки, n=45	40,7±3,0	1,7±0,3	0,7±0,2	4,6±0,8	52,3±2,8

Таблица 2

Гематологические показатели щенков гренландского тюленя, мигрировавших в Канда-лакшский залив Белого моря

№	СОЭ, мм/ч	L, тыс/мкл	Hb, г/л	E, млн/мкл	Лейкоцитарная формула, %				
					Н	Э	Б	М	Л
1	3	9,8	218	2,9	51,5	7	0	11	30,5
2	9	12,8	164	2,8	30,5	40	0	9,5	20
3	5	6,2	236	5,5	67,0	4	0	10	19
4	1	2,8	216	2,7	61,5	9,5	0	10	19
5	5	3,6	212	6,3	54,5	20	0	3	22,5
6	7	4,6	260	4,5	47,0	19	0	12	22

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, СТРУКТУРА ГРУПП ПОПУЛЯЦИИ БЕЛУХ АНАДЫРСКОГО ЛИМАНА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Кириллова О.И., Белькович В.М.

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

Приводятся данные наблюдений в течение четырех сезонов за распределением и структурой групп белух Анадырского лимана. Показано, что дельфины ежедневно мигрировали и охотились в лимане. Группы состояли из двух взрослых (28%), трех взрослых животных (14%), самки с серым (4%), самки с серым и черненьким (3%), самки с черненьким (2%). Кроме того, наблюдали смешанные группы из 8-15 белух (32%) и одиночных животных (17%). Показано, что у белух в лимане четко проявляются территориальные и иерархические отношения. Гидрологические условия лимана влияют на структуру групп и способы охоты белух.

ВВЕДЕНИЕ

Белуха (*Delphinapterus leucas* Pall.1776) населяет Арктические области и северные части Атлантического и Тихого океанов. Несмотря на повсеместно ухудшающуюся экологическую обстановку, белуха является одним из немногих видов морских млекопитающих, численность которого пока остается достаточно высокой.

Сведения о распространении и миграциях белух у побережья Чукотки фрагментарны и основаны преимущественно на результатах опроса местного населения (Клейненберг и др., 1964). Данные о структуре популяции, поведении и акустике практически отсутствуют. Современное представление о распределении белух Тихоокеанского сектора Арктики основывается преимущественно на данных американских ученых. Распределение белух в заливах и эстуариях крупных рек побережья Аляски проводили Fraker (1980), Frost, Lowry (1990) и другие, однако детального изучения поведения дельфинов не проводилось.

В 1978 г. сотрудники лаборатории морской биоакустики Института океанологии РАН начали систематические исследования этолого-акустических характеристик белухи в естественных условиях - на Белом море (Белькович, Щекотов, 1990), а в 1987 г. - на Чукотке - в районе порта г. Анадырь (Кириллова, 1990). Нами впервые были проведены систематические этолого-акустические исследования белух Анадырского лимана (Белькович, Кириллова, 1996, Kirillova, Bel'kovich, 1997).

Целью данной работы явилось изучение распределения и структуры групп популяции белух Анадырского лимана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в Анадырском лимане в течение четырех сезонов: 1987 (05.08-27.08), 1989 (26.07-02.09), 1990 (29.07-29.08) и 1991 (25.08-12.09). Количество часов визуальных наблюдений составило 250, 440, 320 и 130 соответственно. Наблюдения велись с береговых наблюдательных пунктов (НП), катера и судна МРС, на котором исследовали лиман от мыса Дионисия (14 км от г. Анадыря вниз по течению) до поселка Канчалан (лиман Канчалан - 70 км от г. Анадырь вверх по течению). Наблюдения вели с трех временных НП: причала № 10 (НП-1), Пассажирского причала (НП-2) и Угольного причала (НП-3). Стационарные НП располагались в районе Рыбного завода - в 4-х км от г. Анадырь (НП-4, 1987, 1989 гг.), а также на мысу Калашникова в 23 км от г. Анадырь в Канчаланском лимане (НП-5, 1990 г., Рис. 1).

Визуальные наблюдения вели в течение всего светлого времени суток, а прослушивание акватории и запись акустических сигналов - круглосуточно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение белух по лиману

Белухи в большом количестве появляются в лимане в мае-июне и держатся до октября-ноября, когда уже образуется лед. Белухи доходят до Утесиков (185 км от моря) по реке Анадырь и на 101 км по реке Великой (Клейненберг и др., 1964, Хангтингтон, Мымрин, 1996). У них наблюдается сезонная смена объектов питания. Во время хода лососевых рыб на нерест (с середины июля до начала сентября) белухи питаются в основном кетой и горбушей. В другие месяцы в питании преобладают навага, корюшка, сельдь, а также беспозвоночные, что, очевидно, отражается на распределении и поведении белух в лимане.

Изучение распределения животных в Анадырском лимане с судна МРС показало, что белухи встречались практически по всему лиману, однако, взрослые особи предпочтение отдавали фарватеру. Также наблюдали тюленей (ларгу и морского зайца), которые охотились в одних и тех же местах с белухами, однако держались на расстоянии, не пересекая траектории их заныров.

Динамика численности белух в лимане

В восьмидесятые годы по экспертным оценкам Рыболовной инспекции в Анадырском лимане численность белух была очень высокой - часто залив казался белым от мигрирующих и охотящихся животных. Зимой 1984 - 1985 гг. белухи попали в ледовый плен и по данным местных жителей в районе Чукотского полуострова погибло 3-4 тыс. голов (Хангтингтон, Мымрин, 1996).

Во время наших исследований численность белух в лимане в разные дни (всех сезонов наблюдений) колебалась. Причем была отмечена закономерность - в ясную, солнечную, спокойную погоду животных регистрировалось на 40-60 % больше, чем в пасмурную и ветреную. Известно, что в исследуемом нами районе наблюдаются значительные колебания атмосферного давления, что влияет на ход рыбы. Если рыба плохо ловилась (опросные данные) или наблюдался перерыв в проходах косяков, то и белухи уходили из района наблюдений. С возобновлением активного хода лососевых возвращались и белухи. Однако, в период наблюдения полного отсутствия белух в лимане в течение дня не отмечалось. Основное количество животных оставалось в средней части лимана (районы НП- 1-3) и только 40-45% белух проходили перед НП-4 и НП-5. Большинство проходов белух наблюдалось с конца июля до начала сентября. С прекращением активного хода лососевых рыб количество белух в лимане значительно снижалось и в сентябре 1991 г. мы наблюдали только 32 % животных по сравнению с августом предыдущих сезонов.

Структура групп белух

Известно, что у белух структурной единицей стада является материнская группа (Белькович, Яблоков, 1969). Возрастно-половая структура стад зависит от сезона и обусловлена в летние месяцы размножением, а в осенне-зимний период условиями питания и выращивания молодняка (Тарасевич, 1958). Мы наблюдали как одиночных белух (17%), так и группы, состоящие: 1) из двух взрослых животных (28 %), 2) трех взрослых животных (14%), 3) смешанные группы из 8-15 белух (32 %), 2-5 из которых были светло-серыми, 4) самки с серым (4 %), 5) самки с серым и черненьким (3 %), 6) самки с черненьким (2 %).

Взрослых белух (белых и светло-серых) обычно наблюдали на фарватере, где они охотились, образуя плотные группы, состоящие из 10-15 животных (НП-1,3). Ближе к берегу (НП-2,3) чаще встречались одиночные дельфины и самки с 1-2-мя детенышами. Кроме этого, самок с серыми подростками мы наблюдали в районе м. Дионисия и о. Алюмки.

Наблюдения за животными с визуальными метками (шрамы, вмятины на коже, особенности окраски и т.д.) показали приуроченность животных к определенным участкам

акватории не только в течение одного, но и нескольких сезонов (Таб.). Так, из 10 зарегистрированных белух одну мы наблюдали в течение 2-х, а другую - в течение 3-х сезонов.

Поведение белух

В течение всех сезонов наблюдений регистрировали только миграционное и пищевое поведение. В утренние часы (8-11 час) белухи мигрировали вверх по течению группами по 1-3 животных в составе стада в 20-40 голов. Животные двигались «уступом» или «линией». Такое построение описано для афалин (Белькович и др., 1978). В вечерние часы (17-20) часы часть животных вновь мигрировала вниз по течению. Однако и ночью акустически и на слух (по дыханию) мы регистрировали проходы животных около НП-4.

В районах НП 1-3 можно было выделить 2 пика численности белух - в 10-13 и 15-17 час. В перерыве белухи уходили вниз по течению (возможно на отдых). Покидали акваторию животные согласованно - взрослые после охоты крупными группами быстро, а самки с молодыми - постепенно. Несмотря на достаточно протяженный маршрут наблюдений (84 км) мы ни разу не регистрировали сон, отдых, социальные взаимодействия (кроме коллективной охоты). Надо сказать, что местные жители также не отмечали этих форм поведения (Хангтингтон, Мымрин, 1996).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что в Анадырском лимане можно наблюдать как отдельных особей, так и группы белух от 2 до 30 и более животных. Численность животных находилась в прямой зависимости от интенсивности хода лососевых рыб. Анадырский лиман имеет небольшую глубину (2-5 м), но довольно глубокий фарватер (18-31 м), ширина его меняется от 2,5 до 20 км. Разница в уровне воды во время прилива-отлива составляет 0,5-1,6 м. Прозрачность воды - 1,5-2,0 м (по диску Секки). Самки с детенышами держались в основном в 10-15 км от начала лимана и на мелководье. Взрослые животные (белые и светло-серые), очевидно самцы, держались на фарватере и заходили на 20 -50 км вверх по течению. Основная масса животных располагалась в лимане до перехода в горло реки Анадырь. Очевидно, условия охоты здесь были более благоприятны. Самки с детенышами держались обособленно и даже на время охоты не объединялись с другими группами. Мы ни разу не наблюдали образование «детских садов», как на Белом море, когда 2-3 самки оставляют черненьких на «попечение» одной белухи, а сами охотятся. Следует отметить, выраженность территориального поведения, при котором охотничьи участки четко распределены, и животных ежедневно можно наблюдать на определенной акватории. Итак, во время хода лососевых рыб на нерест, в лиман приходят белухи из разных стад, как самцовых, так и материнских и используют его только как акваторию нагула.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белькович В.М., Кириллова О.И. 1996. Распределение и поведение белух популяции Анадырского залива в летний период. Деп. в ВИНТИ 08.07.1996. № 2325 - В 96. 11 С.
- Белькович В.М., Щекотов М.Н. 1990. Белуха. Поведение и биоакустика в природе. М. ИО АН СССР. 185 С.
- Белькович В.М., Яблоков А.В. 1969. О структуре стада зубатых китообразных (*Odontoceti*). Морские млекопитающие. М.: Наука. С.65-69.
- Белькович В.М., Иванова Е.Е., Ефременкова О.В., Козаровицкий Л.Б., Харитонов С.П. 1978. Характеристика поисково-охотничьего поведения дельфинов. В сб. Поведение и биоакустика дельфинов. М.: ИО АН СССР С.34-65.
- Кириллова О.И. 1990. Особенности поисково-охотничьего поведения белухи в Анадырском заливе в летний период. Тезисы докл. 10 Всесоюзн. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих.- М. С.137-138. г. Светлогорск Калининградской обл. 2-5 октября 1990 г.

- Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. 1964. Белуха.- М.: Наука. 455 С.
- Тарасевич М.Н. 1958. Сравнение состава стад водных и наземных млекопитающих. Труды ВНИРО. Т.33. С. 199-218.
- Хангтингтон Г.П., Мыррин Н.И. 1996. Традиционные экологические знания о белухе. Пробный проект исследований в Чукотском и северной части Берингова моря. Отчет. Циркумпольная конференция инуитов. Анкоридж. Аляска. США. Сентябрь 1996 г.
- Fraker M.A. 1980. Status and harvest of the Mackenzie stock of white whales (*Delphinapterus leucas*). Rep. Int. Whal. Comm.30. P.451-458.
- Frost K.J., Lowly L.F.1990. Distribution, abundance, and movements of beluga whales, *Delphinapterus leucas*, in coastal waters of Western Alaska (Eds. T.G.Smith, D.J. St. Aubin, and J.R. Geraci. Advances in research on the beluga whale *Delphinapterus leucas*. Can. Bul. Fish. Acu. Sci. 224. P.39-57.
- Kirilova O.I., Bel'kovich V.M. 1997. The hunting behavior of belugas in Anadir gulf, peculiarities of communication and adaptation. In Symposium on Information Processing by Aquatic Mammals. 6-11 April 1997. Valejo, California. Book of abstract. P. 9.

Таблица

Зарегистрированные дельфины с визуальными метками

Дата	№ НП	Описание метки
7.08.1987	2	2 насечки на спине
8.08.1987	3	
8.08.1987	3	3 «вмятины» на спине
8.08.1987	3	Шрам на спине
8.08.1987	2	«Вмятина» на спине справа
10.08.1989	2	- « -
12.08.1989	2	
14.08.1989	2	Черное пятно на спине слева
17.08.1989	2	
15.08.1989	1	«Насечка» на спинном гребне
19.08.1987	4	Черное пятно на спине справа
20.08.1987	2	Две «вмятины» на спине
22.08.1987	2	справа
30.07.1989	2	-«-
3.08.1990	2	-«-
24.08.1987	4	Два темных пятна на спине
28.08.1989	2	Шрам на спине слева
30.08.1989	2	

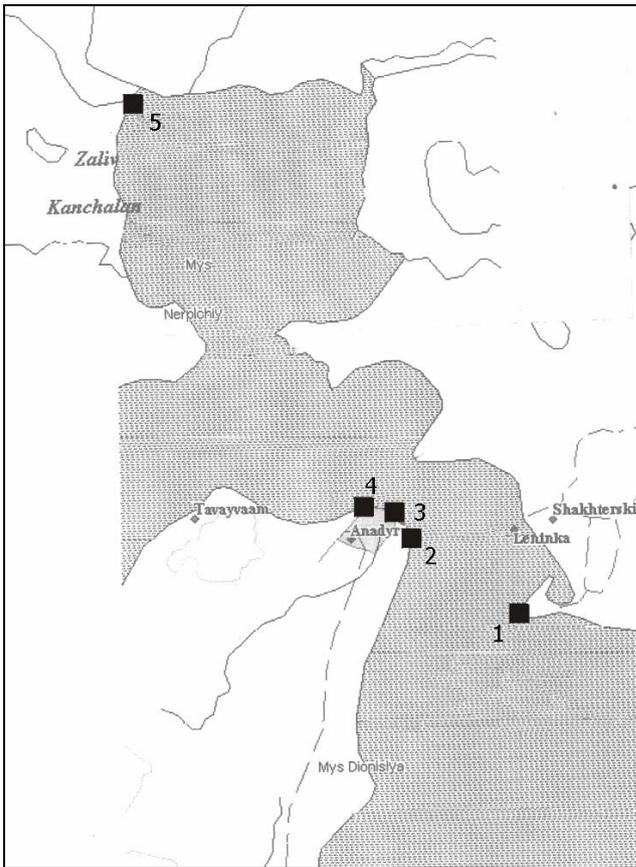


Рисунок 1
Схема расположения НП в Анадырском лимане

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ СЛУХА ДЕЛЬФИНА-АФАЛИНЫ И БЕЛУХИ МЕТОДОМ МАСКИРОВКИ РЕАКЦИИ СЛЕДОВАНИЯ ОГИБАЮЩЕЙ

Клишин В.О., Попов В.В.

Институт проблем экологии и эволюции РАН им. А.Н. Северцова, Москва, Россия

Методом маскировки реакции следования огибающей исследовалась частотная избирательность слуха двух распространенных в Голарктике видов китообразных: дельфина-афалины и белухи. Для получения данных использовалась регистрация электрической активности периферических отделов слухового анализатора и стволовых структур мозга дельфина, - т.н. слуховых стволомозговых вызванных потенциалов (СВП), в ответ на специфические акустические сигналы. Были получены настроечные кривые в частотном диапазоне от 11,2 до 110 кГц. Для оценки кривых был применен критерий т.н. добротности кривой - Q_{10} - как величина, отражающая остроту настройки слуховых фильтров. У афалины значение Q_{10} варьировало от 12-14 на частоте 11,2 кГц до 17-20 на частотах 64-110 кГц. У белухи - от 14 на частоте 32 кГц до 25,5 на 108 кГц. Частотную избирательность слуха афалины и белухи можно оценить как очень высокую, причем у белухи она выше. Обсуждается связь частотной избирательности слуха с эхолокационными способностями данных видов.

ВВЕДЕНИЕ

Сложная структура коммуникационных сигналов дельфинов и способность этих животных к эхолокации предполагают наличие высокоорганизованной слуховой системы, обладающей рядом специфических особенностей. К тому же, такая слуховая система должна быть адаптирована к водной среде.

В связи с этим слух дельфинов уже давно привлекает внимание исследователей (см., например, обзоры: Белькович, Дубровский, 1976; и др.) Однако, некоторые характеристики слуховой системы дельфинов до сих пор были изучены недостаточно. В их числе - частотная избирательность, которая и явилась предметом настоящего исследования.

Известно, что способность различать звуковые сигналы крайне важна для ориентации животного в окружающей обстановке. В природе звуковые сигналы часто имеют сложный спектральный состав. Характеристика слуха, определяющая способность слуховой системы к выявлению тонких спектральных различий между сложными звуковыми сигналами, и называется частотной избирательностью. Причем у дельфинов, - животных, обладающих т.н. "активным", то есть связанным с эхолокацией, слухом, - эта способность должна быть особенно развита.

Ранее изучение частотной избирательности слуха дельфинов проводилось исследователями в основном поведенческими методами (Johnson, 1971; и др.). Однако, данные методы исследования требуют длительного времени на подготовку животного и проведение необходимых измерений.

В отличие от поведенческих, электрофизиологический метод исследования лишен указанных недостатков. Сущность данного метода заключается в регистрации биоэлектрических реакций нервных центров в ответ на соответствующие раздражители. Он не требует специальной подготовки животного и позволяет получить за относительно короткий срок большой массив данных (Bullock et al., 1968; и др.). Мы усовершенствовали эту методику, сделав ее безвредной для животных. С ее помощью нами был проведен целый ряд исследований по слуху дельфинов, в том числе по частотной избирательности (Попов, Супин, 1987; Popov et al., 1995; Supin et al., 1993).

Для настоящего исследования были взяты два распространенных и экологически влиятельных в Голарктике вида китообразных: дельфин-афалина *Tursiops truncatus* и белуха *Delphinapterus leucas*. Для изучения частотной избирательности слуховой системы в данной работе использовалась регистрация электрической активности периферических

отделов слухового анализатора и стволовых структур мозга дельфина, т.н. слуховых стволотомозговых вызванных потенциалов (СВП), в ответ на специфические акустические сигналы. СВП у дельфинов возникают в ответ на щелчки, тональные и шумовые посылки, а также в ответ на ритмическую амплитудную модуляцию звука. В последнем случае они формируют реакцию следования огибающей (PCO).

Традиционный метод исследования частотной избирательности – тональная маскировка. Он позволяет построить настроечные кривые, по которым можно с использованием общепринятых критериев провести оценку частотной избирательности слуха. В нашем случае был использован метод маскировки PCO. В отличие от применявшихся нами ранее в качестве тестовых стимулов одиночных тональных посылок с косинусоидальной огибающей, использованные в данных экспериментах амплитудно-модулированные тональные посылки имеют на порядок более узкую ширину спектра: сотни Гц против 3,5-4 кГц. Это позволяет более точно оценить частотную избирательность, особенно на частотах ниже 64 кГц, где предполагаемая ширина настроечной кривой существенно меньше, чем на более высоких частотах слухового диапазона дельфинов (Popov et al., 1995; Supin et al., 1993).

МЕТОДИКА

Эксперименты проводились в летние сезоны 1994-1999 гг. на Утришской морской станции РАН, на побережье Черного моря.

СВП и PCO были зарегистрированы у двух самцов афалин *Tursiops truncatus* и одного самца белухи *Delphinapterus leucas*. Все животные были взрослыми, без признаков аномалии слуха. На время экспериментов животное помещалось на носилках в ванну с морской водой так, чтобы дорзальная часть его тела находилась над поверхностью воды. Активный электрод (диск 1 см в диаметре) располагался на поверхности головы, референтный – на спине. Вызванные потенциалы регистрировались путем синхронного накопления. Исследование длилось не более 3-4 ч в день.

Тестовыми стимулами служили синусоидальные амплитудно-модулированные тональные посылки. Частота модуляции составляла 600 Гц; глубина модуляции равнялась 100%. Несущая частота варьировалась от 11,2 до 110 кГц с шагом в пол-октавы. Стимулы предъявлялись с частотой 10/с.

Маскером служили непрерывно звучащие тоны разной частоты и интенсивности.

Тестовый стимул и маскер смешивались и подавались через сферический пьезокерамический излучатель, расположенный на глубине 30 см от поверхности воды и на расстоянии 1 м перед головой животного.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рисунке 1 показан тестовый стимул – амплитудно-модулированная тональная посылка, – и вызванная им в слуховой системе дельфина реакция следования огибающей (PCO). В предыдущих исследованиях нами были найдены оптимальные параметры тестового сигнала для получения наилучшей PCO (Popov et al., 1995; Supin et al., 1993).

На рисунке 2 представлены PCO, вызванные тестовым стимулом без маскера и в присутствии различных маскеров (приведены данные по афалине). Интенсивность тестового стимула составляла 100 дБ относительно 1 мкПа, или около 40 дБ над порогом ответа. Такой стимул вызывает небольшой ответ с амплитудой менее 1 мкВ (см. 2А). В присутствии маскера амплитуда ответа уменьшается при увеличении интенсивности маскера вплоть до практически полного подавления. Наиболее эффективная маскировка наблюдается при совпадении несущей частоты тестового стимула и частоты маскера (см. 2Б). Когда тестовый стимул и маскер различаются по частоте, эффективность маскировки падает. Так, при частоте маскера 90 кГц для полной маскировки тестового стимула требуется гораздо более высокая интенсивность маскера (см. 2В).

В качестве порогового критерия маскировки был взят уровень ответа на тестовый стимул менее 10% от уровня исходного, незамаскированного ответа.

Для получения настроечных кривых мы фиксировали частоту и интенсивность тестового стимула и варьировали частоту и интенсивность маскера. Для каждой частоты маскера определялся минимальный уровень маскера, удовлетворяющий указанному критерию маскировки. По полученным точкам были построены семейства кривых для афалины и для белухи (Рис. 3А и 3Б). Видно, что настроечные кривые у этих видов имеют много общего между собой и с другими видами млекопитающих: относительно острый верхушечный сегмент; совпадение частоты вершины с частотой тестового стимула; как правило, более плавный подъем низкочастотной ветви по сравнению с высокочастотной.

Один из общепринятых методов оценки остроты частотной настройки и, следовательно, частотной избирательности слуховой системы – показатель добротности кривой Q_{10} . Он представляет из себя отношение центральной частоты настроечной кривой к ее ширине на уровне 10 дБ над вершиной. У афалин значение Q_{10} варьировало от 10-14 до 17-20. У них наблюдался тренд в сторону небольшого увеличения Q_{10} при повышении частоты от 11,2 до 90 кГц.

У белухи Q_{10} варьировал от 11,3 до 25,5, также с плавным увеличением при повышении частоты в диапазоне от 45 до 108 кГц. На рисунке 4 приведены значения Q_{10} для белухи и усредненный по двум животным тренд этой величины для афалины.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Методом маскировки РСО были получены данные по остроте частотной настройки слуховой системы афалины и белухи. Указанный параметр непосредственно связан с шириной слухового фильтра и частотной избирательностью слуховой системы: чем острее частотная настройка, тем уже слуховой фильтр для выбранной частоты, тем лучше частотная избирательность.

На рисунке 4, помимо полученных нами данных по остроте частотной настройки (показатель Q_{10}) у указанных видов дельфинов, приведены также данные по человеку. Нетрудно заметить, что у дельфинов этот показатель в несколько раз выше. Выше он у них и по сравнению с большинством других наземных млекопитающих.

Видно, что на частотах свыше 64 кГц острота частотной настройки у белухи даже лучше, чем у афалины. Возможно, этим объясняется тот факт, что белухи эффективнее, чем афалины, различают эхо-сигналы в шуме (Turl et al., 1987) и в условиях повышенной реверберации (Turl et al., 1991).

ВЫВОДЫ

1. Острота частотной настройки слуха у афалины и белухи значительно выше, чем у большинства наземных млекопитающих.
2. Острота частотной настройки у белухи на верхних частотах слухового диапазона превышает таковую у афалины.
3. Указанные особенности частотной избирательности слуховой системы данных видов дельфинов, видимо, связаны с их эхолокационными способностями.

ЛИТЕРАТУРА

- Белькович В.М., Дубровский Н.А. Сенсорные основы ориентации китообразных. Л.: Наука, 1976.
- Попов В.В., Супин А.Я. ДАН. 1987. Т. 294. N 5. С. 1255-1258.
- Bullock T.H. et al. 1968. Ztschr. vergl. Physiol. Bd. 59. S. 117-156.
- Johnson C.S. 1971. JASA. V. 48. P. 1317-1318.
- Popov V.V., Supin A.Ya., Klishin V.O. 1995. J. Comp. Physiol.A. V.178.,P.571-578.
- Supin A Ya, Popov V.V., Klishin V.V. 1993. Ibid. V. 173. P. 649-656.

Turl C.W., Penner R.H., Au W W. L. 1987. JASA. V 82. P. 1487–1491.

Turl C.W., Penner R.H., Au W W. L. 1991. JASA. V 89. P. 896–901.

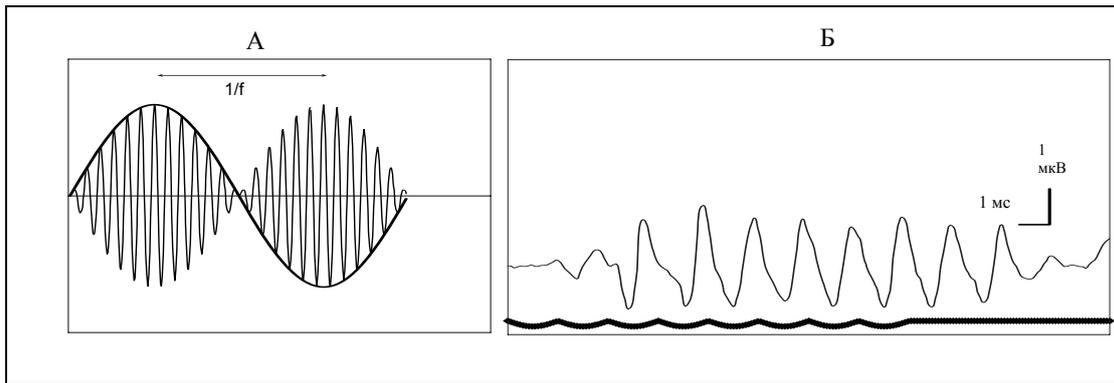


Рисунок 1

Характеристики тестового стимула. **А** – форма огибающей стимула (утолщенная линия – форма модулирующего сигнала, f – частота модуляции). **Б** – РСО (несущая частота 90 кГц, интенсивность 120 дБ от 1 мкПа); внизу утолщенной линией показана амплитудная модуляция.

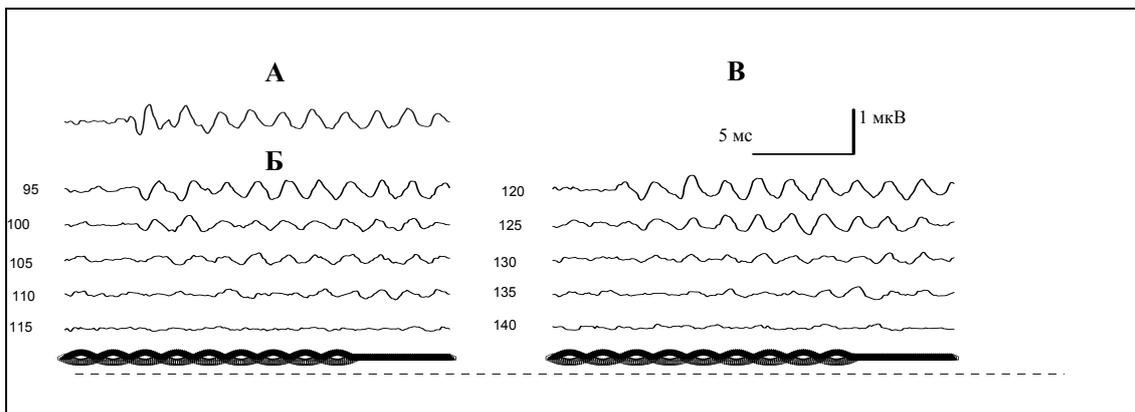


Рисунок 2

Подавление РСО маскерами. **А** – незамаскированный РСО на тестовый стимул с несущей частотой 90 кГц, частотой модуляции 600 Гц; 100 дБ от 1 мпа. **Б** – ответ на тот же стимул в присутствии маскера 90 кГц. **В** – то же самое, но с маскером 85 кГц. (Уровни маскера даны рядом с кривыми). *Внизу* – форма огибающей стимула.

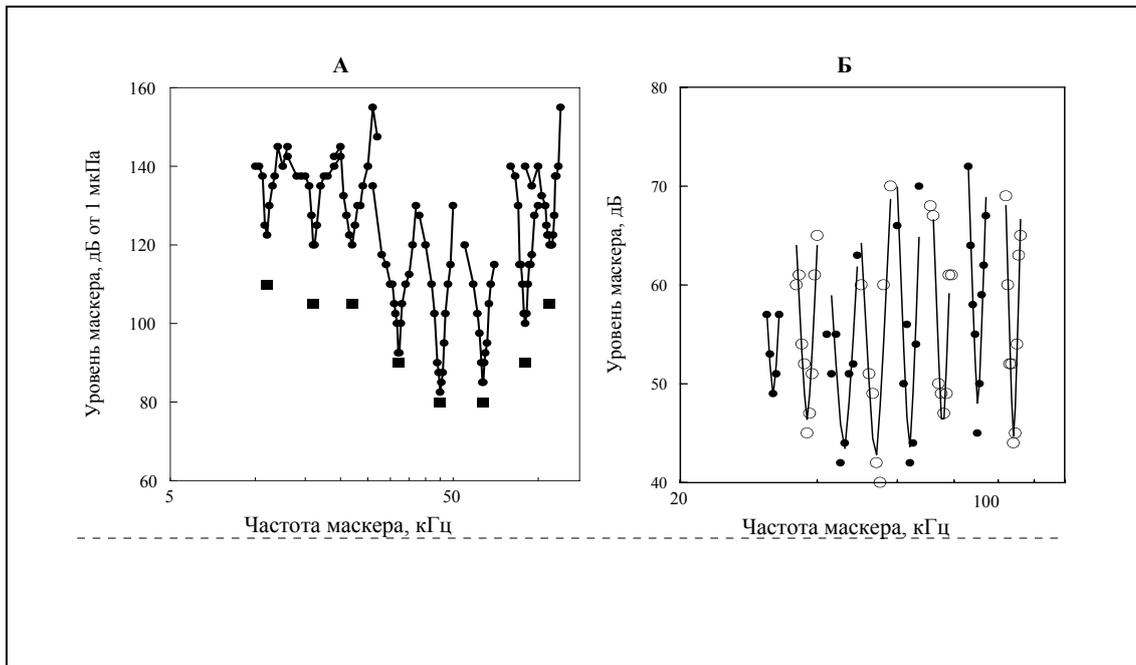


Рисунок 3

Настроечные кривые для различных частот тестового стимула. **А** – для афалины: прямоугольниками обозначены уровни и несущие частоты тест-сигналов. **Б** – для белухи (уровень маскира - в дБ от порогового ответа на тестовый стимул). Уровень подаваемых тестовых стимулов для каждой исследованной частоты равнялся 40 дБ от порогового.

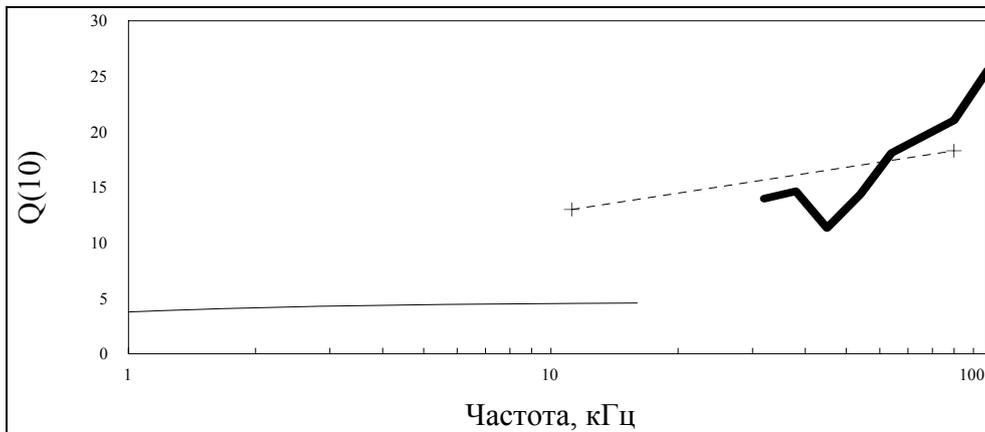


Рисунок 4

Сравнение остроты частотной настройки у дельфинов и человека. Тонкая сплошная линия – зависимость Q_{10} для человека, прерывистая – для афалины (тренд для двух особей), утолщенная сплошная – для белухи

ЭКОЛОГИЯ МОРСКОГО ЗАЙЦА ШПИЦБЕРГЕНА, НОРВЕГИЯ

Ковач К.М., Лидерсен К.

Норвежский полярный институт, Трмсё, Норвегия

Представлены результаты комплексных исследований по морскому зайцу (*Erignathus barbatus*), проводимых на Шпицбергене с 1993 г. Исследования включали в себя изучение взаимоотношений самки и детеныша, акустические исследования, изучение нырятельной активности, питания, и содержания органических загрязняющих веществ.

Морской заяц (*Erignathus barbatus*) - один из самых крупных представителей семейства тюленевых (*Phocidae*). Распространение вида носит прерывистый циркумполярный характер. В связи с тем, что основу питания морского зайца составляют донные организмы относительно мелководных районов, животные обычно придерживаются прибрежных вод по всему своему ареалу. Морские зайцы не образуют стад даже в период размножения, хотя разреженные скопления животных могут быть встречены в период щенки, спаривания и в разгар линьки. Их размножение проходит на дрейфующем льду, представляющем собой крайне нестабильный, подвижный субстрат. В связи с этим знания о биологии и многих аспектах экологии вида были ограничены.

В течение 7 лет (1993-1999 гг.) наша исследовательская группа осуществила ряд исследовательских проектов, направленных на изучение особенностей эволюции этого высокоширотного вида тюленей под влиянием дрейфующего льда, являющегося субстратом для размножения. Нами было отловлено более 100 детенышей и 20 взрослых самок, некоторые из которых были отловлены повторно. Так же было отловлено 2 взрослых самца. Исследования проводились по следующим основным темам: энергетика лактации и рост детенышей; характеристики ныряния и двигательной активности детенышей; поведенческие аспекты взаимоотношений мать-детеныш; ныряние кормящих самок; изучение распределения и ныряния при помощи спутниковой телеметрии (SLTDR); акустические исследования, направленные на выяснение сезонных характеристик звуковых сигналов и распределение самцов в течение периода размножения. Некоторые из этих исследований продолжаются в настоящее время. Кроме того, осуществлялось несколько проектов по изучению питания, уровня загрязнения, возраста наступления половой зрелости. Ниже приведены некоторые наиболее интересные результаты указанных исследований.

ЭНЕРГЕТИКА ЛАКТАЦИИ, ПОВЕДЕНИЕ МАТЬ-ДЕТЕНЬШ И РАЗВИТИЕ ДЕТЕНЬША

По сравнению с другими тюленями семейства *Phocidae* новорожденные у морских зайцев очень крупные относительно размеров взрослого животного и очень самостоятельные. В большинстве случаев щенка проходит на небольших льдинах в дрейфующем льду. Детеныши рождаются частично вылинявшими; выпавшая в утробе шерсть выходит с плацентой в виде дисков подобно тому, как это происходит у хохлачей (*Cystophora cristata*). У новорожденных жир составляет около 10% массы тела. Детеныш очень рано начинает плавать и нырять вместе с матерью. Новорожденные покидают льдину уже через несколько часов после появления на свет, а в возрасте нескольких дней они проводят в воде половину всего времени. Максимальная зарегистрированная глубина погружения детенышей - 90 м, а максимальное время пребывания под водой - около 6 мин. С возрастом детеныши становятся все более самостоятельными, и очень быстро становятся все более искусными ныряльщиками. Когда детеныш самостоятельно покидает льдину, он очень активно подает звуковые сигналы и его мать быстро присоединяется к нему, в независимости от того отдыхала ли она до этого момента на льдине или плавала поодаль.

Находясь на льду, детеныши морских зайцев около половины времени проводят во сне. Тем не менее, не смотря на кажущуюся малоподвижность, они довольно активны по сравнению с детенышами других *Phocidae*. Сеголетки подвижны или на стороже около 20% времени пребывания на льду и очень быстро реагируют на предупредительные сигналы матери даже в очень раннем возрасте. Данные по нырянию и обнаружения в желудках детенышей смеси молока и ракообразных свидетельствуют о том, что они начинают питаться твердой пищей еще до окончания лактации. К началу самостоятельной жизни жир составляет около 25% от массы тела детенышей. Такой низкий показатель для *Phocidae* является, по-видимому, следствием активной водной жизни молодых морских зайцев.

Значительная растянутость периода щенки у морских зайцев делает невозможной оценку скорости роста детенышей в целом по популяции. Для изучения этого вопроса необходимо рассмотрение данных в зависимости от долготы того места, где они были получены. Вскармливаемые молоком детеныши в наших исследованиях весили от 27 до 124 кг. Детеныши, обнаруженные через несколько часов после рождения весили от 27 до 45 кг при средней массе тела 33 кг. Повторные отловы детенышей показали, что средний суточный прирост веса во время вскармливания молоком составил $3,3 \pm 0,7$ кг (2,2 - 4,8 кг/сутки). Средний вес тела самок по результатам первого взвешивания составил 322 ± 52 кг (252 - 421 кг/сутки); расчетная средняя предродовая масса самок составила $362 \pm 41,3$ кг.

В результате интенсивных исследований поведения собрано более 100 часов прямых наблюдений за парами мать-детеныш. Кроме того, к кормящим самкам и детенышам прикреплялись датчики (МК5 или МК6), регистрирующие время и глубину погружения (TDR) для дистанционного изучения поведения. Самки очень внимательны по отношению к своим детенышам, но редко лежат на льду рядом с ними. Они обычно держатся в воде неподалеку от льдины, на которой отдыхает детеныш. Данные о ныряниях и незначительная потеря веса у кормящих самок говорят о том, что они активно питаются в период лактации. Отправляясь кормиться, самки часто оставляют детенышей спящими на льду на короткий промежуток времени ($4,8 \pm 4,9$ мин). В течение лактационного периода самки кормят детенышей молоком несколько раз в день обычно по требованию последних.

Некоторые стороны взаимоотношений между самкой морского зайца и ее детенышем заслуживают особого внимания. Наиболее впечатляющим является способность новорожденных тюленей к пребыванию в воде. Способность детенышей плавать и нырять так же характерна для обыкновенных тюленей (*Phoca vitulina*), кольчатой нерпы (*Phoca hispida*) и, в меньшей степени, для тюленей-монахов (*Monachus spp.*) и тюленя Уэдделла (*Leptonychotes weddellii*). У разных видов тюленей развитие способности детенышей к нырянию и плаванию может быть вызвано различными причинами. Для морских зайцев такой причиной, по-видимому, является значительный хищнический пресс со стороны белого медведя (*Ursus maritimus*). Тот факт, что кормящие самки морского зайца активно питаются в период лактации, является несколько неожиданным и не мог бы быть предсказанным на основе анализа поведения кормящих самок у других тюленей семейства. Однако относительно длительный период зависимости детеныша от самки и способность детеныша к активному пребыванию в воде могли обусловить, или, по крайней мере, способствовать развитию такого поведения у морских зайцев. Длительность связи между матерью и детенышем у этого, размножающегося на дрейфующем льду вида, возможно, связана со спецификой питания или необходимостью выработки навыков избегания хищника до начала самостоятельной жизни молодого животного. Данные спутникового слежения за парами самка-детеныш, регистрация динамики роста детенышей и прямые наблюдения за парами свидетельствуют, что период лактации у морского зайца длится в среднем 24 дня.

Энергетические исследования с использованием воды меченной изотопами в комбинации с перекрестными данными по изменению состава молока показали, что 50% накапливаемого детенышами веса приходится на жир, 14% - на белок и 36% - на воду. Средний приход воды у детенышей составил 69,5 мл/кг/день. Уровень функционального метаболизма у детенышей составил приблизительно 6 х УОМ (уровень основного метаболизма)

по Клейберу. Детеныши потребляли в среднем 7,5 кг молока в день. Согласно составу молока ежедневный приток энергии составил приблизительно 154 МДж. Половина этой энергии расходуется на рост организма. В отличие от других видов *Phocidae* у самок морского зайца молоко содержит мало жира (45%), и его состав изменяется не значительно в течение лактации, что также не характерно для других видов семейства.

За период лактации кормящие самки морского зайца вкладывают в развитие и рост детеныша в 2-3 раза больше энергии, чем самки других видов семейства *Phocidae*. Большие размеры тела самок и питание во время вскармливания потомства компенсируют такие значительные затраты энергии. Отлучение детеныша от матери у морских зайцев оказалось более постепенным процессом, чем у других видов тюленей. Масса тела молодых животных в это время варьирует в широких пределах. Так в нашей выборке встречались животные весом от 75 до 120 кг.

Данные спутниковой телеметрии показали, что молодые животные распространяются очень широко после расставания с матерью, в то время как последние остаются в районе щенки, по крайней мере, в течение месяца (от окончания лактации до линьки). Один из семи помеченных молодых тюленей переместился от Шпицбергена почти до Гренландии, а затем на юг к Ян Майен, где перестал работать передатчик. Тюлени в возрасте нескольких месяцев ныряют на глубину более 450 м. Взрослые морские зайцы более консервативны с точки зрения ныряния: в большинстве случаев погружения не превышали по глубине 100 м и были очень не продолжительными по времени. Датчики времени и глубины ныряния показали, что самки проводили на льду в среднем лишь 8 ± 3 %, а остальное время в воде. Около половины времени у них приходилось на ныряние. Средняя продолжительность ныряния для выборки из более 15000 записей составила $2 \pm 2,3$ мин, а средняя глубина погружения - $17,2 \pm 22,5$ м (макс. 18,7 минут и 288 м). Среднее ежедневное расстояние, проплываемое самкой в период выкармливания потомства, составило $48,1 \pm 23,2$ км.

АКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Самцы морских зайцев активно «поют» в период размножения. Предположительно это направлено на привлечение самок и, возможно, для сигнализации другим самцам. Самцы «поют» на ограниченных участках площадью от 0,26 до 2,4 км². Их сигнальная активность имеет четкую суточную цикличность с максимумом в период с 18:00 до 06:00. Самцы морского зайца в районе Шпицбергена используют пять основных типов звуковых сигналов - трель, гармоника, изгиб, гармоничная трель и ровный тон. Число вокализаций и их продолжительность заметно возрастают с апреля по май и уменьшаются в июне и июле. Эти исследования будут продолжены в 2000-2001 гг.

ПИТАНИЕ

В районе Шпицбергена морские зайцы преимущественно питаются разнообразной бентосной пищей. Наиболее часто встречающимся в пищеварительных трактах морских зайцев, добытых в период с мая по сентябрь, видом рыб является сайка (*Boreogadus saida*), затем следуют керчаковые (*Cottidae* spp.), камбала-ерш (*Hippoglossoides platessoides*), *Lumpenus medius*. Из ракообразных встречаются краб паук (*Hyas araraneus*), так же обнаружены в желудках тюленей *Sabinea septemcarinatus*, *Sclerocrangon boreas* и *Lebbeus polaris*. В незначительных количествах встречались так же брюхоногие моллюски (*Buccinum* spp.), головоногие, полихеты, бокоплавы и эхиуриды.

СРОКИ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

Для изучения развития, срока полового созревания и состояния морских зайцев использовались морфометрические данные, зубы и половые органы, полученные от 110 животных. Согласно асимптотической кривой роста средние длина и вес тела составляют 231

см и 270 кг для самцов и 233 см и 275 кг для самок. Максимальные зарегистрированные показатели для самцов составили 254 см и 313 кг, а для самок - 242 см и 358 кг. Все самцы старше 6 лет были половозрелые. Самки достигают половой зрелости к 5-летнему возрасту.

НАКОПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

Среди хлорорганических соединений в тканях морских зайцев из района Шпицбергена преобладали ΣПХБ, в то время как ГХБ и Мирекс присутствовали лишь в незначительных количествах. У самцов содержание ΣДДТ было выше, чем у самок. Это, вероятно, связано с тем, что самки теряют эти вещества во время лактации. Среди ΣГХГ и ΣДДТ преобладали соответственно αГХГ и ppДДЕ. Транс-нонахлор преобладал среди хлорданов, а среди ПХБ - формы с 5-7 атомами хлора. В целом уровни содержания ДДТ и ПХБ, так же как и ГХБ и ГХГ, в морских зайцах Шпицбергена были низкими.

БЛАГОДАРНОСТИ

Ян Герц, Майк О. Хаммилл и Софи ВанПарис были нашими партнерами в некоторых исследованиях по морскому зайцу. Бьёрн Краффт, Кристин Банг, Ранди Холсвик, Магнус Андерсен и Энн Мерете Хьелсет выполняли студенческие работы во время проекта. Ханс Лунд и Бьёрн Элнан помогли во время полевых работ.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ ПО МОРСКОМУ ЗАЙЦУ

Основные публикации

- Andersen, M., Hjelset, A. M., Gjertz, I., Lydersen, C. and Gulliksen, B. 1999. Growth, age at sexual maturity and condition in bearded seals (*Erignathus barbatus*) from Svalbard, Norway. *Polar Biol.* 21(3): 179-185.
- Gjertz, I.; K.M. Kovacs, C. Lydersen and Ø. Wiig. 2000. Movements and diving of bearded seal (*Erignathus barbatus*) mother and pups during lactation and post-weaning. *Polar Biol.*: in press.
- Hammill, M. O., Kovacs, K. M. and Lydersen, C. 1994. Local movements by nursing bearded seal (*Erignathus barbatus*) pups in Kongsfjorden, Svalbard. *Polar Biol.* 14: 569-570.
- Hjelset, A. M., Andersen, M., Gjertz, I., Lydersen, C. and Gulliksen, G. 1999. Feeding habits of bearded seals (*Erignathus barbatus*) from the Svalbard area, Norway. *Polar Biol.* 21(3): 186-193.
- Kovacs, K. M., Lydersen, C. and Gjertz, I. 1996. Birth site characteristics and prenatal molting in bearded seals (*Erignathus barbatus*). *J. Mammal.* 77:1085-1091.
- Lydersen, C. and K.M. Kovacs. 1999. Behaviour and energetics of ice-breeding, North Atlantic phocid seals during the lactation period. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 187: 265-281.
- Lydersen, C., Kovacs, K. M., Hammill, M. O. and Gjertz, I. 1996. Energy intake and utilisation by nursing bearded seal (*Erignathus barbatus*) pups from Svalbard, Norway. *J. Comp. Physiol. B.* 166: 405-411.
- Lydersen, C., K.M. Kovacs and E. Lydersen. In Press. Rust-colored bearded (*Erignathus barbatus*) and ringed (*Phoca hispida*) seals from Svalbard, Norway. *Journal of Mammalogy*
- Krafft, B.A., C. Lydersen, K.M. Kovacs, I. Gjertz and T. Haug. (Submitted) Diving behaviour of lactating bearded seals (*Erignathus barbatus*) in the Svalbard area. Submitted to *Canadian Journal of Zoology* - October 1999.

Опубликованные тезисы

- Andersen, M. 1998. Growth, age at sexual maturity and condition in bearded seals (*Erignathus barbatus*) from Svalbard, Norway. *Cand. Sci. thesis*, Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway. 35 pp.

- Bang, K. 1998. Organochlorines (OCs) in the pelagic feeding ringed seal (*Phoca hispida*) and the benthic feeding bearded seal (*Erignathus barbatus*) from Svalbard, Norway. Cand. sci. thesis, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway. 43 pp
- Hjelset, A. M. 1998. Feeding habits of bearded seals (*Erignathus barbatus*) from the Svalbard area, Norway. Cand. sci. thesis, Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway. 31 pp.
- Holvik, R. 1998. Maternal behaviour and early behavioural ontogeny of bearded seals (*Erignathus barbatus*) from Svalbard, Norway. Cand. sci. thesis, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway. 36 pp.
- Krafft, B.A. 1999. Diving behaviour of lactating bearded seals (*Erignathus barbatus*) in the Svalbard area. Cand. Sci. thesis, Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway. 52 pp.
- Lydersen, C., Hammill, M. O. and Kovacs, K. M. 1994. Diving activity in nursing bearded seal (*Erignathus barbatus*) pups. Can J. Zool. 72: 96-103.

Труды конференций

- Andersen, M., Hjelset, A. M., Gjertz, I., Gulliksen, B. and Lydersen, C. 1998. Growth, age at sexual maturity and condition in bearded seals (*Erignathus barbatus*) from Svalbard, Norway. World Mar. Mammal Sci. Conf., Monaco, 20-24 Jan. 1998. p 4.
- Gjertz, I., Kovacs, K. M., Lydersen, C. and Wiig, Ø. 1995. Satellite tracking of bearded seals from Svalbard. 11th Bien. Conf. Biol. Mar. Mammals. Orlando, Florida, U.S.A., Dec 14-18, 1995. p. 44.
- Hjelset, A. M., Andersen, M., Gjertz, I., Gulliksen, G. and Lydersen, C. 1998. Feeding habits of bearded seals (*Erignathus barbatus*) from the Svalbard area, Norway. World Mar. Mammal Sci. Conf., Monaco, 20-24 Jan. 1998. p 64.
- Kovacs, K. M., Lydersen, C. and Hammill, M. O. 1993. Diving activity in nursing bearded seal pups. 10th Bien. Conf. Biol. Mar. Mammals. Galveston, Texas, U.S.A., Nov. 11-15, 1993. p. 67.
- Kovacs, K.M., C. Lydersen and I. Gjertz. Bearded seals (*Erignathus barbatus*) in the Arctic ecosystem. Norwegian Marine Researchers Meeting (47). 01-03 November 1996, Tromsø, Norway.
- Kovacs, K. M., Lydersen, C. and Gjertz, I. 1998. Mother-pup interactions and early neonatal development in bearded seals (*Erignathus barbatus*). World Mar. Mammal Sci. Conf., Monaco, 20-24 Jan. 1998. p 74.
- Krafft, B. A., K.M. Kovacs, C. Lydersen, I. Gjertz and T. Haug. 1999. Diving behaviour of bearded seal (*Erignathus barbatus*) females in the Svalbard area. 13th Bien. Conf. Biol. Mar. Mammals. Wailea, Maui, Hawaii, Nov.28-Dec.3, 1999. p. 101.
- Lydersen, C., Kovacs, K. M., Hammill, M. O. and Gjertz, I. 1995. Energy intake and utilisation by nursing bearded seal (*Erignathus barbatus*) pups. 11th Bien. Conf. Biol. Mar. Mammals. Orlando, Florida, U.S.A., Dec 14-18, 1995. p. 44.

Научно-популярные публикации

- Kovacs, K. M. 1997. Bearded seals. Going with the floe. National Geographic Magazine. March 1997. 191(3) 124-137
- Kovacs, K.M. 1998. Bearded seals - a research programme profile. UNIS Annual Report for 1997, pp. 18-19.
- Bortolotti, D. 2000. The bearded seal --- chilling out with Kit Kovacs. Programme feature in Owl magazine Jan-Feb 2000 : 14-19.

БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ НА ЛЕЖБИЩЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА

Колеватова А.И., Букина Л.А.

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров, Россия

Рассмотрены компоненты биоценоза котикового лежбища на примере Северо-западного на северо-западной оконечности о. Беринга (Командорские острова). Установлено, что доминантом в данной экосистеме является северный морской котик. Котиковое стадо на лежбище представляет сложную систему с разнообразными биоценотическими связями между особями и другими сочленами сообщества. На лежбище отсутствуют первичные продуценты, и потребители растительной пищи. Морские млекопитающие и птицы питаются в морских водах, поэтому во взаимоотношениях сочленов преобладают пространственные связи над трофическими. Редуцентами в экосистеме являются серокрылые чайки, голубой песец, мухи и сапробиотические нематоды. Для биоценоза котикового лежбища характерна сезонная трансформация.

ВВЕДЕНИЕ

Котиковые лежбища Командорских островов - это уникальные биоценозы островов Северной Пацифики. Они характеризуются своеобразным строением, высокой биомассой и разнообразными биоценотическими связями. Попытка изучения биоценозов котиковых лежбищ или отдельных его компонентов была у ряда исследователей (Мараков, 1978; Крушинская, 1974; Владимиров, 1981). Вопросы экологического плана неоднократно рассматривались Владимировым В.А. (1972, 1978, 1981), Делямуре С.А. (1961), Косыгиным Г.М. (1965), Лисициной Т.Ю. (1981), Мужчинкиным В.Ф. (1977). Однако комплексного изучения биогеоценозов не было. Десятилетняя работа на котиковом лежбище Командорских островов позволила нам накопить некоторые материалы о жизни сообществ котиковых лежбищ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в течение 10 лет (1977-1987 гг.) с мая-июня по октябрь-ноябрь на Северо-западном лежбище о. Беринга. Объектами исследований послужили популяция морских котиков и сопутствующие члены биоценоза этого лежбища - сивуч (*Eumetopias jubata*), островной тюлень антур (*Phoca v. curilensis*), калан (*Enhydra lutris*), голубой песец (*Vulpes beringensis*), серокрылая чайка (*Larus glaucescens*), бакланы (*Phalacrocorax spp.*) и другие, паразиты котиков. Ежегодно проводились визуальные наблюдения за динамикой численности основных членов биоценоза путем поголовных учетов (150). Осуществлено 50 комплексных маршрутных учетов по северному и западному побережью о. Беринга общей протяженностью 700 км. Регистрировали активность и перемещение птиц на различных залежках котикового лежбища. Проведено 50 наблюдений за питанием серокрылой чайки. Регистрировали динамику подхода котиков разных половозрастных групп к лежбищу и образование гаремов.

С целью изучения контаминации грунта лежбища яйцами и личинками унцинарий, а также свободноживущими нематодами исследовали методом Бермана 500 проб почвы. Свободноживущих нематод определяли по А.А. Парамонову (1962). Для определения инвазированности личинками унцинарий котиков всех половозрастных групп исследована подкожно-жировая клетчатка от 99 животных. Исследовано 400 проб жира по методу Бермана, 144 пробы млечных желез и 20 - молока методом последовательного промывания до просветления, осадок просматривали с помощью микроскопа МБС-1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Биогеоценоз котикового лежбища не вписывается в классические границы любого другого наземного сообщества.

Характерной особенностью его является то, что он исторически сформировался на основе пространственных связей сочленов. Доминантным видом котикового лежбища является северный морской котик, численность которого составляет десятки тысяч особей, и границы лежбища ограничиваются местами дислокации его на берегу, в прибрежной зоне литорали и сублиторали. Северо-западное котиковое лежбище возникло в 1957 г. на Северо-западном мысе о. Беринга. 8 августа 1959 г. обнаружено 7 гаремов (Никулин, 1967). В последующие годы численность их быстро увеличивалась за счет захода котиков с других лежбищ и местного воспроизводства, и достигла в 80-е гг. 40 тыс. голов (Владимиров, 1986.).

С ростом численности котиков травяной покров разрушается ими полностью, т.е. исчезают первичные продуценты и отсутствуют растительноядные животные. Питаются котики морскими обитателями. С поселением котиков на морском побережье формируется сообщество, продолжительность существования которого определяется сроками выхода северного морского котика на данное морское побережье на период размножения, спаривания и выкармливания потомства. В силу своей специфичности экосистема котикового лежбища наиболее богата видами в весенне-летний период. С уходом котиков и других ластоногих территория лежбища становится пустынной, жизнь здесь замирает до следующей весны (прихода котиков), видовое разнообразие резко снижается до единичных видов. Из этого следует, что данная экосистема подвержена сезонной трансформации.

Северный морской котик начинает подходить к лежбищу в начале мая, к середине июня лежбище заполняется котиками, хотя отдельные, запоздалые особи продолжают выходить на территорию лежбища. С появлением котиков после осенне-зимнего покоя увеличивается число компонентов биоценоза, но эдификатором данной экосистемы является северный морской котик. В береговой период жизни северный морской котик образует гаремные, безгаремные, холостяковые и детные залежки, располагающиеся узкой полосой вдоль побережья.

Значительное место на лежбище из числа ластоногих занимают сивучи. При близком соседстве с котиками антагонизма друг к другу не проявляют. Только на гаремных залежках (о. Медный) возникают территориальные разногласия. Регулярно на лежбище, особенно на участке Риф, отмечаются островные тюлени (антуры). Здесь у них «зона отдыха», отсюда они уходят в океанические воды на кормежку. Каланы образуют залежки на морской капусте в 600-1000 м от берега. На морском берегу они появляются в осенне-зимнее время. Постоянно на лежбище появляется голубой песец. Норы песка расположены за пределами лежбища. Он является конкурентом в питании серокрылой чайки, однако непосредственной борьбы за пищу у них нет, так как песцы появляются на лежбище в вечернее время, а уходят с него с началом рассвета. В последнее время численность песка на лежбище небольшая.

Серокрылые чайки включаются в жизнь биоценоза только в дневное время суток. До появления новорожденных детенышей котиков чайки отмечались на участках лежбища: Риф, Песчанка и в бухте Кирпичной, где во время отлива оголяется прибрежный каменистый грунт и много морских ежей. Так 21 мая на участке Риф зарегистрирована 21 чайка, 25 мая - 71 особь. В начале июня численность их колебалась от 15 (15 июля) до 110 особей (30 июля). С появлением новорожденных котиков чайки стали регистрироваться и на других участках лежбища (Котловина и Центральный). В период массового деторождения увеличивается количество чаек, но в течение дня численность их изменяется незначительно. Во время щенения самок чайки поедают последы, выискивают мертвых и очень больших щенков. У них они в первую очередь выклеивают глаза, а затем поедают кишечник, мышцы. В этот период у чаек ярко выражена пищевая конкуренция.

Другим обычным объектом для котикового лежбища из птиц являются вороны (*Corvus corax*). Время появления их приурочено ко второй половине дня, почти постоянно они сидят на эстакаде. На Северо-западном лежбище вороны отмечались с июля месяца в среднем до 10 особей ежедневно. Роль их в трофических связях остается до конца невыясненной.

Важными компонентами биоценоза котикового лежбища являются морские береговые птицы: чистиковые (*Alcidae*) и баклановые (*Phalacrocoracidae*), которые вступают в пространственные связи. Чистиковые на скалах образуют небольшой птичий базар, а из баклановых постоянными сочленами являются два вида: берингов (*Phalacrocorax p.pelagicus*) и краснолицый (*Ph. urile*) бакланы. Основным местом гнездовой этих птиц являются о. Арий Камень и северное побережье о. Беринга. На Северо-западном лежбище они ежегодно регистрируются на участке Риф. Численность колеблется от 280 до 700, достигая максимума во время отлива.

Ярко выраженными редуцентами на котиковом лежбище являются мухи (*Diptera*) и сапробиотические нематоды. Мухи появляются в конце июня (в разгар гаремной жизни), когда заканчивается деторождение у котиков. Они откладывают яйца на отрыжку детенышей, на их экскременты и трупы, из которых и развивается огромное количество личинок. Сапробиотические нематоды из семейства *Rhabditidae*, рода *Pelodera* накапливаются на лежбище в огромном количестве, особенно в местах скопления детенышей, где в 100 г. песка обнаруживали до ста тысяч особей.

Рассматривая северного морского котика, как доминанта, а в некоторой степени и эдификатора данной экосистемы мы не можем не учитывать, что он сам уже сложная биологическая система. Остановимся на новорожденных. Детеныши в отличие от взрослых котиков питаются материнским молоком, иногда его срыгивают, что привлекает чаек и мух. На новорожденных от взрослых животных переселяются эктопаразиты - 4 вида клещей: *Ceratixodes arcticus*., *C. putus*, *Orthohalarachne attenuata* и *O. diminuata* и 2 вида вшей - *Antarctophthirus callorhini* и *Proechinophthirus fluctus* (Колеватова и др., 1998; Юрахно и др., 1998; Howard et al., 1983). Эктопаразитофауна наиболее многочисленна у молодых котиков. Существенную роль в биоценологических связях играют и эндопаразиты детенышей. Наиболее патогенна нематода *Uncinaria lucasi*, относящаяся к семейству *Ancylostomatidae*. Заражение детенышей - окончательного хозяина происходит через молоко матери. Инвазированные щенки выделяют во внешнюю среду яйца, из которых выходят свободноживущие личинки.

Как показали наши исследования по контаминации (загрязнению) лежбища яйцами и личинками унцинарий, количество их подвержено пространственной и временной динамике (Букина, 1995). Первые инвазионные личинки унцинарий нами обнаружены 3 августа на территории детной залежки. Это свидетельствует, что зимние условия котикового лежбища для унцинарий губительны. Главной адаптацией унцинарий в хозяино-паразитической системе является способность инвазионных личинок оседать в тканях котиков, что обеспечивает им возможность избежать зимовки в грунте лежбища. Максимальное инвазирование личинками унцинарий различных половозрастных групп котиков происходит на территории детных и гаремных залежек со второй декады августа по октябрь-ноябрь. Холостяковые залежки и зона литорали свободны от личинок унцинарий.

Личинками унцинарий на лежбище заражены все половозрастные группы котиков. В паразитической системе морские котики - унцинарии группа самцов всех возрастов выполняет роль резервуарных тупиковых хозяев, осуществляя элиминацию унцинарий. У самок и самцов личинки накапливаются с детского возраста, локализуясь в подкожном жире. У беременных самок они перед родами мигрируют в молочную железу, а после родов и в молоко, где начинают расти, и приобретают свойства инвазионности. Благодаря синхронизации жизненных циклов паразита и хозяина обеспечивается наиболее выгодное заражение детеныша через материнское молоко. В биоценозе котикового лежбища

U. lucasi выступает как составляющая регуляторного механизма, влияющего на качественные и количественные параметры популяции северного морского котика.

Экосистема на лежбище северного морского котика характеризуется сравнительно небольшим видовым разнообразием, поскольку лишь немногие виды могут обладать соответствующими физиологическими приспособлениями, которые позволяют им противостоять абиотическим факторам.

Ландшафт Северо-западного лежбища большей частью равнинный и представляет песчано-галечный пляж (участки Котловина, Центральный, Риф-Карман и Песчанка). Участок Риф - часть абразионной морской террасы с выступающими каменными грядами, которые во время прилива заливаются водой. Все эти участки заняты залежками котиков. В зимний период большая часть песчаных и галечных пляжей подвергаются размыву и контур побережья изменяется. Во время штормовой погоды возможно и изменение ландшафта за счет морских выбросов (бревна, обрывки траловых сетей, скопление морской капусты). Все это отрицательно воздействует на котиков, особенно на новорожденных. В 1978 г. после сильного шторма, мы обнаружили, что взрослые самцы почти полностью засыпаны песком, а некоторых молодых вообще не видно. Во время штормовой погоды, особенно на рифах, гибнет немало молодняка. Следовательно, абиотические факторы не только ограничивают видовое разнообразие экосистемы, но и участвуют в регуляции численности поголовья котиков.

ВЫВОДЫ

1. На котиковом лежбище формируется экосистема, в которой доминантом и в некоторой степени эдификатором является северный морской котик, а многочисленные сочлены системы находятся в определенных взаимоотношениях.
2. На лежбище преобладают пространственные связи над трофическими, что связано с питанием ластоногих и морских птиц водными организмами, отсутствием первичных продуцентов, а также потребителей растительной пищи.
3. Серокрылые чайки, голубой песец, мухи, сапробиотические нематоды выполняют на лежбище роль редуцентов, способствуя очищению его от органических остатков.
4. Экосистема котикового лежбища подвержена сезонной трансформации. Наибольшего видового разнообразия она достигает в весенне-летний период.
5. Котиковое стадо в лежбищный период жизни представляет сложную систему с разнообразными биоценологическими связями между собою и сочленами сообщества.
6. Видовое многообразие экосистемы лежбища определяется как географическим расположением его, так и особенностями климата и сложной гидрологией морских побережий.

ЛИТЕРАТУРА

- Букина Л.А. 1995. Контаминация личинками унцинарий грунта Северо-западного лежбища котиков о. Беринга. Охотоведение и природопользование. Тез. докл. науч.-произв. конф. Киров, с. 77-79.
- Владимиров В.А. 1972 б. Размещение лежбищ морских котиков и факторы, его определяющие. Всес. совещ. по изучению морских млекопитающих, 5-е: Тез. докл. Махачкала, Т.1. С. 14-17.
- Владимиров В.А. 1978. О формировании популяций котиков. Морские млекопитающие. М.: ЦНИИТЭИРХ. С. 67-69.
- Владимиров В.А. 1981. Распределение и поведение котиков на лежбищах в зависимости от субстрата и гидрометеорологических условий. Бюлл. МОИП, отд. биол. Т.86, вып.2. с.19-23
- Владимиров В.А. 1986. Современное состояние популяций морских котиков в СССР и основные проблемы их изучения и промысла. Всесоюзное совещ. По изучению, охране и рац. использованию мор. млекопитающих, 9-е: Тез. докл. Архангельск, с. 96-97.

- Делямуре С.Л. 1961. Эколого-географический обзор гельминтофауны морского котика. Гельминтология. Т.3, № 1-4. С.73-80.
- Косыгин Г.М. 1965. К вопросу об экологическом обосновании распределения и миграции котиков в Японском море. Аннот. научн. работ по исследованию сырьевой базы и рыбн. пром-сти Дальнего Востока в 1959-1962 гг. Владивосток, С.56-58.
- Крушинская Н.П. 1974. Поведение морских млекопитающих. Зоол. позвоночных. М.: ВИНТИ, Т.6 С.40-86.
- Колеватова А.И., Софронова Л.А., Фомин В.В. 1982. Диагностика личинок унцинарий на котиковом лежбище. Вопросы охотоведения. Пермь, С. 39-46.
- Колеватова А.И., Букина Л. А., Васенин Ю.А. 1998. Болезни и паразиты северного морского котика. Северный морской котик. Систематика, морфология, экология, поведение. Ч.2.М. С. 862-892.
- Лисицына Т.Ю. 1981. Структура лежбищ и социальное поведение ушастых тюленей. Вопросы териологии: Экология, структура популяции и внутривидовые коммуникативные процессы у млекопитающих. М.: Наука, С.99-150.
- Мараков С.В., Лыскин Н.Н. 1978. Вопросы изучения биоценозов котиковых лежбищ. Тез. докл. 7-Всес. сов. Морские млекопитающие М., - С. 210.
- Мужчинкин В.Ф. 1977. О береговых лежбищах ушастых тюленей. Экология. № 1. С.83-91.
- Никулин П.Г. 1967. Новое котиковое лежбище на Северо-западном мысе о. Беринга. Вопросы географии Камчатки, Вып. 5. С.27-32.
- Панин К.И. 1970. Распределение и миграция морских котиков разных стад в северной части Тихого океана по результатам их мечения. Изв. ТИНРО, Т.70. С. 5-36.
- Парамонов А.А. 1962. Основы фитогельминтологии. М.; Изд-во АН СССР. Т.1. 479 с.
- Юрахно М.В., Скрябин А.С., Тайков И.М. 1998. Паразитофауна Северных морских котиков и ее популяционная структура. Северный морской котик. Систематика, морфология, экология, поведение. Ч.2.М., С.810-861.
- Howard E. B., Britt J. O., Matsumoto J.K. 1983. Parasitic diseases. Pathobiology of Marine Mammal Diseases. Ворца. Ration, Florida: CRC Press, Inc., V. 1. Chapt. 5.

СОВРЕМЕННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАМЧАТСКО-КУРИЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАЛАНА

Корнев С.И.

Камчатская региональная инспекция охраны морских биологических ресурсов, СВРУ
ФПС РФ, Петропавловск-Камчатский

Исследования последних лет показали, что каланы, обитающие на южной Камчатке и Северо-Курильских островах, относятся к одной популяции (Бурканов, 1988; Бурдин, 1988; Корнев, Корнева, 1988; Маминов, 1988, 1995). Ряд авторов считают, что калан заселил все пригодные места обитания на Курильских островах, а его численность прекратила свой рост и близка к исторической (Шитиков, 1973; Кузин и др., 1984; Маминов, 1988, 1995; Бурдин и др., 1991). В 90-х годах уходящего столетия многократно возросла численность калана на о.Шумшу, расширился его ареал на Камчатке. По последним данным численность калана на южной Камчатке и Северо-Курильских островах составляет более 13 тыс. особей, или около 70% всех ресурсов калана в России, что является максимальной величиной за последние 100-150 лет. Причины увеличения численности связаны с успешными мерами охраны животного, освоением новых кормовых площадей, в том числе и на песчаных грунтах охотоморского побережья, считавшегося ранее малопригодными для калана (Маминов, Шитиков, 1969, 1970). Происходит увеличение репродуктивного потенциала части популяции, обитающей в районе Второго Курильского пролива и о.Шумшу. К тому же, в результате эмиграции людей часть Курильских островов становится незаселенной, что улучшает экологическую обстановку и снижает фактор беспокойства животных. Предлагается изменить существующий статус калана в Красной книге РФ и перевести его из 3-й категории редких животных в 5-ю категорию восстановленных видов.

ВВЕДЕНИЕ

После запрета на промысел калана в России с начала XX века к настоящему времени произошло заметное увеличение численности этого зверя и восстановление значительной части исторического ареала.

Каланы южной Камчатки и ближайших к ней Курильских островов (о. Парамушир и о. Шумшу) образуют единую популяцию (Бурканов, 1988; Бурдин, 1988; Корнев, Корнева, 1988 и др.). Учитывая это, начиная с середины 80-х годов и до настоящего времени, на Северо-Курильских островах и южной Камчатке проводились учеты калана с охватом всей указанной территории.

За последнее десятилетие накоплены новые фактические данные по численности и распространению калана на южной Камчатке и Северных Курильских островах. Полученные результаты существенно отличаются от опубликованных ранее представлений и прогнозов ученых о перспективах изменения в камчатско-курильской популяции калана, утверждавших в разные годы об остановке роста численности калана, или ее стабилизации (Шитиков, 1973; Кузин и др., 1984; Бурдин и др., 1991; Маминов, 1988; 1995).

В начале 70-х годов на всех Курильских островах обитало 4-4,5 тыс. каланов, в том числе на Северных Курилах - около 2 тыс. голов (Шитиков, 1973). В начале 80-х годов общая численность на Курильских островах оценивалась в 5,5-7,5 тыс. каланов, в том числе на Северных Курилах – около 3 тыс. зверей (2,5 тыс. особей на о. Парамушир и 600 особей на о. Шумшу (Кузин и др., 1984).

В конце 80-х - начале 90-х годов численность каланов, по оценке М.К. Мамина (1995), на Курильских островах выросла до 9-10 тыс. особей, а на о. Парамушир и о. Шумшу превысила 8 тыс. особей (Бурканов, Бурдин, 1989, Таб.).

По нашим данным в конце 90-х годов численность калана только на Северных Курильских островах составила 10,5 – 11 тыс. особей (Таб.).

Современная численность камчатско-курильской популяции, по данным последних учетов, составляет не менее 13 тыс. особей. Рост численности происходил за счет увеличения численности на о. Шумшу и о. Парамушир. Причины увеличения поголовья кала-

нов, возможно, связаны с освоением животными новых кормовых площадей, в том числе песчаных грунтов охотоморского побережья, считавшегося ранее малопригодным для калана (Маминов, Шитиков, 1969, 1970; Шитиков, 1973). В настоящее время наиболее крупные группировки калана отмечаются на о. Шумшу, одиночные и небольшие группы калана встречаются за пределами известного ареала (севернее м. Сивучий – западное побережье Камчатки, р. Большая, р. Митога), где преобладающим типом дна является песчаный. Исследования американских экологов Kvitek, Oliver (1988) также свидетельствуют об успешном приспособлении калана к питанию на “мягких” грунтах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Нами использованы данные учетов калана с 1989 г. по 1999 г. на южной Камчатке (от м. Поворотного до м. Лопатка и до м. Сивучьего) и Северных Курильских островах (о. Парамушир, о. Анциферова, о. Шумшу, о-ва Птичьи).

Проанализированы опубликованные данные ряда авторов и результаты учетов в последние годы. Методы учета, учетные данные и исполнители указаны в таблице.

Аэровизуальные и морские учеты проводились в прибрежной полосе на расстоянии до 1-2 км от берега путем абсолютного подсчета животных. Осматривались все пригодные места обитания и отдыха каланов, а также вся акватория от берега и мористее на расстоянии видимости. Поправочные коэффициенты не применялись. В данной работе используются усредненные данные учетов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным учета В.Н. Бурканова и А.М. Бурдина, выполненного 8 июня 1989 г. на самолете АН-2, на южной Камчатке и Северных Курильских островах численность каланов составила более 10 тыс. особей, причем без учета одиночных каланов и щенков, которые с самолета практически не видны. Учеты проводились при благоприятной погоде и было обследовано все побережье островов Парамушир и Шумшу, включая Птичьи острова, западную и восточную Камчатку от м. Камбальный до м. Лопатка и м. Крестовый.

В 1995 г. нами проводился учет на самолете АН-2 по тому же маршруту, что в 1989 г., насчитано всего чуть более 7 тыс. каланов, однако работы проводились в августе, что обычно приводит к недоучету в этот период из-за рассредоточенности калана на большой акватории (Корнев, Корнева, 1988).

Тем не менее, учеты 1995 г. показали, что на охотоморской стороне о. Парамушир обитает более 600 каланов, тогда как ранее здесь отмечали небольшие группы и одиночных зверей.

В 1997 г. и 1999 г. проводились морские учеты камчатско-курильской популяции калана. Впервые в 1997 г. численность камчатско-курильской популяции калана превысила 13 тыс. особей, в том числе насчитано 1136 щенков.

В 1999 г. из-за непогоды учетом не охвачено юго-восточное побережье Камчатки от о. Уташуд до м. Лопатка, южная и западная часть о. Парамушир и Птичьи острова. Всего учтено 11332 калана, в том числе 253 щенка. Наблюдался недоучет щенков, которые подсчитаны не у всех группировок. Численность камчатской группировки, с учетом данных сотрудинок КНП “мыс Лопатка”, составляла летом 1999 г. около 2 тыс. особей.

За последние годы наблюдается уменьшение численности калана на юге о. Парамушир и рост на севере острова, а также южном и западном побережье о. Шумшу.

Наибольшие скопления репродуктивных самок со щенками отмечены нами во Втором Курильском Проливе, Птичьих островах, северо-восточном побережье о. Парамушир, мысах Чибуйном и Чакончи на о. Шумшу. Скопления самцовых группировок традиционны в Первом Курильском Проливе на охотоморском побережье м. Лопатка, мысах Курбатова и Почтарева на о. Шумшу.

ОБСУЖДЕНИЕ

На о. Шумшу за рассматриваемый период численность калана возросла в три раза. Концентрация каланов на о. Шумшу и высокая современная численность на Северо-Курильских островах исследователями ранее не прогнозировались. Отметим, что в 1969-1971 гг. на о. Шумшу насчитывалось всего 72 калана (Шитиков, 1973), а расчетная максимальная численность, основанная на размерах кормовых площадей, по данным этого же автора, должна была составить на всем острове 220 каланов.

В 70-е годы на Курильских островах каланы обитали только на каменистых и скалистых грунтах, расположенных на восточных и южных побережьях. На западной стороне о. Парамушир их встречалось несколько десятков (Кузин и др., 1984). А.М. Шитиков и М.К. Маминов (1969, 1970) считали охотоморское побережье островов малопригодным для существования калана из-за небольшой биомассы кормового бентоса. Уже более поздние исследования американских ученых показали способность калана приспосабливаться к существованию на песчаных и галечных грунтах и естественно переходить на питание объектами, свойственными этому типу грунтов (Kvitek, Oliver, 1988). Например, присутствие в пище калана большого количества моллюсков *Seligua alta*, *Peronidia lutea* - представителей песчаных грунтов, характерных для охотоморского побережья м. Лопатка (Корнев, Корнева, 1988; Корнев, 1997), и *Seligua alta*-для Второго Курильского Пролива (Бурдин и др., 1991) подтверждают этот тезис. По-видимому, на этих грунтах, кроме малоподвижных моллюсков и плоских морских ежей, служащих традиционными кормами, недоучитывается рыба, в частности, камбала, а также крабы, которые в изобилии присутствуют с охотоморской стороны островов. Браконьерский промысел крабов приносит наибольшие уловы на мелководьях в запретных зонах на западном побережье о. Шумшу и о. Парамушир, поэтому биомасса грунтов охотоморского побережья Северо-Курильских островов и п-ова Камчатка достаточно обильна для существования там высокой современной численности каланов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, за последние годы уходящего столетия произошел рост численности калана на Северо-Курильских островах. Анализ литературных источников, а также наши данные характеризуют камчатско-курильскую популяцию калана как растущую, а не стабильную.

Вопрос о приостановке роста численности калана, или стабилизации его численности в этом районе следует считать преждевременным. Необходимо проведение качественного учета численности калана на всех островах Курильской гряды и южной Камчатке, а также подробное исследование кормовой базы охотоморского побережья Северо-Курильских островов и п-ова Камчатка. В тоже время, возрастающая численность и успешное расселение калана создают условия для перевода его из третьей в пятую категорию Красной книги России как вида восстановленного, которому исчезновение не грозит.

БЛАГОДАРНОСТИ

Учетные работы были выполнены благодаря помощи и участию большого числа сотрудников различных учреждений: Камчатрыбвода - В.Н. Бурканова, В.В. Вертянкина, Северо-Курильской рыбинспекции Сахалинрыбвода - В.И. Гайдукова, А.К. Климентьева, В.В. Ковшова, С.А. Пашнина, КамчатНИРО - А.И. Болтнева и А.И. Стуса, командира самолета АН-2 А.В. Романенко, капитана яхты "Камчатка" З.В. Жилайтиса и многих других, за что автор выражает свою искреннюю признательность.

Автор благодарит также научного сотрудника КИЭП ДВО РАН А.М. Бурдина и В.Н. Бурканова за предоставление отчета аэровизуальных наблюдений по учету морских млекопитающих, выполненных ими в 1989 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурдин А.М. 1988. Популяционная структура калана (*Enhydra lutris*) Камчатки и Командорских островов. НИР по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО, -С.161 - 172.
- Бурдин А.М., Биркун А. А., Артов А.А., Кривохижин С.В. 1991. Предварительные результаты изучения калана на Северных островах Курильской гряды (Шумшу, Парамушир). НИР по мор. млекопитающим сев. части Тих. океана в 1989-90 гг. - М.: ВНИРО. - С.204 - 216.
- Бурканов В.Н. 1988. Современное состояние ресурсов морских млекопитающих на Камчатке. Рациональное использование биоресурсов Камчатского шельфа. - Петропавловск-Камчатский: Дальн. книж. изд., Камчат. отд., - С.138 -176.
- Бурканов В.Н., Бурдин А.М. Отчет о выполнении аэровизуальных наблюдений 8.06.89 с борта самолета АН-2 . Архив Камчатрыбвода, СОММ. - 3с.
- Кузин А. Е., Маминов М. К., Перлов А.С. 1984. Численность ластоногих и калана на Курильских о-вах . Морские млекопитающие Дальнего Востока. - Владивосток, - С.54 - 70.
- Корнев С.И. 1990. О питании калана на Южной Камчатке (м. Лопатка). Тезисы докладов X Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих. - М.: ВНИРО. - С.152 - 154.
- Корнев С.И., Корнева С.М. 1988. Динамика численности, некоторые черты экологии южно-камчатского калана. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО.- С.179 -188.
- Корнев С. И. Калан южной Камчатки (биология, охрана, перспективы использования): Дис. к.б.н. (Институт проблем экологии и эволюции РАН (ИПЭЭ РАН). - Защищена 1997.10.15. 187 с.
- Маминов М.К. 1988. Калан Курильских островов. Движение численности, питание, внутривидовой статус . Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - С.189 - 191.
- Маминов М.К. 1995. Современное состояние Курильской популяции каланов . Международная конференция по изучению и охране морских млекопитающих. пос.Голицино Московской обл., 11 - 12 октября 1995. - С.51 - 52.
- Маминов М.К., Шитиков А.М. 1969. Некоторые причины, влияющие на распределение калана у Северных Курильских островов и побережья Камчатки . Тезисы IV Всесоюзного совещания по изучению морских млекопитающих.-М. -С.203-206.
- Маминов М.К., Шитиков А.М. 1970. Распределение, численность и некоторые черты экологии калана о.Парамушир . Труды ТИНРО. -Т.70.- С.169 175.
- Шитиков А.М. 1973в. Экология калана *Enhydra lutris linnaeus*, 1758 Курильских островов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Владивосток, - 22 с.
- Kvitek R.G., Oliver J. S. 1988. Sea otter foraging habits and effects on populations and effects on prey populations and communities in soft-bottom environments . "Community Ecol. Sea Otters" Berlin e.a. -22 - 47 pp.

Таблица

Результаты учетов калана на южной Камчатке и Северных Курильских островах

Дата	8.06.1989	12.08.1995	14 - 21.06.1997			12 - 24.06 1999		
Исполнители	В.Н. Бурканов, А.М. Бурдин	С.И. Корнев			С.И. Корнев, В.И. Гайдуков			
Метод учета	Аэровизуальный АН-2	Аэровизуальный АН-2	Шлюпочно-судовой Яхта "Камчатка", мотолодка			Аэровизуальный, МИ-8 на Камчатке, мотолодка – Курилы		
	Всего	Всего	Взрослые	Щенки	Всего	Взрослые	Щенки	Всего
о. Шумшу	3730	1275	8412	824	9236	9460	253*	9713*
о. Прмушир	4509	3824	2505	270	2775	1157*	31*	1188*
о-ва Птичьи	1350	110	69	15	84	?	?	?
о. Анциферова	?	?	100	2	102	?	?	?
Южная Камчатка	675	1916	1043	25	1068	431*	?	431*
Итого	10264	7125	12129	1136	13265	11048*	253*	11332*

Примечание. * - недоучет из-за тумана; ? - учет не проводился.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА “КИТООБРАЗНЫЕ ЧЕРНОГО МОРЯ”: КОНЦЕПЦИЯ И КОНФИГУРАЦИЯ МОДЕЛИ

Косова Е.А., Темненко В.А.

Таврический Национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, Украина

На основании современных представлений о состоянии популяций малых китообразных разработана информационная система “Китообразные Черного моря”. Цель - сбор и систематизация знаний по черноморским дельфинам. Система состоит из двух взаимосвязанных массивов: накопительного (“Поиск”) и содержательного (“Библиотека”). Встроенные процедуры обработки и верификации данных предназначены для обеспечения мультидисциплинарной интерпретации результатов и адекватности популяционных оценок.

В последнее время проблема изучения и охраны черноморских китообразных приобретает все большее значение в связи с предполагаемой депрессией их популяций (Биркун, Кривохижин, 1996 а, б). Все три вида дельфинов Черного моря занесены в Европейский Красный список, Международную Красную книгу IUCN, Красную книгу Черного моря и охраняются Бернской, Боннской и Вашингтонской (CITES) конвенциями, Конвенцией по сохранению биоразнообразия и Соглашением по сохранению китообразных Черного и Средиземного морей и прилежащих вод Атлантики (ACCOBAMS). Согласованное и четкое выполнение указанных актов международного права государствами региона не представляется возможным без создания единого информационного пространства, обеспечивающего накопление и обмен данными о состоянии популяций азовки (*Phocoena phocoena relicta*), афалины (*Tursiops truncatus ponticus*) и белобочки (*Delphinus delphis ponticus*), а также среды их обитания.

Целью настоящего проекта является создание универсальной базы данных, гибкой автоматизированной информационной системы, объединяющей в себе все сведения о популяциях черноморских дельфинов, а также методологию сбора и обработки этих сведений.

Информационная система “Китообразные Черного моря” состоит из двух сопряженных массивов, обозначенных “Библиотека” и “Поиск”. “Библиотека” содержит ретроспективные данные о дельфинах Черного моря. “Поиск” представляет собой методологическую инструкцию по накоплению первичной информации о морских млекопитающих, плюс собственно базу результатов исследования живых и павших дельфинов. Массив “Библиотека” постоянно обновляется и пополняется вследствие систематической обработки массива “Поиск”. Концептуальные модели обоих массивов имеют иерархическую структуру и представляют собой графы, вершинами которых являются блоки информации, а дугами - отношения взаимосвязи и подчинения между этими блоками. Важной особенностью системы «Китообразные Черного моря» является наличие разветвленной сети перекрестных гиперссылок между функциональными блоками и их составляющими. Этапы ветвления и смысловая нагрузка блоков, составляющих массивы данных, приведены на рисунках 1 и 2.

Конфигурация информационной системы “Китообразные Черного моря” предусматривает возможность ее расширения, т.е. при необходимости в массивы данных могут быть внесены новые целевые функции (в частности, планируется присоединение рубрики “Дельфины в неволе”). Универсальность и гибкость конструкции позволяет адаптировать разработанную систему к другим видам морских млекопитающих.

ЛИТЕРАТУРА

Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В. 1996а. Современное состояние и причины угнетения популяций черноморских дельфинов. Сообщение I. Динамика численности, абиотические и биотические лимитирующие факторы. Вестник зоологии. - N3. - С.36-42.
 Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В. 1996б. Современное состояние и причины угнетения популяций черноморских дельфинов. Сообщение II. Антропогенные лимитирующие факторы. Вестник зоологии. - N4-5. - С.53-59.

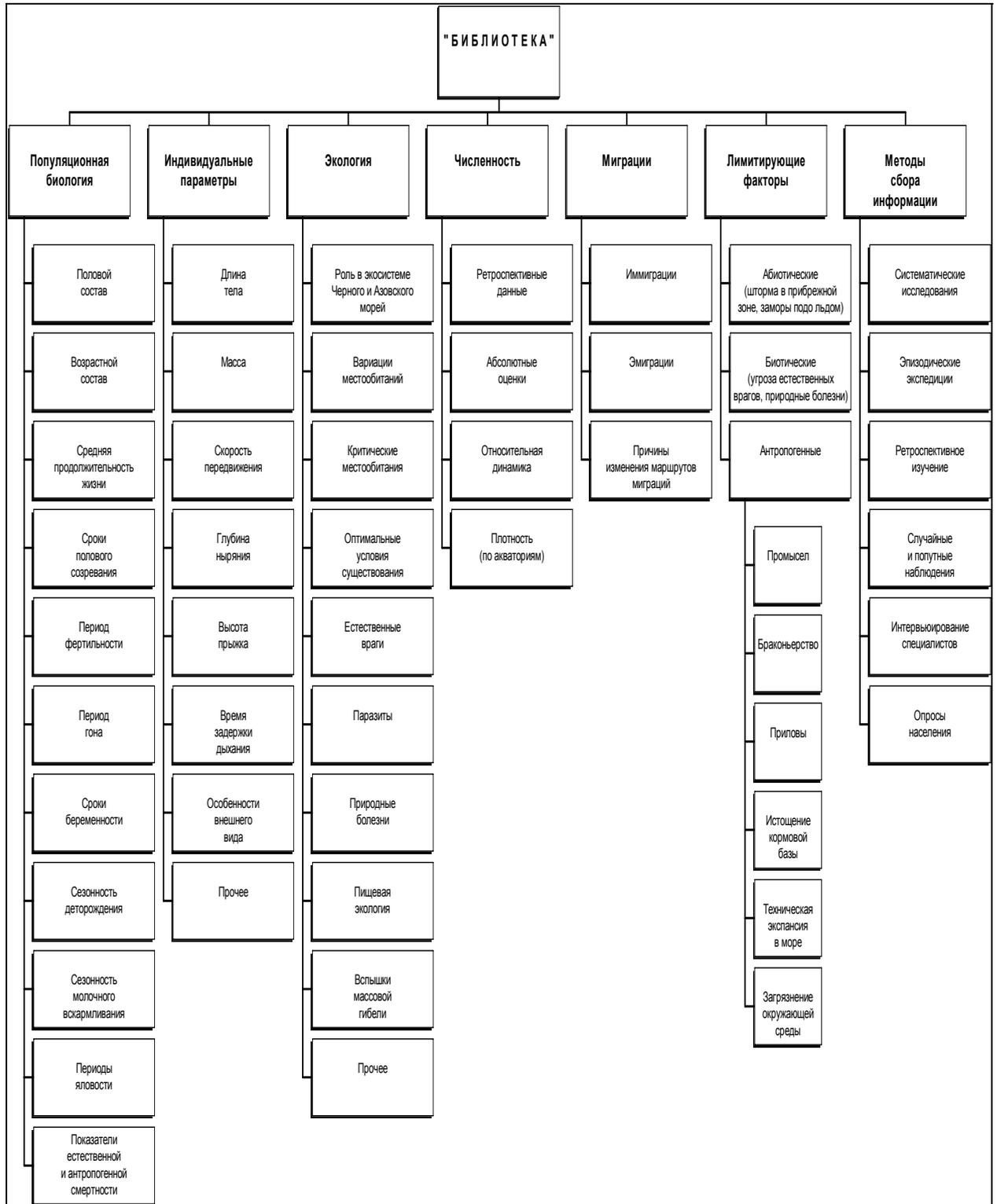


Рисунок 1
 Массив "Библиотека"

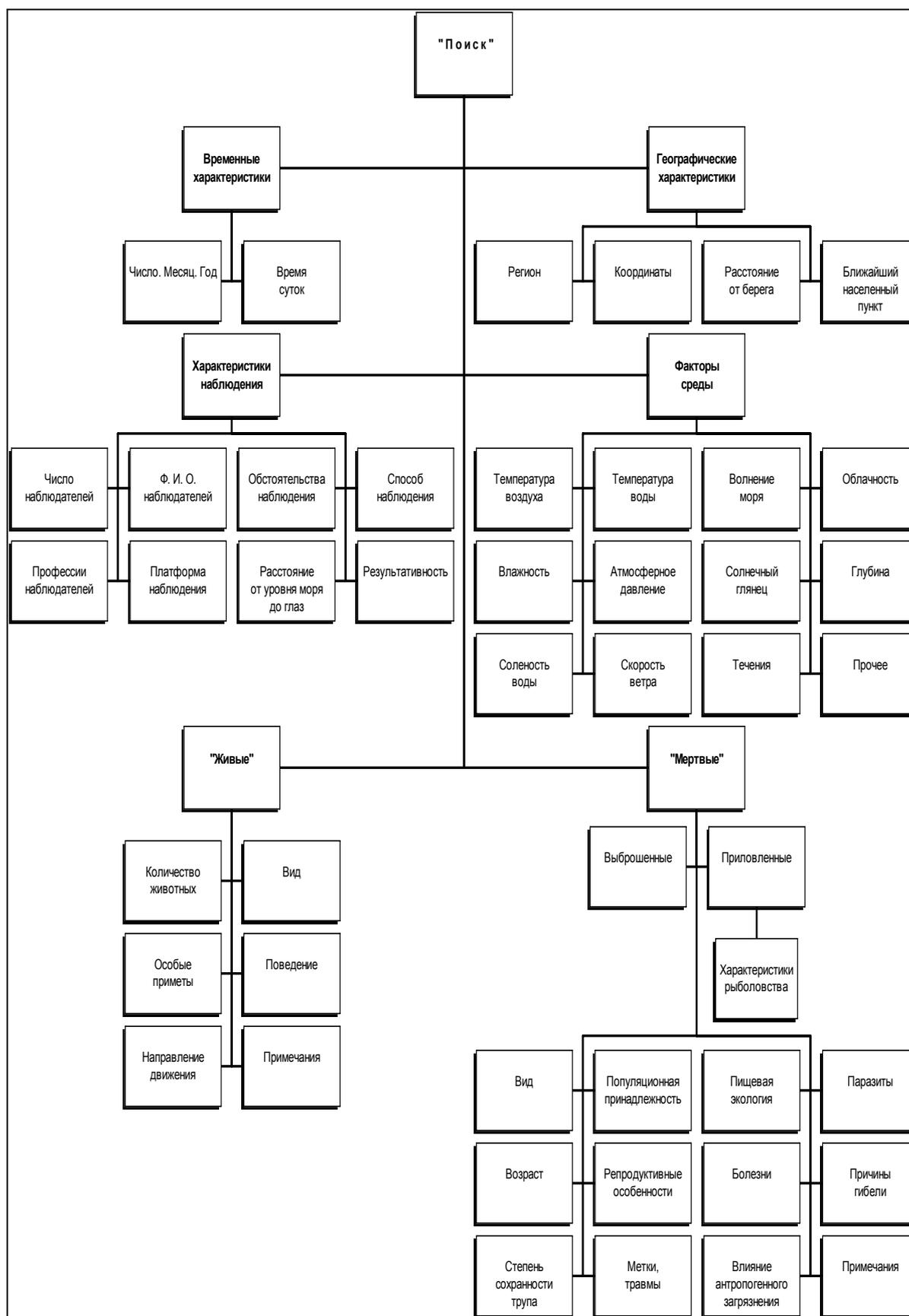


Рисунок 2
Массив "Поиск"

БЕЛУХА И ЕЕ МИГРАЦИИ В РАЙОНЕ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

Кочнев А.А.

ЧукотТИНРО, Государственный заповедник «Остров Врангеля», Анадырь, Россия

Представлены материалы стационарных наблюдений за белухами (*Delphinapterus leucas*) в прибрежных водах острова Врангеля, расположенного на границе Чукотского и Восточно-Сибирского морей. За 22 года (1978-1999 гг.) белухи были зафиксированы 14 раз в течение 7 сезонов. Все наблюдения относятся к осеннему периоду с 9 сентября по 19 октября. Приведены данные по численности и возрастному составу косяков. Обсуждается влияние ледовых и кормовых условий на появление белух в прибрежных водах острова Врангеля и схема миграционных путей белух в прилегающих районах восточной Арктики.

ВВЕДЕНИЕ

Современные представления о распространении и миграциях белухи в Восточной Арктике весьма ограничены и основываются на сведениях, полученных от коренных жителей, а также попутных наблюдениях с судов и самолетов (Клейненберг и др., 1964; Федосеев, 1966; Беликов и др., 1984). В настоящем сообщении приведены результаты регулярных наблюдений, проводившихся заповедником «Остров Врангеля» в период с 1989 по 1998 гг. в рамках мониторинга морских млекопитающих, а также некоторые данные, относящиеся к 1978-1988 и 1999 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Кроме собственных материалов 1989-1998 гг. я использовал данные картотеки встреч животных, которая ведется в заповеднике с 1978 года и содержит несколько важных сообщений, авторами которых являются В.И. Придатко, М.С. Стишов, Н.Г. Овсяников и В.В. Баранюк. В целом период непрерывных наблюдений составляет 22 года (1978-1999 гг.), при этом степень их интенсивности достаточно стабильна, хотя в 1989-1998 гг. была несколько выше, чем в другие годы. Наиболее регулярными пунктами осенних наблюдений являлись мыс Блоссом, коса Сомнительная, кордон в бухте Сомнительной (поселок Звездный) и село Ушаковское (район мыса Пролетарский), расположенные на южном побережье (Рис.). Кроме того, как летом, так и осенью проводились стационарные наблюдения на западном и восточном берегах, а также многочисленные наземные и морские маршруты по всему побережью острова. Однако, поскольку белухи встречены не были, эти пункты и маршруты на рисунке не указаны.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За 22 года белухи отмечались 14 раз в течение 7 сезонов (Рис., Таб.). Все наблюдения белух приходились на осенний период с 9 сентября по 19 октября, при этом 86 % встреч относятся к более короткому сроку с последних чисел сентября по середину октября. В течение одного сезона происходило от 1 до 4 встреч белух. В сезоны, когда киты наблюдались более одного раза, промежуток между их первым и последним появлением составлял от 4 до 15 дней (в среднем, 10 дней). Крупные стада размером около 200 особей наблюдались дважды, каждый раз на протяжении одного дня. Один раз, за 1,5 недели до массового подхода, был отмечен одиночный зверь. Остальные наблюдения связаны с группами от 5 до 83 (в среднем, 26) особей. Группы состояли как из взрослых зверей, так и неполовозрелых разного размера. Более детальное определение половозрастного статуса тех или иных особей было затруднительно. В тех случаях, когда удавалось с той или иной степенью точности определить возрастной состав косяков ($n = 5$), доля неполовозрелых (темных) животных составляла от 2,5 до 30 % (в среднем, 14,8 %). В 1998 году на мысе

Блоссом Н.Г. Овсяников видел группу из 20 особей, полностью состоявшую из животных темной окраски. Это наблюдение резко выделяется среди остальных также самой ранней датой и наличием сплоченных льдов у побережья острова (Таб.). Возможно, что в состав этой группы входили только молодые белухи. Однако не исключено, что это могли быть нарвалы (*Monodon monoceros*), хотя наблюдатель, длительное время следивший за группой с помощью оптики на достаточно близкой дистанции, не заметил у животных бивней. До сих пор вблизи острова Врангеля нарвалов не отмечалось.

За исключением этого наблюдения, все остальные встречи белух происходили только в годы с полной очисткой прибрежной акватории ото льдов (Таб.). Тем не менее, отсутствие льда не является достаточным условием подхода белух к берегам острова Врангеля. За период с 1978 по 1999 гг. отступление южной границы льдов к северу от острова было характерно для 10 сезонов, но только в 6 из них были отмечены белухи. Еще трижды происходила полная очистка пролива Лонга, включая южное побережье острова, в то время, как у северного берега разреженный лед сохранялся. В такие сезоны белухи не появлялись совсем.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Вероятнее всего, на появление белух вблизи берегов острова Врангеля оказывает влияние совокупность факторов, одним из которых является ледовая обстановка, другим – крупные скопления основных кормовых объектов: сайки (*Boreogadus saida*) и мойвы (*Mallotus villosus*). На это указывалось и ранее для других районов Арктики (Клейненберг и др., 1964). Возможно, эти факторы также взаимосвязаны между собой. Практически все наблюдавшиеся группы белух кормились непосредственно вблизи берега. Особенно ярко это проявилось в 1991 г., когда появление белух совпало с максимальным обилием сайки, что легко определялось по выбросам рыбы на берег и пищевому поведению птиц: чаек и поморников различных видов. Охотничье поведение белух во всех наблюдениях заключалось в кружении всего стада или его части на одном месте в течение 2-3 минут, после небольшой паузы такое кружение возобновлялось в другом месте. На одном участке акватории белухи могли охотиться от 20 минут до 1,5-2 часов, а затем перемещались за пределы видимости. Белух часто сопровождали стаи чаек от 30 до 200 особей, обычно состоявшие из молодых моевок (*Rissa tridactyla*) и розовых чаек (*Rhodostethia rosea*).

Несмотря на преимущественно охотничью активность, связанные с этим задержки и частые смены направления при перемещении по локальному участку акватории, тем не менее, в целом во всех случаях наблюдалось хорошо выраженное генеральное направление движения белух на восток и юго-восток.

На основании изложенных материалов можно с определенностью утверждать, что район острова Врангеля не является местообитанием белухи в течение года и не служит постоянным летним нагульным ареалом. Однако ее регулярные подходы к берегам острова свидетельствуют о важности этого участка Чукотского моря для белух во время осенних миграций. Отсутствие каких-либо весенних и летних наблюдений белух предполагает, что весенняя миграция белух из Берингова пролива в западном направлении по мере отступления льда выражена не столь ярко, как у серого кита (*Eschrichtius gibbosus*) и таких ластоногих, как морж (*Odobenus rosmarus*) и лахтак (*Erignathus barbatus*), а возможно и совсем не происходит. Во время полевых работ на побережье Чукотского моря в 1985-88 гг. я никогда не наблюдал белух в течение лета, за исключением районов, примыкающих непосредственно к Берингову проливу. Исключительно редко видят белух в этот период и охотники северного побережья Чукотки.

До самого последнего времени высказывались различные гипотезы о миграциях белухи в Чукотском море, включая предположения о зимовках популяции или ее части в южных областях Чукотского моря (Клейненберг и др., 1964) или в полыньях к северу и северо-западу от острова Врангеля (В.Н. Купецкий, личн. сообщ.). Прослеживание с помощью спутниковой телеметрии белух из мест нагула в устье реки Маккензи (восточная

часть моря Бофорта) в 1997 году показало, что в сентябре они движутся на запад вдоль кромки континентального шельфа и достигают района острова Врангеля, откуда в октябре смещаются к побережью Чукотки и в ноябре-декабре оказываются вблизи Берингова пролива (P. Richard, pers. com.). После этого прослеживание обычно прекращалось, однако известно, что одна из меченых белух прошла в Берингов пролив. Отсюда вытекает, что схема миграций белух в общих чертах напоминает таковую у гренландских китов, т. е. весной и в начале лета белухи из северной части Берингова моря проходят Берингов пролив и движутся вдоль побережья Аляски в море Бофорта, а в конце августа или в сентябре вдоль кромки льдов перемещаются в район острова Врангеля, откуда вдоль побережья Чукотки спускаются к Берингову проливу и через него уходят на места зимовок в Беринговом море. Таким образом, большую часть годового цикла чукотской белухи занимают миграции. Мои наблюдения на острове Врангеля и северном побережье Чукотки хорошо вписываются в эту схему.

Однако пока остается неизвестным, насколько миграционные пути могут отклоняться от описанной схемы под влиянием гидрологических и кормовых условий. Не установлены также точное местоположение зимовок и степень обособленности белушьях стад на севере Берингова моря и в прилежащих арктических областях. Выяснению этих вопросов будет способствовать расширение работ по спутниковому мечению белух в этом регионе на протяжении полного годового цикла. Одной из географически важных точек для мечения является район островов Врангеля и Геральд, где теоретически может происходить смешивание чукотско-бофортского стада с белухами из западной части Восточно-Сибирского моря.

ЛИТЕРАТУРА

- Беликов С.Е., Горбунов Ю.А., Шильников В.И. 1984. Распространение и миграции некоторых ластоногих, китообразных и белого медведя в морях восточного района Арктики. В кн.: Морские млекопитающие. - М.: Наука, С. 233-252.
- Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. 1964. Белуха (опыт монографического исследования вида). - М.: Наука, 455 с.
- Федосеев Г.А. 1966. Аэровизуальные наблюдения за морскими млекопитающими в Беринговом и Чукотском морях. Изв. ТИНРО, Т. 58, С. 173-177.

Таблица

Наблюдения белух в прибрежных водах острова Врангеля

Год	Дата	Место	Число зверей	Сплоченность льда (в баллах)
1979	?/10	Блоссом	>10	0
1986	27/09	Пролетарский	200	0
1990	16/10	Блоссом	40	0
	18/10	Блоссом	9	0
	19/10	Блоссом	13	0
1991	7/10	Сомнительная	28	0
	15/10	Сомнительная	10	0
1993	3/10	Пролетарский	40	0
	15/10	Сомнительная	22	0
1995	17/09	Пролетарский	1	0
	28/09	Блоссом	200	0
	29/09	Блоссом	5	0
	1/10	Блоссом	83	0
1998	9/09	Блоссом	20	8



Рисунок

Карта района острова Врангеля с указанием мест встреч белух в 1978-1999 гг.

ДИНАМИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БЕЛОМОРСКОЙ БЕЛУХИ В РЕПРОДУКТИВНОМ СКОПЛЕНИИ

Краснова В.В., Чернецкий А.Д.

Лаборатория поведения и биоакустики морских млекопитающих ИО РАН, Москва, Россия

Изучалась динамика форм двигательной активности беломорской белухи по периодам репродуктивного скопления в районе м. Белужий Соловецкого острова. Описаны нормы двигательной активности белух разных возрастных классов. Основной формой активности является спокойное плавание. На протяжении всех периодов достаточно постоянный и высокий уровень активности имеют серые неполовозрелые белухи. Общая активизация стада наблюдается в период спаривания. Выделено семь модельных поведенческих ситуаций, с помощью которых можно описать поведение белух в любой момент времени и проследить его динамику. С использованием этой классификации, на основании анализа протоколов визуальных наблюдений и видеозаписей выявлено, что поведенческая активность белух циклична. Отмечена универсальность и перспективность данного метода регистрации и анализа поведения белух.

ВВЕДЕНИЕ

В предыдущие годы неоднократно были описаны скопления белух в летние месяцы в эстуариях рек (Caron, Smith 1990, Smith, Hammill, and Martin, 1994), однако репродуктивные скопления в зарубежной литературе никогда не являлись объектом пристального внимания. Попытки классифицировать поведенческую активность сделаны в статье V. Sjare and T. Smith (1986), где при описании связи между поведением белух и их акустической сигнализацией, они выделяют отдых, прямое плавание, социальные взаимодействия и испуг. Классификация двигательной активности белух представлена также в работе T. Smith, M. Hammill and A. Martin (1994), выделивших виды локомоторной и нелокомоторной активности. Однако все эти авторы не пошли дальше простой констатации наблюдения тех или иных поведенческих актов, попыток же использовать подобную классификацию для описания динамики поведения животных предпринято не было.

На протяжении последних лет в лаборатории поведения и акустики морских млекопитающих был собран обширный материал по поисково-охотничьему, родительскому и репродуктивному поведению белух Белого моря (Bel'kovich, Schekotov, 1990, Chernetsky, Bel'kovich, 1996). Данная работа является попыткой классифицировать двигательную активность белух и, формализовав ее описание, охарактеризовать динамику поведения белух в репродуктивном скоплении.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлось репродуктивное скопление белух в районе м. Белужий, о. Соловецкий, Белое море.

Визуальные наблюдения велись круглосуточно в июне - августе 1996-1999 гг. Наблюдательный пункт представлял собой 12м деревянную вышку, построенную на морской границе литорали в непосредственной близости от места, где ежедневно наблюдались белухи. Данные фиксировались в журнале по специальной схеме - через определенные промежутки времени регистрировалось количество животных, их местонахождение относительно наблюдательного пункта, метеорологические условия и поведение. Одним из критериев формализованного описания поведения белух была выбрана хорошо диагностируемая двигательная активность. Нами выделено шесть форм двигательной активности (ФДА), проявляемой отдельными особями и группами (Таб.).

Поведение форм R1 и R2 по-видимому является сном и отдыхом белух, они взаимосвязаны и часто переходят одна в другую.

Поведение формы S – является как бы переходным от отдыха к активному поведению.

Поведение формы F может возникать на фоне полового поведения у взрослых животных, не принимающих непосредственное участие в уходе и, по-видимому, свидетельствует об их возбужденном состоянии. Эта же форма активности характерна и для неполовозрелых особей, имитирующих половое и иерархическое поведение взрослых.

Форма D вероятно характерна для полового поведения на начальных его фазах при объединении самок и самцовых групп, а G в фазе активного ухода, предшествующего спариванию, знаменуя собой их кульминацию, момент наивысшего возбуждения животных. Кроме того, при активности F, D и G проявляются элементы иерархического и игрового поведения.

Кроме того на наблюдательной вышке была установлена видеокамера «Panasonic - 9000». В задачу оператора входило показать, по возможности, всех животных находящихся в данный момент в районе вышки. Отдельные типы поведения, такие как спаривание, иерархическое, родительское и т.п., фиксировались крупным планом.

Результатом работ в течение четырех полевых сезонов явились журналы с протоколами круглосуточных наблюдений (всего около 4500 часов) и 27 часов видеозаписи (VHS и S-VHS).

При анализе полученного материала, за доминирующую принималась та форма двигательной активности, которую демонстрировало наибольшее количество животных в группе. При подсчете процентного соотношения ФДА, для характеристики суточной динамики поведения за 100% принималось время нахождения белух у наблюдательного пункта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее в репродуктивном скоплении были описаны шесть периодов: подготовительный; период родов; первый период спаривания; период активности неполовозрелых; второй период спаривания; период распада скопления Bel'kovich 1996, Bel'kovich, Chernetsky 1999). Каждый из них характеризуется определенным соотношением ФДА (Рис. 1).

На протяжении всех периодов репродуктивного скопления спокойное плавание является основной формой двигательной активности. В наибольшей степени это касается белых (половозрелых) особей. В период родов обычным явлением были многочасовые «лежки» белых спящих белух (R1=9,63%; R2=20,31%). Активность половозрелых возрастает в периоды спаривания (G до 8,89%; F до 8,81%; D до 3,27%). Высокая активность, как правило, сменяется отдыхом или спокойным плаванием. Появление под вышкой самцов приводит к образованию нескольких тесно взаимодействующих групп, которые характеризуются высокой двигательной активностью животных и частой сменой ее форм. Продолжительность спокойного плавания падает от 109 сек. до 30 сек., возрастают G до 92 сек., D до 26 сек. Как правило, в таких тесно взаимодействующих группах, по-видимому, подбираются потенциальные партнеры для спаривания. Те белухи, которые, видимо, были или не готовы к спариванию, либо их спаривание уже произошло, покидают наблюдаемую акваторию.

На протяжении всех периодов неполовозрелые серые белухи имеют достаточно высокий уровень активности. В период спаривания серые участвуют во всех элементах брачного поведения. В период родов, когда все животные малоактивны, серые продолжают быстро плавать, значительную часть времени проводя в играх. В период активности неполовозрелых у серых формы активности F, G достигают самых наибольших значений по отношению к другим возрастным группам. Так max F у серых 2,26%, G 3,16%; у белых F 1,26%, G 1,63%; у черных F 1,46%, G 2,71%. Серые в своих играх имитируют брачное поведение половозрелых белух и даже в некоторой степени их активизируют.

Новорожденные первоначально мало подвижны. Анализируя бюджет самки и детеныша в первые дни после рождения (Рис. 2), приходим к выводу, что основную часть вре-

мени составляет спокойное плавание ($S=84,45\%$), чередующееся всплесками активности - $G=2,41\%$, продолжительностью в 3-45 сек. и быстрым плаванием - $F=5,41\%$, продолжительностью в 10-108 сек. Причем быстрое плавание, как правило, переходит к тесному контакту матери и детеныша. Кратковременны формы $R1=21-40$ сек., $R2=7-28$ сек. Таким образом, представляется однообразная картина: спокойное плавание, активизация, период отдыха. Постепенно у новорожденных увеличивается свобода действий, и уже на фоне общей активизации стада (периоды спаривания) возрастает степень их взаимодействия с другими особями.

Период распада репродуктивного скопления характеризуется высокими значениями форм активности S до $86,03\%$; $R1$ до $9,9\%$; $R2$ до 36% .

Как правило, поведение белух представляло собой сложный и динамичный комплекс форм активности, а используя эту классификацию, мы получили возможность по наличию, отсутствию и соотношению этих форм формализовано описывать практически любую поведенческую ситуацию. При анализе видеоматериалов было выделено семь таких ситуаций, которые мы считаем модельными.

Ситуация 1. Наличие $R1$, при этом только $R2$ и S . (В группе есть животные неподвижно лежащие на поверхности воды, при этом остальные могут только медленно плавать.)

Ситуация 2. Преобладает S , но возможно $R2$. (В группе только медленно плавающие животные, часть которых почти неподвижны.)

Ситуация 3. Только S . (Все белухи медленно плавают по различным замкнутым траекториям.)

Ситуация 4. Наличие S и D , или только D при этом возможно F . (Важно наличие «веретена» - целенаправленного перемещения группы особей в одном направлении близко друг к другу.)

Ситуация 5. Наличие F , при этом возможно S , важно отсутствие D . (Часть животных группы быстро плавают в разных направлениях, но при этом нет никаких объединений - «веретена» или плотной группы.)

Ситуация 6. Наличие G и S , при этом возможно D и F . (Главный критерий - наличие плотной группы, но при этом часть животных (иногда большая) спокойно плавают.)

Ситуация 7. Наличие G , при этом важно отсутствие S , и могут быть D и F . (Только плотные «змейки», быстро плавающие животные.)

На рисунке 3 показаны наиболее часто встречающиеся переходы между ситуациями суммарная вероятность которых превышает 70% . Например в 85% случаев ситуация 2 переходит в 1, 3 или 4, а ситуация 6 в 72% в 3 или 4, и т. д. Видно, что поведение белух представляет собой несколько переходящих друг в друга взаимосвязанных циклов. Переходы между ситуациями с низкой двигательной активностью (1 и 2) и ситуациями связанным с половым и иерархическим поведением (5, 6, 7) происходит поэтапно. Таким образом поведенческая активность белух циклична – от отдыха к более активному поведению, затем к выраженным социальным взаимодействиям. Кульминацией цикла является образование «змейки», плотных групп интенсивно взаимодействующих животных. Затем все повторяется в обратном порядке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Детальный анализ протоколов визуальных наблюдений позволил классифицировать формы двигательной активности и дать количественную характеристику их динамики.

В результате проведенного анализа видеоматериала выделено семь модельных поведенческих ситуаций, с помощью которых можно описать поведение белух в любой момент времени и проследить его динамику.

Важным аспектом является то, что, используя разработанную методику, можно быстро и точно охарактеризовать поведение белух, используя поведенческие протоколы, за-

полненные по формам двигательной активности. Причем квалификация наблюдателя в этом случае имеет второстепенное значение.

С использованием этой классификации, на основании анализа протоколов визуальных наблюдений и видеозаписей выявлено, что поведенческая активность белух циклична. Однако рассмотренная ситуация идеальна, и констатирует лишь общую тенденцию. Реальные циклы более многообразны и сложны, что обусловлено возрастом животных, их полом, различным социальным статусом и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

- Bel'kovich Vsevolod M., Chernetsky Anton D., 1999. Dynamics of the white whale behavior in reproductive gathering. 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals (November 28-December 3, 1999).
- Bel'kovich Vsevolod M., Schecotov Mikhail N. 1993. The Beluga Whale: Natural Behavior and Bioacoustics. Woods Hole Oceanographic Inst.
- Chernetsky Anton D., Bel'kovich Vsevolod M. 1998. Beluga Whales use different echolocation signals by distance and behavioral context. Biol. Sonar Conf. – Carvieizo. Portugal. P.7
- Sjare Becky L. and Smith Thomas G. 1986. The relationship between behavioral activity and underwater vocalizations of the white whale, *Delphinapterus leucas*.
- Smith Thomas G., Hammill Michael O. and Martin Anthony R. 1994. Herd composition and behaviour of white whales (*Delphinapterus leucas*) in two Canadian arctic estuaries.

Таблица

Классификация основных форм двигательной активности белух

R1	Лежание на поверхности воды. Животные практически неподвижны.
R2	Очень медленное плавание с выставленной на поверхность воды спиной, еле заметные движения хвостовыми плавниками, без заныров.
S	Медленное плавание с неглубокими занырами.
F	Быстрое плавание с периодическими занырами.
D	Синхронное, быстрое плавание группы белух вытянутым и плотным строем, который воспринимается как единое извивающееся тело
G	Плотная группа из нескольких белух, которые очень интенсивно взаимодействуют друг с другом – толкают, совершают резкие движения, плавают на боку живот к животу, выпрыгивают из воды и т. д.

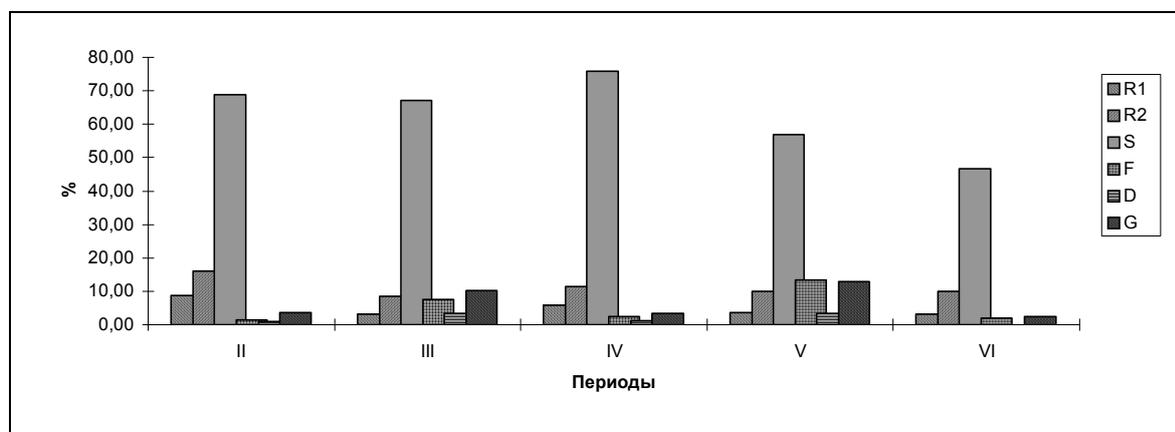


Рисунок 1

Соотношение форм двигательной активности по периодам

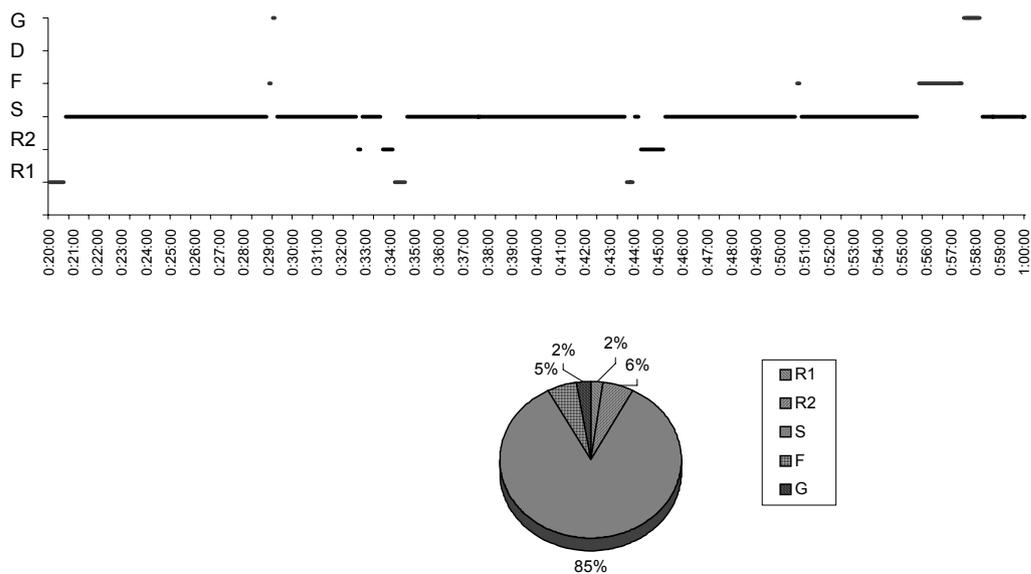


Рисунок 2

Бюджет времени самки и детеныша в течении 40 мин 14 июля

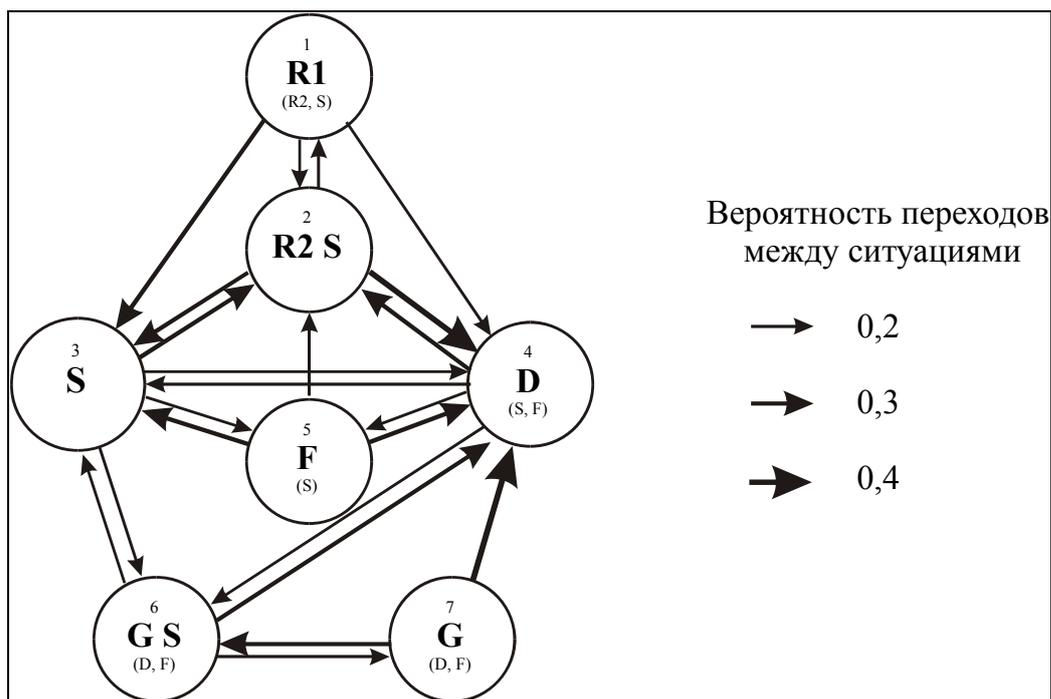


Рисунок 3

Наиболее вероятные переходы между ситуациями

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ГЕЛЬМИНТОФАУНУ ЧЕРНОМОРСКИХ КИТООБРАЗНЫХ

Кривохижин С.В.

Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского и Лаборатория БРЭМА, Симферополь, Украина

Проведен анализ гельминтофауны черноморских китообразных на основе литературных данных и собственных исследований 159 азовок (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905), 26 белобочек (*Delphinus delphis ponticus* Varabash-Nikiforov, 1935) и 9 афалин (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash-Nikiforov, 1940). Установлен ряд существенных изменений: (1) семь видов паразитических червей, описанных ранее, не зарегистрированы в последнее десятилетие, в т.ч. легочная нематода *Skrjabinalius cryptocephalus* Delamure, 1942, паразитирование которой считалось главным естественным фактором смертности белобочек; (2) выявлен новый для всех трех видов черноморских китообразных паразит - нематода *Crassicauda grampicola* Johnston et Mawson, 1941; (3) трематода *Pholeter gastrophilus* (Kossak, 1910) определена у новых хозяев - белобочки и афалины; (4) три из четырех видов нематод сем. *Pseudaliidae*, считавшихся эндемичными для Черного моря, обнаружены за его пределами. Предполагается, что формирование гельминтофауны дельфинов Черного моря не закончено. Появление новых видов свидетельствует о возможном обмене паразитами со средиземноморскими сородичами. Отсутствие, за исключением одного вида (*Halocercus kleinenbergi* Delamure, 1951), специфичных (эндемичных) гельминтов не позволяет использовать гельминтологические данные для обоснования реликтовости понтических подвидов китообразных.

ВВЕДЕНИЕ

В почти замкнутом, пережившем сложную геологическую историю Черном море сложилась своеобразная фауна китообразных, резко отличающаяся от соседней средиземноморской. Прежде всего, она характеризуется наличием изолированной популяции морской свиньи, или азовки (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905) и процветающей, весьма многочисленной в прошлом (еще в начале XX века) популяции обыкновенного дельфина, или белобочки (*Delphinus delphis ponticus* Varabash-Nikiforov, 1935). Третий вид, афалина (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash-Nikiforov, 1940) всегда был относительно малочисленным. Под мощным воздействием антропогенных факторов в 1970-1980 гг. произошли крупные изменения в экосистеме моря, что, кроме прочего, повлекло за собой утрату промысловых запасов многих видов рыб (Зайцев, 1998). Дельфины, несмотря на многолетний запрет добычи, не восстановили былую численность, что послужило одной из причин занесения их в международные и национальные списки особо охраняемых видов (CITES, IUCN, Красные книги и др.) (Биркун, Кривохижин, 1996; 1996а). В связи с повышением охранного статуса черноморских китообразных время от времени возобновляется интерес к уточнению их систематического положения: действительно ли азовка является реликтовым подвидом (или даже видом?), а белобочка и афалина - понтическими подвидами. Сложившееся в отечественной литературе мнение о трех эндемичных подвидах не раз подвергалось сомнению, однако, из-за отсутствия современных данных ему нечего было противопоставить. Возможно, в ближайшее время ситуацию прояснит генетическое исследование.

Известно, что сведения о паразитических червях являются важным дополнением к познанию биологии, распространения и эволюции их хозяев. Так, С.Л.Делямуре (1955), сравнив гельминтофауну черноморских дельфинов и их сородичей из Средиземного моря и Атлантики, пришел к ряду важных выводов:

1. была установлена сравнительная бедность гельминтофауны черноморских дельфинов, что, по мнению автора, является следствием весьма полной изоляции популяций этих животных в Черном и Азовском морях. В то же время, общие со средиземноморскими

- и североатлантическими сородичами виды паразитов черноморских дельфинов свидетельствуют об их филогенетической связи;
2. подтвержден типично «островной» характер фауны черноморских китообразных благодаря наличию эндемичных видов паразитов, а также качественному обеднению гельминтофауны;
 3. предполагалось, что наличие у азовок и белобочек эндемичных видов гельминтов и отсутствие таковых у афалины свидетельствует о более длительной изоляции этих дельфинов в Черном море, на основании этого была высказана поддержка мнения о выделении азовки и белобочки в подвиды и возражение против такого обособления афалины.

Следует напомнить, что изучение гельминтофауны дельфинов Черного моря началось сравнительно недавно. Первое научное сообщение на эту тему сделала L. Vorsea (1935), обнаружившая два вида цестод, *Diphyllobothrium stemmacephalum* (Cobbold, 1858) и *D. latum* (L., 1758), и один вид нематод, *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809), в желудочно-кишечном тракте азовок, добытых у берегов Румынии. Начало фундаментальных исследований совпало с пиком дельфинобойного промысла. На большом материале (около 800 белобочек, 70 азовок и 20 афалин) было выявлено 12 видов гельминтов: 4 трематоды, одна цестода и 7 нематод (Скрябин, 1942; Делямуре, 1941; 1945; 1946; 1949; 1951; 1951a; 1952; 1955; 1971; 1971a; Делямуре и др., 1963; Делямуре, Сердюков, 1966; Грезе, 1975). В результате были описаны новые для науки виды паразитов азовки (*Halocercus taurica* Delamure in Skrjabin, 1942 и *H. ponticus* Delamure, 1946) и белобочки (*H. kleinenbergi* Delamure, 1951 и *Skrjabinalius cryptocephalus* Delamure, 1942), а также обоснован род *Skrjabinalius* Delamure, 1942. Затем появилась еще одна румынская работа (Rădulescu et al., 1974) и вышел в свет определитель, подытоживший исследования гельминтофауны позвоночных Черного и Азовского морей, в т.ч. дельфинов (Грезе, 1975). С середины 1970-х до конца 1980-х гг. гельминтофауна черноморских китообразных почти не изучалась; отдельные работы были посвящены проблемам воздействия паразитов на организм хозяина (Биркун, Олейник, 1984; Биркун, Кирюхин, 1987).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 1989-1999 гг. нами в гельминтологическом отношении исследованы 194 черноморских дельфина (159 азовок, 26 белобочек и 9 афалин). Большая часть животных (83 азовки, 21 белобочка и 8 афалин) были найдены на побережье Крыма и Кавказа; 76 азовок, 5 белобочек и одна афалина случайно погибли в сетях у берегов Украины, Грузии и Болгарии. Применялись традиционные для морских млекопитающих методы паразитологических вскрытий (Делямуре, Скрябин, 1975). Обнаруженных трематод и цестод фиксировали в 70% этаноле, нематод - в жидкости Барбагалло (10% формалин в 9% растворе NaCl).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У исследованных черноморских китообразных зарегистрировано паразитирование семи видов гельминтов (из них трематод и цестод по одному виду, нематод - пять) (Таблица).

Общими для трех видов китообразных являются трематода *Pholeter gastrophilus* (Kossak, 1910) и нематода *Crassicauda grampicola* Johnston et Mawson, 1941. Оба паразита оказывают неблагоприятное воздействие на организм дельфинов: многочисленные трематоды, скапливающиеся в толстостенных цистах в стенке желудка, вызывают обширные язвенно-склеротические дефекты слизистой оболочки, а нематоды - тяжелые остеолитические повреждения костей черепа.

Наиболее подвержены гельминтозам азовки: у них отмечено наибольшее количество видов паразитических червей, максимальная зараженность и наибольшая интенсивность инвазии. Особый вред наносят нематоды из сем. Pseudaliidae: *Stenurus minor* (Kühn, 1829), паразитирующие в органах слуха и *Halocercus* spp. в легких. Первые, скапливаясь до

11328 экземпляров у одного животного, несомненно, затрудняют эхолокацию; вторые могут вызывать несовместимую с жизнью глистную бронхопневмонию, которая была обнаружена практически у всех выброшенных азовок (Биркун и др., 1992; Krivokhizhin, 1997). Концентрация личинок псевдалиид в кишечном содержимом дельфина достигает 430 тыс/мл.

В наиболее полном виде гельминтофауна дельфинов Черного моря представляется следующим образом.

Phocoena phocoena relicta (морская свинья, или азовка)

Trematoda

Pholeter gastrophilus (Kossak, 1910) (ГРЕЗЕ, 1975; КРИВОХИЖИН, 1992)

Cestoda

Diphyllobothrium stemmacephalum (Cobbold, 1858) (ВОРЦЕА, 1935; ДЕЛЯМУРЕ, 1971; Rădulescu et al., 1974; КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990)

Diphyllobothrium latum (L., 1758) (ВОРЦЕА, 1935)

Nematoda

Anisakis simplex (Rudolphi, 1809) (ВОРЦЕА, 1935; ГРЕЗЕ, 1975)

Halocercus taurica Delamure in Skrjabin, 1942 (СКРЯБИН, 1942; ДЕЛЯМУРЕ, 1945; КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990)

Halocercus invaginatus (Quekett, 1841) (= *H. ponticus* Delamure, 1946) (ДЕЛЯМУРЕ, 1945; КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990)

Stenurus minor (Kühn, 1829) (ДЕЛЯМУРЕ, 1945; Rădulescu et al., 1974; КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990)

Crassicauda grampicola Johnston et Mawson, 1941 (КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990)

Delphinus delphis ponticus (белобочка)

Trematoda

Campula palliata (Looss, 1885) (ДЕЛЯМУРЕ, 1955)

Pholeter gastrophilus (Kossak, 1910) (КРИВОХИЖИН, 1992)

Nematoda

Halocercus kleinenbergi Delamure, 1951 (ДЕЛЯМУРЕ, 1951)

Skrjabinalius cryptocephalus Delamure, 1942 (СКРЯБИН, 1942; ДЕЛЯМУРЕ, 1945)

Crassicauda grampicola Johnston et Mawson, 1941 (КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990; Krivokhizhin, Birkun, 1994)

Tursiops truncatus ponticus (афалина)

Trematoda

Synthesium tursionis (Marchi, 1872) (ДЕЛЯМУРЕ, СЕРДЮКОВ, 1966)

Pholeter gastrophilus (Kossak, 1910) (КРИВОХИЖИН, 1992)

Braunina cordiformis Wolf, 1903 (ДЕЛЯМУРЕ и др., 1963)

Cestoda

Diphyllobothrium stemmacephalum (Cobbold, 1858) (ДЕЛЯМУРЕ, 1971а; КРИВОХИЖИН, неопубликованные данные)

Nematoda

Stenurus ovatus (Linstow, 1910) (ДЕЛЯМУРЕ, 1945; 1955; КРИВОХИЖИН*)

Crassicauda grampicola Johnston et Mawson, 1941 (КРИВОХИЖИН, БОЦМАН, 1990)

Очевидно, что за обозримый период в гельминтофауне черноморских дельфинов произошли существенные изменения. Семь видов паразитических червей, описанных ранее (*Campula palliata*, *Synthesium tursionis*, *Braunina cordiformis*, *Diphyllobothrium latum*, *Anisakis simplex*, *Halocercus kleinenbergi*, *Skrjabinalius cryptocephalus*) не зарегистрированы в последние годы. Примечательно, что скрябиналиоз ранее считался главной причиной естественной смертности белобочек - легкие всех исследованных тогда выброшенных дельфинов были весьма интенсивно поражены *S. cryptocephalus* (Десямуре, 1955). В то же время, впервые для Черного моря у всех трех видов китообразных нами найдены нематоды *Crassicauda grampicola*, а у белобочки и афалины - трематоды *Pholeter gastrophilus*.

Три из четырех видов нематод, считавшихся эндемичными для Черного моря (Десямуре, 1955), позднее были встречены за его пределами: *Skrjabinalius cryptocephalus* - у атлантической афалины (Bowie, 1984); *Halocercus taurica* и *H. ponticus* (низведенный в синоним *H. invaginatus*) - у атлантических и тихоокеанских морских свиней (Arnold, Gaskin, 1975).

ВЫВОДЫ

Из вышеизложенного можно заключить следующее:

1. Формирование гельминтофауны дельфинов, обитающих в Черном и Азовском морях, нельзя считать законченным. Об этом свидетельствует появление в последние десятилетия новых паразитов и существенное уменьшение численности (возможно, исчезновение) некоторых известных ранее.
2. Следует признать, что гельминтологические данные не вносят ясности в систематическое положение черноморских китообразных и тем более не могут рассматриваться в качестве аргументов для обособления их в реликтовые или понтические подвиды. Напротив, они подтверждают мнение об относительной молодости фауны китообразных бассейна (лишь один эндемичный паразит, *Halocercus kleinenbergi*, у белобочки) и возможности обмена популяций белобочек и афалин с сородичами из Средиземного моря (появление новых видов гельминтов).

ЛИТЕРАТУРА

- Биркун А.А. мл., Кирюхин И.Ф. 1987. Паразитарные заболевания легких у дельфинов и суперинфекция. IV Всесоюз. симп. по паразитологии и патологии морских организмов: Тез. докл. - Калининград: - С.131-132.
- Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В. 1996. Современное состояние и причины угнетения популяций черноморских дельфинов. I. Динамика численности, абиотические и биотические лимитирующие факторы. Вестник зоологии. - №3. - С.36-42.
- Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В. 1996а. Современное состояние и причины угнетения популяций черноморских дельфинов. II. Антропогенные лимитирующие факторы. Вестник зоологии. - №4-5. - С.53-59.
- Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В., Швацкий А.Б., Радыгин Г.Ю. 1992. О массовой смертности фоцен Черного моря. Междунар. симпозиум "Проблемы патологии и охраны здоровья диких животных. Экологич. взаимодействие болезней диких и сельскохозяй. животных": Тез. докл., Астрахань, 5-9 окт. 1992 г. - М.: - С.6-8.
- Биркун А.А. мл., Олейник А.И. 1984. Патоморфологическая характеристика заболеваний диких азовок. Тр. Крымского мед. ин-та. - 102. - С.109-113.
- Грезе В.Н. (ред.) 1975. Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей (Паразитические беспозвоночные рыб, рыбадных птиц и морских млекопитающих).- Киев: Наукова думка.- 529 с.
- Десямуре С.Л. 1941. Гельминтофауна дельфинов Черного моря. Тр. Крымского мед. ин-та. - 8. - С.446-456.
- Десямуре С.Л. 1945. Предварительные итоги изучения гельминтофауны дельфинов Черного и Азовского морей. Тр. Крымского мед. ин-та. - 11. - С.97-107.
- Десямуре С.Л. 1946. Три вида легочных нематод от дельфинов Черного и Азовского морей. Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. - С.104-144.
- Десямуре С.Л. 1949. К изучению гельминтофауны дельфина *Tursiops tursio* Fabr. Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. - 2. - С.110-113.
- Десямуре С.Л. 1951. Новая псевдалиида - паразит легких дельфина-белобочки. Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. - 5. - С.93-97.
- Десямуре С.Л. 1951а. Происхождение приспособлений псевдалиид к паразитированию в органах дыхания китообразных. Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. - 5. - С.98-104.

- Делямуре С.Л. 1952. Зависимость гельминтофауны дельфинов Черного и Азовского морей от эколого-географических факторов. Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. - - 6. - С.251-258.
- Делямуре С.Л. 1955. Гельминтофауна морских млекопитающих в свете их экологии и филогении. - М.: Изд-во АН СССР, - 517 с.
- Делямуре С.Л. 1971. Находка *Diphyllobothrium stemmacephalum* Cobbold, 1858 в водах Советского Союза. Паразитология -2. - №4. - С.317-321.
- Делямуре С.Л. 1971а. *Diphyllobothrium ponticum* n.sp. - паразит черноморской афалины. Сборник работ по гельминтологии (Мат-лы конф. Всесоюз. об-ва гельминтологов). - М.: Колос.
- Делямуре С.Л., Скрябин А.С. 1965. К методике гельминтологических вскрытий морских млекопитающих (особенности сбора гельминтологического материала от ластоногих и китообразных). Морские млекопитающие. - М.: Наука, - С.302-310.
- Делямуре С.Л., Скрябин А.С., Алексеев Е.В. 1963. Первая находка стригейиды (*Braunina cordiformis* Wolf, 1903) у афалины Черного моря. Гельминты человека, животных и растений и борьба с ними - М.: Изд-во АН СССР. - С.104-106.
- Делямуре С.Л., Сердюков А.М. 1966. Обнаружение трематоды *Synthesium tursionis* (Marchi, 1872) у афалины Черного моря. Мат-лы науч. сессии Всесоюз. об-ва гельминтологов. - Т.3. - С.104-106.
- Зайцев Ю. 1998. Самое синее в мире. - Нью-Йорк: Изд-во ООН, Черноморская экологическая серия GEF/BSEF, Т.6, - 142 с.
- Кривохижин С.В. 1992. Новые данные о гельминтах черноморских дельфинов. Междунар. симп. "Проблемы патологии и охраны здоровья диких животных. Экологич. взаимодействие болезней диких и сельскохозяйств. животных": Тез. докл., Астрахань, 5-9 октября 1992 г. - М.: - С.21-23.
- Кривохижин С.В., Боцман И.В. 1990. *Crassicauda* sp. и другие дополнения к гельминтофауне морской свиньи. X Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рацион. использ. морских млекопитающих: Тез. докл., Светлогорск, 2-5 окт. 1990 г. - М.: ВНИЭРХ, - С.157-158.
- Скрябин К.И. 1942. Пути филогенетической эволюции нематод сем. *Pseudaliidae* - паразитов слухового аппарата, кровеносной системы и органов дыхания морских млекопитающих. Докл. АН СССР. -37. - №1. - С.41-46.
- Arnold, P.W.; Gaskin, D.E. 1975. Lungworms (*Metastrongyloidea: Pseudaliidae*) of harbor porpoises, *Phocaena phocaena* (L., 1758). Can. J. Zool. 53, 713-735.
- Borcea L. 1935. Sur la presence du cestode *Diphyllobothrium stemmacephalum* Cobbold comme parasite chez le marsouin, *Phocoena phocoena* de la Mer Noir. Ann. Sci. Univ. Jassi. - 21. - P.524-525.
- Bowie, J.Y.: 1984. Parasites from an Atlantic bottle-nosed dolphin (*Tursiops truncatus*), and a revised checklist of parasites of this host. N. Z. J. Zool. 11, 395-398.
- Rădulescu I.N., Angulescu N., Plotoagă G. Noi contributii la cunoașterea parazitofaunei cetaceelor din Marea Neagra. Peuce, Zoologie. - 5. - P.149-153.
- Krivokhizhin S.V. 1997. The role of lung helminths in Black Sea dolphin mortality. European research on cetaceans - 10 (Ed. by P.G.H.Evans). - Kiel: ECS, - P.296-297.

Таблица

Зараженность черноморских дельфинов различными видами паразитических червей

Паразиты	Хозяева	Количество исследований (n)	Экстенсивность инвазии, %
<i>Pholeter gastrophylus</i>	азовки	93	40,8
	белобочки	26	57,7
	афалины	8	62,5
<i>Diphyllobothrium stemmacephalum</i>	азовки	93	7,5
	афалины	8	12,5
<i>Halocercus taurica</i>	азовки	122	35,2
<i>Halocercus invaginatus</i> (=H. ponticus)	азовки	122	85,0
<i>Stenurus ovatus</i>	афалины	8	12,5
<i>Stenurus minor</i>	азовки	159	100,0
<i>Crassicauda grampicola</i>	азовки	159	1,8
	белобочки	26	7,7
	афалины	8	25,0

ОПЫТ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЫБРОСОВ И ПРИЛОВОВ КИТООБРАЗНЫХ ЧЕРНОГО МОРЯ

Кривохижин С.В., Биркун А.А. (мл.)

Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского и Лаборатория БРЭМА, Симферополь, Украина

В течение 1989-1999 гг. на черноморском и в 1990-1997 гг. на азовском побережье Крымского полуострова велись систематические наблюдения за выбросами китообразных. В 1997-1998 гг. мониторинг был дополнен изучением приловов дельфинов в орудия рыболовства и распространен на Болгарию и Грузию. Статистика выбросов позволяет определить периоды повышенной смертности морских млекопитающих. Некоторые из них связаны с эпизоотиями, например, - массовая гибель белобочек в 1994 г. от морбилливирусной инфекции. Материал от павших животных дает представление об изменении гельминтофауны: у всех трех видов черноморских дельфинов (*Phocoena phocoena*, *Delphinus delphis* и *Tursiops truncatus*) обнаружен новый для них паразит - нематода *Crassicauda grampicola*. Серьезный урон популяции азовок наносят широко используемые в последние годы донные жаберные сети. Для полноценной характеристики состояния популяций черноморских дельфинов необходимо возобновление учетов численности.

ВВЕДЕНИЕ

После введения в 1966 г. всеми черноморскими странами, кроме Турции (присоединилась в 1983 г.), запрета на добычу дельфинов принимались меры для их изучения и охраны. Прежде всего, это ежегодные авиаучеты (проводились в северной части моря в 1967-1987 гг.) и сбор информации о животных, гибнущих в орудиях рыболовства. В 1969 г. был издан приказ Минрыбхоза СССР "О регистрации приловов дельфинов при рыбном промысле" и введена в действие инструкция "Сбор материала по снулому дельфину на наблюдательных пунктах". На основании официальных данных, собранных в Крымчеррыбводе (Керчь), сделано ретроспективное (1968-1990 гг.) исследование о приловах дельфинов у черноморских берегов Крыма и Северного Кавказа (Artov et al., 1994; Pavlov et al., 1996).

F.Vasiliu и L.Dima (1990) опубликовали краткую статистическую сводку о выбросах и приловах дельфинов на 60-километровом отрезке побережье Румынии в районе Констанцы. За семь лет наблюдений (1984-1990 гг.) были зарегистрированы 177 выбросов (включая 139 азовок, 30 белобочек и 8 афалин) и 581 прилов (581 азовка, 33 белобочки и 7 афалин).

В 1996-1998 гг. регулярно обследовался 20 км участок побережья между Анапой и Новороссийском в России (Glazov, Lyamin, 1999). Обнаружено 53 выброшенных дельфина, из них 33 азовки, 15 белобочек и 4 афалины.

В качестве исследовательского материала дельфины, выброшенные на побережье Черного моря или погибшие в рыбацких сетях, ранее почти не использовались. Один из немногих примеров - гельминтологические вскрытия семи белобочек и случайно приловленной азовки (Десямуре, 1955; 1971). В последние годы в Турции проведено экотоксикологическое исследование 49 приловленных азовок (Tanabe et al., 1997a, b; Madhusree et al., 1997).

МЕТОДЫ

Систематическая регистрация выбросов дельфинов на черноморское побережье Крыма начата в феврале 1989 г. Сетью добровольцев охвачена вся береговая полоса протяженностью около 650 км, от с. Стерегущего на северо-западе полуострова до г. Керчи на востоке. Информация из разных источников (погранзастав, дельфинариев, рыбинспекций, местных жителей) о находках китообразных на берегу накапливается в Лаборатории

БРЭМА. По итогам первого года наблюдений были выбраны два наиболее «урожайных» участка, определенные в качестве *контрольных*: на юго-восточном (протяженностью 25 км) и западном (30 км) берегах. Эти участки специалисты лаборатории патрулировали ежемесячно (в 1990 и 1997-1998 гг.) или один раз в 2-3 месяца (в 1991-1995 гг.). Несколько аналогичных отрезков обследовали ежегодные мини-экспедиции.

На азовском побережье каждый июнь с 1990 по 1996 гг. тренированные поисковые отряды школьников обходили берег Казантипского залива (около 40 км). Кроме того, в апреле-мае 1994-1997 гг. выбросы учитывались специальными экспедициями на Арабатскую Стрелку (80 км). Последний раз поиск животных осуществляли методом синхронных наблюдений с воздуха (мотогидродельтаплан), воды (надувная моторная лодка) и берега (передвижная лаборатория); действия наблюдателей, оснащенных биноклями, фото- и видеокамерами, корректировались с помощью трехсторонней радиосвязи и спутникового навигатора (GPS).

Мониторинг приловов в донные жаберные сети проводили в 1997-1998 гг. в двух рыболовецких колхозах: на юго-западе (Севастополь) и юго-востоке (Феодосия) Крыма. Информация из других районов получена с помощью инспекторов Крымазчеррыбвода (Керчь) и рыбаков. В тот же период в рамках международного проекта BLASDOL (Inco-Sopernicus/ЕС) были налажены сети мониторинга выбросов и приловов дельфинов на западном (355 км, Болгария) и восточном (100 км, Грузия) берегах Черного моря (Birkun et al., 2000; 2000a).

Каждое животное регистрировалось по следующей схеме: дата и место находки, обстоятельства (выброс/прилов), вид, пол, наружные промеры (длина и обхват тела), количество зубов, толщина подкожного жира, состояние дельфина (живой или мертвый, сохранность трупа, особенности внешних повреждений). Достаточно свежие экземпляры подвергались вскрытиям, которые сопровождалась макроскопическим описанием и отбором проб для последующего патогистологического, гельминтологического, токсикологического, иммуногистохимического и иных методов исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За 10 лет наблюдений на черноморском побережье Крыма зарегистрированы 608 случаев выбросов дельфинов (Таб.). Подавляющее большинство найденных животных были мертвыми (584; 96,1%), 24 дельфина (3,9%) прибило к берегу живыми, но в крайне ослабленном состоянии.

Число выбросов дельфинов на побережье Крыма из года в год было подвержено значительным колебаниям, составляя в среднем 61 случай в год. Максимальное количество наблюдений зарегистрировано в 1990 г. (295 случаев, или 48,5% от общего количества), минимальное – в 1996 г. (соответственно, 5 и 0,8%). Условно можно выделить три волны повышения смертности дельфинов: первая и самая мощная пришлась на начало мониторинга – 1989-1990 гг. (398 случаев; 65,5%). Еще два, менее значительных по величине, всплеска произошли в 1994-1995 гг. (107; 17,6%) и в 1997 г. (41; 6,7%). Именно на эти пять лет приходится почти 90% выбросов, тогда как на пять остальных – лишь 10%. Многолетняя динамика характеризуется резким уменьшением количества выбросов после его увеличения, причем крутизна последующего снижения прямо зависит от амплитуды всплеска.

В сезонном отношении выбросы также происходили неравномерно: большинство зафиксировано весной-летом (472 случая; 77,6%), меньшая часть - осенью-зимой (136; 22,4%). Сходная картина получается при делении на кварталы: на II и III кварталы приходится 415 случаев, или 68,3% выбросов, тогда как на III и IV – соответственно, 169, или 27,8%. Наиболее насыщенными выбросами при такой усредненной (за весь период наблюдений) оценке являются весна (319; 52,5%), II квартал (292; 48%) и апрель (155; 25,5%), их противоположность – осень (49; 8%), IV квартал (46; 7,6%) и ноябрь (9; 1,5%).

Наибольшее количество азовок на черноморских берегах Крыма было зарегистрировано в зимне-весенние месяцы 1989 и 1990 гг. - 271 случай, или 79,5% от общего количества морских свиней за десять лет наблюдений. Учитывая, что все обнаруженные животные были мертвыми, а также то, что многие из них были в значительной степени повреждены птицами и катранами, можно с большой вероятностью предположить, что гибель дельфинов происходила в море, и лишь небольшая часть трупов достигала берегов. У всех исследованных в этот период азовок была выявлена тяжелая глистная бронхопневмония на фоне истощения и вторичного иммунодефицита. Истинные причины данной эпизоотии еще не выяснены до конца (Биркун и др., 1992). Большинство погибших дельфинов были неполовозрелыми, с длиной тела около 100 см.

У белобочек и афалин наблюдалось по два пика выбросов: у первых – в 1990 и 1994 гг., у вторых – в 1990 и 1997 гг. Наибольший интерес представляет вспышка смертности среди белобочек в 1994 г. В отличие от абсолютного большинства случаев до этого года и после него, когда мы имели дело лишь с мертвыми животными, в 1994-м многие из прибывавших к берегу белобочек были еще живыми, с признаками повреждения центральной нервной системы (нарушения ориентации и локомоции). Лабораторные исследования выявили морбилливирусную природу заболевания (Birkun et al., 1999).

Половой состав изученных животных всех трех видов характеризуется небольшим преобладанием самцов, у азовок – на 1%, у белобочек и афалин - на 6%.

В течение 1997-1998 гг. на побережье Болгарии зарегистрировано 27 выбросов: 18 азовок, 6 афалин и 3 дельфина неустановленного вида. В Грузии за то же время нашли 28 выброшенных китообразных: 16 азовок, 4 белобочки, 2 афалины и 8 неустановленных дельфинов. Кроме того, грузинские рыбаки наблюдали в море погибающих животных, в одном случае это была азовка, в другом - афалина.

Азовские выбросы за восемь лет наблюдений (271 случай; 100%) были представлены морскими свиньями (237; 88%), афалинами (3; 1%) и дельфинами неустановленного вида (31; 11%); трупы белобочек не обнаружены. В теплое время года (май - октябрь) количество выбросов азовок, очевидно, зависит от интенсивности промысла камбалы и осетровых и, как следствие, от уровня случайного прилова китообразных в жаберные сети. Тела найденных афалин также имели следы гибели в сетях.

С большой степенью вероятности установлено, что поздней осенью 1993 г. произошел массовый замор азовок вследствие стремительного замерзания юго-западной части Азовского моря (Birkun, Krivokhizhin, 1997).

В течение февраля 1997 - января 1999 гг. у берегов Крыма от м.Тарханкут до Керчи зарегистрировано 133 случая попадания дельфинов в орудия рыболовства. В 131 из них животные погибли, а двух афалин, зашедших в ставные неводы, рыбаки выпустили живыми. 124 погибших азовки, 4 афалины и 3 дельфина, видовую принадлежность которых рыбаки не смогли установить, запутались в донных жаберных сетях на камбалу (*Psetta maotica*). В Болгарии и Грузии за тот же период зарегистрировано, соответственно, 12 и 9 приловов. Все болгарские случаи связаны с гибелью азовок в камбальных сетях. В Грузии шесть азовок погибли в донных сетях, 3 белобочки - в пелагическом трале при лове хамсы (*Engraulis encrasicolus*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рамки настоящей публикации не позволяют в полном объеме изложить полученные за 10 лет результаты изучения смертности черноморских китообразных. В заключение лишь можно выделить несколько важных моментов.

1. Число выбросов дельфинов на побережье подвержено годовым и сезонным колебаниям. При долгосрочных наблюдениях четко выделяются периоды повышенной смертности. С 1989 по 1999 г. нами зафиксировано пять таких пиков. В настоящий момент точно установлена причина одного из них - эпизоотия белобочек в 1994 г., вызванная

- морбилливирусной инфекцией. Необходимо отметить, что ранее это заболевание в Черном море не определялось.
2. Материал от выброшенных или приловленных животных позволяет получать современные данные о паразитах. Так, у всех трех видов черноморских китообразных определен новый для них вид гельминта - нематода *Crassicauda grampicola*. Пока известны единичные находки. Дальнейшее распространение паразита может осложнить существование популяций азовок, белобочек и афалин - в других морях он известен как причина массовых выбросов китообразных.
 3. Очевидный вред популяции азовки наносит массовое использование в последние годы донных жаберных сетей для лова камбалы и осетровых. По нашим данным, максимум приловов морских свиной приходится на май-июнь и совпадает с периодом деторождения и вскармливания у них: соответственно, 15%, 19% и 50% исследованных самок были беременными (с крупными плодами), недавно рожавшими и лактирующими.
 4. Кроме налаженной сети наблюдений и исследовательской базы система мониторинга должна включать Центр реабилитации морских млекопитающих. Первый на Черном море положительный опыт в этом направлении получен совместными усилиями Лаборатории БРЭМА и дельфинария «Ласпи» в 1994-1998 гг.
 5. Мониторинг выбросов и приловов может дать лишь приближенное представление об уровне смертности китообразных и ее причинах. Необходимые данные для оценки и прогнозирования состояния популяций можно получить только путем учетов численности, которые необходимо возобновить в ближайшее время.

БЛАГОДАРНОСТИ

Данная работа в разные годы велась при поддержке ГКНТ СССР, Минэкобезопасности Украины, Маринланд-Антиб (Франция), Международной комиссии по изучению Средиземного моря (CIESM) и Европейской комиссии (Inco-Sopernicus). Помощь в ее осуществлении оказывали многие люди, специалисты и добровольные помощники - участники сети наблюдений. Авторы считают необходимым особо поблагодарить сотрудников Лаборатории БРЭМА, А. Станениса и С. Попова (ЦРММ Ласпи), А. Комахидзе (НИИ экологии Черного моря, Батуми) и Ц. Станева (Институт рыбного хозяйства, Варна).

ЛИТЕРАТУРА

- Десямуре С.Л. 1955. Гельминтофауна морских млекопитающих в свете их экологии и филогении. - М.: Изд-во АН СССР. - 517 с.
- Десямуре С.Л. 1971. Находка *Diphyllobothrium stemmacephalum* Cobbold, 1858 в водах Советского Союза. Паразитология -2. - №4. - С.317-321.
- Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В., Швацкий А.Б., Радыгин Г.Ю. 1992. О массовой смертности фоцен Черного моря. Междунар. симпозиум "Проблемы патологии и охраны здоровья диких животных. Экологич. взаимодействие болезней диких и сельскохозяй. животных": Тез. докл., Астрахань, 5-9 окт. 1992 г. - М.: - С.6-8.
- Artov, A., Pavlov, V., Zhuravleva, T. 1994. Incidental killing of Black Sea dolphins off the Crimea and Krasnodar territory coasts: analysis of official data and outlook. European research on cetaceans - 8: Proc. 8th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc., Montpellier, France, 4-6 March 1994. - Lugano: - P.58-59.
- Birkun, A., Jr., Krivokhizhin, S. 1997. Sudden ice formation - a cause of harbour porpoise die-offs in the Sea of Azov. European research on cetaceans - 11: Proc. 11th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc., Stralsund, Germany, 10-12 March 1997. - ECS, Kiel: - P.275-277.
- Birkun A., Jr., Krivokhizhin S., Gol'din E., Pavlov V., Artov A., Suremkina A., Shibanova O., Gol'din P., Stanev T., Mikhailov K., Petkov M., Komakhidze A., Mazmanidi N., Burchuladze M., Goradze I., Komakhidze G., Baumgaertner W., Siebert U., Wuenschmann A., Holsbeek L., Ali B., Joiris C. 2000. Cetacean by-catches and strandings along the North, West and East coasts of the Black Sea in 1997-1998. European research on cetaceans - 13:

- Proc.13th Ann.Conf.Europ.Cetacean Soc., Valencia, Spain, 5-8 Apr.1999. - ECS, Valencia: - P.81.
- Birkun A., Jr., Krivokhizhin S., Komakhidze A., Mazmanidi N., Stanev T., Mikhailov K., Baumgaertner W., Joiris C.R. 2000a. Causes of mortality in Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from Bulgarian, Georgian and Ukrainian waters (1997-1999). 14th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc.: Abstr., Cork, Ireland, 2-5 April 2000a. - Cork, ECS: - P.52.
- Birkun A., Jr., Kuiken T., Krivokhizhin S., Haines D.M., Osterhaus A.D.M.E., van de Bildt M.W., Joiris C.R., Siebert U. 1999. Epizootic of morbilliviral disease in common dolphins (*Delphinus delphis ponticus*) from the Black sea. Vet. Record. - 144, N4. - P.85-92.
- Glazov D., Lyamin O. 1999. Monitoring of stranded Black Sea dolphins near the city Novorossiysk, Russia. Abstr. 13th Biennial Conf. Biology Marine Mammals, Wailea, Maui, Hawaii, 28 Nov.-3 Dec. 1999. - SMM, - P.68.
- Madhusree, B., Tanabe, S., Ozturk, A.A., Tatsukawa, R., Miyazaki, N., Ozdamar, E., Aral, O., Samsun, O., Ozturk, B. 1997. Contamination by butyltin compounds in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea. Fresenius J. Anal. Chem. 359, 244-248.
- Pavlov, V., Artov, A., Zhuravleva, T. 1996. Impact of fishing on Black Sea dolphins off the Crimea coasts. Proc. 1st Internat. Symp. on Marine Mammals of the Black Sea, Istanbul, June 1994. Istanbul, 41-43.
- Tanabe, S., Madhusree, B., Ozturk, A.A., Tatsukawa, R., Miyazaki, N., Ozdamar, E., Aral, O., Samsun, O., Ozturk, B. 1997a. Persistent organochlorine residues in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea. Mar. Pollut. Bull. 34 (5), 338-347.
- Tanabe, S., Madhusree, B., Ozturk, A.A., Tatsukawa, R., Miyazaki, N., Ozdamar, E., Aral, O., Samsun, O., Ozturk, B. 1997b. Isomer-specific analysis of polychlorinated biphenyls in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea. Mar. Pollut. Bull. 34 (9), 712-720.
- Vasiliu F., Dima, L. 1990. Quelques considérations sur la présence et la mortalité des dauphins sur le littoral roumain de la mer Noire. Cercetari marine (*Recherches marines*). -№23. - I.R.C.M., Constanta, Rumania. - P.171-176.

Таблица

Выбросы дельфинов на черноморское побережье Крыма в 1989-1998 гг.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Итого
<i>Delphinus delphis</i>	10	39	2	0	7	27	8	0	7	2	102
<i>Phocoena phocoena</i>	46	225	4	4	5	1	33	3	15	5	341
<i>Tursiops truncatus</i>	3	20	3	4	2	4	8	1	11	6	62
Неидентифицированные дельфины	44	11	5	1	5	11	15	1	8	2	103
Итого	202	2285	2005	2001	2012	2037	2059	2001	2038	2013	608

РЕГИСТРАЦИЯ МЕЧЕНЫХ СИВУЧЕЙ НА ОСТРОВЕ ТЮЛЕНЬЕМ

Кузин¹ А.Е., Павлов² Н.Н.

¹ТИНРО-центр, Владивосток, Россия

²КАМЧАТРЫБВОД, Петропавловск-Камчатский, Россия

Данные о регистрации сивучей на острова Тюленьем в 1990-1999 гг., ранее помеченных на островах Курильских и Ионы.

Сравнительные данные о сезонной динамике численности сивучей в сопредельных районах обитания служили ранее основанием для утверждения о том, что эти животные предпринимают лишь незначительные перемещения в пределах ареала (Барабаш-Никифоров, 1935; Слепцов, 1950; Чапский, 1963; Nishiwaki, 1967). В.А. Арсеньев (1976) пишет, что сивуч оседлый зверь. Миграции осуществляют только животные, залегающие летом на островах, блокируемых зимой льдами (Нунивак, Св. Лаврентия, Св. Матвея, Ионы, Ямские), однако места их зимовки не установлены. По мнению А.С. Перлова (1972) «основная часть курильских самок сивучей, неполовозрелых особей и в меньшей степени самцов на зиму мигрируют на о-ва Малой Курильской гряды, восточные берега о. Хоккайдо, на о-ва Ребун и Рисири. Половозрелые самцы к зиме перемещаются на Командорские острова.

Начатое в 1989 г. регулярное мечение новорожденных сивучей на основных местах их размножения в пределах Курильских островов (о-ва Среднего, Каменные Ловушки, Черные Братья, Райкоке, Анциферова), на Камчатке (м. Козлова и бухта Железная), на Командорских островах (о. Медный, м. Юго-Восточный) и на о. Ионы (Охотское море) позволило на основании последующего прочтения меток на живых животных приступить к рассмотрению совершенно не исследованных вопросов биологии вида, таких как миграции и перемещения, дисперсия, хоминг и филопатрия.

Уже первые полученные сведения о регистрации меченых сивучей внесли существенные изменения в наше представление о путях перемещений и расстоянии, на которое уходят животные с мест своего рождения (Кузин, Набережных, 1991; Кузин, 1996; Бурканов и др., 1995). Так, на основании информации о 372 встречах с мечеными сивучами за период 1991-1995 гг., В.Н. Буркановым с соавторами (1995) выяснено, что сивучи, помеченные на Камчатке (м. Козлов), встречались южнее (м. Кекурный) и на м. Беринга в Анадырском заливе (65°с.ш.). Сивучи с о. Медного отмечались на Камчатке от о. Карагинского на севере до м. Кекурного на юге полуострова. Животные, рожденные на Курильских островах, позже регистрировались кроме Курил на Камчатке (55°с.ш.), и в Желтом море (40°с.ш.). При этом наблюдалась некоторая закономерность в распределении меченых животных вдоль Курильской гряды: сивучи с о-вов Каменные Ловушки и Райкоке чаще отмечались к северу от мест мечения, а животные, помеченные на о-вах Среднего и Черные Братья – к югу от мест мечения. К сожалению количественных оценок по перемещавшимся особям сделано не было (Бурканов и др., 1995).

Нами за период с 1990 по 1997 гг. на о.Тюленьем зарегистрирован 41 меченый сивуч со всех Курильских островов, где к тому времени было произведено мечение животных (Кузин, Набережных, 1991; Кузин, 1996). Последующее мечение сивучей на о-вах Ионы (Охотское море) и Анциферова (Курильские о-ва) позволили получить дополнительную информацию о их перемещениях. На о. Тюлений стали приходить сивучи с о-вов Анциферова и Ионы. Всего нами на о. Тюленьем за период 1990-1999 гг. прочтено на живых животных 95 меток. Среди зарегистрированных меченых сивучей присутствовали особи со всех Курильских островов, где они ранее были помечены и меченые сивучи с о. Ионы (Таб. 1).

Как видно в таблице наибольшее число зарегистрированных на о. Тюленьем с Курильских островов сивучей составили особи с о. Брат Чирпоев (3,8 %) и скалы Хитрая (3,5%), т.е. с южной части основных мест размножения, тогда как сивучи, помеченные на скалах Долгой (Каменные Ловушки), о. Райкоке и о. Анциферова (северная часть ареала размножения) были представлены меньшим числом особей. Таким образом, полученные нами данные о долях обнаружения мигрантов на о. Тюленьем с разных частей Курильской гряды адекватны таковым в представленном докладе В.Н. Бурканова с соавторами (1995), где высказано суждение относительно последующего после мечения распределения особей на Курильской гряде. Видимо действительно наибольшее число меченых сивучей, родившихся на островах Среднего и южнее, тяготеют при перемещениях к югу, а сивучи, залегающие на островах Каменные Ловушки, Райкоке и Анциферова – тяготеют при перемещениях к северу.

В таблице 2 представлены данные о регистрации на о. Тюленьем меченых сивучей из разных поколений. Естественно, что наибольшее число особей зарегистрировано из поколения 1989 г., т.к. они были помечены раньше и на них кроме пластиковых меток ставили тавро. Вместе с тем обращает на себя внимание то, что на число иммигрантов с других островов (например, Брат Чирпоев), способ мечение не оказал заметного влияния, и число меченых особей с этого острова из разных поколений было практически одинаковым. Тем не менее неравнозначность присутствия меченых сивучей на о. Тюленьем из разных поколений все-таки имеет место. Это особенно хорошо проявляется при сравнении данных по годам их регистрации (Таб. 3).

Очень ярким примером тому служат два поколения сивучей с о. Ионы, среди которых животные в возрасте 1 год (поколение 1997 г.) были представлены единственной особью, а из поколения 1998 г. (тоже в возрасте 1 год) – присутствовало 15 голов. Можно было бы принять в качестве причины неравномерности выхода на остров Тюлений разных поколений сивучей с о. Ионы ледовитость в мае, вынуждающая их обходить о. Тюлений мористее вдоль кромки льдов при движении на север. Однако такое предположение не согласуется с следующими обстоятельствами. В течение сезона наблюдений на о. Тюленьем происходит постоянное обновление персонального состава иммигрантов. 11 меченых сивучей с о. Ионы регистрировались с 15 июня по 15 июля, а 18 меченых сивучей - с 16 июля по 8 августа. С о-вов Брат Чирпоев 4 сивуча пришли на о. Тюлений в июне, а 3 в августе. С о. Анциферова 4 меченых сивуча наблюдались на о. Тюленьем с 14 июня по 15 июля, а 3 с 16 июля по 8 августа. Представляется, что молодые сивучи в течение всего летнего сезона постоянно перемещаются с острова на остров.

Среди иммигрантов на о. Тюленьем преобладают молодые особи. Число иммигрантов резко снижается при достижении животными возраста наступления половой зрелости. Отчасти это может происходить по причине естественной смертности, а также проявления эффекта хоминга. О влиянии последнего фактора можно судить по повторной регистрации тех меченых особей на Курильских островах, которые ранее в юном возрасте залежали и регистрировались на о. Тюленьем (Кузин, 1996). Явление хоминга подтверждается и литературными материалами, согласно которым число не вернувшихся на натальные лежбища меченых сивучей к времени наступления половой зрелости в заливе Аляска составляет не более 10 % (Status review..., 1995).

При мечении сивучат на Курильских о-вах соотношение полов было 1:1. При регистрации меченых особей на о. Тюленьем 72 % составили самцы. За 10 лет наблюдений за мечеными сивучами на о. Тюлений лишь 2 самки, помеченные ранее на Курильских островах, рожали детенышей. Среди секачей ранее помеченных особей не отмечено. В течение гаремного периода большинство меченых сивучей независимо от их возраста предпочитали выходить на единожды избранный участок лежбища. С окончанием гаремного периода большинство сивучей перемещались на мысы острова. Соответственно здесь же регистрировались и меченые особи, но периодически они возвращались на прежние места своего залегания.

Таким образом, большинство сивучей-иммигрантов, регистрируемых на о. Тюленьем, являются ювенильными особями, среди которых преобладают самцы. По-видимому бродяжничество молодых, не достигших половой зрелости животных - вражденное видовое свойство, осуществляемое добровольно и не детерминировано никакими экзогенными факторами. Это подтверждается тем, что в течение летнего сезона на о. Тюленьем наблюдается постоянное обновление персонального состава иммигрантов. Отмеченное перемещение сивучей нельзя классифицировать как дисперсию, предполагающую такие миграции, которые заканчиваются за пределами natalного ареала с целью последующего размножения (Dobson, 1982). Тем не менее, присутствие на о. Тюленьем сивучей со всех Курильских островов, а также с о. Ионы показывает их безусловную связь между собой. Однако, определить долю донорства каждой из этих репродуктивных группировок в становлении репродуктивной залежки сивучей на о. Тюленьем пока нет возможности. Для решения этого вопроса, а также изучения таких явлений как хоминг, филопатрия и дисперсия, играющих существенную роль в пространственном распределении, движении населения, динамике структуры и генетического состава популяций необходимо интенсифицировать работы по регистрации меченых сивучей на всех репродуктивных лежбищах.

ЛИТЕРАТУРА

- Арсеньев В.А. 1976. Сивуч. В кн. «Морские млекопитающие Советского союза» Т. 2, ч. 3. Ред. В.Г. Гептнер. М. «Высшая школа». С. 58-74.
- Барабаш-Никифоров И.И. 1936. Ластоногие Командорских островов. Морские млекопитающие Дальнего Востока. Тр. ВНИРО, т. 3.
- Бурканов В.Н., Вертянкин В.В., Мамаев Е.Г. 1995. Миграции молодых сивучей в морях Дальнего Востока. Докл. на «Международной конференции по изучению и охране морских млекопитающих», 11-12 октября 1995 г., пос. Голицино Московской обл. М. С. 1-8.
- Кузин А.Е. 1996. Численность, перемещения и основные черты биологии сивуча острова Тюленьего. Изв. ТИНРО-центра, т. 121. С. 130-142.
- Кузин А.Е., Набережных И.А. 1991. Залежка сивучей на о. Тюленьем. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. Проект 02.0561 «Морские млекопитающие». Соглашение между СССР и США в области охраны окружающей среды. М. С. 190-199.
- Перлов А.С. 1972. Биология сивуча (*Eumetopias jubatus*) Курильских островов. Автореф. диссерт. к.б.н. Владивосток. 27 с.
- Слепцов М.М. 1950. О биологии дальневосточного сивуча. Изв. ТИНРО, т. 32. С. 129-133
- Чапский К.К. 1963. Род Сивуч. В кн. Млекопитающие фауны СССР. Изд. АН СССР. М. - Л. С. 904-908.
- Dobson F.S. 1982. Competition for mates and predominant juvenile male dispersal in mammals. *Animal. Behav.* 30. P. 1183-1192.
- Nishiwaki N. 1967. Distribution and migration of marine mammals in North Pacific Ocean. *Bull. of the Ocean Res. Inst. Univers. of Tokio.* N. 1. P. 1-64.
- Status review of the United States Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*). 1995. Prepared by Nat. Mar. Mammal. Lab. Alaska Fish. Centr Nat. Marine Fish. Serv. Nat. Oceanic and Atmospher. Administr. 7600 Sand Point Way NE. Seattle, WA 98115-0070. 61 p.

Таблица 1

Число меток, зарегистрированных на о. Тюленьем в 1990-1999 гг.

Место мечения	Число помеченных	Прочитано на о. Тюленьем	
		Число	%
Ск. Долгая	700	6	0,9
Ск. Хитрая	400	14	3,5
О. Райкоке	639	15	2,3
О. Брат Чирпоев	600	23	3,8
О. Анциферова	300	7	2,3
О. Ионы	250	29	11,6

Таблица 2

Данные о мечении и сведения о зарегистрированных меченых сивучей на о. Тюленьем по поколениям

Место мечения	Год мечения	Число помеченных	Прочитано на о. Тюленьем		Примечание
			Число	%	
Ск. Долгая	1989	200	5	2,5	Тавро и метки
	1991	200	-	-	Метки
	1995	100	1	1,0	Метки
	1996	100	-	-	Тавро
	1997	100	-	-	Тавро
О. Райкоке	1989	139	7	5	Тавро и метки
	1991	100	2	2	Метки
	1995	100	3	3	Метки
	1996	100	2	2,0	Тавро
	1997	100	3	3,0	Тавро
	1998	100	-	-	Тавро
Ск. Хитрая	1989	200	7	3,5	Тавро и метки
	1995	100	4	4,0	Метки
	1998	100	3	3,0	Тавро
О. Брат Чирпоев	1989	200	10	5,0	Тавро
	1991	100	5	5,0	Метки
	1996	100	5	5,0	Тавро
	1997	100	2	2,0	Тавро
	1998	100	1	1,0	Тавро
О. Анциферова	1996	100	3	3,0	Тавро
	1997	100	3	3,0	Тавро
	1998	100	1	1,0	Тавро
О. Ионы	1997	100	15	15,0	Тавро
	1998	150	14	9,3	Тавро
Итого:					
Курильские о-ва	1989	739	29	3,77	Тавро
	1991	400	7	1,75	Метки
	1995	300	6	2,00	Метки
	1996	400	10	2,50	Тавро
	1997	400	8	1,50	Тавро
	1998	400	5	1,25	Тавро
О. Ионы	1997	100	15	15,00	Тавро
	1998	150	14	9,33	Тавро

Таблица 3

Динамика регистраций на о. Тюленьем сивучей, меченых на Курильских островах и на о. Ионы

Год мечения, число помеченных и место мечения	Число зарегистрированных меченых особей по годам на о. Тюленьем									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1989 г., 739 гол. Курилы	8	11	12	8	4	2	1	2	1	1
1991 г., 400 гол. Курилы			3	2	-	1	2	-	-	-
1995 г., 300 гол. Курилы							3	3	1	1
1996 г., 400 гол. Курилы								2	2	8
1997 г., 400 гол. Курилы										7
1998 г., 400 гол. Курилы										5
1997 г., 100 гол. Ионы									1	15
1998 г., 150 гол. Ионы										14

ВИДОВОЙ СОСТАВ, МЕЖГОДОВАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛАСТОНОГИХ О. ТЮЛЕНЬЕГО

Кузин А.Е., Курмазов А.А.
ТИНРО-центр, Владивосток, Россия

Представлены данные о видовом составе тюленей, регистрируемых на о. Тюленьем. Приведены исторические сведения о численности. Рассмотрены межгодовые и сезонные особенности движения их населения.

Остров Тюлений открыт зверобоями в 1852 г. (Федоров, 1964). Прибывший на остров с целью охраны лежбища котиков в 1887 г. подполковник С.С. Россет (1888) с отрядом солдат регистрировал здесь кроме морских котиков несколько семей сивучей и нерпу (ларгу ?), «выходящую на северо-восточный риф или периодически перемещавшуюся на юго-западные камни». Большинство публикаций, появившихся позже, повторяют названный список видов ластоногих, регистрируя их присутствие либо на самом острове, либо в его акватории (Тихенко, 1914; Кузнецов, Ильина, 1949; Воронов, 1974; Кузин, 1999 и др.). О залегании на острове единичных особей акибы пишут А.М. Трухин и А.Е. Кузин (1966). Мы дополняем список видов ластоногих о. Тюленьего крылаткой, единичные экземпляры которой в отдельные годы выходят на его берега.

Сивуч (*Eumetopias jubatus*). В 50-60-х годах текущего столетия на о. Тюлений выходило не более 50 взрослых особей сивучей (Воронов, 1974). По данным А.С. Перлова и Т.И. Чупахиной (1991) в 1957 г. на северной оконечности острова в июле-августе залегало 100, а в сентябре 210 взрослых сивучей. В 1980 г. Г.М. Косыгин (отчет по морским котикам) регистрирует 100 взрослых сивучей и 6 щенков. С 1989 г. мониторинг репродуктивной группировки сивучей на о. Тюленьем проводится ежегодно (Таб. 1). К настоящему времени залежка сивучей на о. Тюленьем по численности приплода приблизилась к такому на основных гаремных лежбищах этих животных на Курильских о-вах (о-ва Брат Чирпоев, Райкоке и Анциферова). Причины столь высокого потенциала данной группировки сивучей не ясны. Ее интенсивный рост численности происходит на фоне общей депрессии вида и при значительном оскудении биологических ресурсов Охотского моря (Шунтов и др., 1997).

Приход сивучей весной к острову и их выход на берег, очевидно регламентируется разрушением льдов. 27 апреля 1930 г. Г.А. Пихарев (1941) наблюдал сивучей в проливе Лаперуза, а 19 мая у северной оконечности острова Сахалин (п-ов Шмидта). В составе групп были самцы и самки. 30 мая 1996 г. на о. Тюленьем учтено более 400 или 60 % от наблюдаемого позже (конец июня) максимума взрослых особей, среди которых было 5 щенков.

Деторождением охвачен период с последних чисел мая по первую пятидневку июля включительно. К середине июня рождается в среднем 60 % (40 - 70 %), а к 25 июня 92 % (78 - 97 %) детенышей. Численность секачей в течении июня и первых чисел июля (гаремный период) остается сравнительно постоянной, с небольшими суточными колебаниями, а с окончанием гаремного периода медленно снижается. В начале августа на острове остается в среднем 22 % (11 - 42 %) секачей. Сезонная динамика численности рожавших самок по-видимому сходна с динамикой численности щенков (Loughlin et al., 1987). Численность неполовозрелых самок и холостяков на острове остается практически постоянным в течение июня и до двадцатых чисел июля, после чего начинает увеличиваться, превышая июньский максимум на 50 - 60 %. Осенний распад группировки сивучей на о. Тюленьем не прослежен. В.Г. Воронов (1974) пишет, что сивучи на о. Тюленьем держатся до конца декабря - время образования сплошного льда.

Ларга (*Phoca largha*). Судя по данным С.С. Росчета (1888) в прошлом веке ларга непосредственно на о. Тюленьем не залегала, а выходила на обнажаемый в отлив северо-восточный риф. Не регистрировали ее нахождения непосредственно на острове и другие исследователи, побывавшие на нем в разные годы (Слюнин, 1895; Тихенко, 1914; Кузнецов, Ильина 1949; Воронов, 1974), хотя некоторые из них отмечают присутствие зверя в акватории острова. Последние 30 лет ларга постоянно регистрируется непосредственно на острове. Чаще всего ларга образует одну или две залежки на северном мысу, откуда в отлив звери перемещаются на северо-восточный риф. Однако в отдельные годы животные образуют еще несколько залежек: на южном мысу (юго-западный и юго-восточный углы мыса), на западном пляже (в 1990 г. было две залежки), где одна залежка находилась напротив северной оконечности скалы, а другая 50-70 м южнее. Следует сказать, что все залежки, кроме таковой на северном мысу, функционируют не весь летний сезон. Причиной их разрушения служит антропогенный фактор. Ларга очень динамичный зверь и единоразовым учетом объективных данных о его численности получить практически невозможно (Чугунков, 1970). В связи с тем, что С.С. Россет (1888) прожил на острове все лето, можно полагать, что определенная им численность ларги для 1887 г. в 20 голов достоверна. 3 июля 1975 г. на северном мысу острова нами было учтено 188 ларг, а 9 июля только 15. Данные о численности животных за 1989-1999 гг. по периодам представлены в таблице 2.

Их анализ не позволяет говорить о каких-либо тенденциях в изменении численности за наблюдаемый период. Однако важно сказать о том, что чем раньше начинался учет, тем больше зверей регистрировалось на лежбище. В этой связи представленные в таблице по отдельным годам заниженные данные в первой половине июня как правило соответствуют более позднему началу наблюдений. В течение летнего сезона от наблюдаемого в конце мая - начале июня максимума численность животных на острове интенсивно снижается к концу июня, оставаясь на неизменном минимуме в течение всего июля и начала августа (конец наших наблюдений). Большинство летних береговых залежек ларги на о. Сахалин и п-ове Камчатка по времени приурочены к нерестовому ходу лососей, а по месту - к устьям рек, в которые на нерест заходит рыба (Фрейман, 1935; 1935 а; Лунь, 1935; Тихомиров, 1966; Чугунков, 1970; Бурканов, Косыгин, 1991). Удаленность о. Тюленьего от Сахалина и тем более от нерестовых рек, а также совершенно иные суточные колебания численности, чем описанные для ларги, залегающей в устьях рек западной Камчатки (Фрейман, 1935; Чугунков, 1970 и др.), наводят на мысль об иной функциональной значимости о. Тюленьего для залегающей здесь ларги. Не исключено, что на о. Тюленьем концентрируется продолжающий линьку зверь. Относительное число линяющих среди залегающих животных достаточно велико, если можно считать достоверными сведения, полученные с помощью бинокля или подзорной трубы при наблюдениях за зверем с расстояния 100-150 м. Практически ежегодно в июне регистрировались единичные не вылинявшие бельки ларги. Как и на других залежках, на о. Тюленьем численность ларги на берегу подвержена влиянию приливо-отливных течений. В прилив ларга концентрируется на берегу, в отлив покидает его и перемещается на северо-восточный риф. В иные часы дня ларга может отсутствовать в зоне видимости наблюдателя.

Акиба (*Pusa hispida*) За период наблюдений 1989-1999 гг. отмечалась практически ежегодно на западной стороне северного мыса в количестве 1 особи. Присутствовала на острове от нескольких часов до 1,5 суток.

Крылатка (*Histriophoca falciata*). За исследованный период регистрировалась на западной стороне северного мыса один раз. Залегала не более 10-12 часов.

Морской котик (*Callorhinus ursinus*). Исторические данные о численности морского котика на о. Тюленьем представлены в монографиях (Северный морской котик. Ред. В.Е. Соколов и др., 1998; Кузин, 1999). За период исследований в рамках NPFSC и позже (1958-1999) популяция морских котиков о. Тюленьего прошла путь своего развития, образовав замкнутую волну численности, включая стадию подъема (1957-1963 гг.), стабилизации на высшем уровне (1964-1967 гг.), спада (1968-1987 гг.), стабилизации на низшем уровне

(1988-1992 гг.) и начала нового подъема численности (1993-1999 гг.). В 1957 г. в популяции насчитывалось около 100 тыс. животных. Высшим является уровень 150-170 тыс., низшим - 50-53 тыс. Соответственно, численность приплода (ежегодно учитываемого) составила в 1958 г. 32,2 тыс., в 1964 г. - 51,4 тыс., в 1967 г. - 56,5 тыс., в 1971 г. - 41 тыс., в 1975 г. - 27 тыс., в 1980 г. - 22 тыс., в 1985 г. - 20 тыс., в 1992 г. - 15 тыс., в 1999 - 19,5 тыс. Высказано несколько гипотез относительно наблюдаемой в 70 - 80 -х годах депрессии численности (Kenyon et al., 1954; Fowler, 1982; Trites, 1992; Владимиров, 1991; Кузин, 1999). Их критика представлена у А.Е. Кузина (1999). Сезонный аспект динамики численности разных возрастных групп котиков следующий. При раннем освобождении пелагиали от льда секачи выходят на остров в начале мая, но чаще в середине этого месяца. Максимум секачей наблюдается 25-27 июня. Уходят на зимовку последними в ноябре-декабре. Холостяки выходят на берег вслед за секачами, спустя 1-5, а в отдельные годы спустя 5-10 дней. Наибольшая их численность на острове наблюдается в августе-сентябре. Младшие группы холостяков приходят на остров последними. Старшие группы холостяков (5-6-летки) уходят с острова вместе с секачами, а младшие группы - в октябре - ноябре вместе с самками. Наиболее раннее прибытие самок на остров наблюдали в двадцатых числах мая, но чаще они приходят на остров в последних числах мая - начале июня. Первые щенки на острове появляются спустя 1-3 дня после прихода первых самок. Пик деторождения наблюдается 15-25 июня. Чем моложе возрастной состав репродуктивной части, тем позже наблюдается пик деторождения. Разница между пиками численности самок и щенков составляет 7-10 дней, а в количественном отношении учетная численность щенков превосходит численность самок в среднем на 30 %.

Таким образом, в настоящее время летом на о. Тюлений выходят 5 видов тюленей. Ушастые тюлени (сивуч и морской котик) используют его для размножения, линьки и воспитания потомства. Несовпадение по срокам периодов деторождения и воспитания потомства у этих двух видов ушастых тюленей позволяет им поочередно использовать одни и те же участки территории гаремного лежбища. Из настоящих тюленей только ларга образует крупную залежку, но функциональная роль этого лежбища (территория остров) не ясна. Выходы на остров Тюлений акибы и крылатки - явление случайное.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурканов В.Н., Косыгин Г.М. 1991. Материалы по ларге прибрежных вод Камчатки. Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. В.1, ч. 2. П-Камчатский. С. 150-153.
- Владимиров В.А. 1991. Современное состояние популяций северного морского котика в СССР и проблемы их рационального использования. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. Проект 02.0561 "Морские млекопитающие" Соглашение между СССР и США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. М. С. 130-164.
- Воронов В.Г. 1974. Млекопитающие Курильских островов. Л. Наука. 162 с.
- Косыгин Г.М., Трухин А.М., Велижанин А.Г. Данные о распределении тюленей в Охотском море в осенне-зимний период 1982 г. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1982-83 г. Проект 02.05-61 "Морские млекопитающие" Соглашение СССР-США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. 8 совещание рабочей группы по морским млекопитающим. М. С. 46-50.
- Кузин А.Е. 1999. Северный морской котик. М. 395 с.
- Кузин А.Е., Набережных И.А. 1991. Залежка сивучей на острове Тюленьем. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. Проект 02.0561 "Морские млекопитающие" Соглашение между СССР и США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. М. С. 190-199.

- Кузнецов Б.А., Ильина Е.Д. 1949. Остров Тюлений и его промысловые богатства. В кн. Пушные богатства СССР. М. Заготиздат. С. 171-179.
- Лунь С.С. 1935. Ластоногие западной Камчатки. Тр. ВНИРО Т.3. С. 212-216.
- Никулин П.Г. 1937. Сивуч Охотского моря и его промысел. Изв ТИНРО. Т. 10. С. 35-48.
- Перлов А.С., Чупахина Т.И. 1991. Скорость формирования лежбища сивучей и изменение его статуса. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. Проект 02.0561 "Морские млекопитающие" Соглашение между СССР и США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. М. С. 199-203.
- Пихарев Г.А. 1941. Тюлени юго-западной части Охотского моря . Дальневосточные морские млекопитающие. Изв. ТИНРО. Т. 20. С. 61-97.
- Россет С.С. 1888. Путешествие на о. Тюлений и Сахалин в 1887 г. Записки общества по изучению Амурского края. Владивосток. 60 с.
- Северный морской котик. 1998. Ред. В.Е. Соколов и др., Ч. 2. М. С. 776-809.
- Слюнин Н.В. 1895. Промысловые богатства Камчатки, Сахалина и Командорских островов. СПб. 117 с.
- Тихенко С.А. 1914. Об островах Тюлений и Курильских. Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3, в. 5. С. 62-95.
- Тихомиров Э.А. 1966, Некоторые данные о распределении и биологии ларги в Охотском море в летне-осенний период и организация ее промысла. Изв. ТИНРО .Т. 58. С. 105-115.
- Трухин А.Е., Кузин А.Е. 1996. Многолетняя динамика видового состава и численность морских птиц, гнездящихся на острове Тюленьем (Охотское море). Птицы пресных вод и морских побережий юга Дальнего Востока России и их охрана. Владивосток. Дальнаука. С. 214-221.
- Федоров С.Г. 1964. Конвенционные принципы регулирования промысла котиков в северной части Тихого океана. Изв, ТИНРО. Т. 54. ТР. ВНИРО. Т. 51. С. 9-21.
- Фрейман С.Ю. 1935. Распределение ластоногих в морях Дальнего Востока. ТР. ВНИРО. Т. 3. С. 157-160.
- Фрейман С.Ю. 1935 а Материалы к промысловой биологии тюленей Дальнего Востока. Трю ВНИРО. Т. 3. С. 188-203.
- Чугунков Д.И. 1970. Наблюдения за пятнистым тюленем Уткинского лежбища. Изв, ТИНРО. Т. 70. С. 154-168.
- Шунтов В.П., Радченко В.И., Дулепова Е.П., Темных О.С. 1997. Биологические ресурсы Дальневосточной Российской экономической зоны: структура пелагических и донных сообществ, современный статус, тенденции многолетней динамики. Изв ТИНРО-центра. Т. 122. С. 3-15.
- Kenyon K. W., Scheffer V.B., Chapman D.G. 1954. A population study of Alaska fur seal herd. U.S. Dep. inter. Fish. and Wildl. Serv., Spec. Rept Wildl. 12. 77 p.
- Fowler C.W. 1982. Interaction of Northern Fur seal and commercial fisheries. Trans. 47 th North American Wildlife and Natural Resources Conf. Wash. D.C. P. 278-292.
- Trites A.W. 1992. Northern fur seals: why have the declined. Aquatic Mammals. 18.1. P. 3-18.
- Loughlin T.R., Perez M.A., Merrick R. L. 1987. Eumetopias jubatus. Mammalian species. N. 283. P. 1-7.

Таблица 1

Численность сивучей на о. Тюленьем

Год	Щенки	Секачи	Самки и холостяки
1989	45	17	181
1990	52	24	391
1991	63	28	652
1992	90	38	542
1993	120	28	546
1994	144	44	518
1995	192	43	500
1996	216	42	566
1997	254	37	688
1998	279	60	792
1999	291	61	1028

Таблица 2

Среднестатистические (в скобках максимальные) показатели численность ларги на о. Тюленьем

Год	1-15 июня	16-30 июня	1-15 июля	16-31 июля	1-8 августа
1989	276 (412)	128 (321)	196 (330)		
1990	523 (1027)	266 (803)	103 (201)	115	
1991	654 (943)	309 (764)	61 (82)		
1992	178 (245)	181 (286)	13 (76)		
1993			56 (126)	51 (230)	
1994		203 (408)	136 (345)	80 (155)	
1996	588 (882)	262 (652)	116 (430)		
1998	152 (240)	152 (290)	69 (180)	140 (230)	
1999		243 (465)	98 (281)	47 (90)	83 (170)

ТЕНДЕНЦИИ СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ СИВУЧЕЙ ЗАПАДНОЙ АЛЯСКИ И УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМ ПРОМЫСЛОМ

Лафлин Т.Р., Фриц Л.

Аляскинский исследовательский центр морского промысла, Национальная служба морского промысла, Сиэтл, США.

В связи с продолжающимся снижением численности западной популяции сивучей (*Eumetopias jubatus*) она была внесена в 1997 г. в список Акта США о видах, находящихся под угрозой. Внесение популяции в этот список способствовало принятию специальных актов Национальной службой морского промысла США, которые включали ограничение на промысел минтая в Беринговом море, в районе Алеутских островов и в заливе Аляска. Эти акты включали 10-20 мильную зону запрета на траловый лов в зоне лежбищ морских львов, а также временные и пространственные ограничения или запреты на рыболовство. Обоснования принятия таких актов и их возможное влияние на морских львов обсуждаются в настоящей работе.

Результаты изучения митохондриальной ДНК сивучей (*Eumetopias jubatus*) позволили сделать вывод о существовании, по крайней мере, двух самостоятельных популяций вида: восточная популяция, населяющая побережье Калифорнии и юго-восточной Аляски, и западная, населяющая залив Принца Вильяма и районы к западу от него (Bickham et al. 1996; Loughlin 1997). Для западной популяции (западнее 144° з.д.) численность популяции, исключая сеголеток, снизилась с 109880 особей в 1970-х гг. до 14368 особей в 1998 г., падение численности составило 80 %. Хотя самыми высокими темпы снижения численности популяции были в период с 1970-х до начала 1990-х, они все еще оставались довольно высокими. Падение численности к 1998 г. по сравнению с 1990 г. составило 35 %, при средней скорости 5,4 % в год (Sease and Loughlin 1999). На юго-востоке Аляски численность вида медленно растет, в Британской Колумбии и Орегоне остается стабильной.

Согласно существующим моделям повышенная смертность сеголеток, вероятно, является основной причиной отмеченного снижения численности популяции сивучей, хотя повышенная смертность самок также может ускорять этот процесс (York 1994; York et al. 1996). Причина повышенной смертности сеголеток не известна, хотя основной гипотезой является то, что недостаток пищи, вызванный коммерческим рыболовством или природными факторами, или комплексом этих причин, ведет к пониженной жизнеспособности детенышей (Merrick 1995). Тот факт, что сивучи, добытые в 1970х гг., были крупнее добытых в 1980х гг., поддерживает гипотезу о том, что недостаток питания или болезнь являются основными причинами повышенной смертности в популяции (Calkins et al. 1998). Считается, что экспансивный промысел минтая на Аляске косвенно влияет на состояния популяции сивучей в силу добычи большого количества морских организмов, являющихся основой питания животных.

С середины 1970х до 1990х гг. промысел минтая наряду с промыслом других придонных рыб на Аляске изменился после принятия Акта Магнусона о сохранении и управлении рыбными ресурсами (MFCMA). Одной из основных задач Акта являлось поощрение полного внутреннего использования продуктов морского промысла США. Уловы минтая в водах Берингова моря и в районе Алеутских островов (BSAI) увеличились с приблизительно 100000 т в 1964 г. до более чем 1,8 млн. т в 1972 г. Из-за начавшегося в 1973 г. снижения запасов минтая в BSAI квоты на вылов были уменьшены до 1 млн. т в 1977 г. (Alverson 1995).

После вступления в силу MFCMA для развития местной рыболовной индустрии увеличенная квота на вылов минтая была передана совместным предприятиям, объединявшим местные рыболовные суда и иностранные рыбообрабатывающие суда. В связи с уменьшением стада минтая, нерестящегося в проливе Шелихова залива Аляска, Нацио-

нальной службой морского промысла США (NMFS) снизила в 1986 г. количество вылавливаемого в заливе Аляска минтая до порядка 80000 т. В поисках новых мест промысла совместные предприятия переместились в район о. Богослов (восточный Алеутский бассейн), являвшийся местом значительного скопления нерестящегося минтая. В заливе Аляска к 1988 г. как добывающая, так и перерабатывающая части промысла минтая были местными, тогда как незначительная часть квоты вылова сайды в BSAI предоставлялась совместным предприятиям вплоть до 1990 г. С изменением состава рыболовных предприятий изменились сезон и места лова минтая. С 1963 по 1997 г. в BSAI и в заливе Аляска промысел сайды велся преимущественно осенью и зимой в районах, которые в 1993 г. были признаны ключевыми местообитаниями сивуча.

Коммерческое рыболовство может оказывать на сивучей прямое воздействие (случайное попадание в рыболовные сети, в выброшенные куски сетей, стрельба) и опосредованное (беспокойство, конкуренция в добыче видов-жертв, или рассредоточение скоплений видов-жертв) (Loughlin and Nelson 1986; Trites and Larkin 1992).

Одна из множества интересных проблем, связанных с падением численности популяции сивучей и промыслом минтая, заключается в том, что общая численность этого вида рыб достаточно высокая. Был выдвинут аргумент, что если численность сивучей падает из-за недостатка пищи, это возможно не вызвано конкуренцией со стороны рыболовства, так как запасы основного объекта промысла, минтая, не истощены. Однако ключевым вопросом является не столько обилие запасов минтая в Беринговом море вообще, сколько обилие и доступность его для сивучей. Специалисты по сивучам утверждают, что рыбаки вызывают локальное истощение запасов минтая, когда тральщики облавливают небольшие районы; лов ведется не повсеместно в Беринговом море, а преимущественно в местах скопления минтая на небольших участках акватории, вблизи портов, куда сдают рыбу. Так как эти районы одновременно являются районами кормежки сивучей, становится вероятной напряженная конкуренция за ресурс между ними и рыбаками.

Природоохранная общественность США протестует против того, как NMFS управляет рыболовством в Беринговом море и, особенно против экстенсивного тралового лова сайды в Беринговом море и заливе Аляска. Для того чтобы уменьшить возможное негативное воздействие рыболовства на популяции сивучей, консорциум природоохранных групп подал в Федеральный суд на NMFS за нарушение разделов Акта о находящихся под угрозой видах (ESA) и Национального акта о природоохранной политике. NMFS уже ввел многочисленные организационные правила (Таб.), но этого не достаточно. В результате судебных разбирательств и других официальных актов NMFS предложил Разумные и Осторожные Альтернативы для изменения рыболовства с целью снижения конкуренции с сивучами. Эти меры предусматривают пропорциональные квоты на вылов рыбы, временные и пространственные ограничения на лов рыбы и зоны запрета тралового лова вокруг лежбищ сивучей. Новые квоты предусматривают вылов рыбы в объеме пропорциональном запасам используемого ресурса в конкретном промысловом районе. Введение ограничений по срокам и районам промысла учитывает критические стадии биологического цикла сивучей и районы, являющиеся ключевыми местообитаниями вида. Размер зоны запрета тралового лова основан на результатах спутниковой телеметрии, согласно которым летом самки сивучей с детенышами редко кормятся дальше 20 морских миль от берега.

Так как указанные меры введены недавно, пока не ясно, какой эффект окажут они на состояние морских львов. Кроме того проблемы оценки их эффективности связаны с тем, что данные меры были введены без должного научного контроля и будет трудно проверить их. Тем не менее, большинство специалистов согласно, что указанные меры необходимы и окажут положительное влияние на состояние популяций сивучей.

Существуют разные мнения о том, что является причиной падения численности вида и как его сохранить, но эти различия проявились в конструктивных дебатах, направленных на достижение единой цели. Но все-таки, что еще возможно предпринять? В настоя-

щее время Правительство не вполне уверено в том, какие дополнительные меры могут быть приняты. NMFS не желает вводить правила которые могли бы необоснованно сдерживать развитие рыболовства, хотя Правительство обязано защищать и сохранять данный вид. Очевидно, существует небольшое сомнение в том, что сивучи и пресс рыболовства сконцентрированы на одном и том же ресурсе, и соответственно не справедливо обвинять рыболовецкий флот в снижении численности сивучей. Однако основная тяжесть регулирования ложится на флот, поскольку Правительство обязано предпринимать меры для прекращения падения численности вида и ускорения его восстановления, и управление рыболовным флотом - простейший путь для достижения этой цели. На ближайшие годы стоит задача по выявлению причин, вызывающих падение численности сивучей, и по выработке адекватных охранных мер, не ограничивающих один из крупнейших национальных секторов рыболовства.

ЛИТЕРАТУРА

- Alverson, D. L. 1992. A review of commercial fisheries and the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*): The conflict arena. Rev. Aquatic Sci. 6:203-256.
- Bickham, J. W., J. C. Patton, and T. R. Loughlin. 1996. High variability for control-region sequences in a marine mammal: Implications for conservation and biogeography of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). J. Mammal. 77(1):95-108.
- Calkins, D. G., E. F. Becker, and K. W. Pitcher. 1998. Reduced body size of female Steller sea lions from a declining population in the Gulf of Alaska. Mar. Mammal Sci. 14:232-244.
- Loughlin, T. R. 1997. Using the phylogeographic method to identify Steller sea lion stocks. Pages 329-341, in A. Dizon, S. J. Chivers, and W. Perrin (eds.), Molecular genetics of marine mammals, incorporating the proceedings of a workshop on the analysis of genetic data to address problems of stock identity as related to management of marine mammals. Special Publication #3 of the Society for Marine Mammalogy.
- Loughlin, T. R., and R. Nelson. 1986. Incidental mortality of northern sea lions in Shelikof Strait, Alaska. Mar. Mammal Sci. 2:14-33.
- Merrick, R. L. 1995. The relationship of the foraging ecology of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) to their population decline in Alaska. Ph.D. diss., Univ. Washington, Seattle, WA. 171 p.
- Sease, J. L., and T. R. Loughlin. 1999. Aerial and land-based surveys of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska, June and July 1997 and 1998. NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-100. 61 p.
- Trites, A. W., and P. A. Larkin. 1992. The status of Steller sea lions populations and the development of fisheries in the Gulf of Alaska and Aleutian Islands. Rep. Pac. States Mar. Fish. Comm. 133 p.
- York, A. E. 1994. The population dynamics of northern sea lions, 1975-85. Mar. Mamm. Sci. 10:38-51.
- York, A. E., R. L. Merrick, and T. R. Loughlin. 1996. An analysis of the Steller sea lion metapopulation in Alaska. Chapter 12, pages 259-292, in D. R. McCullough (ed.), Metapopulations and wildlife conservation. Island Press, Covelo, CA.

Таблица

Принимаемые меры и биологические основания

Принимаемые меры	Основания
Внесение в списки ESA находящихся под угрозой видов	Значительное падение численности на большей части ареала
Запрет на вход в 3-мильную зону вокруг лежбищ к западу от 150°з.д.	Прекратить отстрел и преследование морских львов на лежбищах. Снизить беспокойство.
Не приближаться по суше ближе, чем на 0,5 мили	То же самое
Не стрелять в морских львов или вблизи от них	Снизить смертность
Установить максимальное допустимое случайное изъятие во время рыбной ловли к западу от 150°з.д. в 675 особей в год.	Снизить допустимое случайное изъятие в исключительной экономической зоне Аляски
Запретить придонный траловый лов в 10-мильной зоне вокруг лежбищ в заливе Аляска и у берегов к западу от 150°з.д.	(а) Снизить случайное попадание животных в рыболовные снасти (б) Снизить возможность истощения кормовой базы в ключевых местообитаниях (в) Гипотетическая связь между повышением рыболовной нагрузки и снижением доступности рыбы для морских львов (г) Создать зоны покоя в ключевых местообитаниях вида
Запрет на придонный траловый лов в 10-20 морских милях от лежбищ на восточных Алеутских островах во время "А" сезона Берингоморского минтая в Январе-Апреле.	(а) Снизить возможность истощения запасов минтая, возможного из-за концентрации рыболовных усилий в районах ее нерестовых скоплений в 10-20 милях от лежбищ (б) Гипотетическая связь между повышением рыболовной нагрузки и снижением доступности рыбы для морских львов
Установить пространственные и временные характеристики размещения минтая в заливе Аляска	Снизить возможность истощения кормовой базы морских львов путем концентрации рыболовства к востоку от Кодьяка

ИЗУЧЕНИЕ БЕЛУХИ (*Delphinapterus leucas*) НА ШПИЦБЕРГЕНЕ, НОРВЕГИЯ

Лидерсен К., Ковач К.М.

Норвежский полярный институт, Тремсо, Норвегия

Приведены результаты исследований по белухе в районе Шпицбергена в 1995-1999 гг. Программа исследований включает изучение двигательной активности, ныряния, загрязнения, питания, акустики и генетики вида.

Белуха - наиболее многочисленный вид китообразных в районе Шпицбергена. Русские промышленники начали их добычу в этом районе в начале 17 века. В середине 18 века норвежцы также начали промысел вида. Добыча белух велась преимущественно в западных фьордах Шпицбергена. Информация о раннем периоде этого промысла скудна, но хорошо известно, что были добыты десятки тысяч белух. Не смотря на продолжавшийся несколько веков промысел и многочисленные наблюдения последнего времени, биология белух, населяющих норвежские воды, изучена слабо. В 1995 г. Норвежским полярным институтом (НИ) были начаты исследования по виду, направленные на получение биологической информации, которая могла бы быть применена при управлении популяцией белухи в районе Шпицбергена. Так как промысел белух в этом районе полностью прекращен, исследования проводились исключительно на живых животных.

В ходе 5 экспедиций, осуществленных к настоящему времени (1995-1999 гг.), были собраны материалы от 41 животного. Основываясь на морфометрических данных и цвете животных, 29 белух были определены нами как взрослые (22 и 7 самок), 7 - субадультусы (3 самца и 4 самки) и 5 детеныши, 4 из которых были сеголетками и 1 детеныш второго года (1 самец и 4 самки). Наша программа исследований включает изучение двигательной активности, ныряния, загрязнения, питания, акустики и генетики вида. Так же были начаты исследования по олигосахаридному составу молока и переходу жирных кислот от матери к детенышу во время лактации. Только некоторые исследования завершены к настоящему времени, остальные продолжаются. Ниже приведены полученные данные и предварительные результаты наших исследований.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И НЫРЯНИЕ

Основной задачей этого проекта было изучение летних и осенних перемещений белух в районе Шпицбергена. В дополнение к общим данным по поведению этих животных, информация по двигательной активности и нырянию будет использована для оценки численности популяции, расчету поправочных коэффициентов для воздушного учета и для общего анализа характера использования местообитаний белухами. Этот проект осуществлялся совместно с Тони Мартином (Центр изучения морских млекопитающих, Великобритания) и Яном Герцем (Норвежский полярный институт).

В течение 5 полевых сезонов 15 белух было помечено датчиками глубины и времени погружения. Первые 7 животных были взрослыми самцами помеченными и отпущенными в районе Беллсунд на западе Шпицбергена. Остальные 8 животных, включая 1 взрослую самку и 7 взрослых самцов, были помечены и отпущены в самой северной части Сторфьорда на востоке Шпицбергена. Средняя продолжительность функционирования спутниковых радиопередатчиков составила 56 дней (7 - 120 дней). В целом у 15 белух датчики функционировали 844 дня.

Хотя анализ телеметрических данных о нырянии еще не завершен, уже известно, что белухи в районе Шпицбергена не погружаются на большую глубину, и продолжительность их пребывания под водой не превышает максимальные значения, известные для данного вида. Это не удивительно, принимая во внимание, что Баренцево море вооб-

ще и в районе Шпицбергена в частности сравнительно мелководно. Максимальная глубина погружения, зарегистрированная в ходе наших исследований, составила около 300 м, а максимальная продолжительность - около 20 мин.

Одной из особенностей перемещений белух в районе Шпицбергена является их привязанность к прибрежным районам. Обычно животные держатся некоторое время оседло у ледников, спускающихся в море, а затем быстро и целенаправленно покидают такой район, двигаясь вдоль берега. Не ясно, почему белухи проводят значительное время у ледников Шпицбергена. Вероятно, край ледника создает локальный апвеллинг, в котором концентрируются пищевые объекты белух. Причина ярко выраженной привязанности кочевков белух к берегу так же не ясна. Известно, что в других районах Арктики белухи удаляются от берегов на значительное расстояние, но животные в наших исследованиях редко удалялись от берега даже на несколько километров. Одним из объяснений такого характера кочевок белух в районе Шпицбергена, может быть избежание хищника - касатки (*Orcinus orca*). Этот хищник часто встречается в водах Шпицбергена летом. Другим объяснением может служить то, что все свои потребности в летне-осенний период (а возможно и круглогодично) белухи удовлетворяют в прибрежных районах.

ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ

Полные результаты этих исследований представлены в работе Ковач и др. (Covacs et al. in press.).

Основной задачей исследования являлось выяснение уровня содержания основных органохлоринов (ОХ) и некоторых их метаболитов, обнаруженных в образцах жира взрослых самцов. ОХ, обнаруженные в образцах жира, были представлены НСВ, диелдрином, Σ НСН (α -НСН, β -НСН и γ -НСН), Σ СНl (составляющие хлордана: гептахлор эпоксид, оксихлордан, *цис*-хлордан, *транс*-нонахлор и *цис*-нонахлор), Σ ДДТ (*pp'*-ДДТ, *pp'*-ДДЕ и *pp'*-ДДД) и Σ ПХБ (27 форм ПХБ: 47, 52, 66, 74, 87, 99, 101, 105, 110, 118, 128, 136, 137, 138, 141, 149, 151, 153, 156, 157, 170, 180, 183, 187, 194, 196 и 206). Σ ДДТ и Σ ПХБ представляли две основные почти равные группы ОХ ($35,23 \pm 5,65$ % и $34,02 \pm 2,80$ %, соответственно). Σ СНl также представляли большую группу в Σ ОХ ($19,07 \pm 1,75$ %). Концентрации диелдрин, ГХБ и Σ НСН были ниже, составив соответственно $7,50 \pm 1,10$ %, $3,23 \pm 0,76$ % и $0,94 \pm 0,41$ % от Σ ОХ. Среди одиночных соединений преобладал *pp'*-ДДЕ, составивший $27,18 \pm 5,21$ % от Σ ОХ. За ним следовали *транс*-нонахлор и диелдрин, составившие $9,18 \pm 1,34$ % и $7,50 \pm 1,10$ % соответственно. Мирекс был обнаружен лишь в одном животном в очень низкой концентрации ($0,2$ % от Σ ОХ в этой особи).

Изомер β -ГХГ преобладал среди Σ ГХГ, составив $49,09 \pm 7,02$ % от их общего количества. α -ГХГ и γ -ГХГ составили $24,11 \pm 5,61$ % и $26,80 \pm 4,52$ % от Σ ГХГ соответственно. *Транс*-нонахлор преобладал среди хлорданов, составив $51,90 \pm 8,09$ % от суммарного содержания этой группы веществ. За ним следует метаболит оксихлордан, составивший $25,46 \pm 3,40$ %. Среди ДДТ преобладал метаболит *pp'*-ДДЕ ($76,73 \pm 3,61$ % от Σ ДДТ). Другой метаболит присутствовал в гораздо меньших концентрациях, составив $9,04 \pm 2,26$ % от Σ ДДТ. В целом *pp'*-ДДТ составили $14,20 \pm 1,94$ % от Σ ДДТ. Пента- и гексахлорбифенилы преобладали среди Σ ПХБ, составив соответственно $32,80 \pm 2,92$ % и $41,95 \pm 2,90$ %. Тетра- и гепта-хлорбифенилы составили соответственно $15,72 \pm 3,59$ % и $8,37 \pm 1,59$ % от Σ ПХБ. Содержание окта- и нона-хлорбифенилов было наименьшим среди Σ ПХБ, составив соответственно $0,86 \pm 0,37$ % и $0,40 \pm 0,46$ %.

Основными формами ПХБ были гексахлорбифенилы ПХБ-138 и ПХБ-153, составившие около 25 % суммарного содержания ПХБ. Также в большую часть составили ПХБ-99, -100, 52, -118 и -149. Эти семь форм составляли до 66 % Σ ПХБ.

Вероятно, содержание ОХ в подкожном жире белух Шпицбергена не достаточно высок для того, чтобы оказывать вредное воздействие на животных в обычных условиях. Однако, если часть жировых запасов используется, например в результате продолжитель-

ного голодания, ОХ может перераспределиться в организме животного, представив, таким образом, значительную угрозу для его здоровья. Белухи находятся на одном трофическом уровне с кольчатой нерпой, и более высокая концентрация ОХ в тканях белух, возможно, свидетельствует о более низкой способности их организма выводить эти поллютанты. Эта тема требует дальнейших исследований.

ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Полные результаты данных исследований опубликованы в работе Дали и др. (2000 г.).

Знание особенностей питания белухи необходимо как для эффективного управления популяциями вида, так и для более глубокого понимания процессов, происходящих в целом в морских экосистемах. Поскольку добыча белух в водах Шпицбергена полностью запрещена, традиционные методы изучения питания, основанные на анализе содержимого желудков добытых животных, не применимы. Одним из перспективных развивающихся методов изучения питания морских млекопитающих является сравнение состава жирных кислот (ЖК) из подкожного жира морских млекопитающих и состава ЖК у потенциальных видов-жертв. Метод основан на предположении, что ЖК жертв встраиваются в жировую ткань хищника более или менее неизменными. Таким образом, для того, чтобы изучить питание белух Шпицбергена, мы сравнили ЖК состав жира белух и многих видов рыб и беспозвоночных, которые могли бы быть пищевыми объектами белухи.

Данные о ЖК потенциальных видов-жертв были получены из опубликованных источников или в результате исследования ЖК состава у различных рыб и беспозвоночных, отловленных нами в районе Шпицбергена. Данные, полученные от белух и их потенциальных жертв, были подвергнуты основному компонентному анализу (РСА).

Анализ показал, что основными жертвами белух Шпицбергена могут быть взрослые особи сайки (*Boreogadus saida*), мойва (*Mallotus villosus*) и несколько видов ракообразных таких как *Pandalus borealis*, *Anisarchus medius* и *Sabinea septemcarcinata*. Однако эти данные следует интерпретировать крайне осторожно. Во-первых, существует временная и пространственная изменчивость ЖК у различных видов, во-вторых, не все потенциальные объекты питания белух были включены в этот анализ, и, в-третьих, некоторые мелкие ракообразные с составом ЖК близким к таковому у белух также схожи по этому показателю с мойвой и взрослой сайкой. Таким образом, эти ракообразные могут служить пищей для рыб, которых в свою очередь поедает белуха.

АКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате генетических исследований было предположено, что выделение отдельных стад может быть осуществлено на основе летнего распределения различных субпопуляций, объясняющемся, возможно, сильной привязанностью к «материнским» местам. Детеныш белух проводят первый год жизни с матерью. В этот период он осваивает и развивает свой вокальный репертуар, подобно тому, как это происходит у касаток. Исследования набора звуковых сигналов в других частях Арктики выделяют от 7 до 35 различных типов свиста. Это может быть использовано для идентификации популяций, даже если существуют некоторые сходства в наборах звуковых сигналов у белух из разных географических районов. Логично ожидать большое сходство репертуаров у групп белух, занимающих одни и те же зимние или летние места обитания, или среди особей имеющих близкие родственные отношения. Такой подход к выделению групп широко применяется в исследованиях других видов китообразных. Не известно, где зимуют белухи Шпицбергена. В литературе обсуждается возможность зимовки белух на юге Баренцева моря или к югу от Гренландии, или в обоих районах одновременно. Так же не исключено, что они просто остаются в районе Шпицбергена у его относительно свободного ото льда западного берега или у южной кромки льда. Спутниковая телеметрия показала, что еще в середине ноября белухи держались у кромки льда в южной части Сторфьорда.

Целью наших акустических исследований было использование данного подхода, как дополнения к генетическим и телеметрическим исследованиям, направленным на оценку популяционной дискретности среди белух проводящих лето в водах Шпицбергена. Эти работы проводятся в сотрудничестве с Юнитой Карлсен (Норвежский колледж исследований по рыболовству университета Тремсё) и Анной Бистер (Морская научная станция Кристинеберг университета Котенбурга). Предварительный анализ акустических данных выявил около 10 различных типов свиста. В настоящее время исследования продолжаются и результаты будут сравниваться с данными, полученными в других районах Арктики.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Генетическая близость или степень изоляции белух Шпицбергена и белух, населяющих арктические районы к западу и востоку от него, в настоящее время не изучены. По крайней мере, 15 различных группировок вида различают к настоящему времени в Арктике, но животные Шпицбергена не включены в этот анализ. Современный метод исследований, основанный на анализе ДНК, будет использован для изучения генетической дискретности белух Шпицбергена, Гренландии и России. Эта работа проводится совместно с Мадс-Петер Хейде-Йоргенсенем (Гренландский институт природных ресурсов) и Грегом О'Корри-Кроу (Юго-Западный центр рыболовства, Ла Холла).

РОЛЬ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ В РАЗДЕЛЕНИИ ЯНМАЙЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ХОХЛАЧА НА ЮЖНУЮ И СЕВЕРНУЮ ГРУППИРОВКИ

Лукин Л.Р.

Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск, Россия

По литературным сведениям и собственным наблюдениям рассматриваются особенности распределения детных залёжек хохлача на дрейфующих льдах в районе о. Ян-Майена. Анализ дрейфа детных залёжек позволяет сделать вывод о том, что ледовые условия в этом районе способствуют разделению янмайенской популяции хохлача на южную и северную группировки.

В северо-западной Атлантике известны три района воспроизводства самостоятельных популяций хохлача (*Cystophora cristata* Erxl., 1977): в Гренландском море, у о. Ньюфаундленд и в проливе Девиса, где самки щенятся на дрейфующих льдах, выкармливают молоком детенышей и спариваются. В Гренландском море, по предположению Б. Расмуссена (Rasmussen, 1960), в район размножения хохлач подходит как с юга со стороны Датского пролива, так и с севера со стороны Шпицбергена, формируя при этом обособленные, соответственно, «южные» и «северные» детные залёжки. В этой связи представляет интерес рассмотреть ледовые условия в этом районе воспроизводства, как одну из основных причин разделения популяции на две более или менее самостоятельные группировки.

Район о. Ян-Майен в Гренландском море является районом размножения янмайенской популяции хохлача. Здесь в зоне действия Ян-Майенского течения, ответвляющегося к востоку от основного Восточно-Гренландского течения и несущего льды из северных широт в южные, в массиве дрейфующих льдов практически постоянно возникает густая сеть разводий. В марте по этой сети разводий тюлени проникают в глубину массива дрейфующих льдов и здесь выбирают для деторождения и выкармливания молодняка мощные многолетние льдины арктического происхождения. (Нансен, 1924). Район формирования детных залёжек хохлача Т. Еритсланд (Oritsland, 1959) ограничивал широтной зоной 71° - 73° с.ш. Л.А. Попов (Попов, 1959) предполагал, что залёжки формируются между 72° - 74° с.ш.

В.А. Потелов (Потелов, 1963), на основании анализа данных о встрече залежек хохлача советскими зверобойными судами отмечал, что залежки формируются между $71^{\circ} 30'$ - $73^{\circ} 30'$ с.ш. и, в зависимости от ледовитости моря, меридиональное положение ценных залёжек ограничено 8° - 17° з.д.

Наши наблюдения за распределением детных залёжек хохлача в Гренландском море подтверждают выше отмеченное предположение Б. Расмуссена. Так, за период 18-20 марта в 1975-1977 годах наблюдалась географическая обособленность детных залежек хохлача: южные залёжки отмечались на широте $71^{\circ} 30'$ с.ш., а северные - на широте 73° - $74^{\circ} 30'$ с.ш. При этом расстояние между северными и южными залёжками составляло в 1975 году около 60 миль, в 1976 г. - около 140 миль, в 1977 г. - около 120 миль. (Рис. 1 А, Б). Наблюдения за дрейфом детных залёжек хохлача в эти годы показали, что южные залёжки выносились к первым числам апреля юго-западнее о. Ян-Майен, где детёныши рассеивались на кромке дрейфующих льдов от 70° с.ш. и южнее, а северные залёжки к этому времени рассеивались на кромке льдов к северу от 71° с.ш. и выше. (Лукин, 1978). Следует отметить, что в 1961 г. также наблюдалась дифференциация залёжек хохлача: южная залёжка была обнаружена 25 марта в районе $70^{\circ} 50'$ с.ш., $15^{\circ} 30'$ з.д., а северная залёжка предположительно находилась на расстоянии 80-90 миль в районе $72^{\circ} 30'$ с.ш., 13° - $14'$ з.д. В 1962 г. южная залёжка была обнаружена 18 марта в районе $71^{\circ} 30'$ с.ш., 16° з.д., а северная залёжка была обнаружена 24 марта на расстоянии 120-140 миль в районе $73^{\circ} 20'$ с.ш., 8° з.д. (Потелов, 1963; Хузин, Потелов, 1963).

Останавливаясь на причинах разделения хохлача на две более или менее обособленные группировки, следует обратить внимание на распределение и дрейф льдов в этом районе. Восточно-Гренландский ледяной поток, спускающийся с севера на юг, состоит из многолетних арктических льдов, образующих центральный поток, и примыкающих к нему с запада и востока льдов местного происхождения. Если обратить внимание на уточнённую и более сложную схему постоянных поверхностных течений Гренландского моря, составленную А.П. Алексеевым и Б.В. Истошиным (Алексеев, Истошин, 1956), можно видеть, что между 70° и 75° с.ш. от Восточно-Гренландского течения ответвляются два основных потока: северный поток ответвляется на широте 74° с.ш. и, отклоняясь к юго-востоку не достигая 72° с.ш. поворачивает на восток; второй поток, так называемое Ян-Майенское течение, ответвляется на широте 73° с.ш. и также отклоняется к юго-востоку и востоку, а в районе $71^{\circ}30'$ с.ш., 11° - 12° з.д. разделяется на южную и северо-восточную ветви. При этом скорость отклоняющихся течений сравнима со скоростью основного Восточно-Гренландского течения. Очевидно, что северное ответвление выносит льды из массива на восток и северо-восток, а Ян-Майенское течение - на северо-восток и к югу.

На дрейф льдов оказывает влияние и ветер. Уже при силе ветра 5-6 баллов скорость ветрового дрейфа льдов соизмерима со скоростью дрейфа, вызванного поверхностными течениями. Устойчивые и продолжительные южные ветры могут изменить направление дрейфа льдов в прикромочной зоне на северо-восток, а ветры северных направлений - ускорить дрейф льдов на юго-запад.

Особенностями дрейфа льдов, вызванного постоянными поверхностными течениями и ветрами, объясняется причина возникновения географически обособленных детных залёжек хохлача. А именно, тюлени, приходящие в район воспроизводства с юга в годы с малой ледовитостью (например, 1976 г.) проникают в глубину массива дрейфующих льдов по сети разводий в зоне расхождения Восточно-Гренландского и Ян-Майенского течений на широте $72^{\circ}30'$ - $73^{\circ}20'$ с.ш., где и образуют «южные» детные залёжки. В годы со средней ледовитостью (например, 1975 и 1977 гг.), или большой ледовитостью такие залёжки формируются в зоне расхождения Ян-Майенского течения на северо-восточную и южную ветви. (Рис. 2). В зависимости от сложившейся в каждом конкретном году гидрометеорологической обстановки (ледовитость, ветровой режим), часть детёнышей, вместо обычного дрейфа на юг в Датский пролив, попадает к северу от о. Ян-Майен. Наличие кормовой базы и присутствие многолетних льдов севернее 70° с.ш. обеспечивает детёнышам хохлача обильное питание и привычные льды для отдыха. Поэтому естественно ожидать, что когда-то часть детёнышей и взрослых животных, оставшихся на летний период севернее о. Ян-Майен, постепенно заселили прикромочную зону льдов вплоть до Шпицбергена и в конечном итоге сформировали северную группировку. Возвращаясь в район воспроизводства с севера вдоль кромки дрейфующих льдов, тюлени встречают сеть разводий и, в годы с малой ледовитостью, образуют «северные» детные залёжки в зоне расхождения северного ответвления от Восточно-Гренландского течения на широте 74° - $74^{\circ}20'$ с.ш., а в годы со средней и большой ледовитостью место формирования таких залёжек смещается к востоку. (Рис. 2).

Таким образом, своеобразный режим дрейфа льдов в Гренландском море в широтной зоне 70° - 75° с.ш. послужил, по-видимому, одной из основных причин разделения янмайенской популяции хохлача на южную и северную группировки. В свою очередь, появление северной группировки янмайенской популяции хохлача, по-видимому, даёт начало дальнейшему расширению её ареала на восток в Баренцево море, где неоднократно встречали на кромке льдов детёнышей и взрослых особей этого тюленя (Потелов, Лукин, 1977).

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев А.П., Истошин Б.В. 1956. Уточнённая схема постоянных течений Норвежского и Гренландского морей. Труды ПИНРО. В.16. Мурманск. С. 62-68.

- Лукин Л.Р. 1978. О влиянии ледовых условий на распределение хохлача в Гренландском море. "Морские млекопитающие". VII Всесоюзное совещание. (Симферополь, сентябрь, 1978). М. С.200-201.
- Попов Л.А. 1959. Детный период жизни хохлача Восточной Гренландии. "Информационный сборник ВНИРО" № 7. М. С.17-23.
- Потелов В.А. 1963. К характеристике ценных скоплений хохлача в Гренландском море. Сб. н. и. работ 1962 г. (гренландский тюлень и хохлач). Архангельск. С. 53-63.
- Потелов В.А., Лукин Л.Р. 1977. Расселение хохлача в восточные пределы его ареала. Материалы II Всесоюзного совещания "Редкие виды млекопитающих". М. "Наука". С.163-164.
- Хузин Р.Ш., Потелов В.А. 1963. Исследование тюленей в районе Ян-Майена. Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. Сб.1. Мурманск. С.48-51.
- Nansen F. 1924. Blant sel og bjorn. Kristiania.
- Oritsland T. Klappmyss. 1959. "Fauna", № 2. Oslo. pp. 70-90.
- Rasmussen B. 1960. Om Klappmyss bestanden i det Nordlige Atlanterhav. Fisken og havet. Bergen. № 1, pp. 1-23.

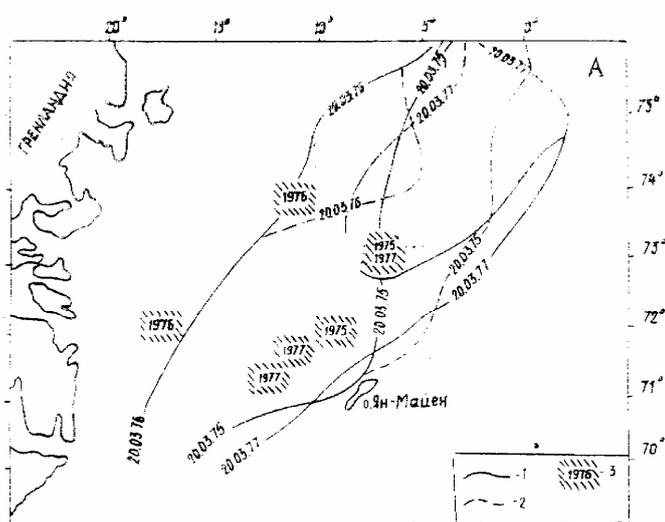
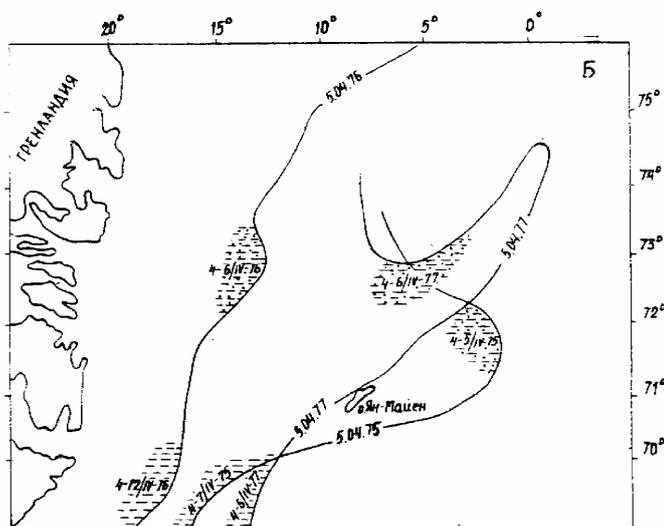


Рисунок 1

Распределение детных скоплений хохлача на 20 марта (А) и местоположение рассеянных детных залёжек хохлача в первой декаде апреля (Б). Гренландское море, 1975-1977 гг. 1 - граница сплоченных дрейфующих льдов; 2-граница разреженных льдов.



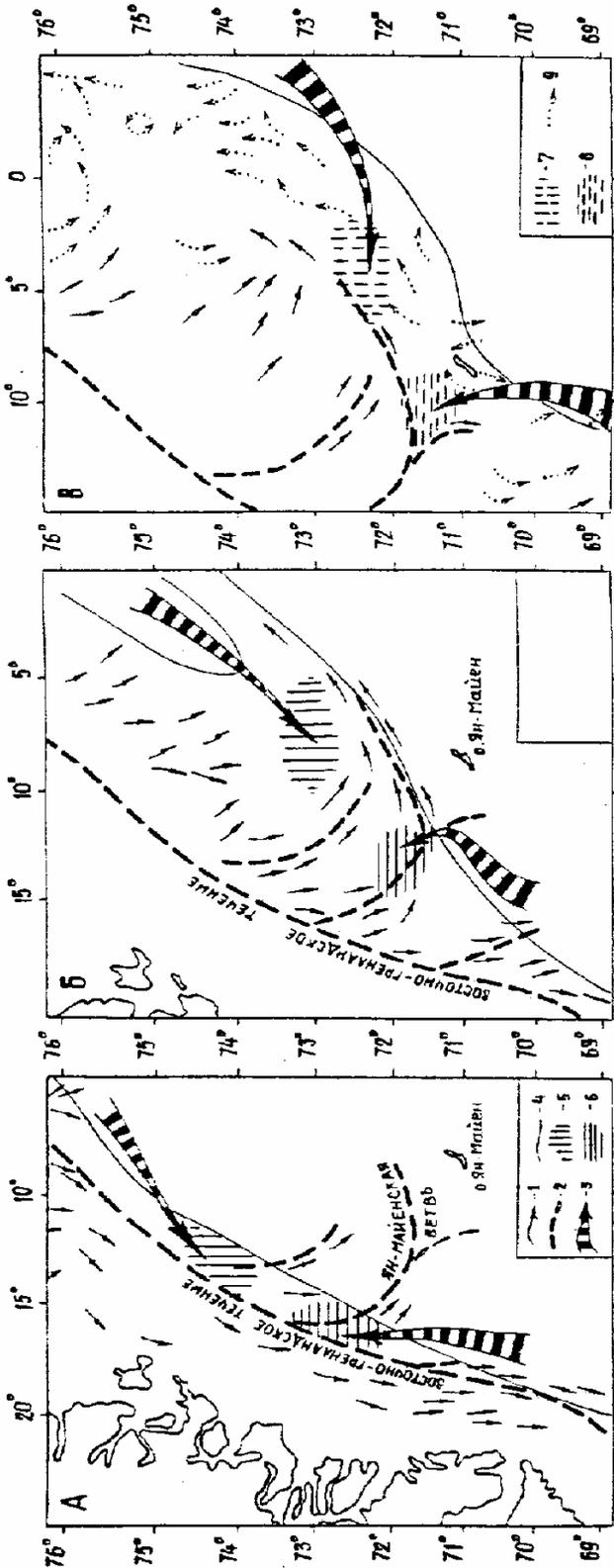


Рисунок 2

Районы формирования детных залёжек хохлача в Гренландском море в годы с малой (А), средней (Б) и большой (В) ледовитостью.

1, 2, 9 - схема постоянных поверхностных течений (По Алексеу и Истошину, 1957); 3 - пути подхода хохлача в район деторождения; 4- граница дрейфующих льдов; 5, 7 - районы формирования северных залёжек; 6,8 - районы формирования южных залёжек.

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ БЕЛОМОРСКОЙ И ЯНМАЙЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИЙ В РАННИЙ ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ

Лукин Л.Р.

Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск, Россия

На основе литературных сведений и собственных наблюдений показано, что условия существования детёнышей гренландского тюленя на дрейфующих льдах в Гренландском море менее благоприятные, чем в Белом море; смертность приплода янмайенского тюленя от неблагоприятных гидрометеорологических условий выше, чем беломорского тюленя; темп пополнения янмайенской популяции меньше, чем беломорской.

Известно, что гренландский тюлень является типичным пагофилом, а его видовая структура представлена тремя географически обособленными популяциями, каждая из которых имеет свои районы размножения: ньюфаундлендская (*Phoca P. g. groenlandica* Erxl., 1777) - в районе о. Ньюфаундленд и в заливе Св. Лаврентия, беломорская (*Phoca groenlandica oceanica* Lepetchin, 1778) - в Белом море и янмайенская - в Гренландском море в районе о. Ян-Майен. При этом по краниологическим и морфометрическим отличиям ньюфаундлендская и беломорская популяции выделяются в самостоятельные подвиды, а янмайенская популяция рассматривается как вариант, племя или стадо, близкородственное беломорской популяции (Яблоков, 1963; Хузин, 1972; Чапский, 1976). Поскольку деторождение и выкармливание приплода у гренландского тюленя проходит на дрейфующих льдах, определённый интерес представляет рассмотрение в сравнительном аспекте влияния ледовых условий в ранний постнатальный период жизни гренландского тюленя на численность близкородственных янмайенской и беломорской популяций.

В природе в настоящее время нет факторов, которые могли бы вызвать значительное уменьшение численности гренландского тюленя. В нагульный период в прикромочной зоне дрейфующих льдов тюлени постоянно имеют пищу. У них почти нет врагов среди хищников. Не обнаруживали у тюленей признаков эпизоотий. Единственной естественной причиной, которая может повлиять на численность популяции является гибель приплода. Гренландский тюлень рождается не приспособленным к существованию в водной среде. В момент рождения детёныш не имеет теплоизолирующей жировой подкожной прослойки, но защищён от внешней низкой температуры воздуха длинным и густым эмбриональным волосатым покровом и поэтому вынужден оставаться на льду до тех пор, пока у него не образуется довольно толстый слой подкожного сала. Период молочного питания длится около 3 недель. К концу этого времени детёныш накапливает значительное количество подкожного сала, эмбриональный волос у него ослабевает и начинает выпадать (возрастная стадия «хохлуша»), заменяясь «вторичным» коротким и жестким. Закончив молочное питание, детёныш продолжает оставаться на льдах до полной смены эмбрионального волоса на вторичный (возрастная стадия «серка»), что происходит в 4-5 недельном возрасте, и после этого переходит к самостоятельному образу жизни. В этот период жизни наиболее распространёнными причинами смертности приплода являются: неблагополучные роды, задавливание льдами при их торошении, замерзание и гибель от истощения. В обычных условиях общие размеры смертности приплода от этих причин оцениваются в 3 - 4,5% (Попов, 1971).

Наиболее неблагоприятные условия для детёнышей тюленя в период лактации возникают в случае выноса их на кромку дрейфующих льдов, где льды часто разрушаются под воздействием ветровых волн и океанической зыби. Деторождение гренландского тюленя в районе о. Ян-Майен проходит в период 17-23 марта. Но уже в 1,5 - 2 недельном возрасте их встречали на кромке дрейфующих льдов: в 1954, 1955 и 1956 годах, соответ-

ственно, 27 марта, 31 марта, и 3-5 апреля (Сурков, 1958), в 1957 г. - 31 марта-2 апреля (Попов, 1959).

8 апреля 1975 г. мы встретили около 1 тыс. детёнышей гренландского тюленя в стадии «хохлаша», т.е. в возрасте около 2,5 недель, на кромке дрейфующих льдов (71° 13' с.ш., 2° 52' з.д.). Детёныши располагались на узкой, шириной до 10 м, полосе однолетних мелкобитых и перетёртых льдов, вытянувшейся в длину до 3 миль. На крупной ветровой волне льдины ломались и перетирались. Размеры льдин не превышали 2 м. Наиболее высокие волны смывали в воду детёнышей. В воде они быстро намокали и стремились выбраться обратно на лёд, что удавалось им лишь после отчаянных попыток. По мере разрушения льдин детёныши переползали на соседние льдины, при этом часто попадали в «кашу» тёртого льда, из которой также с трудом выбирались. Некоторые детёныши попадали между льдинами и были раздавлены при их столкновении. Мы не имели возможности проследить за этой группой детёнышей до момента полного разрушения льдов, однако можно с уверенностью говорить о том, что гибель многих из них была неизбежной.

По оценке В.А. Потелова (1978) в этом году в районе о. Ян-Майен смертность приплода гренландского тюленя по этой причине составила около 30%. Очевидно, что вынос детёнышей на кромку льдов в возрасте 1,5-2,5 недели обычное явление. Учитывая, что в этом море на кромке льдов от 70° до 75° с.ш. в апреле вероятность появления ветровых волн высотой от 2 до 7 м (при обеспеченности 5%) составляет 83,7 % (Атлас ..., 1965), следует полагать, что гибель приплода гренландского тюленя в этом районе воспроизводства значительно превышает обычную для вида величину смертности.

В Белом море условия для деторождения и выкармливания приплода тюленей более благоприятные, по сравнению с таковыми в Гренландском море. Обычно детные залежки формируются на льдах в северо-восточной части Бассейна в конце февраля, где основная масса самок щенится в первых числах марта. В течение марта залежки дрейфуют в Горле моря и в апреле, т.е. через 4-5 недель, уже в Воронке моря их выносит на кромку дрейфующих льдов. Здесь перелинявшие детёныши сходят в воду и занимают привычную для вида экологическую нишу.

Тем не менее, случаи массовой гибели детёнышей тюленя в Белом море отмечаются в годы с аномальной ледовитостью. Так в аномально холодном 1966 г. в марте-апреле под влиянием северных и северо-восточных ветров детные залежки тюленей дрейфовали в Кандалакшский и Онежский заливы, а не в Горло и Воронку и затем в Баренцево море, как обычно. С распадом льдов в этих районах детёныши рассеялись по периферии моря, устремлялись в реки и выходили на берега, где гибли в большом количестве. В аномально тёплую зиму 1967 г. в конце февраля-марте толщина дрейфующего льда повсеместно не превышала 30-40 см, и общая площадь таких льдов в районе деторождения в марте не превышала 30 %, что совсем не обычно для этого периода. Под влиянием устойчивых ветров южных направлений и приливо-отливных явлений этот лед быстро выносился в Горло а затем в Воронку, где ломался и перетирался. В середине апреля в Горле и Воронке площадь льдов составляла всего лишь около 5 % акватории этих районов. Здесь детёныши, не успевшие закончить молочное питание и не перелинявшие, попадали в воду, намокали и гибли от переохлаждения. По оценке Л.А. Попова (Попов, 1971) влияние аномальных ледовых условий на выживаемость приплода гренландского тюленя в Белом море в 1966 г. оказалось «весьма отрицательно», а в 1967 г. - «отрицательно». Анализ ледового режима в Белом море за период 1951-1980 годы по месяцам и по районам моря (Лукин, Снеговской, 1985; Гидрометеорология ..., 1991) показал, что тяжёлые ледовые условия близкие к условиям 1966 г. сформировались и в 1956 г., а условия с аномально малым количеством льда в марте-апреле и близкие к таковым в 1967 г. сформировались в 1975 г. Т.е. за 30-летний период неблагоприятные для выживания детёнышей тюленя ледовые условия формировались в Белом море 4 раза.

Итак, в Гренландском море детёныши тюленя в возрасте 1,5-2,5 недели практически ежегодно выносятся на кромку дрейфующих льдов, где, не закончив молочное питание

они вынуждены отчаянно бороться за жизнь на интенсивно разрушающихся льдах и часто погибают. Повышенная смертность приплода хотя и не приводит к полному исчезновению янмайенского тюленя, тем не менее темп пополнения новорожденными и динамика роста численности этой популяции должны быть значительно меньше таковых у беломорской популяции, где вероятность возникновения неблагоприятных для выживания приплода ледовых условий составляет всего лишь около 13%.

Это убедительно подтверждается результатами промысла тюленей. Скрупулёзно собранные Р.Ш. Хузиным (1972) из различных источников многолетние данные показывают, что при максимальной промысловой нагрузке в 1876-1965 гг. в Гренландском море было добыто в 4 раза меньше тюленей, чем в Белом море. При этом среднегодовая добыча тюленей до 1900 г. в этих районах была практически равной, а впоследствии среднегодовая добыча тюленей в Гренландском море снизилась в 5-6 раз по сравнению с добычей в Белом море. Быстрое снижение объёма добычи тюленей янмайенского стада было вызвано, по-видимому, не только меньшими его запасами (начальная численность обеих стад могла быть равной), но также и более низкими (как минимум в 2 раза) темпами пополнения новорожденными детенышами.

Таким образом, условия существования гренландского тюленя на льдах в ранний постнатальный период жизни в Гренландском море менее благоприятные, чем в Белом море. Они определяют в конечном итоге более низкие темпы пополнения численности янмайенской популяции, чем беломорской. И в этой связи необходимо устанавливать более щадящие эту популяцию объёмы промыслового изъятия, либо совсем прекратить добычу тюленей.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас волнения и ветра Гренландского моря. 1965. ГУГМС. Мурманское УГМС. Архангельск. С.66.
- Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. 1991. Т.II. Белое море. Вып. I. Гидрометеорологические условия. Л. Гидрометеиздат. 240 с.
- Лукин Л.Р., Снеговской С.В. 1985. Средняя многолетняя ледовитость Белого моря. Метеорология и гидрология. № 4. С.72-78.
- Попов Л.А. 1959. Биологические основы организации промысла тюленей во льдах Гренландского моря. Научно-техн. бюлл. ПИНРО, № 1 (9). Мурманск. 17 с.
- Попов Л.А. 1971. О причинах и размерах естественной смертности детенышей гренландского тюленя в период лактации. Труды АтлантНИРО, № 39. Калининград. С.100-109.
- Потелов В.А. 1978. Экология детенышей Phocinae и Gystophorina. Материалы II международного териологического конгресса. ЧССР. Брно. с.357.
- Сурков С.С. 1958. Некоторые данные о сырьевой базе зверобойного промысла в Гренландском море. Научно-техн. бюлл. ПИНРО, № 1 (5). Мурманск. С.45-48.
- Хузин Р.Ш. 1972. Эколого-морфологический анализ различий и перспективы промысла гренландского тюленя беломорской, янмайенской и ньюфаундлендской популяций. Мурманск. 174 с.
- Чапский К.К. 1976. Млекопитающие Советского Союза. Т.2, ч.3. Ластоногие и зубатые киты. М. «Высшая школа». 718 с.
- Яблоков А.В. 1963. Некоторые предварительные материалы к морфологической характеристике гренландского тюленя Белого и Гренландского морей. Сб. научно-исследовательских работ 1962 г. (Гренландский тюлень и хохлач). СевПИНРО. Архангельск. С.24-40.

СОСТОЯНИЕ ПОКОЯ У СЕРОГО КИТА

Лямин¹ О.И., Мангер² П., Мухаметов¹ Л.М., Зигель² Дж., Шпак¹ О.В.

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия

²Университет Лос-Анжелеса, Медицинский факультет, Лаб. Нейробиологии, Сепульведа, США

В течение 9 суток непрерывно регистрировалось с помощью видеоаппаратуры поведение самки серого кита (*Eschrichtius robustus*) в возрасте 14 месяцев. В среднем по 6 суткам регистрации на активное бодрствование приходилось $37,9 \pm 1,7\%$ времени суток, на переходную стадию - $17,4 \pm 1,4\%$ и на покой - $41,2 \pm 1,7\%$. Во время покоя кит либо лежал на дне бассейна ($13,2 \pm 1,7\%$), либо висел неподвижно у поверхности воды ($28,0 \pm 1,7\%$). Во время покоя кит был неподвижен и двигался только для дыхания. Во время покоя оба глаза могли быть открыты, только один глаз мог быть закрыт при открытом другом глазом и, более редко, оба глаза могли быть закрыты. Наблюдались такие эпизоды мышечных подергиваний головы, шеи и туловища, сопровождаемые движениями закрытых век, которые могут быть фазическими признаками парадоксального сна кита.

ВВЕДЕНИЕ

Самка серого кита (*Eschrichtius robustus*) была отловлена в возрасте около 1 недели, переведена в океанариум "Си Уорлд" в Сан-Диего (Калифорния), где содержалась более года и затем была выпущена в открытое море. Это был второй случай в истории содержания в бассейне представителя усатых китообразных.

Пребывание кита в искусственном бассейне создало уникальные возможности для детальных наблюдений за его поведением. Наряду с другими исследованиями кита была осуществлена и настоящая работа, целью которой было изучение состояний покоя и активности кита в суточном цикле, а также попытка идентифицировать некоторые признаки его сна.

Данная работа является продолжением аналогичных исследований поведения других китообразных - афалин (Flanigan, 1974a; Mukhametov, 1984; Mukhametov, Lyamin, 1994; Мухаметов, Лямин, 1997), белух (Flanigan, 1974b, 1975c; Lyamin et al., 1998), амазонских иний (Oleksenko et al., 1994; Олексенко и др., 1996), косаток (Flanigan, 1995a), тихоокеанских белобоких дельфинов (Flanigan, 1975b; Goley, 1999).

МЕТОДИКА

Наблюдения за поведением кита проводились непрерывно в течение 9 суток. Данные, полученные в первых 6 сутках, были использованы для стадирования и количественной обработки поведения кита, а последние 3 суток были посвящены, главным образом, наблюдениям за глазами кита. Возраст кита на момент наблюдений был около 14 месяцев, длина была 942 см и вес - 8618 кг.

Животное содержалось в просторном бассейне объемом около 6400 куб.м., но большую часть времени оно проводило в мелком канале размером примерно 10 x 10 м и глубиной 3 м. На стенах канала были установлены 2 подводные и 3 надводные видеокамеры. Эти камеры позволяли видеть животное в различных ракурсах почти все время его пребывания в канале и около канала. Непрерывная многоканальная видеозапись велась на видеоманитофоне с мультиплексором. Ночное освещение большей части бассейна осуществлялось надводными и подводными лампами, которые были достаточными, чтобы можно было различить детали поведения кита.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Поведение кита с точки зрения его покоя и активности можно разделить на три стадии.

Стадия 1 - активное бодрствование с разнообразными передвижениями животного в разных направлениях и с разной скоростью. Оба глаза открыты. На эту стадию в среднем за 6 суток приходилось 37,9 % времени суток.

Стадия 2 - переходная. В среднем на эту стадию приходится 17,5 % времени суток. Животное находится в одной из двух поз (Рис. 1) - либо лежит на дне канала на животе (4,9 %), либо висит в воде так, что часть спины расположена над водой, иногда над водой находится и дышало, при этом хвостовой плавник опирается о дно (4,0 %). В обеих позах у животного сохраняются небольшие спокойные движения грудных и хвостового плавников либо изгибы тела. Оба глаза открыты.

Стадия 3 - покой, сопровождаемый полной неподвижностью кита, которая прерывается только движениями, необходимыми для дыхания (41,3 % времени суток). Животное находится в одной из тех же двух поз, как и в стадии 2, но грудные плавники прижаты к телу, а хвостовой неподвижно лежит на дне бассейна, тело тоже неподвижно. Глаза могут быть открыты, но чаще либо один глаз закрыт, либо оба. На неподвижное залегание кита на дне бассейна (подстадия 3а) приходилось 13,2 % времени суток, а на неподвижное зависание кита на поверхности воды (подстадия 3б) приходилось 28,1 % времени суток. Естественно предположить, что сон кита приходится, главным образом, на стадию 3, но не совпадает с ней по длительности.

На неидентифицированные состояния кита пришлось в среднем 3,4 % времени суток.

Пожалуй, главным отличием покоя серого кита от покоя исследованных ранее дельфинов является наличие продолжительной неподвижности кита. У дельфинов либо неподвижности вообще нет, они непрерывно плывут, либо полная неподвижность представлена крайне коротко. Однако нельзя сказать, типична ли такая полная неподвижность кита для его обитания в открытом море. Во-первых, вода в бассейне в отличие от моря, практически неподвижна, в ней нет течений и волнения. Во-вторых, большую часть суток кит находился в мелкой части бассейна и имел возможность опираться хвостом о дно, что позволило ему не делать движений по поддержанию позы тела. Возможно, что во время нахождения в открытом море стадия 2 представлена значительно лучше, чем стадия 3, в отличие от настоящих наблюдений за китом в бассейне.

Четко выражено циркадное распределение поведенческих стадий кита: активное бодрствование приурочено к дневному периоду, а покой - к ночному. Однако нельзя исключить, что этот четкий циркадный ритм поведения кита является навязанным ему из-за активности людей рядом с бассейном. В целом кит был крайне чуток к тому, что происходило поблизости от него.

Анализ дыхательных пауз в различных стадиях показал, что диаграммы распределения дыхательных пауз в стадии 1 и 2 весьма сходны, но характер дыхания резко изменяется во время покоя: в целом дыхательные паузы удлиняются, особенно длительны дыхательные паузы в подстадии 3а, когда кит неподвижно лежит на дне. Средняя длительность дыхательных пауз в течение двух последовательных суток была $29,8 \pm 0,7$ с ($n=875$) в стадии 1, $23,1 \pm 0,7$ с ($n=300$) в стадии 2, $67,5 \pm 1,5$ с ($n=501$) в подстадии 3а и $150,0 \pm 3,6$ с ($n=240$) в подстадии 3б.

Особое внимание обращали на состояние двух глаз кита. В стадии 3 оба глаза могут быть открыты, оба глаза могут быть закрыты и два глаза могут быть в несимметричном состоянии, например, один глаз, как правый, так и левый, может быть полностью закрыт, а другой в это время полностью открыт или полуприкрыт. Состояния с двумя полностью закрытыми глазами длятся существенно более короткое время, чем состояния с одним закрытым глазом. Таким образом, поочередное закрывание по одному глазу у кита является хорошо выраженным явлением, также как и у дельфинов (Мухаметов и др. 1997).

Специальное внимание при визуальных наблюдениях за китом и при анализе видеоматериалов было уделено тем фазическим феноменам, которые у обычных наземных млекопитающих характеризуют парадоксальный сон, а именно: коротким вздрагиваниям головы, шеи, туловища кита, а также относительно быстрым движениям век как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях во время состояния покоя. Веки кита при этом оставались закрытыми, по-видимому, их движения являлись следствием движения глазных яблок.

подавляющее число мышечных вздрагиваний были одиночными, но в немногих случаях они могли следовать с весьма короткими интервалами один за другим, в 40 % случаев мышечные вздрагивания сопровождалось движениями век. Возможно, некоторые наблюдавшиеся нами подергивания и движения век не имеют отношения к парадоксальному сну. Тем не менее, несколько выделенных эпизодов вполне могут быть отнесены к таковому комплексу признаков. Особый интерес представляют два эпизода, когда довольно интенсивные вздрагивания тела следовали почти непрерывно по 3 или 4 секунды. В обоих случаях наблюдались движения век, синхронные со вздрагиваниями. В обоих случаях кит во время вздрагиваний медленно “заваливался” на бок, но грудные ласты при этом оставались неподвижными. Эти два случая особенно похожи на эпизоды интенсивных фазических феноменов во время парадоксального сна наземных млекопитающих. Аналогичные наблюдения были сделаны нами на афалинах и белухах (Мухаметов, Лямин, 1997; Lyamin et al., 1998). Окончательная идентификация сна и его парадоксальной фазы, разумеется, возможна только при использовании электрофизиологического метода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, впервые было исследовано состояние покоя у представителя усатых китов. Были выделены состояния активного бодрствования, покоя и переходного между ними состояния. Дана количественная характеристика этих состояний. Описаны изменения в различных поведенческих стадиях дыхания и состояния глаз. Обнаружено асимметричное закрывание только одного глаза во время покоя подобно тому, что имеет место у дельфинов. Обнаружены мышечные подергивания и движения закрытых век во время покоя кита, которые могут быть фазическими проявлениями парадоксальной стадии сна.

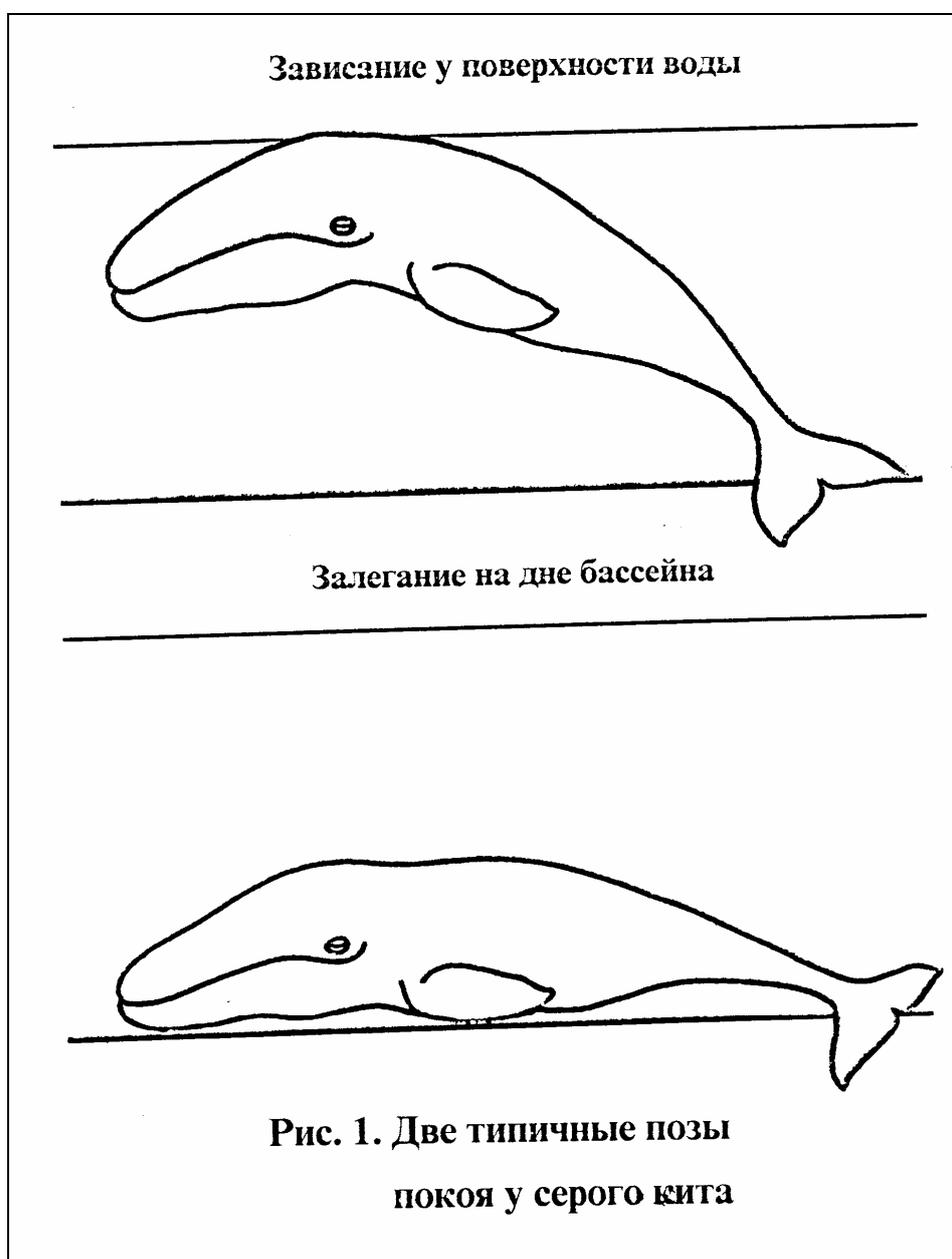
БЛАГОДАРНОСТИ

Данное исследование поддержано грантом № 532819 от Медицинской службы Администрации ветеранов, USPHS и финансовой помощью ООО “Утришский дельфинарий”.

ЛИТЕРАТУРА

- Мухаметов Л.М., Лямин О.И. 1997. Состояние покоя и активности у черноморских афалин. В сб.: Соколов В.Е., Романенко Е.В. (ред.) Черноморская афалина. Наука, Москва, с.650-668.
- Мухаметов Л.М., Олексенко А.И., Полякова И.Г. 1997. Структура сна у черноморских афалин. В сб.: Соколов В.Е., Романенко Е.В. (ред.) Черноморская афалина. Наука, Москва, с. 492-512.
- Олексенко А.И., Четырбок И.С., Полякова И.Г., Мухаметов Л.М. 1996. Стадии активности и покоя у амазонских дельфинов. В сб.: Соколов В.Е. (ред.). Амазонский дельфин. Наука, Москва, с.257-266.
- Flanigan, W.F. 1974a. Nocturnal behavior of small cetaceans. I. The bottlenose porpoise, *Tursiops truncatus*. Sleep Res., 3: 84.
- Flanigan, W.F. 1974b. Nocturnal behavior of small cetaceans. II. The beluga whale, *Delphinapterus leucas*. Sleep Res., 3:85.

- Flanigan, W.F. 1975a. More nocturnal observations of captive, small cetaceans. I. The killer whale, *Orcinus orca*. Sleep Res., 4:139.
- Flanigan, W.F. 1975b. More nocturnal observations of captive, small cetaceans. II. The pacific white-sided dolphin, *Lagenorhynchus obliquidens*. Sleep Res., 4:140.
- Flanigan, W.F. 1975c. More nocturnal observations of captive, small cetaceans. III. Further study of the beluga whale, *Delphinapterus leucas*. Sleep Res., 4:141.
- Goley, P.G. 1999. Behavioral aspects of sleep in pacific white-sided dolphins (*Lagenorhynchus obliquidens*, Gill 1866). Marine Mammal Science, 15:1054-1064.
- Lyamin, O.I., Shpak, O.V., Nazarenko, E.A. and Mukhametov, L.M. 1998. Behavioral signs of paradoxical sleep in the beluga whale. J.Sleep Res., 7, Suppl 2:166.
- Mukhametov, L.M. 1984. Sleep in marine mammals. Exp.Brain Res., 1984, Suppl. 8:227-238.
- Mukhametov, L.M. and Lyamin, O.I. 1994. Rest and active states in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). J.Sleep Res., 3, Suppl. 3:174.
- Oleksenko, A.I., Chetyrbok, I.S. Polyakova, I.G. and Mukhametov, L.M. 1994. Rest and active states in Amazonian dolphins. J.Sleep Res., 3, Suppl 1:185.



ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ГРУППИРОВКИ СИВУЧЕЙ (*Eumetopias jubatus*) НА О. МЕДНЫЙ (КОМАНДОРСКИЕ О-ВА), 1991-1999 гг.

Мамаев¹ Е.Г., Бурканов¹ В.Н., Вертянкин² В.В.

¹Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

²Камчатрыбвод, Петропавловск-Камчатский, Россия

На основе собственного материала авторов проводится анализ изменений возрастно-половой структуры и оценивается современное состояние репродуктивной группировки сивучей на о. Медный (Командорские о-ва). За период с 1991 по 1999 гг. общая численность группировки выросла в 2 раза, темп ежегодного роста составил 15,8 %. Отмечено увеличение всех возрастно-половых категорий. Несмотря на значительное возрастание количества самок (в 1,7 раза), не зафиксировано резкого роста численности приплода (лишь в 1,2 раза). Вероятно, самок стало больше за счет молодых особей, еще не вступивших в активную фазу воспроизводства. Рост численности группировки, очевидно, вызван перераспределением сивучей в регионе. Крупные репродуктивные лежбища следует считать «ключевыми» для будущего вида и, исходя из этого, строить стратегию его охраны.

ВВЕДЕНИЕ

В последние три десятилетия численность сивучей по всему ареалу претерпела сильнейшую депрессию (Braham et al., 1980; Loughlin et al., 1992). Высокий темп катастрофического снижения и быстрая деградация ряда крупнейших лежбищ послужили серьезным основанием для активизации исследований биологии сивуча и мониторинга состояния численности его популяций по всему ареалу (Recovery Plan..., 1992). Одним из приоритетных подходов к решению данной проблемы может служить выделение в каждом регионе обитания вида наиболее крупных и важных лежбищ и организация там долговременных исследований репродуктивной биологии и мониторинга состояния численности. Полученные в результате этих работ сведения позволят глубже понять причины депрессии и правильно организовать управление и охрану вида. В камчатском регионе в качестве такого полигона может служить Юго-Восточное лежбище на о. Медный (Командорские о-ва). Это наиболее крупное лежбище сивучей в этом районе и, судя по встречам меченых животных, является исходным для пополнения холостяковых залежек на о. Беринга и восточном побережье Камчатки (Burkanov et al., 1995).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наблюдения проводились на Юго-Восточном лежбище сивучей о. Медный (Командорские о-ва, 54°30' с.ш., 168°06' в.д.) в репродуктивный период ежегодно в течение 9 лет (1991-99 гг.). За это время проведено 577 дней наблюдений. Подсчеты сивучей на репродуктивном участке проводились ежедневно с 15 до 19 часов местного времени, а по всему лежбищу – каждые 5-10 дней. Для наблюдения выделены несколько возрастных и половых категорий: секачи (в т. ч. гаремные и территориальные), полусекачи, самки, молодые животные (1-4 года) и новорожденные щенки. Для анализа мы использовали показатели максимальной численности каждой категории зверей и максимальное общее количество животных, одновременно находящихся на лежбище на протяжении всего сезона размножения. Во время учетов проводилась регистрация павших животных. В работах использовали зрительную трубу ЗРТ 30-60× и бинокль БПЦ 20×60.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Динамика численности сивучей на Юго-Восточном лежбище с 1991 по 1999 гг. представлена в таблице. В течение 9 лет наблюдений на лежбище произошли существенные изменения возрастного-полового состава животных. Общее максимально зарегистрированное в сезоне количество секачей в течение 1991-97 гг. колебалась на уровне 70-90, но к 1999 г. увеличилось до 118 особей. Среднегодовой прирост численности территориальных секачей составил 2,2%, в то время как гаремных секачей увеличивался со скоростью 7,9% в год. Доля гаремных самцов относительно территориальных за период с 1992 по 1999 гг. выросла с 52,5 до 70,8%. Количество полусекачей в течение 1991-99 гг. возросло в 17,3 раза. Несколько иначе происходили изменения в количестве самок: в начале наблюдений (1991-95 гг.). Их численность колебалась примерно на одном уровне, но в 1996 г. скачкообразно увеличилась почти на 100 голов и постоянно возрастала в последующие годы. Примерно такая же картина происходила с молодыми животными (к 1999 г. их стало в 2,1 раза больше, чем в 1991 г.).

Таким образом, среднегодовое изменение численности секачей составляло +6,0% (min=-17,6%; max=+28,6%), полусекачей - +74,3% (min=-64,5%; max=+287,5%), самок - +7,6% (min=-6,7%; max=+35,7%), молодых особей - +23,2% (min=-40,0%; max=+179,4%). Увеличивались группы полусекачей, молодых особей и самок, а максимальный прирост численности всех категорий сивучей отмечался в 1996-97 гг. (Рис. 1).

Количество щенков на Юго-Восточном л-ще выросло с 1991 по 1999 гг. на 18,5%. Среднегодовая скорость роста составила 2,3%. Наибольшие приросты щенков были в 1995 и 1998 гг., - 10,7 и 13,1% соответственно. Следует отметить, что скорость роста числа щенков существенно отставала от этих же показателей у самок. Доля рожающих самок за этот период снизилась с 89,0% в 1991 г. до 61,6% в 1999 г. Естественная смертность щенков на лежбище в первые месяцы жизни составляла в среднем (по результатам 9 лет наблюдений) 5,1%.

В целом, общая максимально регистрируемая в течение репродуктивного сезона численность всех возрастного-половых групп сивучей с 1994 по 1999 гг. выросла в 2 раза. Среднегодовая скорость ее увеличения составила 15,8% (min=1,6%; max=44,7%). Современная общая численность сивучей на лежбище в репродуктивный период составляет 26,9% от максимальной численности, зарегистрированной здесь в 1965 г. (Рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты показывают, что за девятилетний период в репродуктивной группировке сивучей на о-ве Медный произошли значительные изменения. Общая численность выросла в 2 раза, и при этом отмечался рост количества всех возрастного-половых групп, особенно полусекачей, молодых особей и самок. Существенные изменения произошли и в социальной структуре группировки. Наблюдался стабильный рост доли гаремных секачей, темп роста численности которых аналогичен темпу роста количества самок. Прямые наблюдения за распределением секачей по территории лежбища показали, что крайняя граница их залегания изменилась весьма незначительно. Их плотность в традиционной репродуктивной зоне лежбища не увеличилась. Происходило, главным образом, заполнение самками репродуктивного участка лежбища, и все большее число территориальных секачей переходило в разряд гаремных.

Многочисленность самок на лежбище не повлияла существенным образом на увеличение численности приплода. Напротив, произошло сокращение доли рожающих самок. Это косвенно свидетельствует о том, что основную часть самок, за счет которых происходило увеличение их количества, вероятно, составляют молодые особи, - предположительно, в возрасте до 8 лет, которые не принимают активного участия в размножении. Известно, что только с 8-милетнего возраста в размножении начинают принимать участие 100% самок (Перлов, 1980). Таким образом, в ближайшие годы, с достижением молодыми сам-

ками активного репродуктивного возраста, можно будет ожидать заметного роста приплода в данной репродуктивной группировке.

Регулярные встречи на лежбище размножающихся самок, помеченных щенками на м. Манати (о. Беринга), и молодых сивучей обоего пола (вместе с матерями), помеченных на о. Агатту (Алеутские острова), объясняют причину необычно высокого темпа роста численности этой группировки. Пополнение этого лежбища происходит за счет мигрантов с других лежбищ Алеутской гряды (в т.ч. репродуктивных).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За период наблюдений произошло двукратное увеличение численности репродуктивной группировки сивучей на о. Медный.. Высокие темпы этого явления вызваны, в основном, притоком мигрантов с других лежбищ данного района. Таким образом, можно констатировать, что в данном регионе идет процесс перераспределения сивучей – за счет деградации одних лежбищ происходит укрупнение других. Можно предполагать, что в момент, когда популяция сивуча в Беринговом море вновь вступит в фазу возрастания численности и будет расширять свои границы, именно подобные крупные лежбища могут служить центрами восстановления вида. В связи с этим, вполне очевидно важное значение подобных «ключевых» лежбищ, на которых следует проводить долговременный мониторинг и детальные исследования биологии сивуча, и осуществлять действенную охрану.

БЛАГОДАРНОСТИ

В полевых наблюдениях принимали активное участие Е. М. Пашкова, В. М. Киприянов, Л. Г. Шабанова, А. В. Третьяков, N.Suzuki, С. В. Гарбуза, Y. Goto, Н. В. Лобачева, И.О. Дмитриева, Н.А. Дульченко, Е.Е. Калягина, Е.И.Утяшева. Кроме того, проведение исследований активно поддерживали штатные сотрудники Службы охраны морских млекопитающих Камчатрыбвода, Командорской инспекции рыбоохраны, группа алеутов-промысловиков Командорского зверозавода. Для проведения работ выделяли гранты Камчатский областной экологический фонд (1991-92), международный фонд IAWF (1993-94), Совет по морским млекопитающим (1998) и Фонд охраны морских млекопитающих Камчатки (1996-97). Авторы выражают всем свою искреннюю признательность.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурканов В.Н., Семенов А.Р., Вертянкин В.В. 1990. Материалы по численности сивуча на лежбищах Камчатки в 1989 г. Морские млекопитающие. Тезисы докладов X Всесоюз. сов. по изуч., охране и рац. исп. мор. млекоп. (г. Светлогорск Калининградской обл. 2-5 октября 1990 г.). С. 42-44.
- Вертянкин В.В., Никулин В.С. 1988. Наблюдения за распределением и численностью сивучей на Командорских островах в 1978-1987 гг. НИР по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. С. 142-148.
- Мараков С.В. 1957. Птицы и звери острова Медного. Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 62. Вып. 1. С. 117-118.
- Мараков С.В., Нестеров Г.А. 1958. О вреде, наносимом сивучами находящимся на лежбище котикам. Рыбн. хоз-во. ? 10. С. 27-32.
- Мужчинкин В.Ф. 1964. Распределение сивучей на Юго-Восточном котиковом лежбище острова Медного. Изв. ТИНРО. Т. 54. С. 179-186.
- Мырнин Н.И., Фомин В.В. 1978. Численность и промысел сивуча на Командорских островах в 1968-1977 годах. Морские млекопитающие. Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания. С. 240-242.
- Нестеров Г.А. 1964. Материалы по биологии и численности сивучей Командорских островов. Изв. ТИНРО. Т. 54. С. 173-177.

- Перлов А.С. 1980. Возрастной состав и соотношение полов у сивучей (*Eumetopias jubatus* Otariidae) на лежбищах Курильских островов. Зоол. ж. Т. 59. Вып. 10. С. 1545-1553.
- Чугунков Д.И. 1968. Сивучи и котиковое хозяйство Командорских островов. Тр. ВНИРО. Т. 68. Изв. ТИНРО. Т. 62. С. 159-171.
- Braham, H. W., R. D. Everitt, and D. J. Rugh. 1980. Northern sea lion population decline in the eastern Aleutian Islands. *Journal of Wildlife Management* 44-25-33.
- Burkanov V.N., Vertyankin V.V., Mamaev E.G. 1995. Movements of tagged juvenile Steller sea lions in the Kamchatka region. Thesis of XI Bien. Conf. on the biology of marine mammals (Orlando, Florida, 14-18 December 1995). Orlando. P. 19.
- Loughlin T.R., Perlov A.S., Vladimirov V.A. 1992. Range-wide survey and estimation of total number of Steller sea lions in 1989. *Marine Mammal Science*. V. 8. P. 220-239.
- Recovery Plan for the Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*). 1992. Prepared by the team for the Office of Protected Resources National Marine Fisheries Service National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, Maryland, December 1992. 92 p.

Таблица

Численность сивучей на Юго-Восточном лежбище о. Медный в репродуктивные периоды 1991-1999 гг.

Половозрастная Группа	Год								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Секачи	80	83	76	85	70	90	87	100	118
в т.ч. терри-ные	-	59	-	58	52	51	64	65	65
Гаремные	26	31	28	27	30	34	41	46	46
Полусекачи	8	31	11	29	56	70	125	121	138
Самки	255	238	240	252	258	350	404	428	437
Молодые	55	35	26	41	34	95	128	145	114
Мах общая численность	-	-	-	407	418	605	744	794	807
Родилось щенков	227	219	220	224	248	261	244	276	269

Примечание. Прочерки – неполные данные.

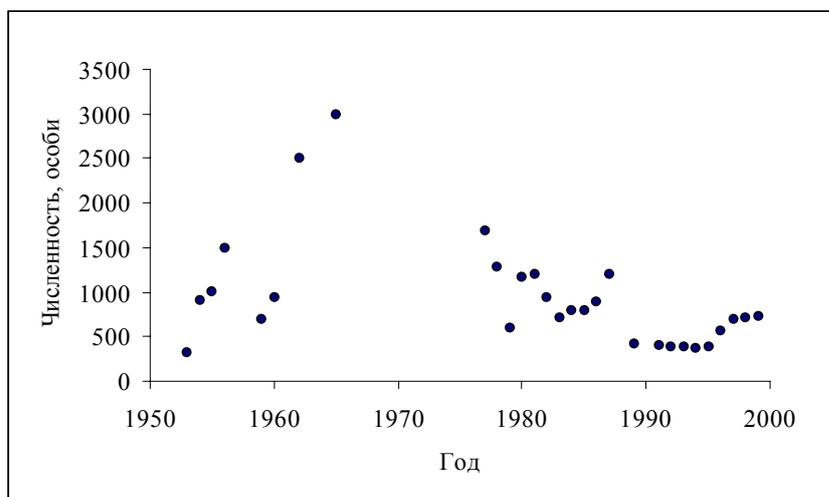
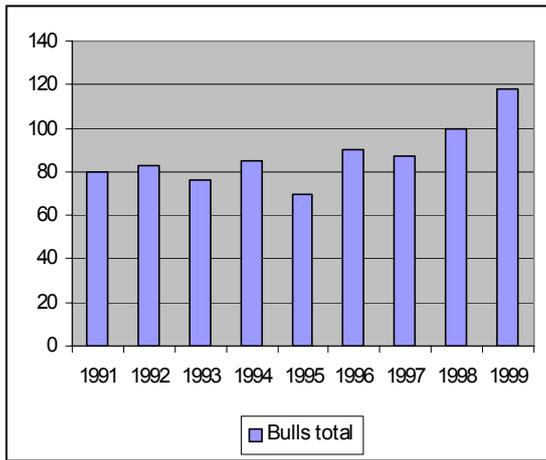
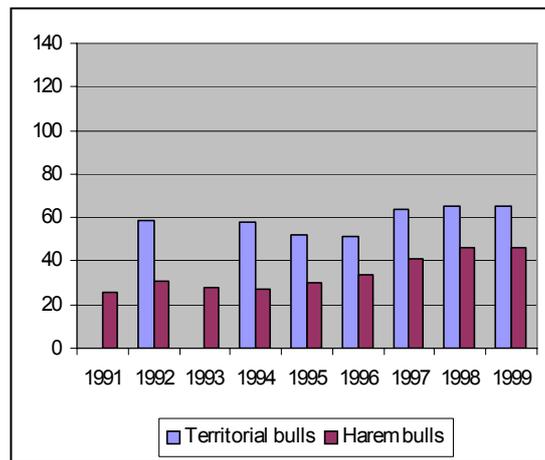


Рисунок 1

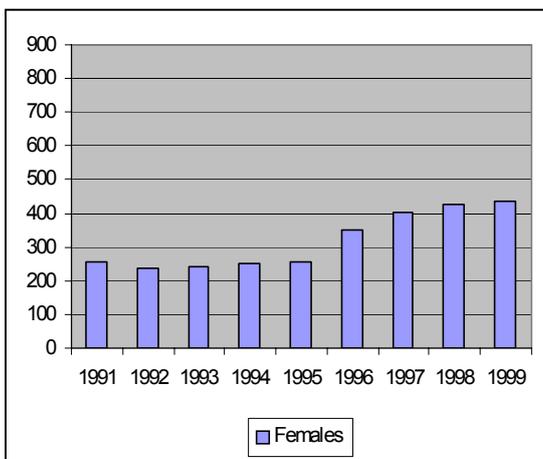
Изменения численности сивучей на Юго-Восточном лежбище о. Медный в летние периоды 1953-1999 гг. (по Мараков, 1957; Мараков, Нестеров, 1958; Мужчинкин, 1964; Нестеров, 1964; Чугунков, 1968; Мырин, Фомин, 1978; Вертянкин, Никулин, 1988; Бурканов и др., 1990; наши данные).



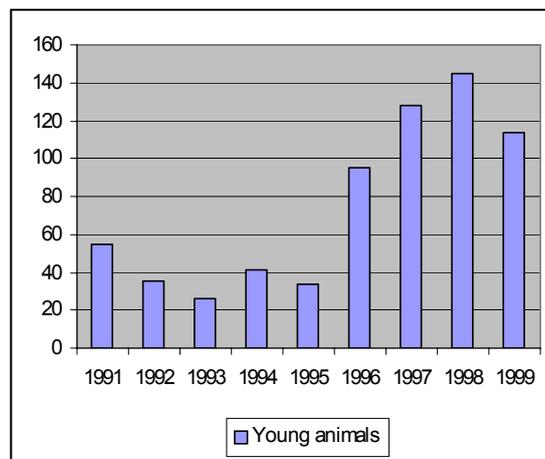
А.



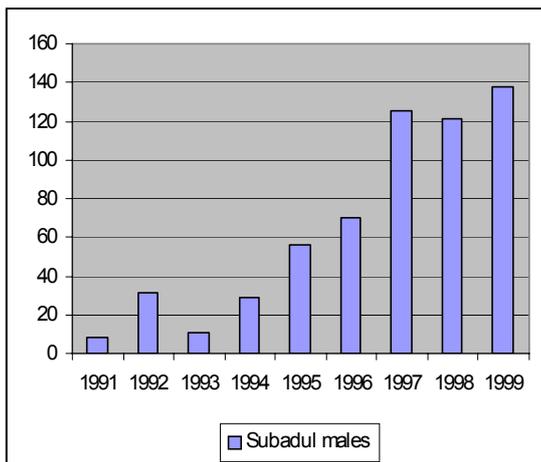
Б.



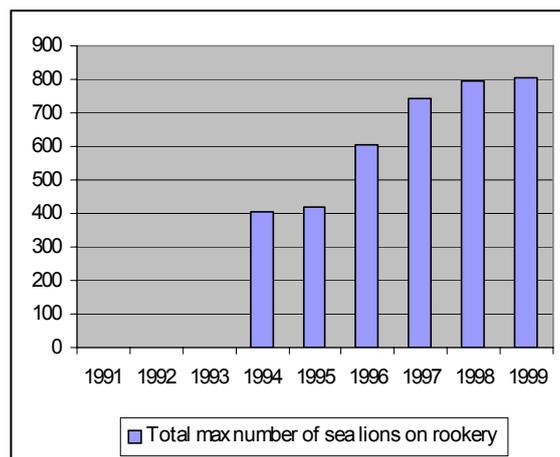
В.



Г.



Д.



Ж.

Рисунок 2

Динамика изменения максимальной численности различных половозрастных и социальных групп сивучей на о. Медный в репродуктивный период, 1991-99 гг.

А. Общее количество секачей; Б. Территориальных и гаремных секачей; В. Полусекачей; Г. Молодых зверей; Д. Самок; Ж. Общая численность всех категорий.

ОРГАНИЗАЦИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕЛЬФИНА АФАЛИНЫ

Марков В.И.

Московский дельфинарий, Институт проблем эволюционной экологии и эволюции РАН, Москва, Россия

Коммуникативная система афалины представляет собой информационную систему открытого типа, по продуктивности и обеспечивающим ее механизмам сходную с человеческими языковыми системами. Она характеризуется формированием структуры сигналов путем комбинирования исходных (базовых) элементов и использования образующихся структурных блоков в качестве исходных для комбинирования на следующем уровне. Многоуровневое иерархическое комбинирование потенциально позволяет создать «словарь» объем которого намного превышает реальные нужды общения. В непрерывных сигнальных последовательностях, продуцируемых дельфинами, существует многоуровневая системная организация, свойственная оптимально организованному сложным текстовым системам, и в них соблюдаются соответствующие математические закономерности.

Вопрос о степени сложности и семантических возможностях коммуникативной системы дельфинов или, что в общем то же, о существовании у дельфинов системы общения языкового типа, обсуждается уже почти сорок лет, с момента выхода книги Джона Лилли «Человек и дельфин» (Lilly, 1962). Получение ответа на этот вопрос оказалось непростым делом и в методическом и в экспериментальном плане, а использовавшиеся методики - трудоемкими и в целом малоэффективными. Вероятно, поэтому все попытки решить задачу «в лоб» не увенчались успехом, а процесс ее решения (за редким исключением) был подменен обсуждением точек зрения *pro* и *contra*, не подкрепленным фактическим материалом. Между тем, можно попытаться оценить возможности коммуникативной системы через анализ имеющихся у дельфинов механизмов, обеспечивающих ее продуктивность, т. е. позволяющих создавать необходимое для общения количество сигналов и сообщений. Эти механизмы в конечном счете обеспечивают кодирование информации и поэтому их работа определенным образом отражается на структурной организации сигналов и сигнальных последовательностей. Вследствии этого они могут быть выявлены методами структурного и системного анализа.

У афалин для общения используются тактильный, химический, визуальный и акустический каналы. В силу специфических условий морской среды первые три реально могут использоваться только в ближней зоне, акустический же канал активно используется и в ближней и в дальней зоне. Наблюдения и эксперименты показывают, что координация деятельности особей при кооперативном поведении обеспечивается путем обмена акустическими сигналами; причем последние очень разнообразны и общий объем используемого животными «словаря» очень велик. Есть основания полагать, что акустического канала вполне достаточно для общения и мы полагаем, что акустическая сигнализация имеет все характерные черты организации, свойственные видовой коммуникативной системе в целом.

Поскольку к началу нашей работы уже было известно, что у афалин в создании структуры сигналов может принимать участие более одного генератора звука, сигналы животных регистрировались таким образом, чтобы в дальнейшем можно было отнести сигнал к конкретному дельфину и быть уверенными, что зарегистрированная структура действительно продуцирована одним животным. Сигналы записывались в ситуациях, позволявших делать такие заключения: при различных работах с изолированными дельфинами и при общении изолированных в разных бассейнах дельфинов друг с другом по электроакустическим линиям связи; в зависимости от задачи конкретного эксперимента частотная полоса связи могла меняться. Сигналы принимались калиброванными сферическими гидрофонами из пьзокерамики ЦТС-19 серийного и индивидуального производства

и регистрировались с помощью одноканальных и многоканальных магнитофонов, работавших в полосе частот от 0,05 до 128 kHz. Полученные фонограммы подвергались аудиторному, динамическому спектральному и осциллографическому анализу. При этом использовалась высококачественная техника для прослушивания, а также спектрографы параллельного и последовательного действия, как серийные, так и разработанные специально. При осциллографическом анализе применялась многоскоростная фоторегистрирующая техника лабораторной разработки; в зависимости от конкретных задач анализа использовались скорости протяжки киноплёнки от 40 до 32000 мм/с. Диалоги животных изучались с помощью двухканальных регистрирующих контурографов лабораторной разработки; параллельно сигналы исследовались спектрографически.

Для описания структуры сигналов был разработан символично-графический язык, способный отразить как структуру сигнала в целом, так и ее достаточно тонкие детали. В результате его применения были получены формулы сигналов, которые в дальнейшем использовались для классификации, анализа внутренней структуры сигналов, выявления стабильных структурных блоков и получения необходимых статистик. По итоговым формулам производилась оценка разнообразия сигнализации. Если формулы сигналов оказывались одинаковыми, для контроля правильности описания производилось прямое сопоставление аналитического материала.

Для выявления наличия и анализа характера внутренней организации в сигнальных последовательностях, продуцируемых дельфинами, на основе общесистемного принципа минимума симметрии (Шрейдер, Шаров, 1982) был разработан пакет программ для системного анализа SYSTAN, работающий с ранговыми распределениями частот встречаемости сигналов в изучаемых целостных (непрерывных) последовательностях. Так как принцип минимума симметрии имеет критериальный статус, программы пакета позволяют установить наличие системной организации в изучаемом эмпирическом материале и диагностировать целостность системы. Они также позволяют сравнить эмпирические распределения с вычисленными для правильно организованной системы теоретическими, оценить меру отклонения реальной системы от равновеликой по объему теоретической, оценить уровень информационного шума в реальной системе и т.д., а также сравнить полученные результаты с результатами теоретического расчета, выполненного другими методами. Итоговые результаты проверялись методом логнормального анализа по Хердану (Herdan, 1964).

В процессе продуцирования сигналов у афалин может участвовать от 1 до 4 генераторов звука (ГЗ), работающих последовательно или параллельно (одновременно), каждый из которых способен продуцировать тональные или импульсные компоненты структуры. При этом в одинаковом режиме (тональном или импульсном) может работать до 3-х ГЗ. Во время продуцирования структуры сигнала количество одновременно работающих ГЗ и спектрально-временные характеристики звука, продуцируемого каждым, изменяются; поэтому интегральная структура сигнала в подавляющем большинстве случаев представляет собой последовательность акустически различных фрагментов. Наличие внутреннего контраста в структуре сигналов является необходимым условием, важным для кодирования информации, однако, вследствие ограничений со стороны системы управления генерацией и/или правил кодирования на каждом этапе создания структуры сигналов реализуется далеко не весь набор имеющихся у дельфинов возможностей. Так, увеличение числа одновременно работающих ГЗ и/или изменение режима работы какого-либо ГЗ, всегда приводит к стабилизации работы других ГЗ и упрощению характеристик продуцируемого ими звука, а, следовательно, и к некоторым потерям.

Анализ показывает, что образование целостной структуры сигналов происходит путем последовательного иерархического комбинирования более простых структурных элементов. При этом элементы более низкого уровня выступают в качестве конструктивного материала при образовании сигналов или структурных блоков (С/СБ) следующего уровня. На самом нижнем уровне (базовом, уровне исходных единиц) выявлено 9 видов тональ-

ных и 51 вид импульсных единиц (элементов). Первые представляют собой короткие (от 17 до 80-100 мс) тональные посылки, различные по форме контура, вторые – различающиеся по спектру и длительности импульсные продолжительностью от 0,02 до 3 мс. Среди импульсных можно выделить 13 видов «простых», продуцированных при работе одного ГЗ (100% от теоретически возможного набора), 30 – образованных в результате синхронной работы двух ГЗ (43,48%) и 8 - образованных в результате синхронной работы 3-х ГЗ (2,74%). В целом потенциальные возможности генерации реализуются при этом на 13,64%. Таким образом, уже на этом уровне начинаются серьезные ограничения общего структурного разнообразия.

В отличие от многих других животных, у афалин С/СБ второго уровня образуются путем гомотипического комбинирования, т.е. комбинирования не различных, а некоторого количества одинаковых базовых элементов и сводится, по существу, к временному комбинированию. Тональные компоненты объединяются так, что в контурах 2-го уровня сохраняется тенденция, заданная формой контура базового элемента. На этом уровне расширение кодовых возможностей системы достигается модификацией образовавшихся элементов, которые могут различаться числом объединенных исходных элементов, крутизной контура, его регистром, частотным диапазоном, характеристиками обертонального ряда, частотным и амплитудным вибрато и т.п. В результате в материале обнаруживается 60-80 тональных элементов 2-го уровня, что, однако, значительно меньше теоретически возможного количества. При образовании импульсных компонентов 2-го уровня базовые импульсы многократно повторяются: в результате образуются импульсные последовательности, состоящие из спектрально идентичных импульсов. Такие «стабильные фрагменты» могут отличаться друг от друга по спектру импульсов, группировке импульсов внутри фрагментов (в группах может содержаться от 1 до 8 импульсов), плотности импульсного ряда и т.д. В ряде случаев стабильные фрагменты разнообразятся за счет «сопряжения», т.е. особой формы группировки, при которой первые импульсы в группах продуцируются одним ГЗ, а последующие – другим. В целом временное комбинирование для реально используемых 51 спектрального типа импульсов теоретически позволяет создать 1749 видов стабильных фрагментов, из которых в нашем материале обнаружено 175 (10,01%).

Таким образом, на 2-м уровне образуется в общей сложности около 250 видов структурных блоков, комбинируя которые друг с другом можно получить С/СБ 3-го уровня. На этом уровне формирование структуры блоков осуществляется в результате объединения разнородных по акустическим характеристикам С\СБ 2-го уровня, т.е. за счет гетеротипического комбинирования. При этом могут объединяться в единую структуру различные тональные и/или импульсные блоки, продуцируемые одновременно и/или последовательно работающими ГЗ. Разнообразие блоков 3-го уровня сильно увеличивается за счет использования различных способов объединения блоков 2-го уровня (что не встречалось на предыдущих уровнях). Разумеется и на этом уровне действуют некоторые ограничения (работа ГЗ стабилизируется и упрощается), однако они компенсируются расширением комбинаторных возможностей. Комбинируя С/СБ 3-го уровня можно получить С/СБ 4-го и т.д. уровней. В сигнализации афалин используются сигналы, содержащие С/СБ от 2 до 7 уровня сложности.

В результате описанного иерархического комбинирования может быть создан огромный по объему «словарь» сигналов. Его ориентировочный объем может быть подсчитан исходя из числа базовых элементов (60), числа уровней комбинирования (принимая как среднее 5) и коэффициента перехода от уровня к уровню (принимая как и для перехода от 1 к 2 уровню равным 4,2 для всех уровней). Соответствующий расчет дает для С/СБ 6-го уровня более 78000 итоговых структур. Разумеется, реально животные используют значительно меньший «словарь», однако, практика показывает, что в сигнальной последовательности объемом 6930 сигналов встречено 822 типа итоговых структур, а в последовательности объемом 810 сигналов – 198, что подтверждает наличие у дельфинов «словаря» не имеющего аналогов у других животных. Можно воспользоваться и другим

способом расчета. Структура сигнала представляет собой цепочку различно звучащих фрагментов, причем в сигнале таких фрагментов может быть от 1 до 24 (в среднем, 5-7). Сколько всего типов таких фрагментов используют дельфины сказать трудно, но, во всяком случае их число заведомо больше числа блоков 2-го уровня. Если условно принять, что число типов фрагментов равно числу блоков 2-го уровня (т.е. 250), что сигнал в среднем содержит 6 фрагментов и воспользоваться формулами теории игр, легко подсчитать, что при свободном комбинировании такого материала дельфины потенциально могут создать «словарь» объемом в $2,2 \times 10^{12}$ сигналов. Даже если вследствие генераторных или кодовых ограничений реально может быть использована только $1/10^8$ часть этого массива, оставшейся части заведомо достаточно для обеспечения нужд общения.

В зависимости от ситуации, степени адаптированности дельфинов к условиям содержания и эксперимента и их физиологического состояния объем используемого дельфинами «словаря» изменяется. При этом общий фонд сигналов, используемый партнерами по диалогу, составляет 40-75%, а интенсивность сигнализации колеблется от 0,9 до 50 сигналов в мин. В норме общение спокойных адаптированных дельфинов происходит по типу свободного диалога: животные обмениваются друг с другом группами сигналов с произвольным числом сигналов в каждой; сигнальный обмен имеет характер свободной альтернации по типу группа-группа, нередко перебивки отдельными сигналами одного животного групп другого. В таких случаях используются сигналы, разнообразные по структуре и длительности. При сильном стрессе наблюдается строгая альтернация по типу сигнал-сигнал, но по мере успокаивания животных сигнальный обмен постепенно приближается к форме свободного диалога. Упорядочение процесса общения происходит задолго до полного успокаивания животных. Инициатором начала диалога обычно является более реактивное животное; дельфин, менее динамично реагирующий на изменение условий связи или на ее включение-выключение, определяет продолжительность и характер диалога. При введении разных частотных ограничений в каналы передачи одних и тех же партнеров по связи более адекватно норме реагирует дельфин, который лучше слышит низкие частоты. Если партнерами по связи были животные происходящие из разных стад, даже незначительные изменения в характеристиках каналов связи приводили к возникновению строгой альтернации стрессового типа. У них в периоды связи повышалась общая акустическая активность и увеличилось разнообразие используемых сигналов, а в периоды отсутствия связи удлинялись тональные сигналы; в целом сигнализация носила стрессовый характер. У партнеров из одного стада сигнализация была значительно разнообразнее, отсутствовала строгая альтернация, а в периоды отсутствия связи не наблюдалось удлинения сигналов. У одного и того же дельфина при общении с партнером из своего стада сигнализация более разнообразна, чем при контакте с партнером из другого. Экспериментально определены пределы допустимых ограничений частотной полосы канала связи, установлены пределы возможной перестройки частотных характеристик сигналов и выявлены используемые дельфинами способы проверки частотных границ канала связи.

Для системного анализа сигнальных последовательностей, продуцируемых дельфинами, были получены непрерывные фонограммы диалогов животных продолжительностью от 10 до 170 мин. Анализ последовательностей позволил установить, что они обладают внутренней иерархической организацией, свойственной сложным текстовым системам, и в них соблюдаются соответствующие математические закономерности. Иными словами, они обладают синтаксисом и содержат организованные сообщения. Проверка по Хердану показала, что эти сообщения в информационном плане организованы оптимальным образом. Внутренняя организация хорошо выражена в сигнализации спокойных адаптированных животных, закономерным образом деформируется в результате коррекции частотной полосы канала связи между животными и разрушается у сильно возбужденных дельфинов, а также у изолированных от других особей.

Таким образом, афалины обладают коммуникативной системой открытого типа. Используя весьма гибкую систему генерации звука они способны путем многоуровневого

иерархического комбинирования строить из небольшого числа простейших базовых структурных элементов практически неограниченный по объему «словарь» - набор акустических сигналов - и образовывать из его единиц множество организованных сообщений - текстов. Поразительно сходство механизмов, обеспечивающих продуктивность сигнализации у афалин с механизмами, обеспечивающими продуктивность человеческой речи. Эти механизмы работают у афалин на совершенно иной морфологической и сигнальной основе и, видимо, формируют совершенно иные коды. Несомненно, что они возникли у дельфинов самостоятельно и их становление обусловлено логикой и требованиями развития информационных систем.

Обеспечение функционирования такой системы требует наличия высокого уровня ВНД, развитого понятийного аппарата, способности достаточно подробного членения мира, способности выделять важные компоненты окружения, маркировать их с помощью сигналов и использовать эти сигналы для передачи сообщений. Невозможно представить себе существование столь сложной коммуникативной системы у вида, не имеющего потребности в такой системе или не способного в должной мере ее использовать: работа системы обеспечивается соответствующим развитием функций мозга, который должен быть способен оперативно решать не только все семантические задачи, но и организационные, связанные с процессом управления системой генерации звука в процессе кодирования информации. Между семантическими возможностями и продуктивностью коммуникативной системы существует определенная связь: объем и, в значительной степени, характер циркулирующей внутри вида информации тесно связаны с продуктивностью системы, т.к. вряд ли можно предположить, что продуктивность используется для создания сигналов, которые не понимаются, не дешифрируются внутри вида. Наблюдения над поведением дельфинов в море, указывающие на использование акустических сигналов для координации деятельности особей в стадах (Белькович и др., 1978а, 1978б), связь содержания передаваемых сообщений с конкретной ситуацией (Lang and Smith, 1965), а также способность животных с помощью акустических сигналов обмениваться произвольной, т.е. биологически не мотивированной информацией и управлять поведением друг друга (Zanin and all, 1990) подтверждают сказанное.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор приносит свою глубокую благодарность коллегам, на разных этапах работы принимавших участие в создании программного обеспечения, разработке новой экспериментальной техники, инженерном обеспечении экспериментов, визуализации акустического материала и его первичной обработке: В. Г. Гришину, В. Б. Веревкиной, И. А. Кастарнову, А. Б. Кузнецову, Н. В. Липатову, В. М. Островской, М. А. Островскому, И. С. Прохорову, И. Э. Сидоровой, В. А. Тарчевской и В. А. Чикалкину. Автор очень признателен также Н. А. Дубровскому и Е. В. Романенко, за конструктивное обсуждение различных аспектов работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Белькович В.М., Иванова Е.Е., Ефременкова О.В., Козаровицкий Л.Б., Харитонов С.П. 1978а. Характеристика поисково-охотничьего поведения дельфинов. "Поведение и биоакустика дельфинов". М., ИОАН, стр. 34-65.
- Белькович В.М., Иванова Е.Е., Ефременкова О.В., Козаровицкий Л.Б., Харитонов С.П. 1978б. Игровое поведение дельфинов в море. Там же, стр.66-78.
- Шрейдер Ю.А., Шаров А.А. 1982. Системы и модели. М., Радио и связь.
- Herdan G. 1964. Quantitative linguistics. London, Butterworths.
- Lang D.W., Smith H.A.P. 1965. Communication between dolphins in separate tanks by way of an acoustic link. Science, v.150, №3705, p.p. 1839-1843.
- Lilly J.C. 1962. Man and dolphin. London, Victor Gollancz LTD.

- Ostrovskaya V.M., Markov V.I. 1992. A language to describe the structure of pulsed sounds in the bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus Montagu*). "Marine Mammals Sensory Systems", eds.: J.A.Thomas, R.A.Kastelein, A.Ya.Supin, Plenum Press, NY-London, p.p. 393-414.
- Zanin A.V., Markov V.I., Sidorova I.E. 1990. The ability of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, to report arbitrary information. "Sensory Abilities of Cetaceans. Laboratory and Field Evidence, eds.: J.A.Thomas, R.A.Kastelein, NATO ASI Series, Ser. A, vol. 196, Plenum Press, NY-London, p.p. 685-697.

ОРГАНИЗАЦИЯ ГАНГЛИОЗНОГО СЛОЯ И ОЦЕНКА ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ КАЛАНА (МОРСКОЙ ВЫДРЫ) *Enhydra lutris*

Масс А.М.

Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва, Россия

На тотальных препаратах сетчатки морской выдры (калан) *Enhydra lutris* исследовано топографическое распределение, плотность и размеры ганглиозных клеток. Впервые в сетчатке калана выявлена область «наилучшего видения», обладающая наибольшей разрешающей способностью. Она представлена горизонтальной полоской высокой плотности клеток, в пределах которой локализована область максимальной плотности, подобная *area centralis*. Пик плотности ганглиозных клеток в этой области в среднем составил 4225 клеток/мм². По полученным данным оценена разрешающая способность сетчатки калана, которая составила около 7' в воде. Размеры ганглиозных клеток лежат в пределах от 7- 47 мкм. Результаты приводят к выводам, что сетчатка калана по ряду признаков сохраняет особенности, характерные больше для наземных млекопитающих, хотя основная среда обитания этого животного - вода.

ВВЕДЕНИЕ

Исследования зрительной системы водных млекопитающих чрезвычайно ограничены и сведения об их зрительных способностях для подавляющего большинства видов отсутствуют. Однако такие данные необходимы для планирования мероприятий, направленных на уменьшение гибели морских млекопитающих в орудиях рыболовства и подводных промышленных сооружениях. Для оценки зрительных способностей водных млекопитающих перспективно исследование организации их сетчатки, которое позволяет выявить зоны максимальной концентрации ганглиозных клеток и таким образом установить, где расположены области наилучшего видения в поле зрения этих животных. Особый интерес представляет ганглиозный слой сетчатки, в частности, мозаика распределения ганглиозных клеток в этом слое. Данные о максимальных значениях плотности ганглиозных клеток позволяют оценить разрешающую способность сетчатки, а по ней – косвенно остроту зрения животного. Однако к настоящему времени нет ни одного исследования, посвященного изучению сетчатки одного из представителей редких исчезающих видов - калана (морская выдра) *Enhydra lutris* L. Обитая в прибрежной зоне и добывая пищу под водой, калан должен хорошо видеть как в воздухе, так и в воде. Действительно, исследование диоптрических механизмов глаза калана показало, что они способны обеспечить эмметропию глаза и в воде, и в воздухе (Murphy et al., 1990). Поэтому исследование зрительной системы калана представляет большой научный и практический интерес.

Данная работа является первой попыткой такого изучения. Задачей работы было исследовать распределение плотности ганглиозных клеток на тотальных препаратах сетчатки и по полученным данным оценить ее разрешающую способность.

МЕТОДИКА

Материал для исследования получен от трех животных *Enhydra lutris*, имевших возраст 8–10 мес. и вес 9–10 кг, отловленных на острове Беринга, мыс Северо-Западный, по разрешению Минприроды № 12 от 24 марта 1995 г. и Камчатрыбвода № 5 от 25 марта 1995, и погибших при транспортировке.

Исследование ганглиозных клеток выполнено на двух тотальных препаратах сетчатки. Материал фиксировали в 10%-ном растворе формалина. Тотальные препараты были изготовлены по методике (Mass, Supin, 1995) с некоторыми модификациями и окрашены 0,1%-ным кризил-виолетом по методу Ниссля. Такие препараты позволяют избирательно прокрасить ганглиозный слой сетчатки для исследования ганглиозных клеток в световом микроскопе.

Гистологические исследования сетчатки калана отсутствуют, поэтому в работе были использованы критерии идентификации ганглиозных клеток, хорошо разработанные на наземном и близком систематически к калану виде – хорьке *Mustela putorius furo* (Vitek, 1975; Henderson 1985; FitzGibbon et al., 1996).

Руководствуясь указанными критериями идентификации, проводили систематический подсчет ганглиозных клеток по всей поверхности сетчатки с шагом 0,5 мм в квадратах площадью 0,15 мм². По результатам подсчетов вычисляли количество клеток в 1 мм². По этим данным составляли карты распределения плотности клеток по поверхности сетчатки.

Размеры ганглиозных клеток вычисляли как среднюю величину из длинного и короткого диаметров.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследование макроморфологии глаза, особенностей оптики и промеры, необходимые при определении оптических характеристик (постеро-нодальное расстояние) были проведены на одном глазе. Промеры проводили по сканерным фотографиям саггитального разреза замороженного глаза, предварительно фиксированного в 10%-ном формалине). По этим фотографиям и промерам составлено схематическое изображение глаза.

Результаты исследования макроморфологии глаза показывают, что аксиальный размер глазного яблока несколько меньше поперечного. Склера тонкая, роговица круглая, выпуклая. Зрачок круглый. Форма хрусталика близка к чечевицеобразной. Однако его задняя поверхность имеет значительно больший радиус кривизны, чем передняя, так что передняя поверхность выступает своеобразным холмиком. Циллиарные мышцы и мышцы радужки хорошо развиты.

Исследованы размеры ганглиозных клеток сетчатки в зонах с различной плотностью клеток. Всего измерено 2200 клеток. Размеры клеток лежали в пределах от 7 до 47 мкм, но основная масса клеток имела размеры от 7 до 30 мкм.

Исследование распределения плотности ганглиозных клеток по всей поверхности сетчатки обнаруживает очевидную неравномерность и даже при первой визуальной оценке выявляется четко обозначенная область с чрезвычайно высокой плотностью ганглиозных клеток.

По результатам систематического подсчета плотности ганглиозных клеток по всей поверхности сетчатки составлены топографические карты, на которых четко выделяется область повышенной плотности клеток в виде довольно узкой полоски, горизонтально вытянутой в назо-темпоральном направлении и расположенной выше оптического диска. В темпоральной части полоски выделяется пятно максимальной концентрации клеток, локализованное на расстоянии 6–7 мм от оптического диска. В этом пятне плотность клеток составляла 4400 клеток/мм², в среднем по двум препаратам 4225 клеток/мм². Пятно максимальной плотности также горизонтально вытянуто. Это пятно хорошо выделяется визуально при небольшом увеличении микроскопа. Оно образовано исключительно плотно упакованными ганглиозными клетками. Градиент плотности клеток чрезвычайно высок и за пределами пятна максимальной концентрации плотность не превышает 1500 клеток/мм² даже в пределах горизонтальной полоски. На остальной поверхности сетчатки, за пределами полоски, плотность не превышает 750 клеток/мм².

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование макроморфологии глаза калана, проведенное нами, не выявляет большого сходства с таковой морских млекопитающих (толстая склера у китообразных, уплощенная роговица у ластоногих, сферический хрусталик у китообразных и ластоногих, зрачок подковообразный у китообразных или щелевидный у ластоногих (Масс 1997).

Исследование структуры ганглиозного слоя сетчатки калана также обнаруживает большее сходство с сетчаткой наземных, чем водных млекопитающих: для последних ха-

рактены крупные ганглиозные клетки, низкая их плотность, большие межклеточные промежутки и отсутствие мелких (менее 10 мкм) клеток типа амакриновых и нейроглиальных (Масс, 1997).

Область повышенной плотности клеток в виде узкой горизонтальной полосы (visual streak), выделенная в сетчатке калана, характерна для сетчатки многих наземных млекопитающих: зайцеобразных, копытных, некоторых сумчатых (Hughes, 1977), а также некоторых водных млекопитающих (Mass, 1992). Область же высокой плотности клеток в виде компактного пятна характерна для хищных (*area centralis*) и приматов (*fovea*). У калана, как следует из изложенного, сетчатка совмещает оба этих характерных элемента: явно выраженную полосу и на ее фоне пятно еще более высокой концентрации клеток, подобное (*area centralis*). Такая организация зрительной полосы характерна и для наземных представителей того же отряда – хорька (*Mustela putorius furo*) и ласки (*Mustela nivalis*) (Henderson, 1985; Vitek et al., 1985).

Данные о максимальных значениях плотности ганглиозных клеток, полученные в работе, позволяют оценить разрешающую способность сетчатки, вычислив среднее угловое расстояние между соседними клетками. Для этого необходимо знать постеронодальное расстояние глаза – расстояние от задней узловой точки преломляющей системы глаза до сетчатки. Под водой основным преломляющим элементом является хрусталик, так как коэффициенты преломления сред перед роговицей (вода) и за ней (жидкость передней камеры глаза) близки. Поэтому за постеронодальное расстояние следует принять расстояние от оптического центра хрусталика до сетчатки. Так как передняя поверхность хрусталика более выпукла, за его оптический центр принимали точку, расположенную ближе к передней поверхности. Оцененное таким образом постеронодальное расстояние у обоих животных составило около 7,5 мм. Рассчитывая среднее угловое расстояние между клетками как

$$a = 180^\circ / pr\sqrt{d},$$

где d – плотность клеток ($1/\text{мм}^2$) и r – постеронодальное расстояние (мм), для $d = 4225/\text{мм}^2$ (в пятне максимальной плотности) и $r = 7,5$ мм получаем $a = 0,12^\circ$ ($7'$).

Полученная нами оценка ретинальной разрешающей способности калана в воде сопоставима с оценкой остроты зрения ($5-8'$), полученной в поведенческом эксперименте у других видов полуводных млекопитающих – ластоногих *Eumetopias jubata*, *Phoca vitulina* (Schusterman, Balliet 1970a, b). Однако ретинальная разрешающая способность калана в воздухе несколько лучше, чем острота зрения у наземных систематически близких к калану видов *Mustellidae* (*Mustela putorius furo*, *Mustela erminea*, *Amblonyx cineria cineria*), которая составляет $13,6'-16'9$ (Neumann and Schmidt, 1959; Balliet and Schusterman, 1971; Schusterman and Barrett, 1973).

Таким образом, организация сетчатки калана по ряду признаков сохраняет особенности, характерные для наземных млекопитающих, хотя основная среда обитания этого животного – вода. Такое строение сетчатки можно рассматривать как самый начальный этап приспособления зрительной системы млекопитающих к вторичноводному существованию.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 98-04-48081.

ЛИТЕРАТУРА

- Масс А. М. 1997. Адаптивные особенности зрения водных млекопитающих. Сенсорные системы. Т. 11. С. 256-293
- Balliet, R. F., and R. J. Schusterman. 1971. Underwater and aerial visual acuity in the Asian "clawless" otter (*Amblonyx cineria cineria*). Nature, 234: 305–306.

- FitzGibbon, T., R.J. Wingate, and I. D. Thompson. 1996. Soma and axon diameter distributions and central projections of ferret retinal ganglion cells. *Visual Neurosci.* 13: 773–786.
- Henderson, Z. 1985. Distribution of ganglion cells in the retina of adult pigmented ferret. *Brain Res.*, 358: 221–228.
- Hughes A. 1977. The topography of vision in mammals of contrasting life style: Comparative optics and retinal organization. *Handbook of Sensory Physiology: The Visual System in Vertebrates* / Ed. Crescitelli F. Berlin. Springer. V. VII/5. P. 613-756.
- Mass A. M. 1992. Retinal topography in the walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) and fur seal (*Callorhinus ursinus*) . *Marine Mammal Sensory Systems*. Ed. Thomas J. A., Kastelein R. A., Supin A. Ya. New York. Plenum. P. 119-135.
- Mass, A. M., Supin A. Ya. 1995. Ganglion cells topography of the retina in the bottlenosed dolphin, *Tursiops truncatus* *Brain Behav. Evol.* 1995. V. 45. P. 257-265.
- Murphy, C.J., R.W. Bellhorn, T. Williams, M.S. Burns, F. Schaeffel, and H.C. Howland. 1990. Refractive state, ocular anatomy, and accommodative range of the sea otter (*Enhydra lutris*). *Vision Res.*, 30: 23-32.
- Neumann, F., and H.D. Schmidt. 1959. Optische Differenzierungsleistungen von Musteliden. *Zeit. Vgl. Physiol.*, 42: 199–205.
- Schusterman, R.J., and R.F. Balliet. 1970a. Conditioned vocalization technique for determining visual acuity thresholds in the sea lion. *Science*, 169: 498–501.
- Schusterman, R.J., and R.F. Balliet. 1970 b. Visual acuity of the Harbour seal and the Steller sea lion under water. *Nature*, 226: 563–564.
- Schusterman, R.J., and B. Barrett. 1973. Amphibious nature of visual acuity in the asian “clawless” otter. *Nature*, 244: 518–519.
- Vitek, D.J., J.D. Schall, and A.G. Levental. 1985. Morphology, central projection, and dendritic field orientation of retinal ganglion cells in the ferret. *J. Comp. Neurol.*, 241: 1–11.

МАЛЫЙ ПОЛОСАТИК (*Balaenoptera acutorostrata*) В ВОДАХ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Мельников¹ В.В., Загребин² И.А.

¹Тихоокеанский Океанологический Институт имени В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Провиденский филиал парка «Берингия», Провиденция, Россия

С 1992 по 1999 гг. нами были проведены наблюдения морских млекопитающих с побережья Чукотского полуострова. В 1992 - 1996 годах эти работы финансировались Управлением Охраны Животного Мира района Северного Склона (Department of Wildlife Management North Slope Borough) штата Аляска США и проведены совместно с коренными жителями Чукотки. В результате этих работ, наряду со сведениями о других видах морских млекопитающих, удалось получить данные о малых полосатиках в водах Чукотского полуострова. В данной работе представлена информация, полученная в основном в 1992, 1995 - 1996 и в 1999 гг., как наиболее полная.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В июле - августе 1992 г. наблюдения морских млекопитающих, в том числе и малых полосатиков, были проведены с ледокола «Красин», обеспечивавшего ледовую проводку судов и с теплохода «Алексей Косыгин», доставлявшего грузы в поселки северо-западной части Чукотского полуострова.

В 1994 - 1996 гг. наблюдения вели до 30 наблюдателей с 13 наблюдательных пунктов, как с берега, так и с вельботов в период промысла морских млекопитающих для нужд коренного населения. В 1997 - 1998 гг. были проведены лишь эпизодические наблюдения. В 1999 году наблюдения велись с начала апреля до конца ноября лишь в берингоморских водах Чукотского полуострова. В процессе работ применялся традиционный метод визуальных наблюдений с помощью бинокля. Во время работ с берега, наблюдатели регистрировали высоту, с которой велись наблюдения, условия наблюдений (сила ветра, видимость, наличие или отсутствие белых барашков на волнах), продолжительность работ, степень (в %) ледового покрытия, количество наблюдаемых китов, на каком расстоянии от берега они находились, в каком направлении перемещались, кормились или нет. Наблюдатели обычно регистрировали сумму всех увиденных китов за каждый день, вне зависимости от продолжительности наблюдений.

С берега китов в большинстве случаев учитывали в пределах 5 километров. Часть китов была учтена с промысловых ботов на удалении 10 и более километров от берега.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Весенний период (май - июнь). Проведенные наблюдения показывают, что весной к побережью Чукотского полуострова малые полосатики начинают подходить уже вскоре после начала разрушения ледового покрова с появлением ледовых разрежений и полыней в зоне за береговым ледовым припаем. Обычно это происходит во второй половине мая. Самое раннее обнаружение кита минке - 16 апреля 1999 г. в районе северного входа в пролив Сенявина.

В мае, особенно во второй его половине, при благоприятной ледовой обстановке эти киты уже достаточно многочисленны в берингоморских водах Чукотки. Чаще всего, иногда в составе скоплений, этих китов видели в районе залива Ткачен. В мае 1999 года в отдельные дни здесь учитывали до 30 малых полосатиков. По сообщениям наблюдателей киты кормились сайкой (*Boreogadus saida*). Весной киты минке обычны в заприпайных прогалинах и полынях к северу от острова Аракамчечен, в районе залива Лаврентия и в

северной части Анадырского залива. 27 мая 1999 г. во время учетных работ одиночного кита минке видели в районе Берингова пролива к югу от мыса Пээк.

В июне в Чукотском море зарегистрированы лишь две встречи одиночек малых полосатиков в районе мыса Инчоун в 1997 и 98 гг. В беринговоморских водах Чукотки в июне малых полосатиков по-прежнему наиболее часто видели в районе от мыса Чаплина до мыса Чукотский, где в этот период держались одиночки, пары и относительно небольшие группы из 3 -5 животных. Обычны эти киты были так же у северного входа в пролив Сенявина. Здесь они держались в разводьях, полыньях и ледовых прогалинах за кромкой припая. Заметно было присутствие малых полосатиков и в северной части Анадырского залива, где встречались в основном одиночки, иногда пары животных. Киты держались по чистой воде в прибрежной зоне, откуда господствующими ветрами и течением обычно уносится лед.

Выраженного движения китов минке в весенний период, не наблюдалось. Киты обычно перемещались либо вдоль кромки припая, либо вдоль берега. Иногда отмечались прыжки. Наблюдатели указывали, что в этот период малые полосатики кормились на весенних скоплениях сайки.

Летний период (июль - сентябрь). В июле малые полосатики уже широко распространены в водах Чукотского полуострова. В Чукотском море в западном направлении вдоль побережья они доходят, по-видимому, до пролива Лонга. Самая крайняя западная точка, где мы их видели в 1991 г. во время работ на ледоколе «Красин» - район устья реки Амгуэмы. В Беринговоморских водах Чукотского полуострова в июле малые полосатики встречались вблизи всего восточного и юго-восточного побережий.

В августе, когда в районе Чукотского полуострова бывает середина лета, малые полосатики наиболее обычны в проливе Сенявина, в северо-западной части Анадырского и в Мечигменском заливах. Относительно редко этих китов видели в прибрежной зоне Чукотского моря.

В сентябре малые полосатики встречались как в беринговоморских водах, так и в южной части Чукотского моря. По-прежнему, этих китов наиболее часто видели в проливе Сенявина и в северо-западной части Анадырского залива.

Осенний период (октябрь - ноябрь). В прибрежной зоне Чукотского моря малые полосатики в этот период не наблюдались.

В Беринговоморских водах Чукотского полуострова достаточно многочисленные для этого вида китов группы от 3 до 10 малых полосатиков держались в проливе Сенявина. Здесь они оставались обычно до начала становления льда. В Анадырском заливе киты минке наблюдались в основном у мыса Беринга. Из этого района они уходили позднее всего. Самое позднее наблюдение пары этих китов - 18 ноября 1998 года в районе поселка Эмелен (мыс Беринга).

Согласно Ivashin, Votrogov (1981) киты минке находятся в Беринговом море круглогодично. Наше очень раннее, уже в середине апреля, наблюдение малого полосатика в водах Чукотского полуострова, может служить косвенным подтверждением того, что, по крайней мере, отдельные особи китов минке могут оставаться на зиму в Беринговом море.

Проведенные наблюдения показывают, что в отдельные годы уже в мае малые полосатики могут образовывать значительные локальные скопления в беринговоморских водах Чукотки.

В летний период эти киты наиболее многочисленны в районе пролива Сенявина, бывают в Мечигменском заливе, посещают бухты Ткачен, Провидения и Лаврентия.

Осенью в октябре - ноябре киты минке чаще всего встречаются в проливе Сенявина и в районе мыса Беринга. В водах Чукотки малые полосатики остаются до начала становления стабильного ледового покрова и уходят лишь с появлением обширных полей ниласа и шуги.

Полученные результаты не позволяют, к сожалению, произвести оценку современной численности малых полосатиков в водах Чукотки. Тем не менее, обнаруженные нами

весенние скопления малых полосатиков, ежегодные, регулярные встречи как одиночек, так групп этих китов, указывает на то, что их численность в водах Чукотского полуострова в настоящее время достаточно высока. Проведенные наблюдения показывают, что воды Чукотского полуострова, служат, по-видимому, одним из районов летнего нагула малых полосатиков обитающих в северной части Тихого океана. Сюда эти киты подходят в самые ранние сроки весной и уходят отсюда лишь вытесняемые льдом. Здесь они образуют, нехарактерные для этого вида китов в северной части Тихого океана, весенние скопления.

ЛИТЕРАТУРА

Ivashin M.V., Votrogov L.M. 1981. Minke Whales, *Balaenoptera acutorostrata davidsoni*, Inhabiting Inshore Waters of the Chukotka Coast. Rep. Int. Whal. Commn 31, p. 231.

СТРУКТУРНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА КОНЦАХ ЧЕЛЮСТЕЙ КИТООБРАЗНЫХ

Михалёв Ю.А.

Южно-Украинский педагогический университет, Одесса, Украина

Исследовались парные структурные образования на концах челюстей китообразных. На основе эмбриологических исследований показано, что "парные образования" есть не только на роструме верхних челюстей усатых китов (ямки Стенсона), но аналогичные структурные образования в виде бугорков есть и на концах нижних челюстей. Подобные образования обнаружены и у представителя зубатых китов - у кашалота. Визуально эти структурные образования становятся заметными в возрасте плодов около 2,5 месяцев. Полное развитие они получают к периоду новорожденности. Гистологический анализ не выявил у них обонятельного эпителия, слизистых желез, биполярных нейронов. Отмечается формирование вкусовых почек и телец Фатер-Пачини. Одна из наиболее вероятных предполагаемых ролей "парных образований" - нащупывание соска матери в период молочного питания. Форма "парных образований" на верхней челюсти видоспецифична и может быть использована как фенотипический признак при выявлении популяционных различий китов. Такие различия установлены для стад финвалов, сейвалов и малых полосатиков.

ВВЕДЕНИЕ

У усатых китов давно обратили на себя внимание парные структуры на концах верхней челюсти. Они представляют собой два небольших углубления С-образной формы (ямки Стенсона), расположенные с вентральной стороны верхней челюсти между границей усового ряда и кончиком рыла. Функции этих образований не известны.

Высказывалось предположение (Яблоков, 1961), что они являются хеморецепторами, но доказательств приведено не было. Происхождение образований также не известно. Некоторые ученые считают их рудиментами Якобсонова (вомероназального) органа (Japha, 1905; Mizue, Jimbo, 1950; Quay, Mitchell, 1971; Яблоков, 1961; 1964; Яблоков и др., 1972).

Заметим, что в процессе эволюции китообразных кости черепа развивались таким образом, что если бы рудименты Якобсонова органа сохранились, то они должны были бы сместиться в каудальном направлении, куда, к примеру, сместились носовые хоаны, а не к роструму за усовой ряд. Кроме того, надо иметь в виду, что вомероназальный орган у китообразных редуцируется еще в эмбриональном периоде развития (Herzfeld, 1988). В силу этих причин вряд ли правомерно предположение, что так называемые ямки Стенсона являются рудиментами Якобсонова органа. Это какие-то другие структурные образования, происхождение и функции которых не ясны и требуют дальнейших исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящего исследования послужила коллекция эмбрионов китов, добытых флотилиями "Слава" и "Советская Украина" в водах Антарктики. Исследовались эмбрионы от ранних стадий развития до предродовых (стадия новорожденности). Делалось описание внешних форм и степени развитости эмбрионов. Часть материала отбиралась для гистологического анализа. Гистологические срезы окрашивались органическими красителями. В основном это был гематоксилин и эозин. Зоологическая длина эмбрионов измерялась от конца рыла до развилки хвостовых лопастей по кривой вдоль позвоночного столба. Их возраст определялся по формуле:

$$L=0,45t^{2,9},$$

где L - длина эмбриона в сантиметрах; t - возраст в месяцах; $0,45$ - коэффициент пропорциональности; $2,9$ - коэффициент регрессии (Ivashin, Mikhalev, 1978). Положение и форма

"парных образований" на верхней челюсти постнатальных китов фотографировалась, замерялась, а численные значения подвергались статистической обработке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показывает обзор литературы "парные образования" были известны только у взрослых усатых китов и только на конце верхней челюсти. Между тем, внимательный осмотр эмбрионального материала показал, что аналогичные парные структуры есть и на нижней челюсти, но вид они имеют не ямок, а двух выпуклостей. Расположены эти структуры строго под ямками Стенсона верхней челюсти таким образом, что при смыкании челюстей бугорки на нижней челюсти совпадают с углублениями верхней, как бы являясь зеркальным отражением верхних структурных образований. Заметными эти образования становятся довольно рано. К примеру, у малых полосатиков "парные образования" на нижней челюсти в виде двух белых точек визуально можно зарегистрировать при длине эмбриона около 17-18 см, что соответствует его возрасту около 3,5 месяцев. Более четко эти образования становятся заметными при длине тела более 20 см (Рис. 1). На верхней челюсти "парные образования" различимы раньше - при длине тела около 7 см и возрасте около 2,5 месяцев. Происходит это, может быть в силу того, что они другой формы, являются не бугорками, а углублениями, что и делает их более заметными.

Форма "парных образований" на нижней челюсти эмбрионов усатых китов неодинакова. В пределах одного вида заметна индивидуальная изменчивость, но чаще всего они имеют вид либо сближенных, прижатых друг к другу двух относительно крупных белых выпуклостей, у которых краниальная сторона округлая, а каудальная заостренная. Либо в виде двух небольших точек, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и соединенных округлой перемычкой в виде подковы. Частота встречаемости этих двух форм в наших материалах оказалась примерно одинаковой. К примеру, из 47 эмбрионов малых полосатиков первую группу составили 53,2%, а вторую - 46,8%. Чем крупнее эмбрионы (старше возрастом), тем становятся четче выражены и более заметны "парные образования" на нижней челюсти. Полностью их формирование заканчивается к периоду новорожденности. Однако в предродовой стадии, когда значительно развивается пигментация кожи, парные образования тоже темнеют и становятся менее заметными. У взрослых китов из-за пигментации они почти не видны, вероятно, в силу чего и не были замечены биологами.

Интересно, что художники оказались более внимательными. Так, в работе Огава и Шида (Ogawa, Shida, 1950, Рис. 2), исследовавших сейвалов и финвалов, на рисунке изображена верхняя и нижняя челюсти. На нижней челюсти художник изобразил "парные образования" в виде двух точек зеркально расположенных по отношению к углублениям верхней челюсти. Отмечены художником эти образования и в статье Като (Kato, 1979, Рис. 1, стр. 102), посвященной описанию малого полосатика с деформированной челюстью.

Особо важно отметить тот факт, что аналогичные "парные образования" как на верхней, так и на нижней челюсти есть не только у усатых, но и у зубатых китов. По крайней мере, они обнаружены нами у эмбрионов кашалотов. Правда, форма этих структурных образований несколько отличается, что несомненно определяется различиями в строении челюстей кашалотов. Они имеют вид двух симметрично расположенных ямок, но в отличие от китов-полосатиков у кашалотов между этими ямками вдается пестиковидный вырост (Рис. 1б).

Хорошо заметны "парные образования" в предплодный и, особенно, плодный период развития. В постнатальный период эти ямки у кашалотов превращаются в щелевидные бороздки, расположенные на внутренней, небной стороне впадины краниального конца верхней челюсти, к которой при закрытой пасти прилегает нижняя челюсть. Заметим, что аналогичные щелевидные углубления, но меньших размеров есть на некотором расстоянии от основных двух борозд-углублений. На нижней челюсти эмбрионов кашалотов

"парные образования" выявляют большее сходство с аналогичными структурами усатых китов. Они становятся различимыми при длине плода около 20 см и имеют вид двух небольших светлых выпуклостей (Рис. 3). В процессе развития и роста эмбрионов кашалотов выпуклости уплощаются, пигментируются и поэтому у новорожденных и взрослых особей, как и у усатых китов, становятся трудно заметными.

Гистологический анализ верхних парных структурных образований кашалотов не выявил каких-либо существенных отличий от того, что было описано у усатых китов (Quay, Mitchell, 1971; Михалев, 1986). Не выявлено существенных отличий от парных образований верхней челюсти и в гистологии структурных образований нижней челюсти у малых полосатиков и кашалотов (Рис. 2).

Какова же роль этих структурных образований? Яблоков (1961) предполагал, что они могут выполнять роль рецепторов обоняния (хеморецепция). Однако гистология как верхних, так и нижних "парных образований" не подтвердила эту гипотезу. Большое количество телец Фатер-Пачини позволяет предположить, что они могут играть роль сигнализаторов полного смыкания челюстей. На это ориентирует и тот факт, что при смыкании челюстей "парные образования" верхних и нижних челюстей соприкасаются. Однако более вероятно, на наш взгляд, что эти структурные образования играют роль органов осязания в первую очередь при поиске и захвате маленького соска матери в период молочного кормления. При волнении моря такой процесс осложняется (Михалев, 1971). В пользу такого предположения свидетельствуют и те факты, что "парные образования" в процессе эмбриогенеза полностью формируются к периоду новорожденности, что расположены они на концах челюстей и, что в их морфологической структуре формируются вкусовые почки. Предположительный характер вывода о функциях "парных образований" пока не позволяет назвать их органами. Необходимы более глубокие исследования этих структур. И еще одно замечание. При рассмотрении вопроса о конвергентном или дивергентном сходстве усатых и зубатых китов А. В. Яблоков (1964) указывает наличие "чувствительных ямок на конце рыла" усатых китов в таблице черт различия двух подотрядов. Приведенные нами новые сведения свидетельствуют о необходимости перенести этот признак в таблицу черт сходства.

Форма назапалатинных углублений специфична для каждого вида китов. У финвалов они имеют вид двух симметрично расположенных дуг, обращенных друг к другу выпуклой стороной. Сходное строение имеют эти углубления и у блювалов, но дуги ямок более выпрямлены, а краевые концы слегка сближены (см. Рис. 3, стр. 92, по Яблокову, 1961). У сейвалов дуги ямок обращены друг к другу не выпуклыми, а вогнутыми сторонами (стр. 344, по Михалеву, 1979). У малых полосатиков форма и расположение "парных образований" на верхней челюсти почти такая же, как и у финвалов, но краевые концы дуг находятся на большем расстоянии друг от друга, чем каудальные (Рис. 3).

Результативным оказалось исследование популяционных различий усатых китов на основе местоположения "парных образований" верхней. Определялось местоположение "образований" как соотношение двух промеров: от кончика рыла до центральных каналов в углублениях и от усового ряда до этих же каналов. Таким образом, были выявлены различия по полу: при одинаковой длине самцов и самок величина и одного и второго промеров оказалась большей у самок. В среднем же для вида у сейвалов назапалатинные структурные образования располагаются на расстоянии (9,5 см от конца роострума и около 5 см от начала усового ряда. У финвалов эти расстояния равны 12 см и 5,5 см. У малых полосатиков - 5,6 см и 1,8 см. Число, определяющее относительное положение "парных образований" на рооструме, то есть положение их по отношению к началу усового ряда и к концу роострума, у финвалов равно 2,2 см, у сейвалов - 1,9 см, у китов минке - 3,0 см. По этому признаку стада финвалов из моря Беллинсгаузена четко отличаются от китов района Буве и Гоф, а также района Принц-Эдуард, Крозе, Кергелен. Сейвалы района Крозе и Гоф показали четкие отличия от чилийского стада и географически близко расположен-

ных стад Индийского океана. Четко различаются малые полосатики моря Беллинсгаузена и моря Уэдделла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

"Парные образования" есть не только на концах верхних, но и нижних челюстей и не только усатых, но и зубатых китов (по крайней мере, у кашалотов). На нижней челюсти "парные образования" имеют вид выпуклостей и при смыкании челюстей соприкасаются с углублениями на верхней челюсти. Эти структурные образования становятся заметными в предплодный период развития и полностью формируются к периоду новорожденности китов.

При гистологическом анализе отмечается большое количество свободных и инкапсулированных нервных окончаний, а также телец Фатер-Пачини. Многослойный плоский эпителий "образований" отличается от соседнего большей высотой и большим количеством кровеносных сосудов. В него врастает соединительная ткань и образуются вкусовые сосочки. Однако не отмечены биполярные нейроны, слизистые тельца, обонятельный эпителий. Положение "парных образований" на концах челюстей, полное формирование к периоду новорожденности, их макроморфология и гистология позволяют предположить, что они играют определенную роль в отыскании и захвате соска матери в период молочного питания. Нельзя исключить также их роль, как сигнализаторов полного смыкания челюстей или каких либо других функций. Однако пока их функциональное назначение точно не установлено, их нельзя назвать органами.

Форма "парных образований" видоспецифична. По ним может быть определен вид китов даже в эмбриональный период развития. Форма и положение "парных образований" на верхней челюсти (назапалатинные ямки, ямки Стенсона) различаются по полу. Они также могут быть использованы как фенопризнаки при выявлении популяционных различий китов. По ним установлено различие стад финвалов моря Беллинсгаузена от финвалов островной области Буве и Гоф, а также Принц-Эдуард, Крозе и Кергелен. Сейвалы Южной Атлантики отличаются от сейвалов чилийского стада и стад Индийского океана. Малые полосатики моря Беллинсгаузена четко отличаются от сейвалов моря Уэдделла.

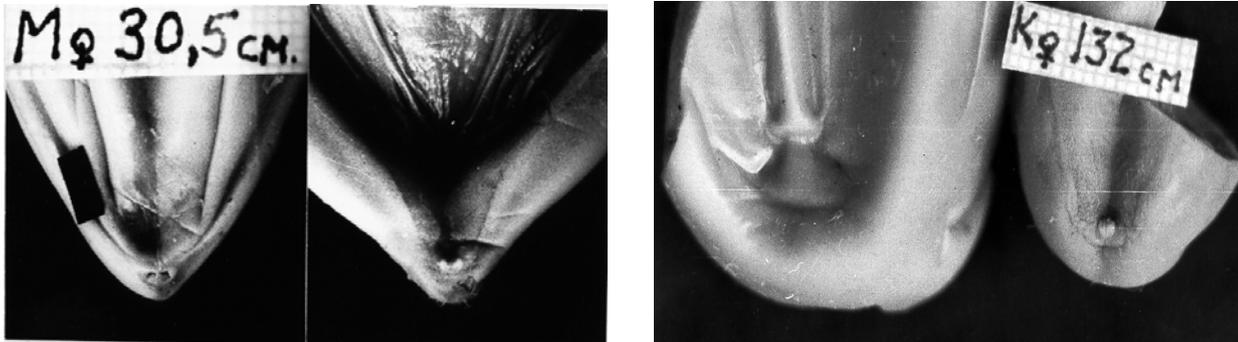
БЛАГОДАРНОСТИ

Глубоко признателен сотруднику Отдела морских млекопитающих института зоологии АН Украины М. В. Веселовскому, приготовившему и описавшему гистологические препараты "парных образований", и А. Г. Поповичу оказавшему помощь в компьютерном форматировании иллюстраций.

ЛИТЕРАТУРА

- Aguilar, A., Jover, L., Grau, E. 1981. Jacobson's organ in the fin whales. Sci. Rep. Whales. Res. Inst. No. 33: 125-126.
- Herzfeld, P. 1888. Über das Jacobson'schen Organ des Menschen der Säugethiere. Zool. Jahrb. Bd 3, pp. 551-575.
- Ivashin, M.V., Mikhalev, Yu.A. 1978. To the problem of the pre-natal growth of Minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) of the Southern Hemisphere and of the biology of their reproduction. Sci. Rep. Whales. Res. Inst. No. 28: 201-20.
- Japha, A. 1905. Über den Bau der Haut des Seiwal (*Balaenoptera borealis*). Zool. Anz. Bd. 29, No. 14: 1-422.
- Kato, H. 1979. Unusual Minke Whale with deformed jaw. Sci. Rep. Whales. Res. Inst. No. 31: 101-103.
- Михалев Ю.А. 1971. Китовое молоко. "Природа", № 3. - М., Наука, С. 74-76.

- Михалев Ю.А., Шевченко В.И., Неижко В.И. 1975. Расположение "Якобсонова органа" как популяционный признак у некоторых усатых китов. Морские млекопитающие. 6-е Всес. совещ. Киев: Наук. думка, т. 2. С. 14-15.
- Михалев Ю.А., Зеленая Ф.Е. 1986. Описание парных образований на концах челюстей китообразных. морские млекопитающие. Тез. док. 9-го Всес. совещ. по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих. Архангельск. - С. 275-277.
- Mikhalev Ju.A. 1979. Revealing of Differences in the Antarctic Baleen Whale Stocks on the Basis of the Analysis of the "Jacobson's Organ" Position. Rep. Int. Whal. Commn, No. 29: 343-346.
- Mikhalev Ju.A. 1991. Pair Formations at the Ends of Jaws of Cetaceans. Rep. Int. Whal. Commn, 41: 591.
- Mizue, K., Jimbo, H. 1950. Statistic study of foetuses of whales. Sci. Rep. Whales. Res. Inst. No. 3: 119-131.
- Ogawa, T., Shida, T. 1950. On the sensory tubercles of lips and of oral cavity in sei and fin whales. Sci. Rep. Whales. Res. Inst. No. 3: 1-16.
- Quay, W.B., Mitchell. 1971. Structure and sensory apparatus of oral remnants of the nasopalatine canals in the fin whale (*Balaenoptera physalus*). J. Morph. V.134, No. 3: 271-280.
- Яблоков А. В. 1961. Об "обонянии" морских млекопитающих. - Труды совещания по экологии и промыслу морских млекопитающих. Вып. 12. М. Изд-во АН СССР, С. 87-93.
- Яблоков А. В. 1964. Конвергенция или параллелизм в эволюции китообразных? - Палеонтол. Журн., № 1, С. 97-106.
- Яблоков А. В., Белькович В.М., Борисов В.И. Киты и дельфины. Изд-во "Наука", М. С. 1-472.

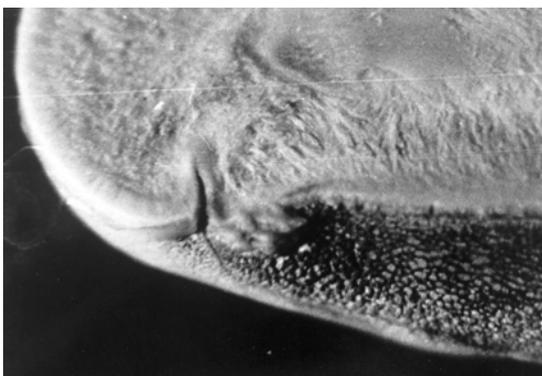


а) Малый полосатик.

б) Кашалот.

Рисунок 1

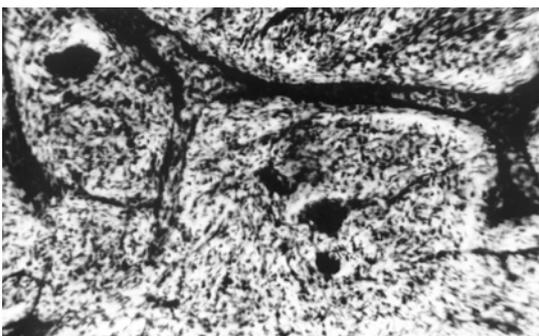
"Парные образования" на концах верхних (слева) и нижних (справа) челюстей эмбрионов китов



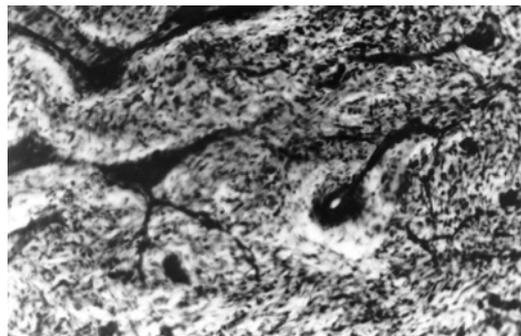
а) кашалот, сагиттальный макросрез



б) малый полосатик, верхняя челюсть



в) кашалот, нижняя челюсть



г) малый полосатик, нижняя челюсть

Рисунок 2

Гистологические срезы через "парные образования" верхних и нижних челюстей эмбрионов китов (а - нижняя челюсть кашалота)

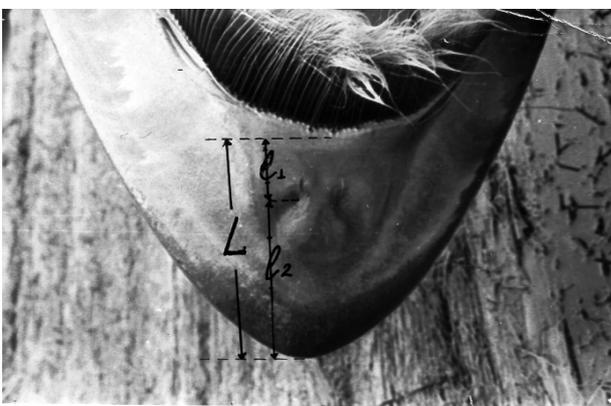


Рисунок 3

"Парные образования" на концах верхних челюстей (сейвал слева и финвал справа)

ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА НАСТУПЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ УСАТЫХ КИТОВ ПО СТРУКТУРЕ УШНЫХ ПРОБОК

Михалёв Ю.А.

Южно-Украинский педагогический университет, Одесса, Украина

Проведено сравнение возраста наступления половой зрелости самок малых полосатиков Антарктики, рассчитанного разными методами: по положению «трансфазы» в ушных пробках; основываясь на расчете темпа накопления следов овуляции на яичниках; по соотношению половозрелых и неполовозрелых особей; по возрасту первый раз беременных самок. Показано, что возраст наступления половой зрелости является довольно консервативным признаком, находится в пределах 4-6 лет и в последние несколько десятилетий существенно не изменился. Определение положения «трансфазы» в ушных пробках носит субъективный характер и пока не может быть использовано как надежная основа для определения возраста наступления половой зрелости усатых китов.

ВВЕДЕНИЕ

Ушные пробки у усатых китов имеют слоистую структуру. Парвес (Purves, 1955) предложил использовать эти наслоения для определения возраста китов. Локьер (Lockyer, 1972) смену характера наслоений в ушных пробках назвала «трансфазой» (переходной фазой) и связала ее с моментом наступления половой зрелости. На основе анализа материала с 1960 по 1979 г. Локьер (Lockyer, 1972; 1974) пришла к выводу, что, судя по положению «трансфазы» половая зрелость у самок финвалов в 1958 г. наступала в возрасте 6 лет, а в 1910 г. значительно позже - в возрасте 10 лет. По аналогичным ретроспективным расчетам для малых полосатиков, добытых с 1971 по 1977 г., Масаки (Masaki, 1979) заключил, что в 1944 г. половая зрелость у самок наступала в 13,9 лет, затем она снижалась и к 1965 г. была равна 6,4 года. Бест (Best, 1982) на основании этого же метода определил, что в 1945 г. половая зрелость у китов минке района Дурбана наступала в возрасте 10,5 лет и к 1973 г. снизилась до 7,7 года.

Осуми (Ohsumi, 1986) исследовал ушные пробки от 360 самок малых полосатиков Антарктики, добытых в период с 1971 по 1982 г. По его мнению, в пользу связи «трансфазы» с возрастом наступления половой зрелости, свидетельствуют те факты, что у неполовозрелых особей она почти не отмечается и, напротив, чаще заметна в ушных пробках самок, возраст которых выше 15 лет, а на яичниках много следов овуляции. Автор объясняет формирование «трансфазы» замедлением общего роста животного, в том числе и роста черепа. Его ретроспективный расчет показал, что 35 лет назад половая зрелость у самок наступала в возрасте 13,5 лет, а 10 лет назад - в возрасте 7 лет.

Итак, в приведенных выше исследованиях высказано мнение, что в ушных пробках усатых китов выделяется «переходная фаза», и что число слоев от неонатального слоя до «трансфазы» соответствует возрасту наступления половой зрелости животного. Далее, по положению «трансфазы» на основе ретроспективного анализа утверждается, что в прошлом половая зрелость у китов наступала значительно позже, чем в настоящее время, что по мнению Масаки (Masaki, 1979) связано с уменьшением биомассы их популяций.

Обращает на себя внимание тот факт, что при таком ретроспективном расчете возраста наступления половой зрелости в прошлом, у разных авторов для одного и того же года получаются разные значения. При том, порой, в более поздние года возраст не снижается, а увеличивается, что противоречит концепции их авторов. В животном мире известно влияние на физиологические процессы и темп роста организмов условий среды обитания. Однако в природных условиях эта зависимость не столь ярко выражена. Вот почему приведенный выше метод расчета возраста наступления половой зрелости самок усатых китов вызвал у нас сомнения и необходимость проверки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящего исследования послужили сборы по малым полосатикам (8725 особей), добытым Советскими Антарктическими китобойными флотилиями за период с 1971 г. по 1982 г. У самок были извлечены ушные пробки, подсчитано число следов овуляции и беременности на яичниках, фиксировалось наличие эмбриона в матке. Готовились срезы ушных пробок. Срезы просматривались под бинокулярным микроскопом или под лупой. Иногда для увеличения четкости наслоений они подкрашивались органическими красителями. Отмечалась степень четкости наслоений, регистрировалось наличие неонатальной линии, «трансфазы» и других подобных «меток».

Рассчитывался темп накопления следов овуляции. Определялось процентное соотношение половозрелых и неполовозрелых особей. Обработка цифрового материала велась методами биометрии (Плохинский, 1978).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Особое внимание в статье мы уделили малому полосатику потому, что этот вид усатых китов был в последнее время основным в антарктическом промысле. И в связи с тем, что при решении вопроса о «трансфазе» предыдущие исследователи чаще обращались именно к этому виду. Однако нужно заметить, что ушные пробки малых полосатиков в сравнении с другими видами усатых китов менее изучены и имеют свои особенности, затрудняющие определение возраста (Рис.). У молодых особей пробки столь мягкие, что часто сминаются при извлечении их из слухового прохода. Зачастую ее вершинная часть в виде мягкой раскрошенной массы прилипает к основанию перчаточного выроста. В таком случае трудно судить о целостности извлеченной пробки.

«Читаемость» ушных пробок различается у китов разных размеров (возраста). Если у более крупных половозрелых особей не читается около 30% пробок, то у мелких неполовозрелых животных нельзя считать наслоения примерно у половины. Не одинакова четкость наслоений у китов из различных районов. По нашим данным самая низкая читаемость оказалась у малых полосатиков III промыслового сектора - 58,9%. В У секторе она составляет 12,1%. Заметны различия и по полу. В III и V секторах незначительно, но все же четче видны наслоения в ушных пробках самок. В IV секторе, напротив, - у самцов. В целом по Антарктике у самок читаемость на 4,7% выше. У особей обоего пола число наслоений удалось определить примерно у 70% ушных пробок. Для сравнения отметим, что у финвалов лучше читаются ушные пробки у самцов (на 8-10%). Общий процент читаемых пробок у финвалов также выше и составляет у самцов 79%, а у самок 86% (Lockyer, Brown, 1979).

По нашим материалам более или менее надежно переходную фазу удалось выделить примерно у 65% пробок самок малых полосатиков. Аналогичные результаты получены и Осуми (Ohsumi, 1986). Легче «трансфазы» определялась у более крупных животных, длина тела которых превышала 8,3 м, а возраст более 10 лет. Так как на яичниках у этих самок уже было несколько следов овуляции, то можно предположить, что «трансфаза» либо становится заметной не сразу после полового созревания животных, либо формируется позже у половозрелых животных, принимавших участие в размножении уже несколько раз, то есть, что ее возникновение и положение не связано с возрастом наступления половой зрелости.

Нужно заметить, что слоистость в ушных пробках имеет довольно сложный характер. Нередко можно выделить несколько зон, включающих несколько наслоения (Рис.). Смену этих зон можно трактовать как переходные фазы, и тогда в одной ушной пробке можно выделить не одну, а несколько «трансфаз». К примеру, Бест (Best, 1982, его Рис. 9) приводит фотографию среза ушной пробки малого полосатика, где стрелкой указывает положение «трансфазы» на 11-м слое. Но на наш взгляд на этом снимке можно выделить 4 зоны характерных наслоений и границы этих зон квалифицировать как «трансфазы». Кстати, одну из таких границ можно выделить на его рисунке между 5-м и 6-м слоями.

Мы уверены, что в этом месте и была бы выделена «трансфаза» если бы этот же кит был бы добыт лет на 10-15 раньше и на его ушных пробках было бы только 8-9 первых слоев. Это еще раз подчеркивает, что понятие «трансфаза» и оценка ее положения, довольно субъективны. Трудно с достаточной надежностью связать эту структуру с каким-либо биологическим состоянием или биологическим циклом животных.

Анализ частоты встречаемости наиболее выраженной «тарнсфазы» показал, что в каждой возрастной группе наблюдается сильный разброс данных. Если связывать ее с возрастом наступления половой зрелости, то у самок, скажем, длиною в 10 м половая зрелость наступала в пределах от 2 до 9 лет, а у тридцати летних животных от 3 до 15 лет. Однако средние значения действительно в каждой последующей возрастной группе увеличивались. То есть, действительно была заметна тенденция к увеличению этого показателя вглубь ретроспективы. Для более детального анализа нами рассчитан по положению «тансфазы» возраст наступления половой зрелости отдельно по каждому сезону (Таб. 1).

Как видим, увеличение возраста половой зрелости вглубь ретроспективы наблюдается не только для осредненных данных, но и в каждом сезоне отдельно. Однако выявляется явное противоречие. И для первого сезона (1971/72 гг.) и для предпоследнего сезона (1980/81 гг.) в возрастной группе, скажем, 30-и летних самок половая зрелость наступала в возрасте около 10 лет. Следовательно она наступала в разные годы: для первого сезона это 1951/52 годы, а для последнего (через 11 лет) - 1960/61 годы, что не логично и противоречит гипотезе Локьер (Lockyer, 1972).

Обратим теперь внимание на вертикальные колонки. В каждой возрастной группе самок с каждым последующим промысловым сезоном закономерного увеличения возраста наступления половой зрелости не наблюдается, что также противоречит рассматриваемой гипотезе.

Сделаем еще одну проверку: определим возраст наступления половой зрелости самок малых полосатиков другими методами: по темпу накопления следов овуляции на яичниках и по соотношению половозрелых и неполовозрелых особей в различных возрастных группах (Таб. 2).

Приведенная таблица как по первому, так по второму и третьему методам не выявляет изменений во времени наступления половой зрелости за период с 1971 г. по 1982 г. Результаты получаются близкими и не зависят от сезона промысла китов. Средний возраст наступления половой зрелости самок малых полосатиков колеблется, в общем, между 5-6 годами.

Как видим, в рассматриваемый период времени (от начала интенсивной эксплуатации популяций до изъятия большой массы китов) никакого изменения возраста наступления половой зрелости у самок малых полосатиков не произошло. Замечательно, что подтверждают это и исследования других авторов в том числе и тех, которые поддержали гипотезу Локьер (Lockyer, 1972). К примеру, Осуми и Масаки (Ohsumi, Masaki, 1975) проанализировали материалы по малым полосатикам за рейсы японских флотилий с 1967/68 по 1973/74 годов. По темпу овуляции возраст половой зрелости ими определен в 5,6 года; по процентному соотношению половозрелых и неполовозрелых особей - в 6,3 года. Близкие значения получены и Като (Kato, 1982): по темпу накопления следов овуляции - 5 лет ($Y=0,6883X-3,430$); по процентному соотношению половозрелых и неполовозрелых особей - 6,2 года. Бест (1982) по соотношению половозрелых и неполовозрелых особей определил возраст наступления половозрелых самок малых полосатиков в 7-9 лет. Однако из проведенного им расчета темпа накопления следов овуляции ($Y=0,6469-2,8819$) следует, что половая зрелость наступает в 6 лет.

Итак, и наши и литературные данные, основанные на объективных, сравнимых методах и большом фактическом материале, свидетельствуют о том, что в последние годы (начиная с сезона 1967 г.), возраст половой зрелости у малых полосатиков сколько-нибудь существенно не изменился. Не заметно каких-либо существенных, достоверных изменений этого показателя и в более отдаленном прошлом. Наиболее многочисленны исследо-

вания по финвалам. Так, Макинтош и Уилер (Mackintosh, Wheeler, 1929), ориентируясь на размерные группы китов, считали, что у самок финвалов половая зрелость наступает в возрасте 3 лет. Руд (Ruud, 1945) по усовым пластинам оценил этот показатель в 2-3 года. Макинтош (Mackintosh, 1942), анализируя возраст меченых китов, также пришел к выводу, что самки финвалов становятся половозрелыми в 2-3 года. Нишиваки (Nishiwaki, 1957), исследуя ушные пробки усатых китов и их биологическое состояние, определяет возраст наступления половой зрелости самок в пределах 4,0-4,5 года. По усовым пластинам Ван Утрехт (Utrecht van, 1965) определяет этот показатель в пределах 5-6 лет. Нишиваки и др. (Nishiwaki and al., 1958), Осуми и др. (Ohsumi and al., 1958), Парвес, Монфорд (Purves, Mountford, 1959) определяли возраст финвалов по ушным пробкам и пришли к выводу, что половозрелыми самки становятся в 5-6 лет. Лоус (Lows, 1961) оценивает возраст половой зрелости самок финвалов в 5 лет. Макинтош, Уилер (Mackintosh, Wheeler, 1929) и Нишиваки (Nishiwaki, 1957) считают, что самки блювалов становятся половозрелыми в тех же пределах возраста, что и финвалы. Те же сроки определены и для горбачей (Symons, Weston, 1958; Nishiwaki, 1959; и др.).

В приведенных примерах заметно не увеличение, а даже некоторое снижение возраста наступления половой зрелости усатых китов в 30-40-е годы, то есть в начальный период активного антарктического промысла. Однако это скорее результат различия и несовершенства методик в те годы. Когда же методы расчета были более обоснованы, то в тех случаях, где обрабатывался достаточно репрезентативный материал, исследователи во все годы и для всех видов усатых китов оценивали возраст наступления половой зрелости в 4-6 лет. Важно отметить, что на основе ретроспективного расчета по «трансфазе» в ушных пробках, половая зрелость 30-40 лет назад наступала в возрасте около 10 лет, а непосредственные исследования в те же годы, выполненные другими объективными методами, определяли этот возраст в 3-6 лет, что напрочь опровергает гипотезу Локьер (Lockyer, 1972), либо требует от сторонников этой гипотезы более убедительных доказательств.

Чем же можно объяснить тот факт, что определение возраста наступления половой зрелости по положению «трансфазы» в ушных пробках не согласуется с другими методами, объективность расчета которых подтверждается их соответствием с другими биологическими показателями. На наш взгляд в первую очередь тем, что ушная пробка как регистрирующая структура еще плохо изучена, а наличие, местоположение и связь «трансфазы» с биологическим состоянием самок усатых китов, еще требуют более надежного обоснования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ушные пробки у усатых китов являются регистрирующей структурой, позволяющей более-менее удовлетворительно определять возраст животных. «Читаемость» пробок неодинакова. Особенно низкая она у молодых малых полосатиков. Четкость наслоений различается по полу и для обоих полов и у китов из разных районов, в связи с чем эту характеристику можно использовать как популяционный признак-фен.

Характер наслоений в ушных пробках имеет сложный вид и его закономерности еще плохо изучены. Среди наслоений иногда удается выделить неонатальную линию, зоны со сходным характером слоев и особо выделяющиеся слои - «метки». Надежно привязать их к какому-либо биологическому состоянию или биологическому циклу животных пока не удается.

Выделение в ушной пробке «трансфазы» в значительной степени носит субъективный характер и она пока не может быть использована как надежная основа для определения возраста наступления половой зрелости усатых китов и, тем более, для ретроспективной оценки этого биологического показателя.

С большей достоверностью определять возраст половой зрелости китов позволяют методы, основанные на расчете темпа накопления следов овуляции, на процентном соот-

ношении половозрелых и неполовозрелых особей, по возрасту самок беременных первый раз и самок с одним следом овуляции на яичниках.

Проведенный нами анализ с использованием этих методов и сопоставление с литературными сведениями показал, что возраст наступления половой зрелости у усатых китов, является довольно консервативным признаком. В течение нескольких последних десятилетий он существенно не менялся и все это время находился в пределах 3-6 лет. Для самок малых полосатиков средний возраст наступления половой зрелости, определенный по темпу накопления следов овуляции на яичниках равен 5,2 года; по соотношению половозрелых и неполовозрелых особей - 5,3 года; по возрасту самок беременных первый раз и самок с одним следом овуляции на яичниках - 5,7 года.

БЛАГОДАРНОСТИ

Искренне признателен сотрудникам научных групп китобойных флотилий С. Г. Бушуеву, В. А. Зинченко и В. П. Савусину за помощь в сборе и обработке биологических материалов. Сердечно благодарю А. Г. Поповича за помощь в компьютерном форматировании статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Best, P. B. 1982. Seasonal abundance, feeding, reproduction, age and growth in Minke whales off Durban. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 32: 79578.
- Ichihara, T. 1966. Criterion for determining age of Fin whales with reference to ear plug and baleen plate. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 20: 17-80.
- Kato, H. 1982, Some biological parameters for the Antarctic Minke whale. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 32: 935-945.
- Lockyer, C. 1972. The age at sexual maturity of the southern Fin whale (*Balaenoptera physalus*) using annual layer counts in the ear plug. J. Cons. Int. Explor. Mer. No. 34(2): 276-294.
- Lockyer, C. 1974. Investigation of ear plug of the southern Sei whales (*Balaenoptera borealis*) as a valid means of determining age. J. Cons. Int. Explor. Mer. No. 36(1): 78-81.
- Lockyer, C. 1981. The age at sexual maturity in Fin whales off Iceland. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 31: 389-393.
- Lockyer, C., Brown, S. G. 1979. A review of recent biological data for the Fin whale populations off Iceland. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No.29: 185-190.
- Lows, R. M. 1961. Reproduction, growth and age of southern Fin whales. Discovery Rep. v.31: 327-486.
- Mackintosh, N. A. 1942. The southern stocks of whalebone whales. Discovery Rep. No. 22: 197-300.
- Mackintosh, N. A., Wheeler, J. F. G. 1929. Southern Blue and Fin whales. Discovery Rep. No. 1: 257-540.
- Masaki, Y. 1979. Yearly change of the biological parameters for the Antarctic Minke whale. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 29: 375-396.
- Nishiwaki, M. 1957. Age characteristic of ear plugs of whales. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 12: 23-32.
- Nishiwaki, M. 1959. Humpback whales in Ryukyuan waters. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 14: 49-88.
- Nishiwaki, M., Ichihara, T., Ohsumi, S. 1958. Age studies of Fin whales based on ear plugs. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No. 13: 155-169.
- Ohsumi, S. 1986. Ear plug transition phase as an indicator of sexual maturity in female Antarctic Minke whales. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No.37: 17-30.
- Ohsumi, S., Masaki, Y. 1975. Biological parameters of the Antarctic Minke whale at the virginal population level. J. Fish. Res. Bd. Canada. No.32: 995-1004.
- Ohsumi, S., Nishiwaki, M., Hibiya, T. 1958. Growth of fin whale in the Northern Pacific. Sc. Rep. Whales Res. Inst. No.13:97-133.

- Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. 1978. Изд-во МГУ, М. с.1-265.
- Purves, P. E. 1955. The wax plug in the external auditory meatus in Mysticety. Disc. Rep. v.27:293-302.
- Purves, P. E., Mountford, M. D. 1959. Ear plug laminations in relation to the age composition of a population of Fin whales. Bull. Brit. Museum Natural History Zool. V.5, No.6:123-161.
- Ruud, J. T. 1945. Further studies on the structure of the baleen plates and their application to age determination. Hvalradets Skr. V.29: 1-69.
- Simons, H. W., Weston, R. D. 1958. Studies on the humpback whale (*Megaptera nodosa*) in the Bellinshausen Sea. Norsk Hvalfangst-Tidende No.47: 53-81.
- Utrecht, W. L. van. 1965. On the growth of the baleen plate of the Fin whale and Blue whale. Bijdr. Dierkunde. v.35: 3-38.

Таблица 1

Ретроспективный расчет возраста наступления половой зрелости на основе положения «трансфазы».

Сезоны	Возрастные группы:			
	5	10	20	30
1971/72гг.	4,9	5,8	7,6	9,4
1972/73гг.	5,0	5,9	7,6	9,4
1973/74гг.	4,8	6,8	8,8	10,9
1974/75гг.	4,4	6,1	7,6	9,2
1975/76гг.	4,5	6,4	8,4	10,3
1976/77гг.	4,8	5,8	7,9	10,0
1977/78гг.	4,8	6,4	7,7	8,9
1978/79гг.	4,9	6,6	7,9	9,1
1979/80гг.	4,9	5,9	8,1	10,2
1980/81гг.	4,5	6,4	8,2	10,0
1981/82гг.	4,7	5,5	7,1	8,7
За сезоны	4,7	6,1	7,9	9,6

Таблица 2

Возраст наступления половой зрелости самок малых полосатиков, определенный разными методами

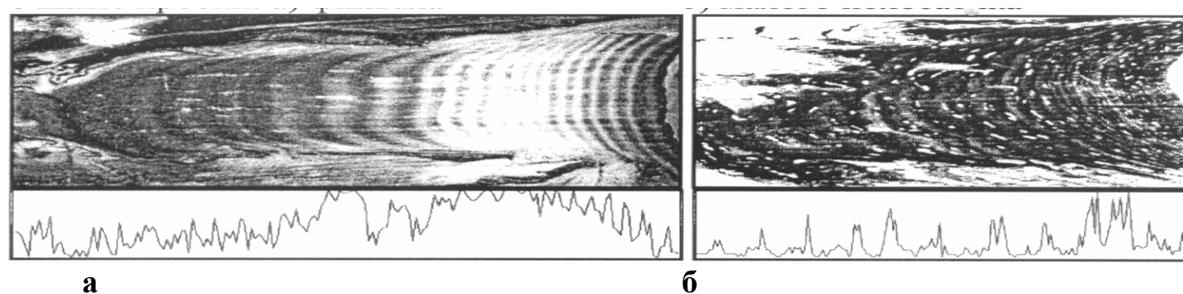
Сезоны	Возраст наступления половой зрелости		
	1	2	3
1971/72гг.	5,5 ($Y=0,782X-3,301$)	6,1	5,2
1972/73гг.	5,4 ($Y=0,901X-3,865$)	6,2	5,3
1973/74гг.	5,6 ($Y=0,872X-3,887$)	5,3	5,4
1974/75гг.	5,7 ($Y=0,779X-3,408$)	6,3	5,5
1975/76гг.	5,5 ($Y=0,844X-3,637$)	4,7	5,3
1976/77гг.	5,5 ($Y=0,911X-4,011$)	5,4	4,9
1977/78гг.	5,3 ($Y=0,913X-3,866$)	6,1	5,2
1978/79гг.	5,7 ($Y=0,844X-3,797$)	6,4	5,4
1979/80гг.	5,1 ($Y=0,785X-3,000$)	6,4	5,0
1980/81гг.	5,6 ($Y=0,852X-3,729$)	4,2	5,5
1981/82гг.	5,6 ($Y=0,892X-3,982$)	5,3	5,3
За сезоны	5,2 ($Y=0,866X-3,470$)	5,7	5,3

Примечание:

1-по темпу накопления следов овуляции;

2-по первой беременности самок;

3-по соотношению половозрелых и неполовозрелых особей.



Рисунок

Срезы ушных пробок: *a* - финвал; *б* - малый полосатик

АБОРИГЕНЫ ЧУКОТКИ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ЖИВЫХ РЕСУРСОВ БЕРИНГОВА МОРЯ

Мымрин Н.И.

ВНИИОЗ, Киров, Россия

Рассказывается об организации мониторинга морских млекопитающих коренными жителями Чукотки. Наблюдения ведутся с 1991 г.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Одним из первых организаторов постоянных наблюдений за морскими млекопитающими силами охотников-зверобоев из прибрежных сел Чукотского полуострова была доктор биологических наук Богословская Л.С. (Институт природного наследия, Москва). Работы проводились в 1991-1993 гг.

С 1994 по 1996 г. сеть наблюдателей, морских охотников, работала при финансовой поддержке Правительства Северного Склона (Барроу, Аляска, США). Руководитель проекта - доктор Томас Алберт. Работы проводились на побережье Чукотского и Провиденского административных районов Чукотки. С 1997 г. работы были продолжены при поддержке Службы Национальных Парков США, но направление их несколько изменилось.

С 1995 по 1998 г. ежегодная работа наблюдателей финансировалась российской федеральной службой по охране рыбных запасов, управлением Охотскрыбвод (г. Магадан), руководитель - Карачун Станислав Михайлович. Ежегодно оплачивалась работа до 20-25 сельских наблюдателей Чукотки.

С 1999 г. финансирование работ осуществляет Магаданская Региональная Инспекция по Охране Морских Биологических Ресурсов Федеральной Пограничной Службы России.

Таким образом, работы идут уже 9 лет. А в 1995-1999 гг. работало две группы наблюдателей, финансировавшихся из российских и американских источников.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Организацией работы наблюдателей на местах занималось Общество Эскимосов Чукотки "Юпик": председатель Общества Айнана Людмила и научный консультант Мымрин Н.И. На севере полуострова организацией сети наблюдателей, финансируемой Правительством Северного Склона, занимался кооператив "Наукан", руководитель Зеленский М.А. Часть наблюдателей на севере Чукотки работала при финансовой поддержке управления Охотскрыбвод. Организацией работы этих наблюдателей занимался Мымрин Н.И.

Принципиальная суть организации работ по наблюдению за морскими млекопитающими и другими животными силами морских зверобоев Чукотки заключалась в использовании характера и особенностей время проведения этой группы населения. Подавляющую часть активного времени зверобойи проводят в море или на берегу моря, наблюдая за морскими животными. Задача исследователей заключалась в поиске людей, способных не только видеть, но и записывать увиденное в специальные журналы наблюдений. Важное условие работы - добросовестное и честное отношение к работе. Многолетняя успешная работа сети наблюдателей показывает, что все организационные вопросы были решены.

Существование работы наблюдателя заключается в ежедневном записывании результатов своих наблюдений. Некоторые охотники вели записи по несколько раз в день. Дневники стандартны: в них записываются дата, время, место наблюдения. Состояние погоды и состояние моря. Вид и количество (часто указывается и возрастной состав) увиденных животных, направление их движения и особенности поведения, расстояние от берега.

Период работы наблюдателя (количество месяцев в году) определяется особенно-стями наблюдения конкретного места и составляет от 6-7 до 12 месяцев.

СОБРАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Наблюдатели зафиксировали ежедневные наблюдения о множестве морских млекопитающих, наземных зверях, морских и водоплавающих птицах. Ежедневные наблюдения за несколько лет позволяют делать определенный анализ по какому-либо виду, в зависимости от полноты и объема собранной информации. Как пример, анализ собранных наблюдений о гренландских китах, выполненный по программе, финансируемой Правительством Северного Склона (Аляска). Много других материалов ждут своих исследователей для анализа. Много из сделанного опубликовано (см. ниже).

Материалы наблюдений, собранные местными жителями, имеют свои достоинства. В них представлен ежедневный перечень почти всех встреченных на море животных, особенности их поведения за период значительной части года на определенной прибрежной акватории моря. Многолетние наблюдения показывают очевидные закономерности распределения, миграции, поведения морских млекопитающих, птиц, наземных зверей. Характер собираемой информации напоминает летопись природы, которую ведут научные сотрудники некоторых заповедников. Знатоки животного мира, охотники тонко подмечают особенности поведения китов, ластоногих. Порой кажется невероятным, они даже различают среди плывущих беременных самок. Но после краткого разъяснения все становится понятным.

Наблюдения имеют и свои недостатки, обусловленные отсутствием специальной теоретической подготовки наблюдателей. Это касается наблюдений в первую очередь непромысловых видов животных.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕТИ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ

Главная проблема продолжения наблюдений - финансовая. Финансовый кризис в стране отразился неблагоприятно на финансировании работ с российской стороны. С 1999 года работы значительно сокращены. Финансирование программы традиционного природопользования, осуществляемое Правительством Северного Склона и Службой Национальных парков США, с 1999 г. имеет несколько иную направленность, где ежедневные наблюдения в большинстве случаев не ведутся.

Многолетний мониторинг морского и прибрежного животного населения Берингова моря прерывается. Следует заметить, что сама система традиционного морского природопользования местного населения остается жизнеспособной и продолжает функционировать. Проводившиеся морскими охотниками работы по мониторингу живых ресурсов, во многих случаях выполнялись попутно, при выполнении ими повседневной деятельности на море или на берегу моря, связанной с жизнеобеспечением. Ученым и политикам остается задействовать квалифицированных морских специалистов и направить их внимательные взоры на море, а в руки дать блокнот с ручкой.

НАБЛЮДАТЕЛИ АБОРИГЕНЫ ЧУКОТКИ В СТРУКТУРЕ РАБОТ ПО МОНИТОРИНГУ ЖИВЫХ РЕСУРСОВ БЕРИНГОВА МОРЯ

Полномасштабная морская и приморская система традиционного природопользования и жизнеобеспечения коренных жителей Чукотки сохраняется в полной мере в настоящее время. Возврат к традициям, старым и древним приемам природопользования в значительной степени вызван ослаблением государственной помощи коренному населению. Массовый возврат коренного населения к природе, к своим историческим ценностям может быть эффективно использован для выполнения широкомасштабных задач мониторинга живых ресурсов Берингова моря. Опыт прошедших лет работы в этом направлении показывает их целесообразность и эффективность.

Важно отметить, что экологические связи коренного населения и разнообразного животного населения Берингова моря имеют очень давнюю историю и насчитывают сотни и тысячи лет. Тысячелетняя история взаимоотношений человека и животных сформировала определенную систему их сбалансированных связей. Современный поиск мест у побережья Чукотки, где чаще всего встречаются гренландские киты, приводит к тому, что китов мы находим чаще у берега там, где расположены древние поселения морских охотников. Многочисленные старые китовые кости древних поселений зверобоев как маяки обозначают места исторических связей человека и китов.

Кажется очевидным, что система работ по мониторингу живых ресурсов Берингова моря должна включать и систему традиционного природопользования коренного населения, как составную часть биоразнообразия моря. Работа наблюдателей в этой связи становится крайне необходимой и полезной.

Кроме того, нужно заметить, что северные пределы Берингова моря концентрируют в весенне-летне-осеннее время множество видов животного населения моря и северной части Тихого океана. Тем самым в определенной степени облегчается задача сбора информации о ряде видов животных и оценки их состояния. В другие сезоны года многие животные рассеиваются в морях, где их наблюдение проблематично.

Таким образом, наряду со специальными и глубокими научными исследованиями, работа сети наблюдателей аборигенов Чукотки по изучению биоразнообразия Берингова моря совершенно необходима.

О результатах работы наблюдателей - морских охотников можно прочесть в следующих публикациях:

- Ainana L., N. Mymrin, L. Bogoslovskaya. 1995. Role of Eskimo Society of Chukotka in encouraging traditional Native use of wildlife resources by Chukotka Natives and in conducting shore based observations on the distribution of bowhead whale, *Balaena mysticetus*, in coastal waters of south-eastern part of Chukotka Peninsula (Russia) during 1994. Submitted To Department of Wildlife Management North Slope Borough, Box 69, Barrow, Alaska USA 99723. March 14, 1995
- Huntington H.P. and N.I. Mymrin. 1996. Traditional Ecological Knowledge of Beluga Whales. Final Report. September, 1996. ICC, Anchorage Alaska 99503, USA.
- Mymrin N. 1996. Traditional Ecological Knowledge of Beluga Whales, Chukotka Regional Overview. A Seminar On Two Ways of Knowing : Indigenous and Scientific Knowledge. Sponsors: Inuit Circumpolar Conference and Fisheries Joint Management Committee, November 15-17, 1996 Inuvik, Northwest Territories Canada.
- Ainana L., N. Mymrin, O. Veter, L. Bogoslovskaya, Ph.D. 1997. Role of the Eskimo Society of Chukotka in encouraging traditional Native use of wildlife resources by Chukotka Natives and in conducting shore based observations on the distribution of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, in coastal waters off the south-eastern part of the Chukotka Peninsula (Russia) during 1995. Submitted To Department of Wildlife Management North Slope Borough, Box 69 Barrow, Alaska USA 99723. March 1997.
- Мымрин Н.И. 1997. Объекты традиционного природопользования на Чукотке. Сборник. Вопросы прикладной экологии (природопользования), охотоведения и звероводства. Материалы научной конференции, посвященной 75-летию ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова (27-28 мая 1997 г). Киров-1997.
- Ainana L., N. Mymrin, O. Veter, L. Bogoslovskaya, Ph.D. 1998. Role of the Eskimo Society of Chukotka in encouraging traditional Native use of wildlife resources by Chukotka Natives and in conducting shore based observations on the distribution of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, in coastal waters off the south-eastern part of the Chukotka Peninsula (Russia) during 1996. Submitted To Department of Wildlife Management North Slope Borough, Box 69 Barrow, Alaska USA 99723. 1998.
- Ainana L., N. Mymrin, M. Zelensky, V. Bychkov. 1999. Preservation and Development of the Subsistence Lifestyle and Traditional Use of Natural Resources by Native People (Eskimo

and Chukchi) in Several Coastal Communities (Inchoun, Lorino, New Chaplino, Sireniki, Enmelen) of Chukotka in the Russian Far East During 1997. Report. Submitted to Shared Beringian Heritage Program U.S. National Park Service. 2525 Gambell Street Anchorage, Alaska, USA 99503 and Department of Wildlife Management North Slope Borough. Box 69 Barrow, Alaska, USA 99723.

Мырнин Н.И. 1999. Традиционные экологические знания сибирских эскимосов о гренландском ките. ВНИИОЗ. Киров, 1999.

Мырнин Н.И. 1999. Роль системы традиционного природопользования аборигенов Чукотки в биологическом разнообразии Берингова моря. ВНИИОЗ. Киров, 1999.

МИГРАЦИИ ЛАХТАКА И АБОРИГЕННЫЙ ПРОМЫСЕЛ

Мырнин Н.И.

ВНИИОЗ, Киров, Россия

О сезонных миграциях лахтака (*Erignathus barbatus Exrl.*) в Беринговом и Чукотском морях по результатам наблюдений морских охотников.

Материал собран в 1992-1996 гг. в национальных селах побережья Чукотского полуострова. Публикация основана на наблюдениях и записях морских охотников-чукчей и эскимосов о миграции разных видов морских млекопитающих. Наблюдения и записи велись почти ежедневно в течение указанных лет. Важнейшая особенность биологии морского зайца (*Erignathus barbatus Exrl.*) - лахтака в Беринговом море - ежегодные миграции значительной части популяции на север (в Чукотское море) весной и обратная миграция-осенью.

Сиреники. Сведения двух наблюдателей из села Сиреники показывают (1992, 1994, 1995, 1996 гг.), что до конца апреля лахтаки у побережья в районе села перемещаются в основном на запад, хотя отмечают движение и на восток (нужно учитывать направленность береговой линии). Целенаправленное движение на восток начинается с первой декады мая и достигает максимальных значений во второй и третьей декадах июня. В этот период отмечаются сотни тюленей в течение дневного времени. Все они плывут на восток. Столь мощный поток мигрантов в отдельные дни прерывается, тогда отмечаются лишь одиночные особи. Затем однонаправленная миграция возобновляется. Во второй декаде июля интенсивность миграции значительно падает и к концу третьей декады июля отмечаются лишь одиночные звери, плывущие на восток.

Энмелен. Сходная картина наблюдается у села Энмелен (1994-1996 гг., один наблюдатель), расположенного примерно в 200 км к северо-западу от Сиреников. Максимальные количества мигрирующих к юго-востоку лахтаксов отмечены с первой декады июня по первую декаду июля. Во второй и третьей декадах июля интенсивность потока тюленей резко снижается. К первой декаде августа количество животных падает до единиц.

Уэлен. В районе мыса Дежнева движение лахтаксов на север преобладает над другими направлениями с третьей декады апреля (1992, 1996 гг., один наблюдатель). Также как и в предыдущих пунктах, интенсивность миграции резко возрастает с первой декады июня. Достигает максимальных значений во второй-третьей декадах июня и снижается до единичных животных в третьей декаде июля.

Приведенные наблюдения свидетельствуют о жесткой ежегодной временной привязанности миграционных процессов в годовом жизненном цикле лахтака и показывают закономерный характер этого явления. Следует только предполагать, каков общий природный фактор, действующий в обширном регионе и служащий как бы толчком к единовременному перемещению многочисленной популяции лахтака (Рис. 1).

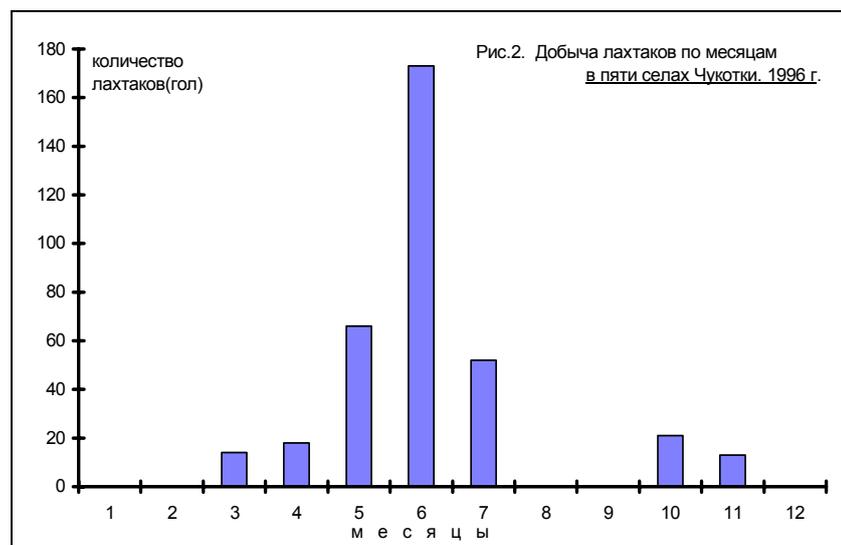
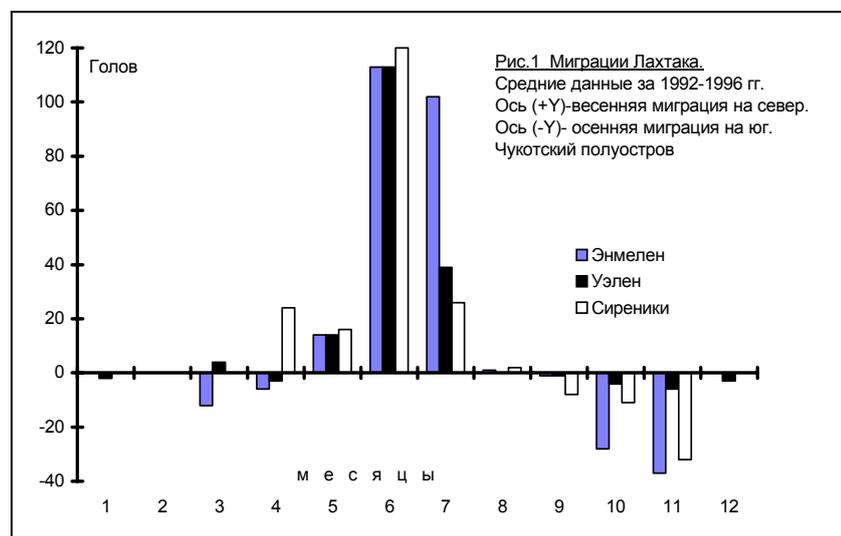
Обратная миграция начинается во второй-третьей декадах сентября и максимальных значений целенаправленное движение достигает в октябре-ноябре. При осенне-зимних учетах наблюдениям препятствуют: очень короткий день, преобладание плохой погоды (штормы, туманы, дожди и снегопады, льдообразование). Вследствие этих причин цифры учетов невелики. Тем не менее, важно отметить сохранение временных рамок осенней миграции в приведенных наблюдениях (Рис. 1).

Проверка наличия корреляционной связи между выборками учтенных лахтаксов в достаточно удаленных географически селах Энмелене и Уэлене показала, что наблюдается очень высокая корреляционная связь: $r = 0,95$; уровень значимости P - менее 0,01. С большой вероятностью можно утверждать, что наблюдаемые явления миграции лахтака носят закономерный характер.

Не удивительно, что береговой аборигенный промысел морского зверя на Чукотке вписывается в эту закономерность и кривая добычи лахтака в общих чертах повторяет график миграции тюленей. Ежемесячные сведения за 1996 г. из пяти сел Провиденского района Чукотского полуострова показывают, что 81,6% годовой добычи лахтака приходится на май-июль (Рис. 2).

Факторами, сопутствующими промыслу морских зверей в этот период, являются: длинный световой день, преобладание благоприятных погодных условий, интенсивное разрушение льдов на море. Затрудняют промысел: местный дрейф ледовых полей, препятствующих выходу в море; густые туманы, ограничивающие видимость и поиск зверей. В отдельные периоды и годы существенные коррективы в успех промысла вносят субъективные факторы: недостаток оружия, патронов, бензина, моторов. Различное сочетание благоприятных и неблагоприятных составляющих морского промысла вносит значительные колебания в ежегодный промысел ластоногих. Зимне-весенний и осенне-зимний периоды промысла определяются главным образом погодными и ледовыми условиями.

Таким образом, аборигенный береговой промысел морских млекопитающих может быть успешным только при неременном учете закономерностей экологии животных и динамики погодных условий. Многовековая зверобойная культура аборигенов Чукотки подтверждает успешное сочетание знаний обеих групп факторов зверобоями побережья.



МОРСКИЕ ПОБЕРЕЖЬЯ ЧУКОТКИ КАК ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫЕ УГОДЬЯ

Мыррин Р.Н.

Камчатрыбвод, Петропавловск-Камчатский, Россия

Побережья дальневосточных морей отличаются высокой биологической продуктивностью. Зона разделения наземной и водной сред, вероятно, формирует особо благоприятные условия для существования как наземных так и морских животных. В работе приводятся данные о количестве животных участка юго-восточного побережья и прибрежной зоны моря Чукотского полуострова протяженностью 80 км (от реки Курупка до бухты Провидения). Эти животные являются важными промысловыми видами и в большей или меньшей степени используются коренным населением. Для оценки продукции побережья использован условный показатель количества биологической продукции на 1 погонный метр побережья. В работе использованы собственные данные и литературные источники.

ЖИВОТНЫЕ ПОБЕРЕЖЬЯ

Непосредственно на побережье отмечаются белый медведь, песец, морские колонизальные птицы и, в небольшом числе, водоплавающие птицы на гнездовье. Побережье моря для разных видов служит убежищем, местом временного или постоянного отдыха, местом кормежки, местом размножения и выкармливания молодняка.

Песец и белый медведь отмечается в незначительных количествах и в расчетах не использованы.

Морские птицы являются наиболее массовыми видами животных на побережье. От устья реки Курупки до мыса Лысая голова (включая бухту Провидения) находится не менее 16 птичьих базаров и колоний различной величины. Всего на этих базарах подсчитано 2430700 голов различных видов морских птиц (Nikolai Konyukhov et al., 1998; плюс собственные данные). Был сделан подсчет биологической массы ряда видов морских птиц (глухыш, баклан Берингов, чайка бургомистр, чайка моевка, кайра, чистик Берингов, конюга большая, топорок, ипатка), чаще всего добываемых коренным населением. Полученная биомасса составляет 784990 кг или примерно 9,8 кг живой массы птиц на один метр береговой линии.

ЖИВОТНЫЕ ТУНДР, СВЯЗАННЫЕ С ПОБЕРЕЖЬЕМ

Побережье моря является важной экологической нишей в жизни целого ряда видов тундровых животных. Основной причиной появления этой группы тундровых животных в прибрежной зоне служит поиск пищи в определенные периоды года.

Численность бурого медведя, россомахи, лисицы и волка незначительна и в расчетах не использована. Снежный баран является обычным видом на крутых склонах и скалах побережья. На данном участке насчитывается до 120 голов. Заяц беляк также обычный вид на приморских склонах побережья. На данном участке побережья расчетная численность составляет не менее 200 голов.

Для расчета на 1 метр береговой линии продукции данной группы животных мы можем использовать данные численности зайца беляка и снежных баранов, общий живой вес которых составит около 12800 кг или 0,16 кг на 1 метр береговой линии.

ПРОМЫСЛОВЫЕ ЖИВОТНЫЕ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ МОРЯ

Регулярными обитателями прибрежной зоны моря являются гренландский кит (численность чукотско-бофортской популяции составляет около 8000 тысяч голов), серый кит (численность около 18-20 тысяч особей), белуха (численность популяции в Беринговом и Чукотском морях около 25 тысяч особей), тихоокеанский морж (численность популяции

около 250 тысяч), латак (численность популяции в Беринговом море около 250 тысяч), акиба (численность в Анадырском заливе около 125 тысяч особей).

Для расчета продукции морских зверей на 1 метр береговой линии мы можем использовать только, как минимум, продукцию промысла этих зверей, добытых сельскими охотниками. Сведений о среднемесячной (или иной) численности этих зверей у данного побережья нет. Для расчета использованы данные промысла зверобоев села Сиреники в пределах прибрежной зоны рассматриваемого участка за 1998 год. Всего добыто: моржей – 112; латак – 73; акибы – 35; ларги – 13; белухи – 2; серых китов – 5; гренландских китов – 1. Добытая продукция морских зверей в живом весе в расчете на 1 метр побережья составит 2,68 кг.

Число видов водоплавающих птиц не столь велико по сравнению с морскими птицами, но количество особей некоторых видов не уступает морским птицам. Наиболее многочисленны и чаще всего в прибрежных водах отмечаются морянка, гага обыкновенная, гага гребенушка, гага сибирская, гага очковая.

Ориентировочная численность водоплавающих вблизи данного участка побережья составляет, как минимум, в 10000 особей. В расчете на 1 метр побережья продукция водоплавающих птиц составит около 0,13 кг. Сведений о количестве рыб, беспозвоночных и морских водорослей в прибрежной зоне нет.

Таким образом, общая биологическая продукция побережья и прибрежной части моря составит, как минимум:

- морские птицы - более 9,8 кг/погонный метр;
- морские звери - более 2,68 кг/погонный метр (добытая продукция в живом весе);
- водоплавающие птицы - более 0,13 кг/ погонный метр;
- наземные животные - более 0,16 кг/ погонный метр;

Всего около 12,77 кг на погонный метр побережья.

ПРОМЫСЕЛ

По данным промысла за 1998 г. жителями села Сиреники (численность населения – 549 человек) в расчете на одного жителя села взято для использования 320,8 кг мяса – жировой продукции морских зверей.

По данным опроса населения села за 1996 год использование различных птиц составляет 8 кг на одного человека; использование яиц морских и водоплавающих птиц – 1,35 кг на одного человека; рыбы – 52,05 кг на одного человека; беспозвоночные – 2,0 кг на одного человека; наземные растения и водоросли – 7,3 кг на одного человека. Масса общей биологической продукции, используемой всеми жителями села, составит около 214934 кг. При пересчете на 80 км осваиваемого побережья, потребление продукции составит около 2,7 кг на 1 погонный метр побережья.

Сравнивая потребляемую часть биологической продукции с общей продукцией побережья и прибрежной части моря, мы видим, что фактически используется коренными жителями менее 21 % от общей биологической продукции побережья и прибрежной части моря.

Изложенные материалы показывают, что основу жизни коренных жителей побережья составляет продукция морских млекопитающих. На втором месте стоят рыбы. На третьем месте – птицы. Далее – растения, беспозвоночные и яйца птиц.

Густота старых и древних поселений коренных жителей на данном участке побережья говорит об устойчивом богатстве фауны и флоры этого района на протяжении многих столетий.

ЭЛЕМЕНТЫ ДВИГАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ БЕЛУХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬФИНАРИЯ

Надолишняя А.П., Стародубцев Ю.Д.

Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

В результате наблюдений за поведением десяти белух двух подвидов (5 беломорских и 5 дальневосточных) в закрытом неглубоком бассейне удалось выделить и описать 101 элемент индивидуального двигательного поведения и 84 элемента группового двигательного поведения белух. Элементы объединены в разделы и подразделы систематизированного перечня элементов двигательного поведения белух, согласно их функциональному значению, морфологическим особенностям и способам выполнения. Двигательное поведение белух в неглубоком бассейне включает элементы, используемые ими в природе, а также многие другие, не описанные в естественной среде. С одной стороны, наблюдения за белухами с близкого расстояния позволяло увидеть новое в их поведении, с другой – приспособление животных к условиям ограниченного пространства вело к модификации естественных элементов двигательного поведения или “изобретению” новых. Двигательное поведение белух в бассейне характеризуется большими индивидуальными отличиями. В результате наблюдений не удалось установить существенных отличий по качественному составу репертуара двигательных элементов между неадаптированными и адаптированными белухами.

Представление о тонкой структурно-морфологической организации двигательного поведения полезно не только для общей характеристики данного вида, но имеет важное практическое значение для описания и понимания более сложных форм поведения, для создания наиболее комфортных условий содержания белух в бассейнах или вольерах, отслеживания и прогнозирования их состояния, создания адекватных методик обучения, имея в виду не только цирковые программы, но и сотрудничество при освоении Мирового океана.

Во всестороннем изучении таких высокоорганизованных и высокоспециализированных животных, как морские млекопитающие, важное место занимает исследование их поведения - как в естественной среде обитания, так и при содержании в бассейнах океанариумов. В последнее время наряду с обычными жителями океанариумов – афалинами - довольно распространенным обитателем морских парков и океанариумов становится другой вид зубатых китов - белуха (*Delphinapterus leucas* Pallas, 1776), чье поведение также привлекает к себе внимание исследователей (Белькович, Щекотов, 1990, Бобков, 1986, Мишин и др., 1988, Russel et al., 1997). Но в литературе мы не встретили подробного описания двигательного поведения белух, классификации двигательных актов (подобно той, что проведена для акустических сигналов белух (Белькович, Щекотов, 1990), несмотря на то, что подобная идентификация и классификация двигательных актов является необходимой для исследования поведения любого вида животных. Целью настоящей работы было детальное представление поведения белух при содержании в закрытом бассейне. Мы поставили задачу подробно описать и создать систематизированный перечень моторных актов и фиксируемых положений тела, свойственных белухам в неволе, попытаться составить своего рода “словарь”, который мог бы служить инструментом для описания других более сложных форм поведения этих животных.

Наблюдения за десятью белухами различного возраста и размера проводились на базе Московского отделения Утришского дельфинария. Животные принадлежали к двум различным подвидам и имели различную степень адаптации к условиям неволи: 4 беломорских белухи (*D.l. maris-albi* Ostroumov, 1935) поступали в дельфинарий вскоре после отлова, 5-я была, привезена из Утриша и предварительно прошла курс дрессировки; 5 дальневосточных белух (*D.l. dorofeevi* Klumov et Varabasch, 1935) содержались в неволе разное число лет и были обучены различным сложным навыкам (за исключением годовалого детеныша, который прибил к группе незадолго до ее отправки в Москву). Живот-

ные поступали в дельфинарий не одновременно, численность группы наблюдавшихся белух часто менялась и составляла от 2-х до 9-ти животных, которых отличали, пользуясь присущими им естественными метками.

Белухи содержались в закрытом бассейне размером 40,4 x 9,4 м при глубине 1,5 м, заполненном природной соленой водой из артезианской скважины, разведенной и отфильтрованной, близкой по составу к морской, температура которой колебалась от 16° до 18° С. В бассейне имелась сетевая перегородка с калиткой, которая либо разделяла его на два отсека, либо была сдвинута к торцевой стороне. Во время наблюдений в помещении было естественное или искусственное освещение, в зависимости от времени суток. Длительность каждого наблюдения составляла, в среднем, 70 минут, частота наблюдений колебалась от одного до трех раз в неделю. Общее время наблюдений за десятью животными составило 117 часов 48 минут.

Велось объективное описание расположения тела животного и отдельных его частей в пространстве, избегая субъективных толкований. Запись наблюдений проводилась методом сплошного протоколирования - непрерывная и максимально полная фиксация всех действий животного. Распределение внимания между животными в группе осуществлялось по общепринятому методу "Наблюдение за фокальным животным". Протоколы наблюдений анализировались на предмет качественного выделения и описания элементов двигательного поведения белух, а также блоков элементов. Для этого применялся морфологический подход к описанию, учитывавший организацию, силу и амплитуду мышечных сокращений. Под элементом двигательного поведения мы понимаем произвольный двигательный акт или фиксируемое положение тела животного в пространстве при его неподвижном состоянии или движении, отличающиеся завершенностью рисунка, характером позы или движения, направлением движения или ориентацией неподвижного животного. Блок элементов - одновременный или последовательный комплекс элементов, либо устойчивая связка (последовательность) элементов, при условии, что один элемент непосредственно переходит в другой. И "элементы", и "блоки" мы считаем "элементарными единицами" двигательного поведения и в дальнейшем для краткости будем называть "элементами двигательного поведения".

В результате наблюдений и анализа протоколов удалось выделить и описать 101 элемент индивидуального двигательного поведения белух и 84 элемента группового двигательного поведения, то есть элементов, выполнявшихся совместно двумя и более животными при условии, что хотя бы одно из животных ориентировано на другое (других). Выделенные и описанные элементы были сгруппированы в разделы и подразделы систематизированных перечней элементов двигательного поведения белух - перечня индивидуальных элементов и перечня групповых элементов. Разделы перечней сформированы по признаку "функциональное значение" и морфологическим особенностям, подразделы - по способам выполнения данной группы элементов. Для большинства элементов описаны разновидности их выполнения - видоизменения элементов по следующим фиксируемым параметрам: неподвижность или подвижность животного, топография, направление, ориентация. Для групповых элементов добавляются такие параметры, как число выполнявших элемент животных и их взаимное расположение.

Раздел перечня индивидуальных двигательных элементов "Зависания" ("В") включает 7 различных поз, которые можно отнести к состоянию расслабления и отдыха. Животные могут совершать незначительные вертикальные перемещения, однако перемещения в горизонтальной плоскости отсутствуют, также отсутствуют какие-либо изменения положения частей тела относительно друг друга, кроме незначительных движений головы для обеспечения акта дыхания и незначительных движений плавников и хвоста для поддержания позы. В таком положении животные могут находиться длительное время, которое не ограничено необходимостью дышать. Первый подраздел ("В1") данного раздела включает 3 вида зависаний белух в горизонтальном положении (параллельно поверхности воды) - зависание у поверхности воды, зависание в толще воды, зависание в толще воды с

постоянным изменением глубины (погружаясь и всплывая). Во втором (“В2”) - описано зависание белух у поверхности воды, “сгорбив спину”, опустив голову и хвост. Третий подраздел (“В3”) включает 3 вида различных зависаний, “опираясь” хвостом о дно: положив на дно хвостовую лопасть; положив на дно конец хвостового стебля и приподняв хвостовую лопасть; положив хвостовую лопасть на дно, слегка повернувшись на левый бок и выставив правый глаз из воды.

Раздел “Лежание на дне” (“Л”) включает 6 элементов, которые также можно отнести к состоянию покоя. Но, в отличие от зависаний, время пребывания животного в определенной позе не может быть больше дыхательной паузы. В этом разделе также 3 подраздела: “Л1” - 2 вида лежаний на дне на брюхе (лежание строго на брюхе и лежание на брюхе, немного заваливаясь на бок); “Л2” - 2 вида лежаний на дне на боку (лежание на боку, выпрямившись, и лежание на боку, подогнув хвостовой стебель к брюху примерно на 90° и отогнув хвостовую лопасть к спине); “Л3” - 2 вида лежаний на дне на спине (лежание строго на спине и лежание на спине, немного заваливаясь на бок).

Раздел “Движение по различным траекториям” (“Т”) включает описание траекторий, наблюдавшихся во время движения по доступной животным акватории, выполняющего функцию поддержания необходимого уровня активности организма за счет удовлетворения естественной для водных животных потребности в поступательном движении (плавании). В этом разделе 3 подраздела, описывающих 31 различную траекторию. Подраздел “Движение по периметру отсеков или всего бассейна” (“Т1”) описывает 12 различных траекторий движения, повторяющих очертания всего бассейна или отсека (полный периметр) или части бассейна или отсека (неполный периметр) с теми или иными отклонениями. Подраздел “Движение по круговым траекториям” (“Т2”) включает 3 различные замкнутые траектории, более или менее близкие к идеальной окружности, не привязанные к очертаниям бассейна или отсека. Подраздел “Движение по другим траекториям” (“Т3”) описывает 16 более сложных траекторий, представляющих собой движение по различным геометрическим фигурам - по дугам, прямой линии (с различными вариациями и дополнениями), треугольнику, эллипсу, восьмиугольнику.

Раздел “Изменения ориентации тела в пространстве и его частей относительно друг друга”, или “позы и движения”, (“И”) объединяет элементы поведения, представляющие собой собственно двигательные акты, функциональное значение которых можно описать как активность, разминка тела. 19 элементов этого раздела разбиты на 3 подраздела: “И1” - 9 элементов, выполнявшихся во время зависания у поверхности воды брюхом вниз (например, подгибание хвостовой лопасти; “S”-образные изгибы – белуха наклоняет голову к груди, одновременно выгибая в дорзальном направлении хвост; “виляние” хвостом; выставление хвоста из воды и др.); “И2” - 8 элементов, выполнявшихся как при зависании, так и при поступательном движении (например, “люлька” - покачивания вокруг продольной оси тела на 45°-70°, положение на боку, положение кверху брюхом, “винт”, хлопки хвостом по воде и др.); “И3” - 2 элемента, выполнявшихся только во время поступательного движения (активные повороты головы из стороны в сторону и “поза эмбриона” – однократное кратковременное сгибание тела в вентральном направлении).

Раздел “Блоки” (“Б”) описывает комплексы и связки элементов, которые могут состоять как из элементов одного раздела “И” или “Л”, так и из совокупности элементов указанных разделов (уже описанных в перечне или наблюдавшихся только в составе блоков). Сочетания элементов разделов “В” и “Т”, а также их сочетания с элементами других разделов не считались блоками, поскольку поступательное движение (плавание) и остановки (зависания), - два из возможных исходных состояний животных, от которых ведется отсчет выполнению других элементов. 28 блоков сгруппированы в 3 подраздела: “Б1” - 18 блоков поз и движений, совершавшихся у поверхности и в толще воды при зависании или при движении; “Б2” - 8 блоков, выполненных при лежании на дне; “Б3” - 2 блока, представляющих собой сочетания элементов, совершавшихся у поверхности и в толще воды с элементами, выполнявшимися на дне. Размер сообщения не позволяет подробно показать

все многообразие элементов этого, на наш взгляд, самого интересного раздела. Примером блока может служить сочетание элементов, когда животное плавает по кругу брюхом вниз, преувеличенно активно работая хвостом и плавниками, периодически поворачиваясь то на левый, то на правый бок, помахивая оказавшимся при этом на воздухе грудным плавником и одновременно чуть сгибаясь в вентральном направлении.

Перечень групповых элементов включает разделы “В”, “Т”, “И” и “Б”. Совместного лежания на дне в наших наблюдениях зафиксировано не было. Раздел “В” описывает 22 различных групповых зависания, все они представляют собой зависание у поверхности воды в горизонтальном положении, выполнявшиеся в различных местах бассейна, различным числом животных, по-разному ориентированных относительно друг друга. Раздел “Т” - самый разнообразный в групповом перечне - содержит описание 32-х различных траекторий, выполнявшихся двумя и более белухами. Особо следует отметить 12 сложных (составных) траекторий, когда разные члены группы, вносят различный вклад в получающийся рисунок. Например, две белухи начинают одновременное движение из одной точки, описывая дуги в противоположных направлениях навстречу друг другу и встречаются в противоположной началу движения точке получившейся окружности, затем либо повторяют это еще два раза, либо описывают вместе или раздельно другие траектории. Разделы “И” и “Б” в перечне групповых элементов содержат лишь по три элемента. Все 3 элемента раздела “И” описаны в перечне индивидуальных элементов, так же как и 2 из 3-х элементов раздела “Б”, а 1 элемент из раздела “Б” мы зафиксировали выполнявшимся только в группе.

Перечисленные выше разделы обеих перечней содержат описание так называемых “простых” элементов двигательного поведения, выделявшихся по характеру совершаемых движений и поз, функциональное значение которых достаточно просто определить (91 “индивидуальный” элемент и 60 “групповых” элементов). Однако нами были зафиксированы поведенческие элементы, которые также можно отнести к моторным актам, но они представляют собой более сложное явление, так как приводили к определенным результатам (в том числе к изменениям во внешней среде). О функциональном значении такого поведения мы не всегда могли судить с достаточной ясностью. Всего было отмечено 10 подобных элементов для индивидуального поведения и 24 для группового.

Раздел “Выдохи” (“Д”) описывает произвольные действия, выполнявшиеся животными дыхалом индивидуально (3 элемента) и в группе (4 элемента) без видимых внешних раздражителей. С помощью дыхала животные производили надводные шумные выдохи и подводные выдохи пузырями воздуха. Предположительно, это могли быть реакции на какие-либо эндогенные раздражители или на невидимые нами взаимоотношения в группе. Следующий раздел – “взаимодействия с преградами” (“П”). В наших наблюдениях это сетевая перегородка, разделявшая бассейн на два отсека, которую белухи, как в одиночку (2 элемента), так и совместно (3 элемента), довольно часто толкали, упираясь в нее лобным бугром, прогибая и раскачивая. Можно предположить, что функциональным значением такого поведения может быть получение каких-то тактильных и проприоцептивных ощущений, - своеобразное “развлечение” или “тренировка”. В отдельный раздел (“Ч”) собраны элементы, представляющие собой “потирания” (“почесывания”) белух о неподвижные преграды. Индивидуально животные терлись о сетевую перегородку, дно и стенки бассейна (5 элементов), группой (по очереди) – о железный стержень, опущенный одним концом в бассейн (1 элемент). Однако, находясь в группе, белухи предпочитают контактировать друг с другом. Этот подраздел (“К”) группового перечня включает 16 различных взаимодействий (контактов) белух друг с другом: 3 элемента - взаимодействия на близком расстоянии, но без прикосновений, 6 элементов - взаимодействия-прикосновения и 7 элементов – “потирания” друг о друга, возможно, “почесывания”.

Таким образом, можно предположить, что элементы разделов “Л”, “И” и “Б” больше характерны для индивидуального поведения, тогда как групповое двигательное поведение

состоит, в основном, из совместно выполняемых траекторий, зависаний рядом и разнообразных контактов друг с другом.

Элементы, вошедшие в перечень, дают представление о двигательном поведении белух в неглубоком бассейне в относительно спокойной обстановке, - без воздействия человека и других отвлекающих факторов, когда животные предоставлены самим себе. Вопрос о том, насколько “искажается” и насколько отличается поведение в неволе от поведения в природе, когда речь идет о базовом уровне - моторных актах и позах, - остается, на наш взгляд, открытым. Так, во время наблюдений мы видели практически все двигательные акты (как индивидуальные, так и групповые), описанные другими исследователями, изучавшими охотничье и игровое поведение белух и афалин в природе (Белькович, Щекотов, 1990, Белькович, Хахалкина, 1997). Но они составляют лишь очень небольшую часть от выделенных нами элементов - менее 10%. Наблюдение за животными в бассейне, на небольшой глубине, с одной стороны, позволяет увидеть гораздо больше, а с другой - некоторые двигательные элементы могут или отличаться от естественных, или проявляться только в таких условиях. Но в этом случае, по нашему мнению, следует говорить не об “искажении”, а тем более “артефактах”, а об адаптации к конкретным условиям. Так, оригинальные элементы - зависания, “опираясь” хвостом о дно, не наблюдавшиеся в естественной среде, могут быть “остроумным” приспособлением для наилучшего расслабления с использованием преимуществ малой глубины. Подобным приспособлением, возможно, является и лежание на дне, также не наблюдавшееся в природе, но описанное для белух в океанариумах (Flanigan, 1975).

Кроме отдыха, животным необходим и надлежащий уровень двигательной активности, что они с успехом реализуют, демонстрируя весьма разнообразные телодвижения и проплывы, возможно, дополняя и видоизменяя существующие “базовые” движения, используемые в природе для обеспечения жизненно важных функций (поступательного движения, охоты, размножения). Каковы эти “базовые” элементы и каковы их модификации, в настоящий момент можно предполагать, но однозначно сказать пока трудно. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Обращает на себя внимание не только разнообразие двигательных элементов, наблюдавшихся в группе вообще, но и ярко выраженные индивидуальные отличия животных. Во многом, большое число и разнообразие элементов представленного перечня обеспечено индивидуальными особенностями поведения белух. Не было подразделов перечня (не только элементов), наблюдавшихся у всех белух, и не было животных, которые демонстрировали бы элементы всех подразделов. Более того, в перечне немало элементов, виденных лишь однажды. Практически, можно говорить об уникальности вклада если не всех, то большинства из наблюдавшихся белух в составленный перечень двигательных элементов.

При кажущейся громоздкости и медлительности, белухи весьма грациозны и гибки, чему способствуют и некоторые их морфологические особенности - подвижная шея, отсутствие спинного плавника, сравнительно более гибкий, нежели, например, у афалин, позвоночник, - что позволяет им выполнять элементы, недоступные другим дельфинам (поворачивать голову на 90°, лежать на спине, отводить на 90° хвост в горизонтальной и вертикальной плоскостях, изгибаться в виде буквы “S” и многие другие). Эти высокоорганизованные животные - большие выдумщики, проявляющие немалые творческие способности в приспособлении к конкретным условиям жизни в ограниченном пространстве, позволяющие им разнообразить свое пребывание в не очень комфортных условиях и компенсировать “сенсорный голод”. Важно подчеркнуть, что это справедливо не только для давно содержащихся в вольере или бассейне животных, но и для недавно отловленных. Нам не удалось выявить существенных различий по качественному составу репертуара элементов двигательного поведения между недавно отловленными (неадаптированными) и давно содержащимися в неволе (адаптированными) белухами.

Таким образом, наблюдение за белухами в неволе позволяет увидеть тонкую структурно-морфологическую организацию двигательного поведения, что является важной характеристикой животных данного вида (наряду с морфологией, анатомией и физиологией), определить их двигательные возможности - ту основу, те элементарные единицы, из которых складывается все остальное поведение. Систематизированный перечень элементов двигательного поведения может служить своего рода "словарем" для описания более сложных форм поведения. Кроме того, такое знание может быть полезным для создания более комфортных условий содержания животных в неволе, отслеживания и прогнозирования их состояния, создания адекватных методик обучения, имея в виду не только цирковые программы, но и возможность сотрудничества при освоении Мирового океана.

Авторы выражают благодарность директору Утришского дельфинария Л.М. Мухаметову и заместителю директора, главному тренеру В.С. Петрушину за предоставленную возможность проведения наблюдений. В выполнении исследования принимала участие студентка биофака МГУ К. Тарасян.

ЛИТЕРАТУРА

- Белькович В.М., Щекотов М.Н. 1990. Белуха. Поведение и биоакустика в природе. М. 183с.
- Белькович В.М., Хахалкина Э.Н. 1997. Этолого-акустические корреляты черноморских афалин. Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus*: Морфология, физиология, акустика, гидродинамика. М. С. 513-544.
- Бобков А.В. 1986. Некоторые параметры внешнего дыхания белух. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Тез. Докл. 9 Всесоюзного совещ. Архангельск. С. 47-48.
- Мишин В.Л., Кочетков Н.В., Деревщиков В.И. 1988. Дыхательный цикл белухи в условиях замкнутого пространства. Особенности биологии и условия обитания гидробионтов Баренцева моря. Апатиты. С. 189-203.
- Flanigan W.F. 1975. Nocturnal observations of captive small cetaceans. 1. The killer whale, *Orcinus orca*. 2. The pacific white-sided dolphin, *Lagenorhynchus obliquidens*. 3. Further study of the beluga whale, *Delphinapterus leucas*. Sleep research 4. P. 139-141.
- Russel J.M., Simonoff J.S., Nightingale J. 1997. Nursing behaviors of beluga calves (*Delphinapterus leucas*) born in captivity. Zoo Biology. V. 16, №3. P. 247-262.

ПОВЕДЕНИЕ БЕЛУХ В ЗАКРЫТОМ БАССЕЙНЕ

Надолишняя А.П., Стародубцев Ю.Д.

Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Представлено описание поведения адаптированных и неадаптированных белух в условиях закрытого неглубокого бассейна. Поведение адаптированных белух отличалось большей самостоятельностью и лучшей приспособленностью к условиям содержания. Адаптированные белухи, в отличие от неадаптированных, значительно чаще лежали на дне, зависали, “опираясь” хвостом о дно, намного чаще вылазили на блоки элементов, чаще зависали у бортиков бассейна. Неадаптированные белухи гораздо чаще выполняли групповые элементы. Отмечены значительные индивидуальные отличия животных по общей активности и репертуарному разнообразию двигательного поведения, которые определялись скорее социальным статусом животных, чем сроком их содержания в неволе. Чем выше социальный статус животного, тем более активно, разнообразно и самостоятельно было его поведение. Таким образом, показателями адаптированности и уровня комфорта белух при содержании в бассейне могут служить такие показатели, как доля индивидуально выполняемых элементов двигательного поведения (самостоятельность поведения), общая активность животных и разнообразие их двигательного поведения.

Поведение морских млекопитающих активно изучается как в естественной среде их обитания, так и при содержании в неволе. Исследование очень многих вопросов, связанных с поведением китообразных, возможно только при содержании этих животных в ограниченном пространстве. Подобные исследования важны для расширения наших знаний о природе и для установления возможностей сотрудничества человека с дельфинами как помощниками при освоении Мирового океана. А это, в свою очередь, налагает на нас, людей, обязательства по созданию наиболее комфортных условий содержания и использованию адекватных методик обучения конкретного вида китообразных. В последние годы заметен возрастающий интерес исследователей к полярному представителю зубатых китов - белухе (*Delphinapterus leucas* Pallas, 1776), в том числе к его поведению в неволе. Изучение поведения белух в океанариумах затрагивает, в основном, дыхательное поведение (Бобков, 1986; Мишин и др., 1988), ночное поведение (Flenigan, 1975), поведение при родах (Beland et al., 1990), взаимоотношение матери и детеныша (Russel et al., 1997). Однако основой всех форм поведения животных является внешняя двигательная активность - способы движения и поддержания позы. В предыдущем нашем докладе был представлен систематизированный перечень элементов двигательного поведения белух. Цель этой работы - дать описание целостной картины двигательного поведения белух в ограниченном пространстве; сравнить организацию двигательного поведения недавно отловленных (неадаптированных) и давно содержащихся в неволе (адаптированных) белух в данных условиях; попытаться выявить показатели, которые характеризовали бы уровень комфорта животных при содержании в ограниченном пространстве.

Методика наблюдений изложена в нашем предыдущем докладе. Здесь мы повторим лишь основные моменты, необходимые для дальнейших рассуждений. Наблюдения проводились за десятью белухами, принадлежащими к двум подвидам и имевшими различную степень адаптации к условиям неволи. Две пары беломорских белух поступали в дельфинарий в разное время вскоре после отлова, еще одна беломорская белуха была отловлена примерно за год до наблюдений и прибыла из другого дельфинария. Пять дальневосточных белух были привезены одновременно. Это были уже хорошо адаптированные животные, за исключением годовалого детеныша, который прибил к группе незадолго до ее отправки в Москву. Таким образом, выделяются две подгруппы животных - беломорские, в основном неадаптированные, и дальневосточные, в основном адаптированные к условиям неволи белухи. Разные животные находились под наблюдением неодинаково

время, численность группы, за которой велось наблюдение, составляла не менее двух и не более девяти животных.

В результате наблюдения методом “сплошного протоколирования” в сочетании с методом “наблюдения за фокальным животным” удалось выделить и описать примерно равное число элементов индивидуального (101 элемент) и группового (84 элемента) двигательного поведения белух в бассейне в спокойной обстановке, что составляет соответственно 55% и 45% от общего числа выделенных элементов. Однако за все время наблюдений было зафиксировано значительно больше случаев индивидуального выполнения двигательных элементов по сравнению с групповым – 70% и 30% соответственно. Среди индивидуально выполнявшихся элементов 31% - из раздела “Траектории” (“Т”), 29% - из раздела “Позы и движения” (“И”), 22% - из раздела “Зависания” (“В”), 8% - из раздела “Лежания на дне” (“Л”) и 6% - из раздела “Блоки” (“Б”).

В обеих подгруппах - адаптированных и неадаптированных белух - зафиксировано практически одинаковое число индивидуально выполнявшихся элементов двигательного поведения. Однако есть различия в качественном составе выполнявшихся элементов: адаптированные белухи значительно больше лежали на дне, зависали, “опираясь” хвостом о дно, что подтверждает предположение о том, что указанные элементы могут быть связаны с приспособлением к условиям содержания на малой глубине. Кроме того, адаптированные белухи выполняли значительно больше блоков элементов, нежели неадаптированные.

Обе подгруппы характеризовались большими индивидуальными отличиями животных по таким характеристикам, как общая активность (частота выполнения элементов в час) и репертуарное разнообразие двигательного поведения (показатель, отражающий, какую долю от всех выделенных элементов демонстрирует животное в час). Слишком большой разброс значений этих показателей не позволяет говорить о значимых отличиях между подгруппами. В каждой подгруппе были животные, проявлявшие поведение лидеров, они имели и более высокие указанные выше показатели. Это заставляет предположить, что данные характеристики скорее связаны с социальным статусом животных (или с тем, что определяет социальный статус), чем со сроком содержания животных в бассейне.

Различия между подгруппами ярко проявились при подсчете фиксаций выполнения групповых элементов. Подавляющее большинство (86%) групповых элементов было зафиксировано в группах, состоявших из неадаптированных, недавно отловленных животных. Только 6% случаев фиксации групповых элементов - в группах адаптированных белух и 8% - в смешанных группах. В группах неадаптированных белух преобладало совместное плавание по различным траекториям (51%). 31% в этих группах составляли совместные зависания и 14% - контакты животных друг с другом. В группах, состоявших из адаптированных животных, а также в смешанных группах картина несколько иная: преобладают совместные зависания (46% и 47%). Четверть всех выполнявшихся групповых элементов представлены здесь контактами животных друг с другом. На третьем месте в группах адаптированных - совместное плавание, а в смешанных группах - взаимодействия с преградами (сетевой перегородкой).

В целом же, поведение белух в неглубоком бассейне представляло собой сменяющие друг друга плавание по различным траекториям и зависания в каком-либо определенном месте бассейна. Как правило, во время зависаний животные дышали гораздо чаще, чем во время движения. Прерывистый рисунок дыхания (дыхательные паузы и периоды “вентиляции”) отмечался ранее и другими исследователями как в естественной среде (Белькович, Щекотов, 1990), так и в неволе (Мишин и др., 1988). Во время движения и во время зависания, как индивидуально, так и группой, белухи могут выполнять различные элементы, описанные в разделах “И” и “Б” (позы, телодвижения, блоки). Неадаптированные белухи больше двигались по периметру отсеков или бассейна, а адаптированные предпочитали круговые траектории. Это может быть связано с тем, что неадаптированные белухи, возможно, обследуют бассейн в поисках выхода (первое время), возможно, с целью под-

держания определенного уровня двигательной активности стремятся максимально продлить путь, используя все доступное пространство и разнообразя указанные траектории различными поворотами, петлями. Адаптированные животные удовлетворяют потребность в движении иными способами - выполняя элементы из разделов "И" и "Б", а также во время занятий с тренерами.

Известно, что для большинства черноморских афалин характерно движение против часовой стрелки (Воронин и др., 1974, Sobel et al., 1994). В наших наблюдениях мы не выявили четкого предпочтения направления движения у белух. Среди животных, составлявших группу, имелись значительные индивидуальные различия, что не позволяет делать окончательные выводы. Из шести белух, участвовавших в данном подсчете, три предпочитали двигаться по часовой стрелке, две - против и одна - поровну в обе стороны.

Зависать неадаптированные белухи предпочитали у сетевой перегородки, разделявшей бассейн на отсеки. Как правило, в соседнем отсеке также находились белухи, и, располагаясь у сетевой перегородки, животные могли спокойно наблюдать за соседями, а иногда, возможно, и общаться с ними. Нередко белухи зависали у сетевой перегородки группой, располагаясь по разные ее стороны, и висели так "нос к носу" довольно продолжительное время, неоднократно поодиночке и совместно толкали и раскачивали сетевую перегородку, упираясь в нее лобными буграми по одну и по разные стороны. Адаптированные белухи поровну использовали для зависаний зону у сетевой перегородки и у бортика бассейна, со стороны окон. Объясняется это, возможно, тем, что именно с этого бортика тренеры проводили занятия с адаптированными белухами или просто кормили их. Неадаптированные белухи избегали зависать у этого бортика, видимо, опасаясь людей. (Неадаптированных белух кормили в воде, закладывая рыбу прямо им в рот, так как первое время белухи самостоятельно мертвую рыбу не берут, их приходится этому учить).

Интересно, что в каком бы месте бассейна ни зависали белухи, их ориентация была направлена подобным же образом: неадаптированные в большинстве случаев располагались головой к сетевой перегородке, адаптированные - поровну к сетевой перегородке и к бортику со стороны окон.

Время от времени белухи ложились на дно. Отдыхать, лежа на дне, группа в целом предпочитала рядом со стенкой бассейна со стороны окон, в центре правого отсека и у сетевой перегородки. Интересно, что в этом случае неадаптированные белухи не избегали зоны бассейна у бортика со стороны окон, как это было в случае зависаний. Вероятно, потому, что сквозь толщу воды животные менее досягаемы для людей на суше и находятся в большей безопасности, они реализовывали, возможно, существующее стремление к солнечному свету.

Поведение адаптированных белух по сравнению с неадаптированными было более самостоятельным, независимым. Среди групповых элементов у них преобладали совместные зависания, плавать по бассейну и выполнять другие элементы адаптированные животные предпочитали самостоятельно. Неадаптированные же, недавно отловленные белухи, помещенные в бассейн, первое время предпочитают держаться вместе, как во время зависаний, так и во время движения по траекториям. Мы имели возможность наблюдать поведение двух подобных пар белух, и обе они демонстрировали практически одинаковое поведение. В каждой паре одна из белух проявляла элементы поведения лидера, другая - ведомого. Во время движения по периметру бассейна (а именно эти траектории преобладали) лидер плыл по внешнему кругу (ближе к бортику - более опасное место), чуть впереди, задавая направление и вид траектории. Во время зависаний ведомый также довольно часто располагался чуть позади (примерно на полкорпуса) от лидера. Место зависания - чаще всего у сетевой перегородки - было началом и окончанием движения по различным траекториям. Дыхательные акты пары белух были синхронизированы.

Лидер мог иногда совершать самостоятельное плавание по какой-либо траектории, в то время, как ведомый оставался "висеть" на прежнем месте, но не осмеливался на самостоятельное движение по бассейну. По мере привыкания к бассейну белухи начинали

держаться на большем расстоянии друг от друга. Ведомый мог несколько видоизменять свою траекторию, тем не менее следуя за лидером по внутреннему кругу, иногда обгонял лидера при возвращении к месту зависания. В это время животные уже совершали совместное движение по сложным (составным) траекториям. Лидер выполнял больше элементов двигательного поведения, в том числе блоки, “изобретал” сложные, замысловатые траектории. При дальнейшей адаптации уже и ведомый демонстрировал более самостоятельное и разнообразное поведение, нежели вначале. При этом социальный контакт между животными сохранялся - ведомый подстраивал свое поведение к лидеру, который по-прежнему был более активен. Лидер использовал для самостоятельного движения весь отсек, а ведомый - половину, ближайшую к месту зависания у сетевой перегородки. При возникновении опасной ситуации (например, упавший в воду предмет) животные вновь некоторое время держались вместе с тем же распределением ролей.

Таким образом, можно сделать предположение, что показателями адаптированности и уровня комфорта белух при содержании в бассейне могут служить доля индивидуально выполняемых элементов двигательного поведения (самостоятельность поведения), общая активность и разнообразие поведения. Кроме того, на уровень комфорта животных влияет, вероятно, не только степень их адаптированности, связанная со сроком содержания в бассейне, но и социальный статус. Наши наблюдения позволяют предположить, что чем выше социальный статус животного, тем более активно, самостоятельно и разнообразно его поведение, и, вероятно, тем более комфортно оно себя чувствует. Возможно, что причины, определяющие социальный статус животного (например, соотношение силы, подвижности и уравновешенности нервных процессов), определяют и его приспособляемость, и устойчивость к стрессирующим факторам, а в итоге - комфортное самочувствие.

ЛИТЕРАТУРА

- Белькович В.М., Щекотов М.Н. 1990. Белуха. Поведение и биоакустика в природе. М. 183с.
- Бобков А.В. 1986. Некоторые параметры внешнего дыхания белух. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Тез. Докл. 9 Всесоюзного совещ. Архангельск. С. 47-48.
- Воронин Л.Г., Стародубцев Ю.Д., Козаровицкий Л.Б., Горшков В.А., Ившин М.Е. 1974. Некоторые данные о приручении черноморских афалин. Морфология, физиология и акустика морских млекопитающих. М. С. 108-122.
- Мишин В.Л., Кочетков Н.В., Деревщиков В.И. 1988. Дыхательный цикл белухи в условиях замкнутого пространства. Особенности биологии и условия обитания гидробионтов Баренцева моря. Апатиты. С. 189-203.
- Beland P., Faucher A., Corbeil P. 1990. Observations on the birth of beluga whale (*Delphinapterus leucas*) in the St. Lawrence Estuary, Quebec, Canada. Can. J. Zool. V. 68. P. 1327-1329.
- Flanigan W.F. 1975 Nocturnal observations of captive small cetaceans. 1. The killer whale, *Orcinus orca*. 2. The pacific white-sided dolphin, *Lagenorhynchus obliquidens*. 3. Further study of the beluga whale, *Delphinapterus leucas*. Sleep research 4. P. 139-141.
- Russel J.M., Simonoff J.S., Nightingale J. 1997. Nursing behaviors of beluga calves (*Delphinapterus leucas*) born in captivity. Zoo Biology. V. 16, №3. P. 247-262.
- Sobel N., Supin A.Y., Myslobodsky M.S. 1994. Rotational swimming tendencies in the dolphin (*Tursiops truncatus*). Behav. And Brain Res. V. 65. P. 41-45.

О НЕКОТОРЫХ СЛОЖНЫХ ФОРМАХ ПОВЕДЕНИЯ БЕЛУХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В ДЕЛЬФИНАРИИ

Надолишняя А.П., Стародубцев Ю.Д.

Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Описаны сложные формы поведения белух при содержании в дельфинарии – реакции на людей и взаимоотношения с ними, а также различные проявления “манипуляционной” активности. Недавно отловленные белухи избегали контактов с людьми, но не проявляли агрессии по отношению к ним. Адаптированные животные, напротив, активно стремились к такому контакту, проявляя изобретательность в использовании средств привлечения к себе внимания человека. Кроме того, адаптированные белухи, в отличие от неадаптированных, демонстрировали сложные “манипуляционные” игры небольшими пенопластовыми предметами, проявляя “творчество” и высоко развитые двигательные возможности. Выявленные различия в “манипуляционной” активности адаптированных и неадаптированных белух объясняются не отсутствием определенных навыков у недавно отловленных, необученных животных, а подавлением их проявления в дискомфортной обстановке.

В двух других докладах, представленных нами на этой конференции было описано двигательное поведение белух при содержании в ограниченном пространстве в относительно спокойной обстановке (без воздействия людей и отвлекающих факторов). Однако, находясь в бассейне, животные вынуждены контактировать с людьми, а также соотносить свое поведение с окружающей обстановкой. Описанию этих форм поведения белух посвящено настоящее сообщение. Методика наблюдений и условия содержания животных описаны в двух предыдущих наших докладах. Повторим лишь, что наблюдения проводились за двумя подгруппами белух (адаптированные и неадаптированные), содержащимися в закрытом неглубоком бассейне.

Неадаптированные белухи старались по возможности избегать контактов с людьми, однако особой активности в этом не проявляли. Животные не зависали у бортиков бассейна, по которым проходили люди, хотя не боялись проплывать и лежать на дне у самых стен бассейна. Поскольку недавно отловленные белухи не умеют самостоятельно есть размороженную рыбу, тренерам приходится кормить их из рук (закладывая им рыбу прямо в рот), для этого предварительно ограничив свободу передвижения животных сетевой перегородкой. Во время такого кормления белухи позволяли подходить к себе, гладить и чесать себя, но рыбу из рук брали неохотно, а как только тренер отвлекался, пытались отодвинуться от него подальше. Никакого проявления агрессии по отношению к человеку со стороны неадаптированных белух мы не наблюдали. Адаптированные белухи в первое время после помещения в новый бассейн также пугались людей, проходивших по бортику, около которого животные “висели”, сбившись в тесную группу. Но довольно быстро произошла адаптация белух в новом месте, и реакция на людей резко изменилась. Белухи замечали идущего по бортику бассейна человека и следовали за ним. При проявлении внимания человека к ним белухи выставляли из воды головы, подставляя для почесывания лобные бугры, или переворачивались кверху брюхом, предлагая почесать живот. Но если у бортика бассейна находился человек, не обращавший внимания на белух или делавший вид, что не обращает (например, наблюдатель), животные старались привлечь человека, принимая различные позы, плавая на боку и на спине, издавая пронзительные звуки (“крики”) дыхалом, обливая человека струей воды, выпущенной из пасти. Перед тем, как облить человека водой, белуха останавливалась напротив, выставив голову из воды и глядя на него, после чего полностью погружалась под воду, продолжая смотреть на выбранную цель. При этом пасть белухи выглядела закрытой, признаков всасывания воды заметно не было, и человеку трудно было предположить, что за этим последует. Неожиданно и

резко белуха выставляла голову из воды и с силой выпускала струю воды из пасти в выбранную мишень.

Мы наблюдали и другой вид “манипуляции” водой для достижения определенного результата. Во время проведения медицинских процедур при значительно пониженном уровне воды в бассейне (недостаточном для плавания животных) одна из адаптированных белух, лежа на животе, движениями хвоста снизу вверх подбрасывала воду и окатывала ею тренеров и ветеринара, не давая приблизиться к себе. При этом хвост белуха поднимала вверх почти на 90°.

Как мы уже упоминали в предыдущих докладах, белухи довольно часто взаимодействовали с сетевой перегородкой - толкали ее, чесались о нее. Кроме того, мы наблюдали, как иногда животные пытались прихватить сетку, натянутую на перегородке, зубами. Интересно, что подобное поведение проявляли как уже адаптированные, так и недавно отловленные животные. Однако давно содержащиеся в неволе, хорошо освоившиеся в обстановке белухи могут демонстрировать довольно неожиданное поведение. Так, однажды удивил наблюдателя самец по кличке Боб. Несмотря на то, что в сетевой перегородке была открыта калитка, через которую белухи активно плавали из одного отсека в другой, Боб “ухитрился” протиснуться под сетевой перегородкой (между сеткой и дном), едва не опрокинув ее. Что было причиной такого поведения, сказать трудно, но возможность подобных действий белух следует учитывать при проектировке бассейнов и оборудовании их акваторий.

Кроме взаимодействий с преградами, адаптированные белухи демонстрировали сложные “манипуляции” небольшими предметами – пенопластовыми буйком и кольцом. Белухи переносили кольцо или буюк во рту, отбирали друг у друга, притапливали. Наиболее сложную форму “манипуляций” мы наблюдали у Боба (того самого, что протискивался под сетевой перегородкой). Боб приносил буюк наблюдателю, видимо, предлагая совместную игру; брал буюк в пасть, погружался с ним под воду и выпускал там, в результате чего буюк с плеском всплывал; пытался возить буюк на своем затылке; прижимал буюк к стенке бассейна и потирался о него всем телом, вращаясь вокруг продольной оси. Поскольку буюк был достаточно велик, брать его в пасть было удобнее, прижав к стенке бассейна. Однажды, чтобы взять буюк в пасть, Боб подошел к стенке бассейна струей воды, выпущенной изо рта. Пенопластовое кольцо, плавающее на поверхности воды, Боб надевал на рострум движением сверху вниз (как бы наваливаясь на него), погружался с надетым кольцом в толщу воды, затем каким-то непостижимым образом снимал его там с рострума, направлял себе под шею и удерживал так некоторое время. Затем Боб проделывал похожие “манипуляции” у самого дна, прижимал кольцо ко дну шеей, затем затылком и чесался о него всем телом, извиваясь, как змея, при поступательном движении. Находившиеся в бассейне недавно отловленные белухи наблюдали за “манипуляциями” Боба, но близко к предметам не подплывали, обходя их, когда те попадались на их пути.

Многочисленные литературные данные, касающиеся других видов дельфинов (Белькович и др., 1969, Caldwell, Caldwell, 1972, Pilleri et al., 1980, Прайор, 1980 и многие другие), а также наш собственный опыт, позволяют утверждать, что хотя белухи не так подвижны и резвы, как афалины, и скорее производят впечатление спокойных, медлительных и даже флегматичных животных, тем не менее, они не уступают афалинам в разнообразии и сложности так называемой игровой (в частности, “манипуляционной”) деятельности, в общительности и дружелюбии к человеку. Несмотря на то, что недавно отловленные белухи не стремились контактировать с человеком, воспринимая его, видимо, как стрессующий фактор и источник дискомфорта, тем не менее, не проявляли никакой агрессии даже казалось бы в безвыходной ситуации. Для адаптированных белух человек, наоборот, – источник пищи и новых ощущений, утоляющих “сенсорный голод” и потребность общения. Различия в проявлении таких сложных форм поведения, как например “манипуляции” водой и предметами между неадаптированными и адаптированными белухами объясняются не отсутствием подобных навыков у недавно отловленных, не обучавшихся че-

ловеком животных, а подавлением их в дискомфортной обстановке. Такая форма поведения неоднократно наблюдалась у дельфинов в естественной среде – обливание водой друг друга у белух (Белькович, Щекотов, 1990), подбрасывание медуз (Белькович и др. 1978) и ношение губок на роструме (Smolker et. al., 1997) у афалин. Мы имели возможность наблюдать манипулирование пенопластовыми предметами недавно отловленного детеныша белухи, которого ничему еще не обучали.

Продемонстрированные белухами двигательные возможности и “изобретательность” во время “манипуляционных” игр предметами говорят об исключительном владении своим телом и “творческих” способностях этих высокоорганизованных животных. Высокое развитие интеллекта дельфинов позволяет надеяться на установление в недалеком будущем контакта с ними и возможность сотрудничества в Океане. Однако нам следует отдавать себе отчет в том, насколько беззащитны перед человеком эти дружелюбные по отношению к нему существа.

ЛИТЕРАТУРА

- Белькович В.М., Крушинская Н.Л., Гуревич В.С. 1969. Поведение дельфинов в неволе. *Природа*, № 11. С. 18-28.
- Белькович В.М., Иванова Е.Е., Козаровицкий Л.Б., Новикова Е.В., Харитонов С.П. 1978. Игровое поведение дельфинов в море. *Поведение и биоакустика дельфинов*. М. С. 66-78.
- Белькович В.М., Щекотов М.Н. 1990. Белуха. *Поведение и биоакустика в природе*. М. 183 с.
- Прайор К. 1981. *Несущие ветер*. М. 303 с.
- Caldwell D.K., Caldwell M.C. 1972. *The World of the Bottlenosed Dolphin*. New York.
- Pilleri G., Gahr M., Kraus C. 1980. Play behavior in the Indus and Orinoca Dolphin (*Platanista indi* and *Inia geoffrensis*). *Investigations on cetacea*. V. 24, № 4. P. 394-396.
- Smolker R., Richards A., Connor R., etc. 1997. Sponge carrying by dolphins (*Delphinidae, Tursiops* sp.): a foraging specialization involving tool use. *Ethology*. V. 103, № 6. P. 454-465.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЖБИЩ, ПРЕДПОЧИТАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-КУРИЛЬСКОГО РАЙОНА

Неведомская¹ И.А., Еременко¹ Н.А., Соков² Д.В.

¹Государственный природный заповедник «Курильский», Южно-Курильск, о. Кунашир, Россия

²Спецморинспекция Южно-Курильского района, Южно-Курильск, о. Кунашир, Россия

В настоящей статье приводятся данные исследований лежбищ морских млекопитающих Южных Курильских островов (1996-2000 гг.). Приведена карта существующих на данный момент лежбищ и распределения численности морских млекопитающих в этом районе. Проведено сравнение лежбищ, предпочитаемых ларгой (обыкновенный тюлень, *Phoca vitulina largha* Pall.) и антуром (курильский островной тюлень, *Phoca vitulina kurilensis Inukai* (Ph.V.stejngeri)). Построены диаграммы соответствующих признаков лежбищ, по которым проводилось их описание.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в регионе Южные Курилы – Хоккайдо основные лежбища настоящих тюленей и сивучей находятся на островах Малой Курильской гряды и острове Кунашир. На Южных Курильских островах (Кунашир и Малая гряда) общая численность ластоногих достигает 5,5 тысяч особей и выше. (Nevedomskaya et al., 1998; Соков Д.В. и др., 1999). Отмечается одно лежбище сивучей (*Eumetopias jubatus Schreber.*) на скале Пещерная, где численность животных насчитывает 800-1000 особей. На этом лежбище другие виды морских млекопитающих не встречаются. Лежбища ларги (обыкновенный тюлень, *Phoca vitulina largha* Pall.) и антура (курильский островной тюлень, *Phoca vitulina kurilensis Inukai* (Ph.V. stejngeri)), как правило, совместные, животные на них мирно сосуществуют. На большинстве отмеченных лежбищ численно преобладает ларга, на других – антур. Реже отмечены лежбища, где ларга и антур встречаются приблизительно в одинаковых количествах. В данной статье мы проанализировали полученные данные по лежбищам, в зависимости от предпочтения их ларгой или антуром.

МЕТОДЫ

Описание лежбищ морских млекопитающих проведено по разработанной нами методике (Неведомская и др., 1999). Была составлена карта лежбищ морских млекопитающих Южно-Курильского района (Рис. 1). На данной карте нанесено количество ларги/антура по большинству лежбищ. Эти данные приблизительные, но отражают соотношение видов на лежбище. Однако, не на всех лежбищах удалось провести четкое разделение видов животных или определить, какой именно вид преобладает в данном месте. В этом случае мы учитывали общее число настоящих тюленей на лежбище.

Лежбища были условно разделены на два типа: с численным преобладанием антуров и с численным преобладанием ларги, было проведено сравнение этих двух типов лежбищ. Был проведен частотный анализ данных отдельно по каждому признаку описания лежбищ и построены диаграммы (Рис. 2-9). По вертикальной оси откладывалась относительная частота встречаемости признака (% от общего количества), по горизонтальной оси – классы признака. В проводимый анализ не были включены лежбища с равной численностью антура и ларги на лежбище, а также те, на которых мы не смогли провести разделение по видам ластоногих.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На большинстве лежбищ о.Кунашир численно преобладает ларга. Только на одном лежбище о. Кунашир численность антуров значительно выше, чем ларги (о. Мористый, охотоморское побережье, северная часть). На лежбищах многих островов Малой Курильской гряды, численно преобладает антур (Рис. 1). В общем, на островах Кунашир и Малая Курильская гряда, число лежбищ с численным преобладанием ларги выше, чем антура.

Лежбища ластоногих – территориальные участки, на которых регулярно происходят скопления морских млекопитающих, и площадь которых животные могут использовать для залежек. При проведении частотного анализа было выявлено, что лежбища, на которых выше численность антура (далее по тексту - лежбища «А»), и лежбища, на которых выше численность ларги (далее по тексту – лежбища «L»), отличаются друг от друга по большинству признаков (Рис. 2-9).

Признак «Характеристика лежбища» (Рис. 2) насчитывает 6 классов: 1) скалы на бенче; 2) прибрежный остров и скалы на бенче; 3) скалы на рифе; 4) осыхающий риф; 5) песчаный остров; 6) пляжи и скалы, пляжи и бенч. Лежбища «А» представлены двумя классами: большинство из них – пляжи и скалы, пляжи и бенч; меньшее количество – скалы на бенче. Лежбища «L» представлены всеми классами, кроме береговых пляжей (6). Большинство лежбищ «L» представляют собой скалы на бенче.

Признак «Удаленность от берега» (Рис. 3) насчитывает 5 классов: 1) 0-10 м, на берегу; 2) 10-100 м; 3) 100-300 м; 4) 300-500 м; 5) 500-700 м. Лежбища «А» большей частью находятся непосредственно на берегу. Лежбища «L», в основном, удалены от берега на 100-300 м.

Признак «Глубины возле лежбища» (Рис. 4) достаточно сильно варьирует для обоих типов лежбищ и представлен 5 классами: 1) 1-2 м; 2) 2-3 м; 3) 3-5 м (большинство); 4) 5-10 м; 5) выше 10 м.

По признаку «Выбросы водорослей на берегу в районе лежбища» (Рис. 5) наблюдается совершенно четкое разделение между лежбищами «А» и «L». Вблизи лежбищ «А» отмечаются выбросы бурых и красных водорослей, вблизи лежбищ «L», в основном - бурые и красные водоросли с морской травой. Бурые и красные водоросли характерны для скалистых и каменистых грунтов, на которых обильна эпифауна (фауна, обитающая на поверхности дна – большинство брюхоногих моллюсков, ракообразных и иглокожих, губки, кишечнополостные, плеченогие, асцидии). Среди эпифауны высок процент неподвижных и малоподвижных животных, питающихся взвешенной в воде пищей (Кусакин О.Г., 1995). Морская трава (в основном zostера (*Zostera*)) произрастает на заиленных песках, где снижается удельный вес эпифауны и возрастает – инфауны (животных, живущих в самом грунте и закапывающихся в него - двустворчатые и некоторые брюхоногие моллюски, многие черви, ракообразные). Кроме того, заиленные пески указывают на более спокойные воды. Активная гидродинамика вблизи зоны каменистых скалистых грунтов способствует наличию хорошей обеспеченности кислородом, высокой концентрации биогенных элементов и служит предпосылкой для богатого развития донной фауны. Биомасса в таких районах значительно более высокая, в среднем для всего моря. (Кусакин О.Г., 1995).

Анализируя признак «Площадь лежбища» (во время отлива) (Рис. 6), можно отметить, что большинство лежбищ «L» имеют небольшую площадь (0-250 м²); для лежбищ «А» более характерны лежбища больших размеров (более 1000 м²).

Геоморфологический признак «Описание берега в районе лежбища» (Рис. 7) показывает, что в районе большинства лежбищ «А» берег представляет собой активный клиф. В районе лежбищ «L» наблюдается большее разнообразие береговых форм: 1) скалы; 2) активный клиф; 3) отмерший клиф; 4) клиф с террасовидными поверхностями; 5) террасовидные поверхности; 6) низменный берег.

Признак «Тип пляжа в районе лежбища» (Рис. 8) состоит из 6 классов: 1) песчаный пляж; 2) галечный; 3) крупногалечный с валунами; 4) галечно-песчаный с глыбами и валунами; 5) глыбово-валунный; 6) пляж отсутствует. В районе лежбищ «А» преобладают

галечные пляжи, затем идут галечно-песчаные с глыбами и валунами. В районе лежбищ «L» встречаются все типы пляжей, преобладают песчаные.

Признак «Фактор беспокойства» (Рис. 9) насчитывает 5 классов. Для большинства лежбищ «А» фактор беспокойства отсутствует. Большинство лежбищ «L» находится в местах с отсутствующим или несущественным фактором беспокойства.

ОБСУЖДЕНИЕ

Так как ларга образует лежбища («L») в основном, вблизи острова Кунашир, который имеет более разнообразные геоморфологические формы, то у лежбищ «L» наблюдается наличие большего разнообразия классов по всем признакам. Привязанность ларги к местам, непосредственно недоступным с берега и более удаленным от него (островки, скалы на бенче) объясняется, в первую очередь, антропогенным фактором, которому лежбища на Кунашире подвержены больше, чем на островах Малой Курильской гряды. На островах Демина и Осколки, где полностью отсутствует фактор беспокойства, ларга, так же как и антур предпочитает береговые пляжи. Видимо, существует зависимость нахождения лежбищ «А» и «L» от подводных биоценозов и гидродинамического режима, а также от состава кормовой базы. Нахождение большинства лежбищ «L» на Кунашире можно объяснить тем, что здесь находятся практически все нерестовые реки Южно-Курильского района, а ларга - более рыбацкий зверь, чем антур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На Южных Курильских островах лежбища, на которых выше численность антура, и лежбища, на которых выше численность ларги, отличаются друг от друга по многим признакам. Большинство лежбищ антура и ларги находится в местах с отсутствующим или незначительным фактором беспокойства со стороны человека. Около 80% всех отмеченных нами лежбищ ластиногих являются постоянными (т.е. животных на этих участках можно встретить в течение всего года, однако их численность может сильно варьировать).

ЛИТЕРАТУРА.

- Кусакин О.Г., В.И.Лукин. 1995. Подводный мир Курил. Владивосток: Дальнаука.
- Неведомская И.А. 1998. Предварительные данные по численности тюленя обыкновенного (*Phoca vitulina L.*) на острове Кунашир. В сб. Вестник Сахалинского музея №5. Южно-Сахалинск, С.327-329.
- Неведомская И.А., Еременко Н.А., Соков Д.В. 1999. Методика описания лежбищ морских млекопитающих южных Курильских островов. IV Дальневосточная конференция по заповедному делу, 20-24 сентября 1999 г. Тезисы докладов. Дальнаука, Владивосток, С.112-113.
- Соков Д.В., Неведомская И.А., Еременко Н.А. 1999. Распределение ластиногих и калана на Южных Курильских островах. IV Дальневосточная конференция по заповедному делу, 20-24 сентября 1999 г. Тезисы докладов. Дальнаука, Владивосток, С.149-151.
- Nevedomskaya I., Noriyuki Aoki, Norihisa Kondo. 1998. Lying place of *Phoca vitulina st.A.* and *P.larga P.* In Kunashir, Habomai Islands and the eastern Hokkaido. Nemuro Municipal Museum, No.12, March, 1998.

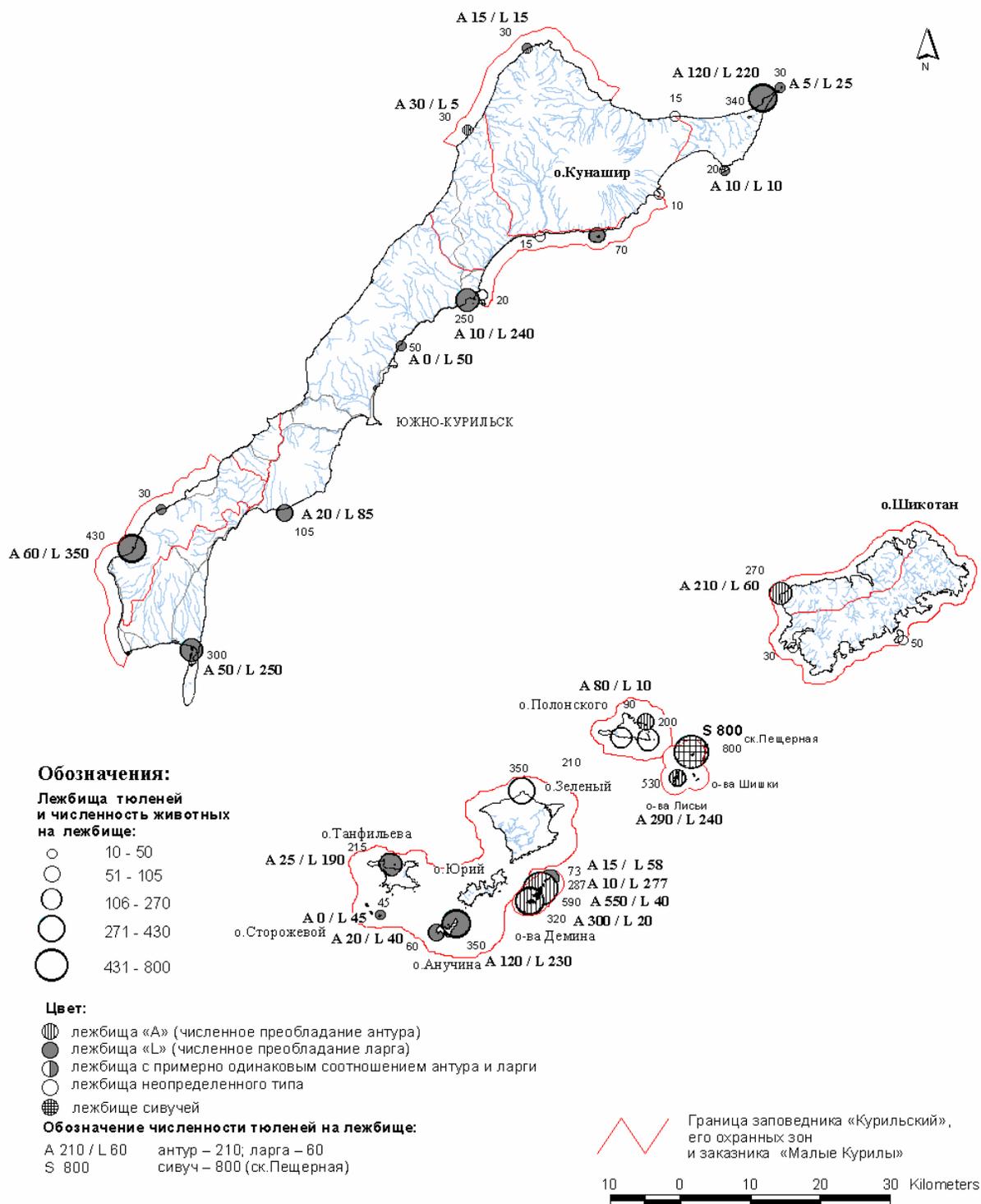
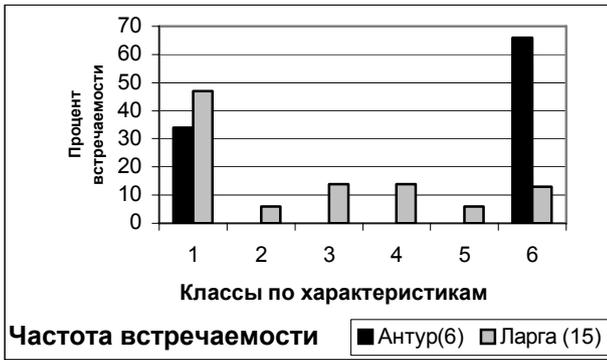
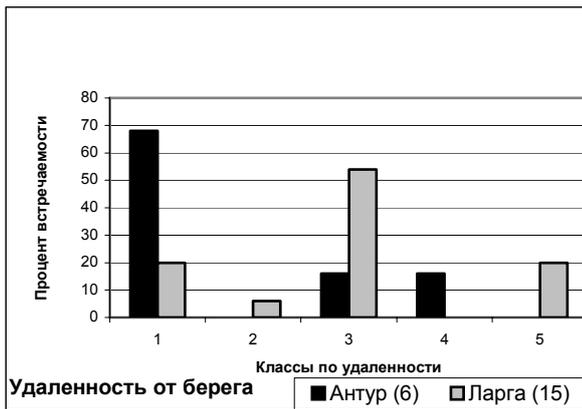


Рисунок 1
 Карта лежбищ ластоногих (*Pinnipedia*) Южно-Курильского района



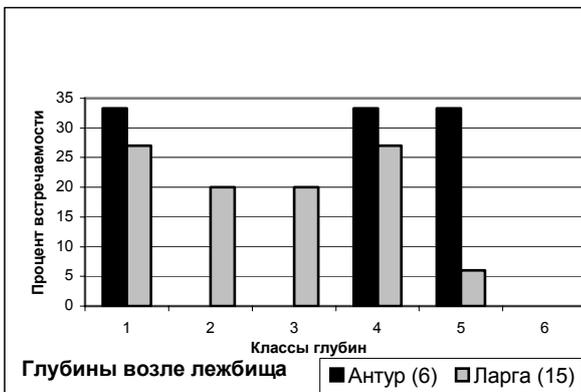
1. Скалы на бенче.
2. Прибрежный остров и скалы на бенче.
3. Скалы на рифе.
4. Осыхающий риф.
5. Песчаный остров.
6. Пляжи и скалы, пляжи и бенч.

Рисунок 2
Характеристика лежбища



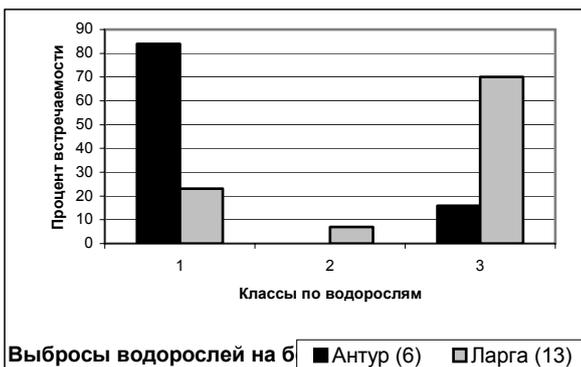
1. 0-10 м, на берегу;
 2. 10-100 м;
 3. 100-300 м;
 4. 300-500 м;
 5. 500-700 м.
- Расстояние взято по удаленности от берега наиболее используемого участка лежбища.

Рисунок 3
Удаленность от берега



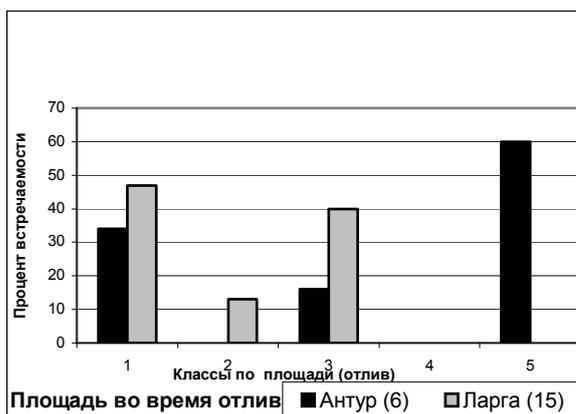
1. 0-1 м;
2. 1-2 м;
3. 2-3 м;
4. 3-5 м;
5. 5-10 м;
6. выше 10 м.

Рисунок 4
Глубины возле лежбища



1. Бурые и красные водоросли.
2. Морская трава.
3. Бурые и красные водоросли вместе с морской травой.

Рисунок 5
Выбросы водорослей на берегу в районе лежбища.

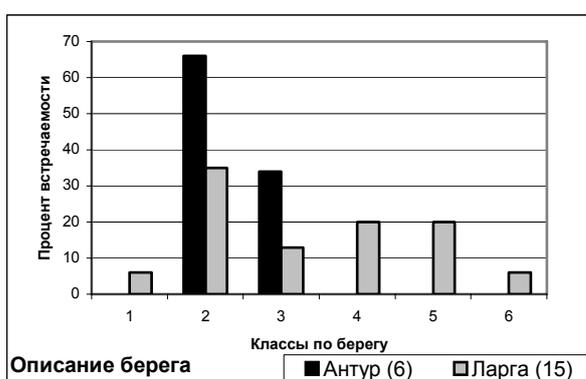


1. 0-250 м²;
2. 250-500 м²;
3. 500-750 м²;
4. 750-1000 м²;
5. 1000-1250 м²;

Потенциальная возможная используемая площадь лежбища.

Рисунок 6

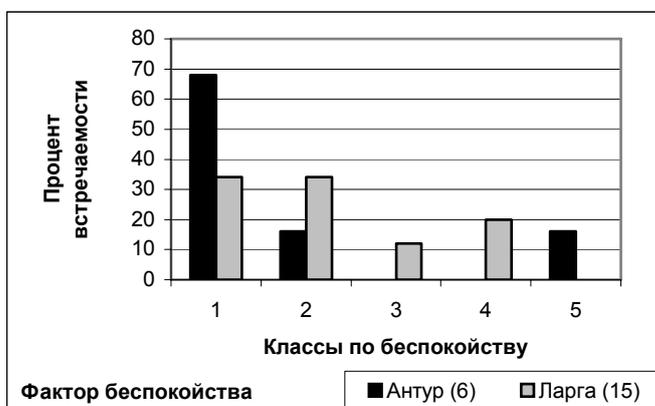
Площадь лежбища (во время отлива)



1. Скалы.
2. Активный клиф.
3. Отмерший клиф.
4. Клиф с террасовидными поверхностями.
5. Террасовидные поверхности.
6. Низменный берег.

Рисунок 7

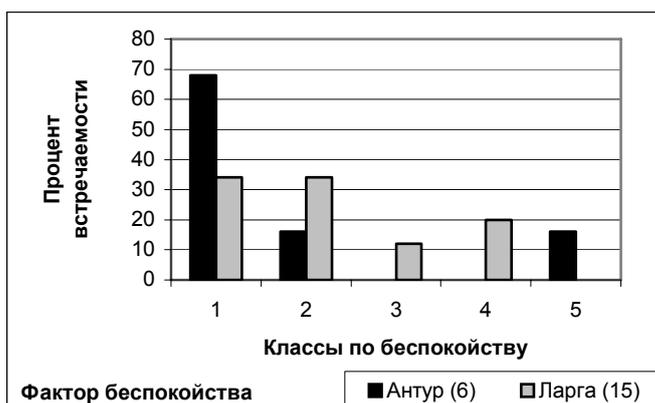
Описание берега в районе лежбища



1. Песчаный пляж.
2. Галечный пляж.
3. Крупногалечный с валунами.
4. Галечно-песчаный пляж и с примесью валунов и глыб.
5. Глыбово-валунный.
6. Пляж отсутствует.

Рисунок 8

Тип пляжа в районе лежбища



1. отсутствует;
2. несущественный;
3. существенный;
4. значительный;
5. угрожающий.

Рисунок 9

Фактор беспокойства

ФЕНОГЕОГРАФИЯ СЕВЕРНЫХ МОРСКИХ КОТИКОВ

Нестеров Г.А.

Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Петропавловск-Камчатский, Россия

В статье делается попытка с помощью фенетического метода определить популяционные границы северных морских котиков, обитающих в разных частях ареала. Для этой цели в оторочке передних ластов выделены дискретные альтернативные признаки-фены, по которым определялось сходство и различие популяций этих животных, их взаимосвязь и происхождение, что имеет важное значение для рационального использования и сохранения их запасов.

ВВЕДЕНИЕ

Северные морские котики (*Callorhinus ursinus*), обитающие на островах в северной части Тихого океана, имеют несколько самостоятельных внутривидовых популяций, определенных по данным мечения. Тем не менее, до сих пор нет четкого представления о границах этих популяций, особенно вновь зарождающихся популяционных группировок. Это обстоятельство имеет важное значение для охраны этих животных, а также изучения их происхождения, внутривидовой изменчивости и определения центров многообразия вида.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ

Для проведения этих исследований был использован фенетический метод, заключающийся в сравнении популяций котиков по концентрации фенов в кожно-хрящевой оторочке передних ластов (Яблоков, 1980). С этой целью проводилось фотографирование ластов детенышей северных морских котиков, и в оторочке пальцев было выделено 24 фена. Ласт котика имеет 5 пальцев, соединенных кожно-хрящевой оторочкой. Каждый палец имеет кожные лепестки, обычно два, но бывает и больше. Форма и размер лепестков каждого пальца принимались за фены. Общий вид лапы показан на рисунке.

В первом пальце выделено четыре фена: один общий лепесток (фен №1), лепесток с вырезом сбоку (№2), лепесток с вырезом снизу (№3) и лепесток с вырезом сбоку и снизу (№4). Во втором пальце выделено пять фенов: левый лепесток больше правого (№5), правый лепесток больше левого (№6), оба лепестка одинаковые (№7), три и более лепестков (№8), оторочка вытянута в виде прямой или слегка изогнутой линии (№9). В третьем пальце выделены одинаковые фены с фенами второго пальца, но обнаружены новые фены: №14, когда отсутствует правый лепесток; и №15 - отсутствует левый лепесток. В четвертом пальце выделены одинаковые фены с фенами третьего пальца: №17 (№ 10), №18 (№ 11), №19 (№ 12). Фен №20 имеет только правый лепесток, а фен №21 имеет большой лепесток с вырезкой на вершине. У фена №22 отсутствуют лепестки совсем и оторочка вытянута в виде прямой или слегка выгнутой линии. В пятом пальце выделено два фена: №23 - когда имеется один вырост, и №24 - когда лепестков и выростов нет, одна прямая линия.

Всего обследовано ластов морских котиков: на Северном лежбище – 349 шт., на Северо-Западном лежбище – 81 шт. (о. Беринга). На Юго-Восточном лежбище – 294 шт., на Урильем лежбище - 48 шт. (о. Медный). Суммарно на островах: о. Беринга – 430 шт., о. Медный – 342 шт., о. Св. Павла – 100 шт., о. Св. Георгия – 245 шт., о. Тюлений – 50 шт. В регионах: на Командорских о-вах – 772 шт., на Прибыловских о-вах – 345 шт., на Курильских о-вах – 10 шт. и 50 шт. - с о. Тюленьего.

В наших исследованиях были использованы как отдельные фены, так и набор фенов (фенофонды) в лапах котиков, обитающих в разных частях ареала.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Встречаемость выделенных фенов в оторочке ластов котиков, обитающих на лежбищах Командорских островов

Все выделенные 24 фена встречаются у котиков на Северном, Северо-Западном и Юго-Восточном лежбищах. На Урильем лежбище было обнаружено только 22 фена (№9 и №15 – отсутствовали). На Северном лежбище чаще всего встречались у котиков в оторочке пяти пальцев ластов фены №№3, 5, 14, 20, 24., на Северо-Западном лежбище -№№3, 5, 10, 18, 24 соответственно. Те же самые фены встречались на Урильем лежбище, а на Юго-Восточном лежбище у котиков в оторочке первого, второго, третьего и пятого пальцев фены не изменились, но в четвертом пальце вместо фена №18 присутствовал фен №20. Частота встречаемости фенов показана в таблице.

Встречаемость фенов у котиков, обитающих на островах

На островах обитания наиболее часто встречались фены: №№3, 5, 13, 20, 24 на о. Св. Павел, №№3, 5, 14, 20, 24 – на о. Св. Георгия (разница в фенах третьего пальца). На о-вах Беринга и Медном наиболее массовыми были одинаковые номера: 3, 5, 10, 20, 24, хотя по другим фенам они значительно отличались. На о. Тюленьем у котиков чаще всего встречались фены №№3, 5, 14, 22, 24. Разница в массовых фенах была обнаружена в третьем и четвертом пальцах, что у котиков на других островах не отмечено. Этот факт существенно выделяет тюленьевскую и курильскую популяции (Таб.).

Встречаемость фенов у котиков в разных частях ареала

Котики, обитающие на Прибыловских и Командорских о-вах по массовым фенам в оторочке передних ластов не отличаются друг от друга, и у них встречены одни и те же номера фенов (3, 5, 10, 20, 24). Курильские котики отличаются по фенам третьего, четвертого и пятого пальцев (3, 5, 13, 18, 23), хотя нужно отметить предварительный характер этих выводов, поскольку проба с Курильских о-вов мала. Частота встречаемости остальных 19-ти фенов у котиков, обитающих в разных частях ареала, меняется довольно значительно (Таб.). Распространение фенов и фенофондов в пределах ареала котиков проводилось с севера на юг по одному фену и по комплексу фенов в оторочке пяти пальцев ластов.

На лежбищах Командорских островов сопоставление фенов и фенофондов проводилось с севера на юг на лежбищах Северном, Северо-Западном, Урильем и Юго-Восточном. Частота встречаемости фенов менялась на лежбищах по разному. Простая клинальная изменчивость (“клина” - равномерное уменьшение или увеличение процента встреч) наблюдалась у фена №13. У других фенов клинальная изменчивость была разных форм – одноступенчатая, двухступенчатая и изогнутая. Судя по формам клины, не прослеживается значительного изменения процента встреч фенов в географическом расположении лежбищ с севера на юг.

Такое же положение мы наблюдаем в изменении частоты встречаемости фенов на о-вах обитания котиков в географическом расположении с севера на юг. Четкая простая клина по фену №21 наблюдалась в сторону уменьшения с севера на юг между о. Св. Павел, о. Св. Георгий, о. Беринга, о. Медный и о. Тюлений. Частота встреч остальных 23 фенов на о-вах имела разную клинальную изменчивость, то есть не связанную с направлением “север – юг”.

Но если проследить частоту фенов с севера на юг по регионам, то у котиков, обитающих на Прибыловских, Командорских и Курильских о-вах (с о. Тюленьим) прослеживается 7 четких простых форм клинальной изменчивости. Это касается фенов №№ 4, 5, 7, 11, 15, 16, 17, из которых 4, 7, 11, 17 фены уменьшались в процентах по регионам с севера на юг, а фены №№ 5, 15, 16, наоборот, увеличивались.

На Командорских о-вах у котиков в оторочке первого пальца переднего лапа проценты выделенных первых двух фенотипов значительно изменялись только на Урильем лежбище, что указывает на его обособленность от других лежбищ, и численность животных на нем невелика. Это лежбище когда-то было доминирующим на о. Медном, но в настоящее время развивается очень медленно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, фенетические исследования позволили выделить границы между прибыловской, командорской и тюленьевской с курильской популяционными группировками. Фенетическое различие можно объяснить изоляцией их большим водным пространством и течениями.

У морских котиков в пределах ареала по фенотипу можно выделить несколько центров: Прибыловские острова, Командорские острова и Курильские с островом Тюлений. Для котиков выяснение вопроса о центрах фенотипообразования проливает свет не только на происхождение вида, но и позволяет выработать практические предложения по ведению охраны на небольших зарождающихся лежбищах, что легко определить по частоте фенотипов в фенотипах, живущих здесь котиков. Если у большинства фенотипов она небольшая (обедненный фенотип), значит, мы имеем дело с молодым лежбищем и его нужно оберегать от промысла, а если перед нами значительная по размеру популяция, где частота фенотипов высокая и наблюдается разнообразие фенотипов, то эта популяция устойчивая и на этом лежбище можно рекомендовать промысел. Такими промысловыми лежбищами на Командорских островах будут Северное, Северо-Западное, Юго-Восточное, за исключением Урильего, где численность животных невелика и фенотип беднее.

По частоте фенотипов выделяются центры видообразования северных морских котиков: острова Прибылова, Командорские острова и Курильские с островом Тюлений. На островах Прибылова, в свою очередь, выделяются популяции на о. Св. Павла и о. Св. Георгия. На Командорских островах: о. Беринга и о. Медный, далее Курильские острова и о. Тюлений. Наблюдается некоторое слияние фенотипов прибыловских и командорских котиков и они более сходны друг с другом, чем с тюленьевскими и курильскими.

Поскольку промысел морских котиков существовал на всех островах (за исключением Курильских), изъятие фенотипа происходило постоянно, отчего менялся их фенотип, хотя миграции частично восполняли этот пробел. Популяции котиков, выделенные фенотипографией, совпадают с популяциями, определенными с помощью мечения (например, на о. Беринга и на о. Медном на Командорских островах), что свидетельствует о достаточной высокой точности фенетического метода (Нестеров, Болтнев, 1984).

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор выражает глубокую благодарность А.В. Яблокову за оказанную помощь в применении фенетического метода для изучения популяций северных морских котиков, а также R. Gentry (Национальная лаборатория морских млекопитающих. Сиэтл, Вашингтон) за присланные снимки лап котиков с о-вов Прибылова.

ЛИТЕРАТУРА

- Нестеров Г.А., Болтнев А.И. 1984. О дифференциации популяций северных морских котиков (*Callorhinus ursinus* L.). Морские млекопитающие Дальнего Востока. Изв.ТИНРО. С.121-126.
- Яблоков А.В. 1980. Фенетика. М.,: Наука. С.1-135.

Таблица

Частота встречаемости фенов (%) в оторочке пальцев передних лап у северных морских котиков, обитающих в разных местах ареала

На лежбищах Командорских островов						На островах в регионе					В разных частях ареала			
№ пальца	№ фена	Северное	л. Сев.-Западное	л. Урилье	л. Юго-Восточное	о. Павла	о. Георгия	о. Беринга	о. Медный	о. Тюлений	Прибыловские о-ва	Командорские о-ва	Курильские о-ва	о. Тюлений
I	1	34,4	7,4	2,1	15,3	11,0	22,9	26,4	13,5	18,0	19,4	21,2	20,0	18,0
	2	1,4	3,7	2,1	3,4	5,0	3,3	1,8	3,2	4,0	3,8	2,3	20,0	4,0
	3	47,9	55,6	62,5	58,2	46,0	52,2	48,0	58,8	68,0	50,4	52,4	50,0	68,0
	4	16,3	33,3	33,3	23,1	38,0	21,6	23,8	24,5	10,0	26,4	24,1	10,0	10,0
II	5	61,0	66,7	83,3	68,0	50,0	66,1	62,5	70,2	70,0	61,5	65,6	70,0	70,0
	6	12,6	6,2	2,1	8,9	10,0	8,6	10,2	7,9	6,0	9,0	9,3	--	6,0
	7	14,3	6,2	4,2	13,3	20,0	11,8	12,9	12,0	14,0	14,2	12,5	--	14,0
	8	9,5	16,0	10,4	5,4	15,0	9,4	11,1	6,1	4,0	11,0	9,1	20,0	4,0
	9	2,6	4,9	--	4,4	5,0	4,1	3,3	3,8	6,0	4,3	3,5	10,0	6,0
III	10	22,3	33,3	39,6	37,4	23,0	27,7	26,4	37,7	26,0	26,4	30,9	20,0	26,0
	11	5,7	13,6	6,3	9,5	12,0	8,6	8,8	9,1	10,0	9,6	8,9	--	10,0
	12	11,8	8,6	10,4	9,9	3,0	12,2	11,3	9,9	2,0	9,5	10,8	--	2,0
	13	18,9	16,0	14,6	11,9	37,0	17,6	17,8	12,3	16,0	23,2	15,6	30,0	16,0
	14	26,4	19,8	27,1	20,7	17,0	27,8	23,8	21,6	32,0	24,6	22,9	30,0	32,0
	15	5,7	2,5	--	3,7	4,0	2,4	4,3	3,2	4,0	2,9	3,9	10,0	4,0
	16	9,2	6,2	2,0	6,8	4,0	3,7	7,6	6,2	10,0	3,8	7,0	10,0	10,0
IV	17	9,2	12,4	20,8	14,9	7,0	20,4	9,6	15,8	12,0	16,5	12,1	10,0	12,0
	18	19,8	27,2	33,4	23,1	31,0	22,9	23,4	24,3	24,0	25,2	23,8	40,0	24,0
	19	6,0	8,6	12,5	6,5	4,0	7,7	7,2	7,4	10,0	6,7	7,3	--	10,0
	20	31,8	25,9	12,5	31,6	38,0	24,9	30,5	29,0	22,0	28,7	29,9	20,0	22,0
	21	6,9	14,8	12,5	8,2	11,0	9,4	9,2	8,8	8,0	9,9	9,0	30,0	8,0
	22	26,3	11,1	8,3	15,7	9,0	14,7	20,1	14,7	24,0	13,0	17,9	--	24,0
V	23	13,5	14,8	45,8	17,3	29,0	22,0	13,3	21,4	26,0	24,0	16,5	70,0	26,0
	24	86,5	85,2	54,2	82,7	71,0	78,0	86,7	78,6	74,0	76,0	83,5	30,0	74,0

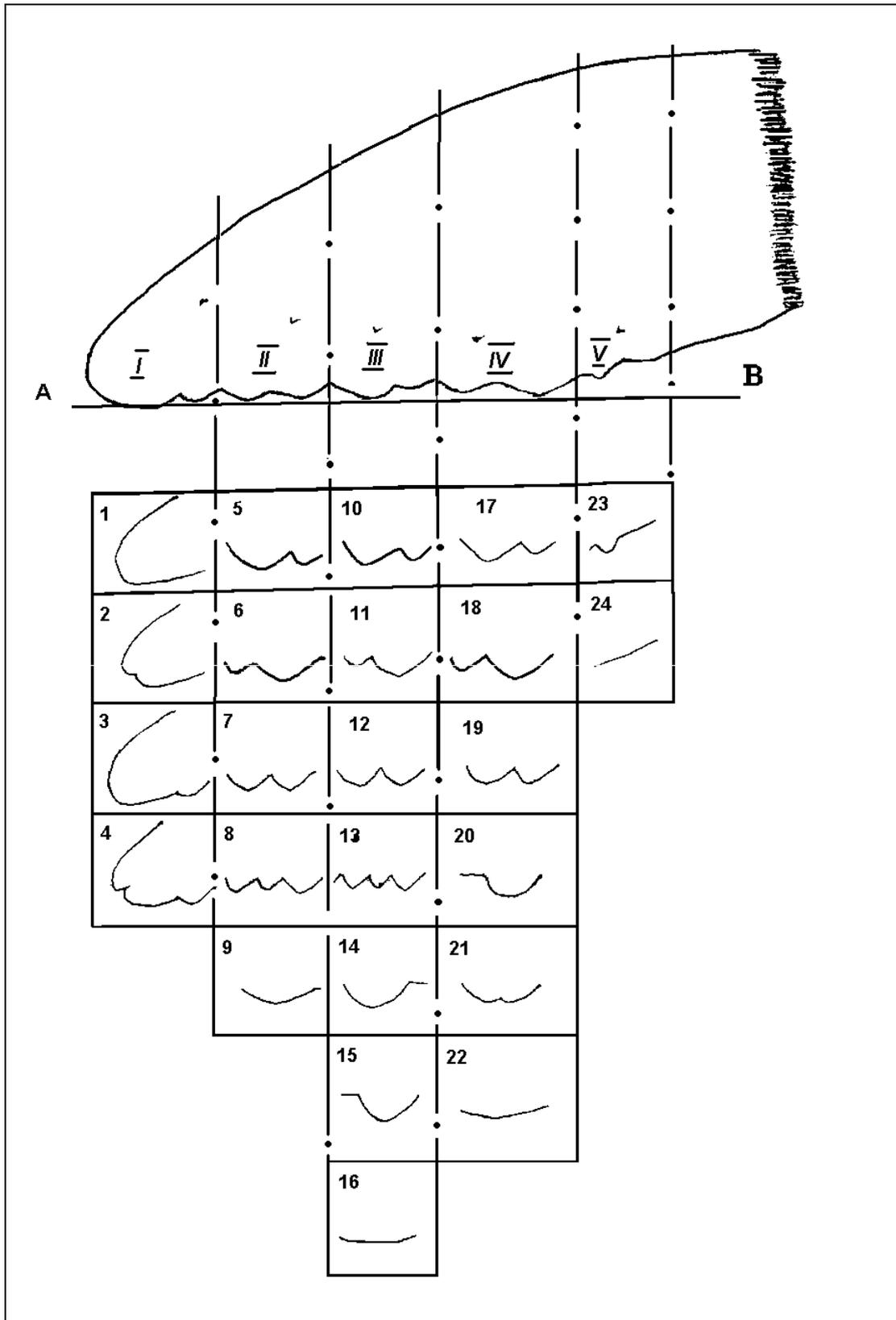


Рисунок
Вариации фен в оторочке пальцев передних лап у морских котиков

МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КРОНОЦКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Никаноров А.П.

Кроноцкий государственный биосферный заповедник, Елизово, Камчатская обл., Россия

Впервые дается краткая характеристика териофаунистического облика одной из крупнейших (135 тыс. га) заповедных морских акваторий, входящих в состав (с 1982 г.) старейшего (с 1880 г.), биосферного (с 1985 г.) заповедника России, Кроноцкого. Его мелководная, преимущественно с изобатами до 50 м, прибрежная зона, протяженностью береговой линии в 220 км, относится к северо-восточной части Кроноцкого залива и акватории вдоль одноименного п-ова. Фаунистический состав, численность морских млекопитающих заповедника, с одной стороны определяются географическим положением акватории, рельефом береговой линии и литорали, с другой - заповедным режимом, современным и недавним по времени антропогенным прессом на громадных пространствах Северной Пацифики, как непосредственно на морских млекопитающих, так, опосредованно, на их кормовую базу. Изложены краткие сведения о численности или встречаемости 22 видов хищных, ластоногих и китообразных. Информация основана на наблюдениях, преимущественно с побережья, в период с 1960-1961 и 1967-1999 гг. и содержит оригинальные, в основном неопубликованные данные.

Список видов млекопитающих заповедника, включая морских, опубликован нами (Науменко и др., 1986), с краткой характеристикой лишь отдельных представителей и, в свете современных данных, не лишен погрешностей. Разрозненная информация имеется в монографии Ю.В. Аверина (1948), достаточно для своего времени подробная по ластоногим (не приводятся крылатка *Phoca fasciata* и антур *Phoca vitulina stejneger*). Белый медведь *Ursus maritimus*, калан *Enhydra lutris*, морж *Odobenus rosmarus* и морской котик *Callorhinus ursinus* в ней, по объективным причинам, упомянуты в прошедшем времени. По Кроноцкому заливу, и непосредственно по заповеднику (на примере серого кита *Eschrichtius gibbosus* и др.), есть данные в монографии А.Г. Томилина (1957), но, в связи с кардинально изменившейся численностью китообразных за последние 60-70 лет, они полезны лишь для сопоставления с современными. Более поздние публикации (Никаноров, 1977, 1983 и др; Бурдин, 1987; Бурканов, 1988 и др.) малочисленны и кратко освещают лишь отдельных представителей. Возможности мониторинга китообразных, в частности, в настоящее время лимитированы, эпизодические исследовательские маршруты проходят вдали от кроноцких берегов (Шунтов, 1993, 1997 и др.). Настоящая работа является одним из результатов 24-летних авторских исследований. Обработаны личные наблюдения с 1975 по 1999 гг., заново проанализированы: зоологическая картотека, дневники госинспекции и «Летопись природы» за 1967-1999 гг. (последняя также за 1960-1961 гг.) Указанные сведения основаны на круглогодичных, стационарных наблюдениях с кордонов и сезонных - с научных стационаров; их число в приморской зоне в разные годы колебалось от 3 до 6 и от 1 до 3, соответственно. Одновременно наблюдения ведутся на постоянных традиционных и рекогносцировочных маршрутах; протяженность их колеблется, но всегда охватывает не менее 2/3 от общей протяженности побережья. Эпизодически слежение за морскими млекопитающими ведутся как с крупных судов, так и с яхт, мотолодок, самолетов и вертолетов разных типов. Осуществлялись специальные учеты с плавсредств; по инициативе Камчатрыбвода с 1992 г. в р-не м. Козлова и смежных акваториях ежегодно ведутся совместные исследования по сивучу (отчасти по калану). Учтена информация отдельных лиц, экспедиций. Основная часть полезной информации - результат конкретных, целевых наблюдений на ключевых участках в заведомо известные сроки: сезонные лежбища ластоногих; бухты, преимущественно аккумулярующие морские выбросы и т.п. Достаточно подробно организован мониторинг смертности морских млекопитающих.

Белый медведь редок, случаен. 20 марта 1977 г. молодой самец (ширина пальмарного отпечатка 18 см), отличного физического состояния, обнаружен близ берега в западной части бух. Ольга. Удалился, допустив наблюдателя на 20 м, ограничившись умеренной

демонстрацией угрозы. Плавал в полынье, задавил утку, выбросил на лед и играл. Повторно, на приближение человека со 100 м, более сдержанно и кратко отреагировал угрожающей позой, рычанием, и, неспешно, без признаков пугливости, снова удалился. Катался на снегу, становился на задние лапы, поворачивая голову и пригнувшись и проч. Пытался выйти на берег, но, при подъезде наблюдателей на снегоходе, изменил направление и ушел в торосы. Обнаружены 2 задавленных турпана (*Melanitta deglandi*) и 1 полуживая морянка (*Clangula hyemalis*): птицы были полубеспомощны от длительной бескормицы. Метеоусловия характеризовались, как нетипично суровые, ледовые поля отличались толщиной и протяженностью. «Северные пришельцы» в 1977 г. неоднократно наблюдались к югу от Карагинского залива, один из них даже к юго-востоку от м. Лопатка! 14 марта 1980 г. крупный (ширина пальмарного отпечатка 19 см) самец, поедавший тушу сивуча *Eumetopias jubatus*, замечен в устье р. Тюшовка. Прослежен затем (издали) вслед до 6 км: уходил вдоль берега на восток. И, наконец, 15 августа 1988 г. в Южно-Камчатском заказнике с м. Лопатка наблюдался белый медведь, плывущий в южном направлении, к залежке тюленей.

Калан обычен у юго-западного побережья Кроноцкого п-ова, вблизи устья р. Кроноцкая, в остальных акваториях редок. К. Дитмар (1901) последним из исследователей в 19 веке видел здесь каланов (1852 г). В 1971 г. в бух. Ольга впервые зафиксирован факт находки 2 трупов. Затем калан-одиночка отмечен здесь в апреле 1974 г. Окончательно возвращение каланов установлено в 1976 г. (Никаноров, 1977). В 1978 г. у м. Козлова выявлено ядро группировки - до 80 особей (Никаноров, 1983). Последующие годы, явно из-за подкочевки мигрантов, отмечен резкий рост численности, появление одиночек вдоль всей акватории. В 1984-85 гг. численность оценивалась в 200 особей (Никаноров, Алексеев, 1986), в 1990 г. - до 900. Этиология мигрантов удовлетворительно не установлена. Версия заселения с юга (Бурдин, 1987) не очевидна. Вероятнее всего, современная группировка смешанная, южно-камчатско - командорская. Причины последовавшего затем резкого спада не выяснены. Современная численность - в пределах 250-300 особей. Не отмечено ни заметных перекочевок, ни роста смертности. В зоне основной концентрации, у м. Козлова резко сократились поля бурых водорослей, что также труднообъяснимо. Обособленная группировка (до 120 особей) сформировалась в центральной части акватории, перед устьем р. Кроноцкая, хотя здесь у зверей защитные условия хуже, чем у Кроноцкого п-ова.

Морж редок. В 1852 г. последним о залежке у Кроноцкого п-ова сообщает К. Дитмар (1901). По Ю.В. Аверину (1948) в 1940-ые гг. в заповеднике эпизодически отмечались лишь трупы. То же и по данным «Летописи природы» за 1960-1961, 1967-1975 гг. Сейчас ежегодно регистрируются 3-10 таких эпизодов. В 1984 году старый самец отдыхал на берегу южнее р. Шумная. В январе 1985 г. взрослый самец вспугнут с пляжа у п. Жупаново, южнее заповедника (Науменко и др., 1986). В 1995 г. молодой самец 4-5 лет (возраст определен Т.Ю. Вишневской) находился в бух. Ольга с мая по декабрь. В июле 1997 г. взрослый морж вновь отмечен у п. Жупаново.

Сивуч многочислен в репродуктивный период на Камне Козлова и в окрестностях, угасающая залежка (от 30 до 6 особей) у м. Кроноцкий. Вне периода сезонных миграций в остальной части акватории редок, то же и для зимнего периода в целом. Численность стабилизировалась в пределах 500-650, приплод - в 80-110 особей; регистрируемая смертность взрослых снизилась до 3-5 за год. Изредка взрослые сивучи заплывают в Семячский, Кроноцкий лиманы или появляются на залежках ларг.

Северный морской котик, случаен. С 1967 г. на побережье отмечены: 2 трупа, 1 раненый, 1 больной, 1 внешне здоровый. В июле 1974 г. 4 котика «на плаву» наблюдались с лодки вблизи м. Чажма. Последние по времени наблюдения (одиночных самцов) 17 августа 1997 г. у м. Кроноцкий и 20 марта 1999 г. в бух. Ольга.

Лахтак *Erignathus barbatus* малочислен, одиночки регистрируются почти ежегодно и наиболее обычны осенью в залежке ларг на Семячикской косе. 30 июля 1983 г. крупный самец поднялся от устья р. Кроноцкая вверх по течению на 12 км.

Крылатка редка. В заповеднике отмечена впервые (взрослая особь) 21 сентября 1981 г., на Семячикской косе. Вблизи м. Чажма наблюдались труп сеголетка и сеголеток, в бух. Ольга молодая и взрослая особи. Последнее наблюдение - 27 сентября 1997 г.

Акиба *Phoca hispida* малочислена. Зимняя численность, в сравнении с 40-ми гг. (Аверин, 1948), видимо, снизилась. Одиночки, не ежегодно, в летне-осенний период наблюдаются на залежках с антурами у м. Кедровый, р. Баранья и др.

Ларга *Phoca larga* самый многочисленный вид из тюленей. Крупнейшие залежки в Семячикском лимане (зимние), Кроноцком лимане (осенне-зимние), в бухте Ольга (летне-осенние). Мелкие, но устойчивые залежки ларг «вкраплены» также в зону обитания антуров вдоль Кроноцкого п-ва. У северной границы крупное скопление у устья р. Большая Чажма (летне-осеннее). Численность подвержена значительным сезонным и многолетним колебаниям, максимальная - до 1600 особей. Отдельные ларги по крупным рекам (Кроноцкая, Богачевка, Большая Чажма) могут заплывать на 2-5 км от устья.

Антур обычен у Кроноцкого п-ва на протяжении 120 км; на флангах этой зоны залежки чередуются с ларгами, либо совместные. Крупнейшие лежбища у р. Крученая, м. Кроноцкий, утеса Орлиный. Численность свыше 600 особей, стабильна.

Обыкновенная гринда *Globicephala melas* редка, вероятно случайна. Единственное наблюдение с судна в августе 1984 г. на границе экваториальной зоны.

Касатка *Orcinus orca* обычна. Преимущественно семейные группы из 6-9 особей, но изредка до 20. Суммарная численность свыше 40 особей. Зимой (после декабря) редка. С 1967 г. известен только 1 случай обсыхания взрослого самца; найдены также фрагменты черепа 1 взрослой особи и останки 1 сеголетка.

Морская свинья *Phocoena phocoena* редка. Только 2 наблюдения: 22 июля 1994 г. 3 особи зашли (в 2 км южнее заповедника, у м. Памятник) ненадолго в бухточку. 28 июня 1995 г. 2 особи проплывали м. Второй Подмывающий не далее 500 м от берега.

Белокрылая морская свинья *Phocoenoides dalli* малочисленна. Держится небольшими стайками, по 8-12 особей, как правило, значительно мористее заповедной акватории. Отмечены только 3 находки павших.

Кашалот *Physeter catodon* визуально последние десятилетия не отмечался, вероятно сейчас не заходит в акваторию. С 1975 г. найдены только 2 зуба кашалота; также 2 позвонка и ребро, этого, предположительно вида.

Северный плавун *Berardius bairdii* редок, с берега наблюдался только 1 раз. Наблюдения с судов обычны, так, например, в 1985 г. - не менее 4 раз, но все за пределами 3-мильной зоны. С 1967 г. отмечено 4 случая обсыхания.

Клюворыл *Ziphius cavirostris* редок. Наблюдались только выброшенные на побережье трупы и фрагменты черепов. С 1967 г. известно 6 таких эпизодов.

Серый кит малочислен. Отмечался в 1948, 1949, 1951 гг. (Томилини, 1957), с 1967 г. почти регулярно фиксируется одиночки, пары, либо мелкие группы. С 1995 г. постоянно держится в бухте Ольга с первой декады мая (в 2000 г. - с 26 апреля) до начала декабря: эпизодически одновременно до 4-6 особей. Последние наблюдения - апрель-июнь 2000 г.

Японский кит *Eubalaena glacialis japonica* достоверно не отмечается. Китовый ус, предположительно японского кита найден вблизи м. Чажма в декабре 1999 г.

Малый полосатик *Balaenoptera acutorostrata* редок, с побережья отмечен лишь 2 раза (последнее наблюдение в мае 2000 г.). Мористее достаточно обычен (1-3 наблюдения с судна за светлое время суток). Фрагменты черепов, пластины китового уса малого полосатика фиксируются на побережье чаще других видов китообразных.

Синий кит *Balaenoptera musculus* редок, визуально не отмечен. В октябре 1991 г. фрагменты черепа синего кита, найдены нами вблизи устья р. Тюшовка. 18 мая 1993 г. труп, предположительно этого вида, обнаружен у м. Острый.

Финвал *Balaenoptera physalis* визуально не отмечается. В августе 1978 г. череп финвала найден и сфотографирован нами восточнее устья р. Тюшовка.

Участившиеся случаи появления белых медведей, моржей, серых китов, возвращение каланов является результатом успешности природоохранных мероприятий в различных районах Северной Пацифики и, непосредственно, в заповеднике.

Слабая тенденция к стабилизации численности сивучей, редкая встречаемость или полное отсутствие большинства крупных китообразных отражает многолетнюю депрессию их численности.

Для акватории заповедника характерны как редкость, либо отсутствие пагофильных видов, так и типичных южных форм, а также пелагиальных форм и теутофагов.

В целях повышения эффективности охраны и мониторинга морских млекопитающих необходимо расширение заповедной акватории до 5-ти миль и целевое выделение морских плавсредств, которыми Кроноцкий заповедник до сих пор не располагает.

Архивный материал заповедника - отражение многолетнего труда сотен его сотрудников. Выделить отдельно десятки наиболее ценных информаторов здесь просто не представляется возможным. Поэтому приношу благодарность всем сотрудникам заповедника, без исключения, в том числе за непосредственное содействие моим личным изысканиям. Выражаю также благодарность за ценные сведения и методологическую помощь многочисленным коллегам из КИЭП ДВО РАН, Камчатрыбвода, Магаданрыбвода, КамчатНИРО, МГУ.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин Ю. В. 1948. Наземные позвоночные Восточной Камчатки. Труды Кроноцкого государственного заповедника. Вып. 1. М.: 223.
- Бурдин А.М. 1987. Положение рода *Enhydra* в системе мустелид и дифференциация его популяций в северо-западной части Тихого океана. Автореф. канд. дисс. М.: 25.
- Бурканов В.Н. 1988. Современное состояние ресурсов морских млекопитающих на Камчатке. Рациональное использование биоресурсов Камчатского шельфа. Петропавловск-Камчатский: 138-176.
- Дитмар К. 1901. Поездки и пребывание на Камчатке в 1851-1855 гг. К. фон-Дитмара. Ч.1. Исторические отчеты по путевым дневникам. Спб.: 756.
- Науменко А.Т., Лобков Е.Г., Никаноров А.П. 1986. Кроноцкий заповедник. М.: 190.
- Никаноров А.П. 1977. О встречах каланов на восточном побережье Камчатки. Редкие виды млекопитающих и их охрана. Мат-лы II Всесоюзн. совещ. М.: 180-181.
- Никаноров А.П. 1983. Редкие млекопитающие Восточной Камчатки. Редкие виды млекопитающих и их охрана. Мат-лы III Всесоюзн. совещ. М.: 118-120.
- Никаноров А.П., Алексеев С.А. 1986. Современное состояние Кроноцкой популяции каланов. Териология, орнитология и охрана природы. Тез. докладов 11 Всесоюзн. симпозиума «Биологические проблемы Севера», вып. 3. Якутск: 55-56.
- Томилин А.Г. 1957. Звери СССР и прилежащих стран. Китообразные. Т. 9. М.: 756.
- Шунтов В.П. 1993. Современное распространение китов и дельфинов в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана. Зоол. журн. Т.72. Вып.7.: 131-141.
- Шунтов В.П. 1997. Данные по межгодовой изменчивости в распределении китов и дельфинов в дальневосточных морях и северо-западной части Тихого океана. Зоол. журн. Т. 76. № 5.:590-595.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПРИЛОВА МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЯПОНСКОМ ДРИФТЕРНОМ ПРОМЫСЛЕ ЛОСОСЯ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

Никулин¹ В.С., Бурканов² В.Н.

¹Камчатское бассейновое управление по охране воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства, Петропавловск-Камчатский, Россия

²Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

Характеризуется видовой состав морских млекопитающих, попадающих при дрефтерном промысле лосося в юго-западной части Берингова моря.

Дрифтерный промысел лососей в экономической зоне России рыболовными судами Японии активно проводится с начала 90-х годов. С 1992 года органы рыбоохраны направляют на японские суда инспекторов-наблюдателей. В основу данного сообщения положены материалы по прилову морских зверей, собранные специалистами Камчатрыбвода на японских судах за период 1992-99 гг.. Разрешенный к промыслу район находится в юго-западной части Берингова моря и с юга ограничен параллелью 56°00' с.ш., с востока меридианом 170°00' в.д., с запада - 165°00' в.д., с севера линией, проходящей через точки с координатами 58°00' с.ш. - 165°00' в.д., 59°00' с.ш. - 166°00' в.д., 59°00' с.ш. - 170°00' в.д. Для анализа структуры видовой состав прилова использованы сведения по регистрации в сетях 2003 особей морских млекопитающих за весь 8-летний период промысла (Таб.).

Киты в прилове достигают 0,7% и представлены 3 видами. Достоверно зафиксирован 1 случай запутывания в лососевых сетях живого горбача (*Megaptera novaeangliae*), которого удалось выпустить живым. При этом кит повредил около 200 м сетей. Этот вид составляет 0,05% от числа всех морских млекопитающих в прилове. В 1999 г. впервые отмечены попадания в сети 2 малых полосатиков (*Balaenoptera acutorostrata*). Уровень их прилова составляют 0,1%. Более часто (0,3%) в лососевые сети попадают клюворылы (*Ziphius cavirostris*). В нашем распоряжении имеются сведения о 6 случаях запутывания этого кита. Учитывая относительную малочисленность клюворылов, следует признать, что дрефтерные сети обладают избирательным негативным воздействием на этот вид. Доля китов не установленного вида составляет (0,3%). Мы допускаем, что реальное количество и видовой состав китов в прилове несколько больше приведенных данных. Косвенным подтверждением этому являются факты утопления целых порядков сетей, отмечаемые почти ежегодно. По всей вероятности, в них запутывались и погибали крупные киты, топившие своим весом весь порядок сетей. Как правило, в этих случаях сети уходили от весно под воду и судовая лебедка не могла их вытащить. Трудоемкость подъема даже не крупного кита можно проиллюстрировать примером, когда одного запутавшегося малого полосатика поднимали на поверхность 6 часов.

Дельфины на лососевом промысле представлены только одним видом - тихоокеанским белобоким дельфином (*Lagenorhynchus obliquidens*). Случаи их запутывания в сетях нечасты и составляют в среднем 0,2%. Значительно чаще попадают в сети морские свиньи. Белокрылая морская свинья (*Phocoenoides dalli*) ежегодно доминирует в прилове по всему району и в среднем составляет 89,8% всех китообразных. Значительно реже попадают в сети обыкновенные морские свиньи (*Phocoena phocoena*). Их прилов достигает 3,3%.

Из настоящих тюленей в сети попадают крылатка (*Histiophoca fasciata*) - 2,4%, акиба (*Pusa hispida*) - 0,2% и ларга (*Phoca largha*) - 0,05%. В отличие от последних двух видов, которые отмечаются в сетях не каждый год, крылатка попадает в сети ежегодно. Среди пойманных тюленей встречаются особи разного возраста и пола.

Ушастые тюлени представлены двумя видами: сивучем (*Eumetopias jubatus*) и северным морским котиком (*Callorhinus ursinus*). За 10 лет наблюдений сивуч отмечен в сетях лишь 1 раз (0,05%) и был выпущен из сетей живым. Морские котики встречаются на промысле чаще, чем другие ластоногие, но благодаря своей ловкости, они меньше подвержены запутыванию. При попадании в сеть нередко выпутываются из нее самостоятельно. Как правило, в сетях чаще встречаются молодые котики обоего пола в возрасте 1-5 лет. Средний уровень котиков в прилове составляет 2,8% от числа всех зафиксированных в сетях морских млекопитающих. При этом из них только 18,2% были погибшими. Если сопоставить соотношение живых и погибших в сетях настоящих и ушастых тюленей, то можно заметить, что настоящие тюлени гибнут значительно чаще (в 94,2% случаях), чем ушастые (17,9%).

Таким образом, прилов морских млекопитающих во время японского дрефтерного промысла лососей в юго-западной части Берингова моря в период с 1992 по 1999 гг. представлен 11 видами из которых 3 вида занесены в Красную Книгу России. В сетях, вероятно, запутываются и гибнут также крупные гладкие и полосатые киты, которых трудно идентифицировать из-за трудоемкости подъема на поверхность. Дрифтерный промысел лососей в юго-западной части Берингова моря может оказывать отрицательное воздействие на редкие, малочисленные виды морских млекопитающих. В случае его продолжения, необходим контроль за приловом морских зверей, особенно крупных китов.

Таблица

Прилов морских млекопитающих на японском промысле лосося в юго-западной части Берингова моря. (1992-1999 гг.)

Виды зверей	Погибшие		Живые		Всего	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Белокрылая морская свинья	1534	91,91	264	79,04	1798	89,77
Обыкновенная морская свинья	58	3,48	9	2,69	67	3,34
Тихоокеанский белобокий дельфин	2	0,12	2	0,60	4	0,20
Неизвестный дельфин	7	0,42	3	0,90	10	0,50
Северный морской котик	10	0,60	45	13,47	55	2,75
Сивуч	0	0,00	1	0,30	1	0,05
Крылатка	46	2,76	2	0,60	48	2,40
Акиба	3	0,18	0	0,00	3	0,15
Ларга	0	0,00	1	0,30	1	0,05
Неизвестный тюлень	1	0,06	0	0,00	1	0,05
Горбач	0	0,00	1	0,30	1	0,05
Малый полосатик	2	0,12	0	0,00	2	0,10
Клюворыл	2	0,12	4	1,20	6	0,30
Неизвестный кит	4	0,24	2	0,60	6	0,30
ИТОГО	1669	100,00	334	100,00	2003	100,00

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА БЕЛУХИ *Delphinapterus leucas* И ДИНАМИЧНОСТЬ ЕЕ ПРЕБЫВАНИЯ В БЕЛОМ МОРЕ

Огнетов Г.Н.

Северное отделение ПИНРО, Архангельск, Россия

На основе многолетних авианаблюдений характеризуется количественное пребывание белухи в Белом море. В качестве оценки количественного состава использован показатель встречаемости, выраженный в числе особей на 10 км маршрута. Отмечено, что показатель встречаемости белухи в зимний период соответствует величине порядка 0,001 экз./10 км маршрута, в мае-июне повышается до 0,38-0,77, достигая в июле значения 2,86; затем вновь отмечается снижение - в августе этот показатель соответствует 0,81, сентябре-0,22 экз./10 км маршрута. Прослежена и картина пребывания белухи на протяжении ряда сезонов отдельных лет.

ВВЕДЕНИЕ

К полученным в 50-х годах сведениям по биологии этого вида, представленных С.Е. Клейненбергом с соавторами в монографии "БЕЛУХА" (Клейненберг и др., 1964), в 70-80-х годах добавились работы, освещающие и уточняющие более обстоятельно многие черты жизни белухи, включая и методические аспекты ее исследований. В частности, применительно к Белому морю, была разработана методика учета численности белухи (Потелов, 1973), что позволило установить количественный характер пребывания животных в море в летний период. За период исследований было выполнено несколько определений количественного состава белухи в Белом море: 15 октября 1971 г. численность составила $1570 \pm 18,7\%$; 12 июня 1972 г. - в южной части моря (Двинский, Онежский, Канда-лакшский заливы и Бассейн) было учтено $1170 \pm 20,0\%$, а в целом по морю эта оценка составила 1500-2000 особей; 10 июня 1975 г. она равнялась $317 \pm 18,2\%$; 9-27 июня 1979 г. (с судна) определена в $232 \pm 19,3\%$; 1-23 июня 1980 г. (с судна) учтено $647 \pm 20,0\%$; 18-20 июля 1985г. эта величина составила 1303, а 22-25 июля 1986г.- 2500-3000; 13-15 июня 1988г. численность составила $320 \pm 20,0\%$ (Огнетов, Потелов, 1978; Ognetov and Potelov, 1982; Огнетов, 1987, 1995). Полученные цифровые значения количественного состава белухи в Белом море оказались значительно ниже той величины (6000-8000 особей), о которой упоминал С.К. Клумов (1939).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены не только результаты учетных работ, но и материалы, полученные в ходе визуальных наблюдений с различных типов самолетов и вертолетов в течение отдельных лет: февраль-март 1981, 1990, 1991 гг.; апрель - 1980, 1990, 1994 гг.; май - 1980, 1983, 1985 гг.; июнь - 1979, 1980, 1988 гг.; июль - 1983, 1985, 1988, 1991 гг.; август - 1983, 1986 гг.; сентябрь - 1973, 1974, 1980, 1981, 1988, 1991 гг.; ноябрь - 1982, 1985, 1986, 1988 гг., в которых автор принимал непосредственное участие. Общая протяженность маршрутов обследования составила более 52 тыс. км, зарегистрировано 3507 особей. В качестве оценки количественного состава принята встречаемость белухи в пределах видимости наблюдателей, выраженная в числе особей на 10 км маршрута. Крупные стада, отмечаемые в отдельные годы на границе с Баренцевым морем, во внимание не принимались.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Произведенные оценки количественного состава белухи в июне-июле за ряд лет показали, что численность ежегодно наблюдаемых в море животных значительно варьирует.

Так исследование статистики добычи белухи в п.Тарханово позволило установить, что на протяжении с 1950 по 1974 год белуха в море появлялась с определенной периодичностью - три года в небольшом числе, три последующих года - в более значительном, т.е. наблюдался шестилетний цикл. В конце 70-х годов такая закономерность в подходах белухи нарушилась. Однако проследить в дальнейшем активность заходов животных в море, в связи с прекращением промысла, оказалось невозможным. Также было отмечено проявление миграционной активности белухи, заключающейся в перемещении животных (зашедших в южные районы моря) вдоль Канинского побережья в сторону Баренцева моря, которые на протяжении с 1932 г. происходили в июне-августе. Причем, наиболее массовыми, перемещения в 50-60-х годах наблюдались в первой декаде июля, а в 70-80-х годах в сроках миграционной активности животных произошли некоторые изменения - наибольший поток животных отмечался уже во второй и даже третьей декадах июля.

Располагая оценкой количественного состава белух в летний период отдельных лет, сведениями о периодичности миграционной активности мы установили наличие межгодовых колебаний в количественном составе белухи применительно к этому морю. Однако проследить общую динамичность пребывания белухи и характер ее сезонной изменчивости не удавалось, хотя попытка определить степень встречаемости белухи в течение годового времени, на одном из участков моря, была предпринята еще раньше. В частности, В.В. Бианки (1965), исследуя характер пребывания животных в Кандалакшском заливе, отмечал, что за период 1947-1961 гг. процент встречаемости животных показал следующую картину: на май приходится - 1,6, июнь - 11,2, июль - 22,2, август - 36,2, сентябрь - 16,6, октябрь - 9,5, ноябрь - 2,2 и декабрь - 0,6 от числа встреченных особей.

В результате проведенных в 80-х годах исследованиях, нами было отмечено, что летом наблюдается максимальное число белух и эта величина превышает апрельскую в 4-60 раз, а сентябрьскую - порядка 10 раз (Огнетов, 1986). В эти годы было установлено, что, например, в 1985 г. в Белом море наблюдалось значительно больше белух, чем в 1975-1980 гг. (Андрианов, 1987). Причем, в 1985 г. количественный состав животных с апреля по июль увеличился в 60 раз, а к ноябрю-декабрю сократился, по сравнению с летним периодом, в 4 раза и оказалось, что наибольшее количество животных характерно для июля, а не для июня, как полагали раньше (Огнетов, 1987). Также было отмечено, что численность животных на разных участках моря не одинакова - она всегда больше в Онежском и Двинском заливах, являющихся, по мнению С.К. Клумова (1939), основными ее пастбищами. Результаты исследований показали, что в Белом море в количественном составе пребывания белухи проявляются не только межгодовые, но и сезонные изменения.

В ходе проведения авианаблюдений нами было подмечено, что уровень количественного состава животных на одном и том же участке моря может изменяться весьма существенно и быстро. Приведем два примера. 22 июня 1986 г. на 280-километровом маршруте в прибрежной зоне Мезенского залива и Воронки было учтено 106 белух, а через 3 часа на этом же маршруте было отмечено лишь 74 белухи. 13 июня 1988 г. в прибрежной полосе Двинского залива и Горла на 230-километровом маршруте было учтено 7 встреч численностью 29 особей, но уже через 4 часа на этом маршруте было зарегистрировано 8 встреч численностью 47 особей. Эти данные показывают, насколько сложно установить количественный состав белухи, а, следовательно, и определить какие-то цифровые значения характеризующие как общую, так и сезонную динамичность пребывания белухи в Белом море.

Однако, располагая достаточно большим многолетним рядом наблюдений, практически в течение всех сезонов года, мы попытались выяснить общую для моря картину количественного пребывания белухи. Для выяснения характера пребывания животных в море мы решили использовать показатель встречаемости животных, выраженный в количестве особей на 10 км маршрута (в пределах видимости животного). Полагаем, что этот относительный показатель отражает достаточно объективно характер пребывания белухи и ее количественный состав.

Применение данного показателя для выявления динамичности пребывания белухи в Белом море обусловлено и тем, что невозможно более шире (установить, например, плотность населения и величину численности) использовать информацию, накапливаемую в ходе отдельных авианаблюдений, хотя и полученную опытными наблюдателями. Так как часто наблюдения осуществлялись разным составом наблюдателей по произвольным маршрутам, с разного типа самолетов, при неблагоприятных погодных условиях, охватывали лишь определенную акваторию моря. Тем не менее, эта информация представляет собой определенную ценность и должна быть соответствующим образом востребована. Поэтому, на основании обобщения всех имеющихся рядов наблюдений, нам удалось получить какую-то осредненную сглаженную картину пребывания белухи в море, как это отчетливо видно из данных (Рис. 1.)

Оказывается, что в зимний период (декабрь-март) показатель встречаемости животных соответствует величине порядка 0,001 экз./10 км маршрута; в апреле и ноябре этот показатель несколько выше – 0,05-0,06; в мае уровень встречаемости животных возрастает до 0,38, что объясняется заходом белухи из Баренцева моря; в июне достигает величины равной 0,77; в июле данный показатель увеличивается до 2,86 ос./10 км маршрута. Затем отмечается снижение численного состава животных в море: на август приходится 0,81, на сентябрь - 0,22, октябрь - 0,12 экз./10 км маршрута. Например, в 1986 г. этот показатель изменялся следующим образом: в июле составил 2,82, в августе - 0,95 и в сентябре - 0,14 экз./10 км маршрута. Следовательно, с определенной уверенностью можно считать установленным, что такой низкий коэффициент встречаемости (0,001 экз./10 км маршрута), характерный для декабря-марта, свидетельствует о практическом отсутствии белухи в зимний период в Белом море. Только при благоприятных ледовых условиях и наличии пищи в южные районы моря могут заходить небольшие стада в несколько десятков голов, а в северных районах могут встречаться и более крупные стада (Огнетов, 1995).

Если мы проведем сравнительную оценку встречаемости животных на протяжении ряда сезонов определенных лет, то получим следующую картину динамичности пребывания белухи в тот или иной отрезок времени (Рис. 2).

Например, в июле этот показатель за ряд лет изменялся в пределах 0,34-1,63, в июле - от 0,63 до 3,26, в августе от – 0,51 до 0,95 и в сентябре от 0,14 до 0,29 экз./10 км маршрута, причем в сентябре в 50% случаев этот показатель находился на уровне 0,27-0,29 экз./ 10 км маршрута.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, рассмотрев информацию, ранее полученную в ходе многочисленных авианаблюдений белухи с применением показателя встречаемости, выраженного в количестве особей на 10 км маршрута, нам удалось установить динамику количественного пребывания ее как в течение круглого года, так и в течение разных сезонов отдельных лет. Установлено, что в зимний период показатель встречаемости не превышает 0,001 экз./ 10 км маршрута, в мае-июне повышается до 0,38-0,77, достигая в июле значения 2,86 ос./10 км маршрута; затем наблюдается его снижение - в августе достиг величины 0,81, в сентябре - 0,22 экз./10 км маршрута.

Отмечено, что количественное пребывание белухи в Белом море в один и тот же отрезок времени довольно изменчиво по годам. Считаем возможным использовать показатель встречаемости, выраженный в числе особей на 10 км маршрута, для изучения особенностей распределения и характеристики относительной величины ее количественного состава в высоких широтах, где выполнение учетных работ практически нереально из-за технических и материальных сложностей.

ЛИТЕРАТУРА

Андрианов В.В. 1987. Результаты авиаразведки белухи в Белом море в 1985г. и рекомендации по учету ее численности. Проблемы изучения, рационального использования

и охраны природных ресурсов Белого моря. Тез.докл.3 регион. конф. Кандалакша: 258-260.

Бианки В.В. 1965. Динамика встречаемости белух в Кандалакшском заливе. Морские млекопитающие. М., Наука, с.70-72.

Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. 1964. Белуха. Опыт монографического исследования вида. М. Наука-455 с.

Клумов С.К. 1939. Белуха Советского Севера (Сырьевая база и промысел). М-Л., Пищепромиздат-78 с.

Ognetov G.N. 1981. Studies on the Ecology and the Taxonomy of the White Whale (*Delphinapterus leucas* Pall.1776) Inhabiting the Soviet Arctic. Rep.Int.Whal.Comm., 31:515-520.

Огнетов Г.Н. 1986. Распределение и перемещения белухи в Белом море. IV съезд Всес. териол. общества. Тез. докл. М.,Т.1. с.304-305.

Огнетов Г.Н. 1987. Динамика численности и распределение белухи в Белом море. Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тез. докл. 3 регион. конф. Кандалакша, с.343-344.

Огнетов Г.Н. 1995. Белуха. Белое море. Биологические ресурсы и проблема их рационального использования. В серии: Исследование фауны морей. Вып. 42 (50). Санкт-Петербург, Ч.2. с.115-131.

Огнетов Г.Н, Потелов В.А. 1978. Динамика заходов белухи в Белое море. Экология, N 4, с.78-85.

Ognetov G.N. and Potelov V.A. 1982. Peculiarities of white whal Distribution and Population Dynamics in the White Sea. Rep. Int. Whal. Commn. 32: 415-418.

Потелов В.А. 1973. Численность белухи в Белом море. Редкие виды млекопитающих фауны СССР и их охрана. М. Наука, с.100.

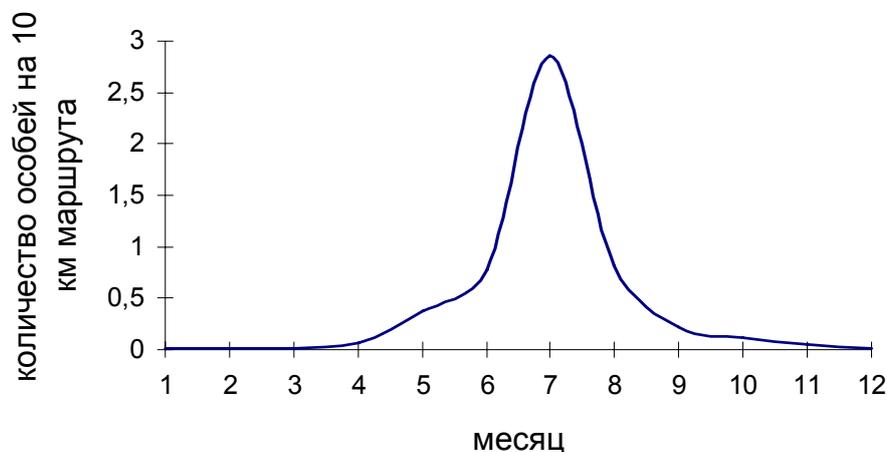


Рисунок 1

Динамика количественного пребывания белухи в Белом море в течение года

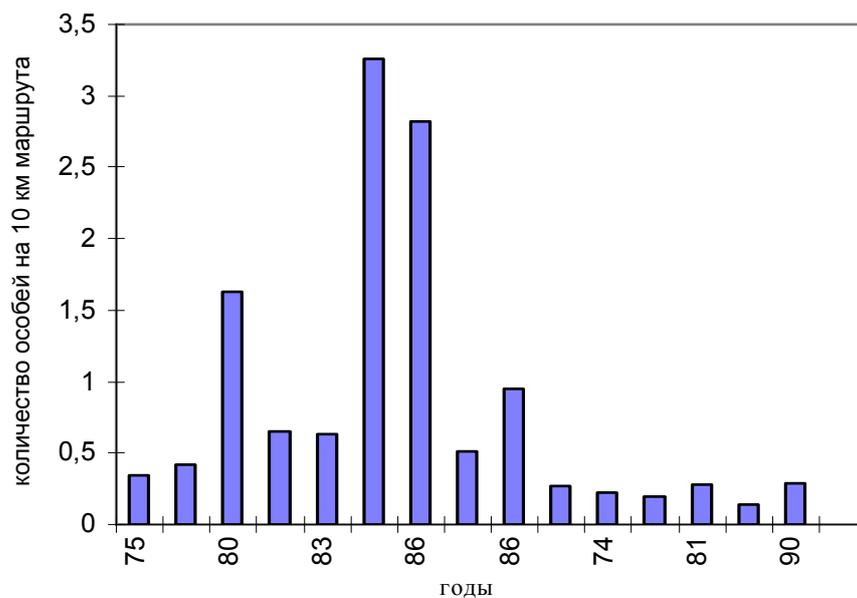


Рисунок 2

Особенности количественного пребывания белухи в Белом море в отдельные периоды времени

БЕЛОЕ МОРЕ КАК МЕСТООБИТАНИЕ ТЮЛЕНЕЙ И КИТОВ И ЛЕТНИЕ ЭКОТУРЫ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Огнетов Г.Н., Светочева О.Н.

Северное отделение ПИНРО, Архангельск, Россия.

Рассматриваются возможности организации экотуров по изучению и наблюдению за морскими млекопитающими на Белом море. Наиболее перспективным можно полагать участие экотуристов в полевых исследованиях Сев. ПИНРО в летнее время в районах Летнего берега и Соловецкого архипелага. Здесь имеется база для полевых научных исследований, возможность доставки групп на побережье, минимальные удобства для проживания. Основные объекты исследования - нерпа, морской заяц, гренландский тюлень, белуха, а также более редкие виды китов и тюленей, регулярно заходящие в Белое море.

ВВЕДЕНИЕ

Белое море является уникальным морским водоемом и принадлежит к окраинным морям Арктики. Это шельфовое море площадью около 90 тыс. км² с максимальными глубинами до 340 м и средней глубиной 67 м (Атлас Арктики, 1985) (Рис.). Отличается море целым рядом особенностей: сообщается с открытым Баренцевым морем через узкий пролив - Горло, имеет значительные объемы материкового стока рек, которые влияют на соленость (средние значения около 26⁰/₀₀), сильные суточные колебания уровня воды, имеет постоянные течения, выносящие опресненные воды и доставляющие соленые воды из Баренцева моря. Кроме того в течение долгой зимы море покрывается припайными и дрейфующими льдами (с ноября по май), а в короткий летний период прогреваются лишь поверхностные воды - до температуры 8 - 15⁰С, а в мелководных участках и выше (Надежин, 1966). Благодаря таким особенностям большинство видов флоры и фауны, населяющих море, имеют арктическое и высокоарктическое происхождение, а биомасса кормовых объектов (как рыбных, так и нерыбных) Белого моря в количественном отношении в несколько раз меньше, чем в бореальном Баренцевом море.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди ластоногих обычные обитатели моря (типичные пагофилы) - нерпа (*Pusa hispida*), морской заяц (*Erygnathus barbatus*), гренландский тюлень (*Phoca groenlandica*) обитают здесь в течение года либо какой-то определенный период (гренландский тюлень - в течение ледового периода). Среди китообразных белуха (*Delphinapterus leucas*), обитающая только в арктических морях, массово заходит в Белое море после таяния льдов (в мае - июне). Другие виды - обыкновенного тюленя (*Phoca vitulina*), серого тюленя (*Halichoerus grypus*), а также хохлача (*Cystophora cristata*) можно встретить изредка и преимущественно на севере моря. В северных районах в последние годы также довольно часто стали наблюдать атлантического моржа (*Odobenus rosmarus*) (Попов, Назаренко, 1977). Китообразных, изредка наблюдаемых в разных районах моря, также можно считать его случайными "гостями" Некоторых дельфинов - т. называемых "полярных" (*Lagenorhynchus sp.*), а также косатку (*Orcinus orca*) и морскую свинью (*Phocaena phocaena*), усатых и зубатых китов можно изредка встретить в разных районах моря, либо обнаружить погибшими и выброшенными на берег. Погибших кашалотов (*Physeter catodon*) в Белом море обнаруживали в 1932 г. у м. Канин Нос и в октябре 1982 г. у п.Кия на Канинском берегу; в сентябре 1985 г. в Унской губе был найден погибший самец финвала (*Balaenoptera physalus*); летом 1973 г. в Онежском заливе около п. Тамица был обнаружен погибший сейвал (*B. borealis*); отмечали высоколобого бутылконоса (*Hyperoodon ampullatus*) - в ноябре 1965 г. в Унской губе, в июле 1966 г. у м. Святой Нос; видели и ко-

сатку - в 1937 г. в Унской губе, в 1961 г. в Восточной Соловецкой Салме (Голенченко, 1967; Назаренко, 1987; Огнетов, 1983).

Проникновение в Белое море более теплолюбивых видов происходит не слишком часто, но постоянно, хотя большинство зашедших животных вскоре гибнут. По-видимому, фатальным для этих видов является неумение пользоваться кормовой базой Белого моря, т. к. основными кормовыми объектами "гостей" являются пелагические виды рыб и беспозвоночных, а эндемики используют придонные и донные виды. Например, в июне 1999 г. во время экспедиционных работ по мечению нерпы в гб. Конюхова (Летний берег) был найден погибший обыкновенный тюлень. Животное было истощено, а желудок тюленя забит галькой, в это же время находившиеся вокруг нерпы чувствовали себя прекрасно и успешно здесь кормились. В отдельные годы в мае - июне отмечают выбросы на побережье молодых гренландских тюленей - серки, как правило, эти животные гибнут от голода, так и не сумев выйти в Баренцево море для питания пелагическими объектами.

Экологическое своеобразие Белого моря, особенности его флоры и фауны, в том числе морских млекопитающих, делают его привлекательным для целей экотуризма, как одной из форм экологического просвещения. Наиболее вероятными объектами являются нерпа, морской заяц и белуха, в то же время есть вероятность встреч и с другими видами морских млекопитающих. Весна и лето - с конца мая по август - наиболее благоприятные сезоны для исследований в соответствии с биологическими особенностями наблюдаемых объектов, а также по погодным условиям и продолжительности светового дня (с мая до середины августа на Белом море стоит полярный день).

Наиболее удобные места для проведения экологических наблюдений это заливы Летнего берега (гб. Конюхова, Унская) и Соловецкий архипелаг (о. Большой Соловецкий). Здесь силами Северного отделения ПИПРО ежегодно проводятся экспедиционные исследования морских млекопитающих, ихтиофауны, водорослей Белого моря, имеется определенная база для полевых научных исследований.

На Летнем берегу Белого моря ежегодно проводится мониторинг популяции нерпы и мечение тюленей (гб. Конюхова), изучаются подходы и распределение белухи (гб. Унская). В прибрежных районах у Соловецких островов выполняются исследования численности и динамики подходов морских млекопитающих с судна. Кроме того для ценителей природы эти места будут интересны и своей наземной фауной: обширной орнитофауной, встречами с бурым медведем, некоторыми рептилиями. Соловки познавательны как памятник архитектуры и природный заповедник.

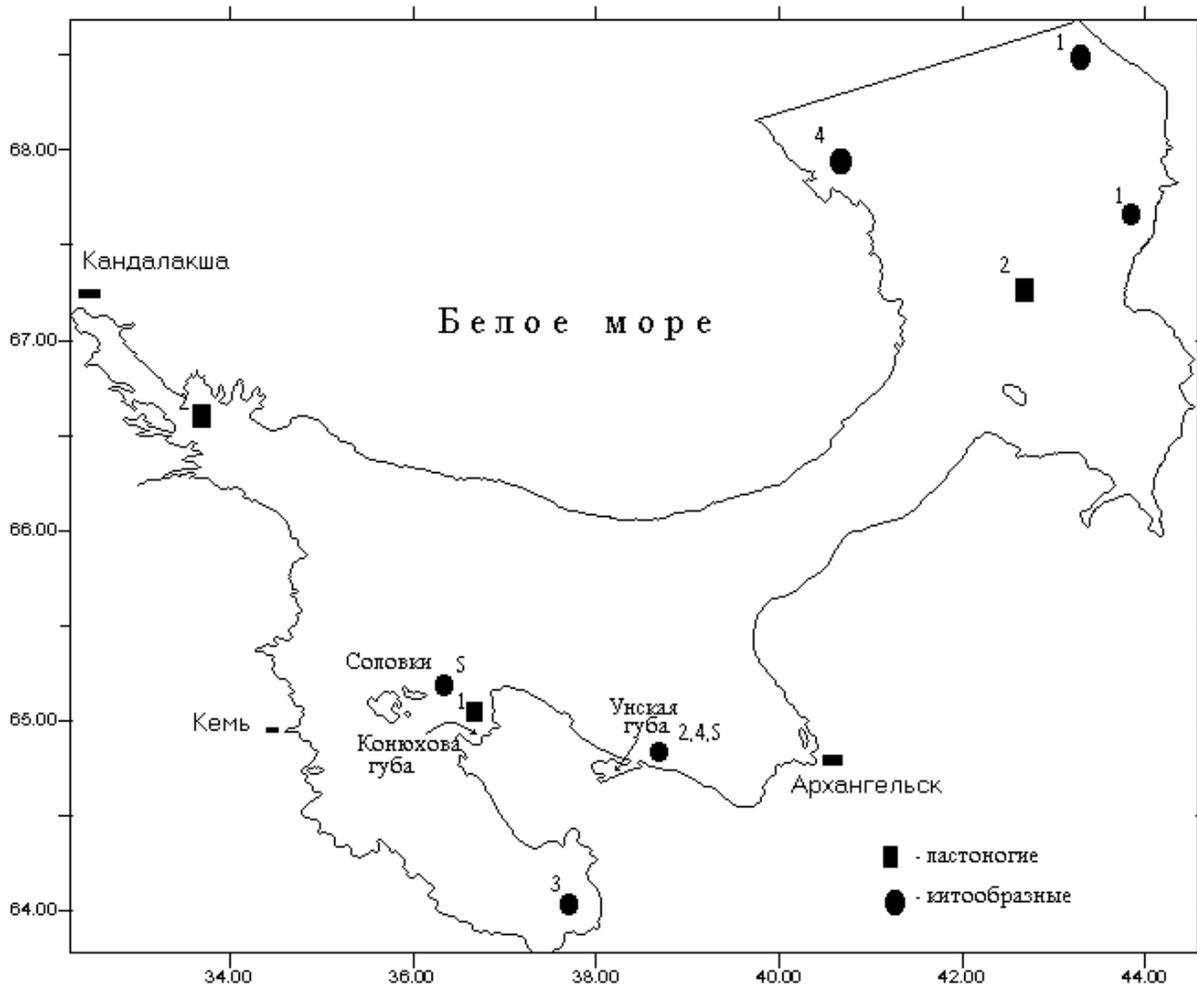
Разнообразие и богатство живой природы, красивые природные ландшафты, удаленность от цивилизации этого живописного уголка Европейского Русского Севера и относительно мягкие климатические условия делают его в летнее время перспективным для целей экотуризма на Севере. Здесь имеется надежная транспортная схема доставки групп на побережье, имеются жилые дома с минимальными удобствами (печное отопление, бани, источники питьевой воды). Продолжительность заезда может составлять 5-15 дней, количество туристов не должно превышать 3 - 5 человек. Экотуристы участвуют в полевых исследованиях, становясь частью научной группы. Вместе с тем участие в экспедиционных работах - это отличный способ активного отдыха.

Таким образом, одним из возможных направлений экотуризма на Севере могут быть наблюдения и исследования морских млекопитающих в летнее время.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Арктики - М., 1985. 204 с.
Голенченко А. П. 1967. Гости из Арктики. - Природа, 1967, № 4. С. 68 - 69.
Надежин В. М. 1966. Характерные особенности гидрологического режима Белого моря. - Труды ПИПРО, вып. 17. С. 237 - 248.
Назаренко Ю. И. 1987. Финвал в Белом море. - Природа, № 2. С.78.
Огнетов Г. Н. 1983. Заходы крупных китов в Белое море. - Природа, № 5. С. 100.

Попов Л. А., Назаренко Ю. И. 1977. Морж в Белом море. - Природа, № 7. С. 145.



Рисунок

Карта - схема Белого моря. Редкие для Белого моря виды тюленей и китов. Цифрами возле заштрихованных знаков указаны: возле круга 1 - кашалот, 2 - финвал, 3 - сейвал, 4 - высоколобый бутылконос, 5 - косатка; возле прямоугольника 1 - обыкновенный тюлень, 2 - серый тюлень

ВОЗМОЖНОСТЬ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СУДОВОГО ПРОМЫСЛА ТЮЛЕНЕЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ (ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ)

Перлов А.С.

ТИНРО-Центр, Владивосток, Россия

Рассматривается история промысла тюленей в дальневосточных морях от 1930-х до 1990-х годов. Автор пытается вскрыть причины как хозяйственного, так и биологического характера, временами ставившие этот промысел в критическое положение. Предлагается в случае возобновления добычи тюленей переместить акценты с судового способа добычи на прибрежный, осуществляемый местным населением преимущественно в период нагула животных и, особенно, с учетом временного и пространственного распределения отдельных популяций, в том числе в ледовый период.

Промысел тюленей в дальневосточных морях имеет свою историю. До возникновения (в 1932 г.) судового государственного промысла береговой, осуществлявшийся поморами (индивидуально и бригадами с применением лодок и байдар), велся истари в течение большей части года сетями, ловушками, у лунок гарпунами и в меньшей степени с применением огнестрельного оружия (Разумовский, 1933). Наиболее развит был береговой промысел на Чукотке. Причем добыча велась круглый год и почти равномерно, несколько увеличиваясь весной и летом. Добывались в основном акиба, лахтак и морж. В 1930 г. местным населением Чукотки было добыто 35 тыс. тюленей, в 1931 г. - 26 тыс., в 1932 г. - 28 тыс. В Охотском море коренные жители побережья добывали около 25 тыс. тюленей в год, половину из них составляли акиба, примерно 35% - лахтак и 15% - ларга (Федосеев, 1984). Только акибы в 1925-1926 гг. на Дальнем Востоке было добыто не менее 41,4 тыс. голов (Наумов, 1933), а общая ежегодная добыча тюленей в Охотском, Беринговом и Чукотском морях ориентировочно достигала 70-80 тыс. голов (Гапанович, 1923; Дукуль и др., 1929). Береговой промысел оставался стабильным вплоть до конца 80-х годов (Берзин, Перлов, 1986). Причем статистика промысла и мнение охотников старшего поколения говорили о том, что добыча тюленей положительно соотносилась с величиной запасов ластоногих, и осваивались они очень интенсивно (Крупник, 1984). Особенно интенсивно осваивался морж (Таб. 1). Но укрупнение поселков по побережью, выполненное волевыми методами, резко снизило эффективность зверобойного промысла местным населением, и потом многие годы, вплоть до последних лет, береговой промысел не развивался. Так, совхозы Магаданской области за период 1972-1982 гг. сократили добычу акибы и ларги в 2,2 раза каждого вида, лахтака - в 3 раза.

Это было связано не только с уменьшившейся возможностью осваивать большие участки прибрежных вод, но и с плохим техническим оснащением охотников, запрещением использовать на промысле байдары и высокой себестоимостью продукции.

В 1932 г. Дальзверопромом специально для добычи тюленей были приобретены два судна и с этого времени начался их судовый государственный промысел (Берзин, Перлов, 1986). По неопубликованным данным П.Г. Никулина (1946) с 1932 г. по 1934 г. тюленей добывало только одно судно, с 1935 г. по 1945 г. - три и в 1946 г. - два судна. Хотя Э.А. Тихомиров (1958, неопубликованные данные) считает, что вплоть до 1954 г. в промысле тюленей участвовали только 1-2 судна. Так или иначе, судовый промысел тюленей стал постоянным, и имеющиеся в нашем распоряжении архивные материалы показывают, что в промысел были вовлечены четыре вида настоящих тюленей и морж (Таб. 2).

Из таблицы видно, что число добываемых тюленей резко возросло с 1954 г., когда промысел начал осуществляться с новых специальных зверобойных судов финской постройки, а число судов на промысле в Охотском море увеличивалось с 5 шхун в 1954 до 12 - в 1957 г. Если учесть примерно 30% утонувших тюленей и около 20% неподбран-

ных, то в 1957 г. промысловая убыль составила не менее 100 тыс. голов. Удельный вес акибы в промысле составлял 62%, лахтака и крылатки - по 16%, ларги - 6%. Моржа добывалось не более 4 тыс. голов (Тихомиров, 1958). С 1957 г. по 1968 г. промысел тюленей в дальневосточных морях был безлимитным и составлял 66-102 тыс. голов в год (в среднем, 83 тыс. голов) (Берзин, Перлов, 1986). Акиба и лахтак продолжают оставаться наиболее используемыми видами в Охотском, а крылатка - в Беринговом море. Такой размах промысла не мог не сказаться отрицательно на состоянии запасов тюленей. Анализ возрастного состава побоек позволил специалистам, главным образом, МоТИНРО еще в 1964 г. (Крылов, Федосеев, Шустов, 1964) зафиксировать за период 1957-1962 гг. снижение добычи тюленей в Охотском море на 20%, а значит и сокращение их запасов (особенно акибы и лахтака). В Беринговом море то же случилось с крылаткой, общая добыча которой за период 1961-1968 гг. составила 74 тыс. голов, а лахтака - 23260 голов. Несколько меньше добывалось ларги - около 2 тыс. и акибы - 770 голов в год. Однако вместе с непроизводительными потерями цифры следует увеличить на 15-50% (Шустов, 1965). Падал удельный вес крылатки и в составе побоек. Если в 1961 г. она составляла в общей добыче судов 87%, то в 1962 - 85%, в 1963 - 69%, а в 1968 - 63%. Аэровизуальный учет 1964 г. показал, что численность крылатки сократилась в Берингом море до 90 тыс. голов, а еще через 4-5 лет (1968-1969) - до 60 тыс. голов.

Наконец, в 1969 г. в связи с создавшейся ситуацией, прислушавшись к рекомендациям специалистов ТИНРО и его Магаданского отделения, были введены лимиты на промысел каждого вида. Лимитирование промысла и некоторое количественное снижение общей величины изъятия (в 1969-1974 гг. ежегодно добывалось 38 - 47,5 тыс. голов) привело к медленному увеличению численности большинства видов (Таб. 3). Промысел лахтака был запрещен, равно как и акибы в Беринговом море.

В этот же период (1974-1982 гг.), который можно назвать восстановительным, существенно были снижены лимиты добычи в обоих морях, что вместе с организационными трудностями (минимум судов на промысле, кратковременность промыслового времени и т.д.) положительно влияло на процесс восстановления численности тюленей. К тому же лимиты выбоя почти никогда не выполнялись (Таб. 4).

На недоиспользовании лимитов, кроме технических сложностей с ремонтом судов сказался и период очередного обновления зверобойного флота. На смену шхунам финской постройки, отлично себя зарекомендовавших, в начале 70-х годов стали поступать зверобойно-рыболовные суда из Польши с отличными рыболовными характеристиками и поэтому часто использовавшиеся именно в этом варианте. К тому же была расформирована существовавшая до 1976 г. специализированная зверобойная флотилия, что привело к потере квалифицированных кадров и дальнейшему упадку этого вида промысла (Перлов, 1998). Между тем, авиаучеты, проведенные последний раз в Беринговом море в 1987 г., в Охотском - в 1990 г., показали рост численности тюленей (Таб. 5).

Начиная с середины 1980-х годов лимиты выбоя были увеличены до 72-89 тыс. голов и в отдельные годы (1987, 1988) они осваивались на 95% в Охотском и 70-80% в Беринговом море. Однако все меньшее число судов на промысле, кратковременность его ведения, общий хаос в экономике, во многом в связи с приватизацией, привели к перекрашению промысла в Беринговом море с 1987 г., а в Охотском - с 1995 г.

В истории своего развития на некоторых этапах хозяйственной деятельности промысел невольно критически снижал численность отдельных видов, особенно в период 50-60 гг., когда он был нерегулируемым. Но те данные, которые получала наука в промысловых экспедициях, позволили избежать негативных последствий и поставить промысел на расчетную долговременную основу. В первую очередь, этому способствовали авиаучетные работы по определению численности тюленей, обязательные один раз в три года, уточнение мест концентрации тюленей и постоянный анализ возрастно-полового состава побоек. Вопросы регулирования численности и промысла базируются на биостатистических данных с учетом численности поголовья, величины приплода и естественной смертности.

Анализ перечисленных данных позволяет оценить влияние промысла на популяцию на основе изменения ее численности. Однако, как показали исследования, промысел нарушает прежде всего возрастную-половую и пространственную структуру популяций, меняет условия естественного отбора и снижает жизнестойкость популяций. Причем, объемы добычи и интенсивность промысла лишь ускоряют или замедляют ход процессов. В той или иной мере влияние этих факторов испытали все ледовые формы тюленей. Поэтому суть проблемы заключалась в изучении внутривидовой и внутривидовой изменчивости: возрастной, хронологической, состояния отдельных генераций, биотопов и их географии (Федосеев, 1975).

В каждый из трех основных периодов (размножение, линька и нагул) изменяются места обитания тюленей с образованием различных этолого-экологических групп с признаками индивидуальной и групповой иерархии животных. А неравномерность благоприятных для обитания акваторий еще усложняет пространственную структуру популяций и характер внутри- и межвидовых взаимоотношений. Линька, например, способствует дифференциации животных по полу и возрасту, а нагул - перераспределяет животных в связи с особенностями питания и т.д. Все это нельзя не учитывать, разграничивая популяции и эксплуатируя их (Федосеев, 1983).

Известно (Бухтияров, 1990), что во всех трех популяциях акибы Охотского моря добывают больше всего самок: в северной части - 53,1%, в северо-западной - 54,8%, в южной - 61,2%. На севере и северо-западе среди самок более 60% составляют половозрелые особи, а на юге столько же, но неполовозрелые. На севере и юге, где промысловый пресс слабее, возраст первой овуляции в течение 20 лет не меняется и равен 5 годам, а в северо-западной части, напротив, до 30 % самок вступают в размножение в возрасте 4-х лет. К тому же в северо-западном районе часть акватории (Шантарский район и северная часть Сахалинского залива) населяет репродуктивное ядро акибы, где концентрируются (до 59%) самки старших возрастов, что позволяет рассматривать этот район главным среди основных по воспроизводству. Однако в отдельные годы здесь изымали более 40% всего судового лимита акибы. И хотя такие случаи стали редкими, но, тем не менее, необходима разработка мер по регулированию промысла акибы в этом районе (Волохов, 1986).

Еще один негатив, сказавшийся на состоянии численности тюленей - это переориентирование промысла в начале 1970-х годов на получение мехового сырья. Анализ показал, что в мае, в период массовой линьки, в побойках встречается около 80 % линных акибы и крылатки и 50% линной ларги. И только в третьей декаде мая и в июне перелинявшие тюлени составляют 94-100 %. Однако, показатели выхода мехового сырья всех судов по их отчетности во все периоды промысла были 100 %. Таким образом, и здесь выбой с учетом линных, подранков и утонувших животных превышал лимиты на 35-40 %. Было предложено разграничить сроки промысла: срок крылатки и ларги - с 10 мая по 20 июня, акибы всех возрастов и взрослых ларг и крылаток - с 1 июня по 20 июня, лахтака - с 10 мая по 20 июня (Шмакова, Малахов, 1975).

Таким образом, судовой государственный промысел, существовавший несколько десятилетий, нельзя признать рациональным ни с точки зрения ассортимента выпускаемой продукции и величины ее себестоимости, ни с точки зрения биологической, когда максимум животных добывался в период их щенки, спариванья и линьки. В тоже время нужно подчеркнуть, что некоторые исследования, всегда шедшие параллельно с промыслом, позволили разработать некую основу, способную поддерживать численность вида на оптимальном уровне, хотя уже тогда предлагалось промысел чередовать с периодами запуска, нужными для ремонта стада, или оптимизировать сроки промысла. Ранее уже говорилось, что до возрождения промысла должны быть выполнены соответствующие проработки для повышения его рентабельности и что технически в ближайшие годы он не реален (Бухтияров, 1998; Перлов, 1998).

Мы предлагаем отказаться от мысли возродить широкомасштабный судовой промысел тюленей, укрепив и технически оснастив прибрежный промысел и, возможно, сделав

его круглогодичным с лимитированием по сезонам. Помимо занятости населения, наиболее полной утилизации продукции, появится реальная возможность сместить акценты его проведения на биологически оправданные периоды.

ЛИТЕРАТУРА

- Берзин А.А., Перлов А.С. 1986. Ресурсы морских млекопитающих. «Биологические ресурсы Тихого океана», М., с. 365-388.
- Бухтияров Ю.А. 1990. Возрастно-половой состав и размножение кольчатой нерпы Охотского моря. Тез.докл. X Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих. М. с. 44-45
- Бухтияров Ю.А. 1998. Численность и перспективы промысла тюленей в дальневосточных морях. «Северо-восток России: проблемы экономики и нар-селения», т.1, Магадан, с.141-142.
- Волохов В.И. 1986. Значение Шантарского промыслового использования запасов охотоморской кольчатой нерпы. Тез. докл. IX Всесоюзного совещания по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих. Архангельск. с.98-99.
- Гапанович И.И. 1923. Промысел китообразных и ластоногих на Дальнем Востоке. В кн.: Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. Владивосток, с. 316-339.
- Дукуль И., Ергомышев Н., Толстой В. 1929. Зверобойный промысел и утилизация рыбных отбросов. М., 78 с.
- Крупник И.И. 1984. Местный береговой промысел ластоногих на юго-востоке Чукотского полуострова (1940-1970 гг.). «Морские млекопитающие», «Наука» М. с.212-223.
- Крылов В.И., Федосеев Г.А., Шустов А.П. 1964. Ластоногие Дальнего Востока. «Пищевая промышленность», М., 57 с.
- Наумов С.П. 1933. Тюлени СССР. М.ХОУС, 105 с.
- Никулин П.Г. и Вадивасов М.П. 1946. Сырьевая база морских млекопитающих Дальнего Востока, Арх. ТИНРО, № 2784, 31 с.
- Перлов А.С. 1998. О возможности возобновления судового промысла тюленей. «Северо-восток России: проблемы экономики и народонаселения», т. 1. Магадан, с. 141-142.
- Разумовский В.И. 1933. Весенний зверобойный промысел. Дальгиз, с. 26.
- Тихомиров Э.А. 1958. К вопросу об охране запасов ластоногих. Арх. ТИНРО, № 5976, 11с.
- Федосеев Г.А. 1983. Сезонные изменения пространственной структуры популяций ледовых форм тюленей. Тез. докл. X Всесоюзного симпозиума «Биологические проблемы Севера», ч. II. Магадан, с. 136-137.
- Федосеев Г.А. 1984. Популяционная структура, современное состояние и перспективы использования ледовых форм ластоногих в северной части Тихого океана. В сб. «Морские млекопитающие», «Наука», М., с. 130-146
- Шмакова Г.Г., Малахов В.В. 1975. О сроках мехового промысла дальневосточных тюленей. Тез. Докл. VI Всесоюзного совещания по морским млекопитающим, «Наукова думка», ч. II. с.178-179.

Таблица 1

Динамика добычи моржа на Чукотке (Никулин П.Г., 1946 г., арх. ТИНРО-Центра № 2784)

Год	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
Число	171	646	700	1200	6393	6331	3615	7674	7764	5613	4052	3102	3856	4846	2661	2017

Таблица 2

Число добытых тюленей судовым промыслом в период 1947-1957 гг.

1947	1948	1949	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
19256	7813	9919	3778	6605	4163	16455	63177	75774	82226

Таблица 3

Численность тюленей (тыс. голов) в Охотском и Беринговом морях по результатам авиучетных работ (в период 1974-1980 гг.)

Вид	Охотское море				Берингово море			
	1974	1976	1979	1980	1974	1976	1979	1980
акиба	520	520	545	550	-	126	127	150
крылатка	133	155	345	345	77	69	103	90
ларга	132	206	189	205	107	110	107	130-140
лахтак	84	96	144	200	80	44	65	250

Таблица 4

Лимиты и их освоение (тыс. голов) судовым государственным промыслом

Год	Утвержденный лимит	Освоение лимита		Число судов на промысле	Количество судосуток на промысле
		абсолют.	процент		
1976	30,3	16,8	56,0	3 (1)	–
1977	27,3	13,0	47,6	3 (1)	–
1978	29,0	25,8	89,0	4 (2)	–
1979	33,0	25,9	78,5	3 (1)	214 (80)
1980	30,0	17,8	59,3	2 (1)	117 (89)
1981	30,0	25,7	85,7	3 (1)	164 (72)
1982	38,3	32,9	86,0	4 (2)	311 (159)
1983	42,3	34,0	80,4	3 (1)	271 (175)

Примечание: в скобках - число судов и затраченное на промысел время в Беринговом море; без скобок - в Охотском; – - нет данных

Таблица 5

Численность тюленей (тыс. голов) в Охотском (по результатам учета в 1990 г.) и Беринговом (по результатам учета в 1987 г.) морях

Вид	Охотское море 1990 г.	Берингово море 1987 г.
акиба	540	130
крылатка	405	117
ларга	180	107
лахтак	180	290
морж		220

ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, ВОСПРОИЗВОДСТВО И ЧИСЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ 1990-Х ГГ.)

Петров Е.А.

Востсибрыбцентр, Улан-Удэ, Россия

Результаты исследований состояния популяции байкальской нерпы показали, что в 1990-х гг. продолжалось увеличение доли самок и сейчас они, достоверно доминируя среди репродуцирующей части популяции (0,58) и в популяции в целом (0,63), превышают ($p=0,05$) показатели 1988-1990 и 1991-1995 гг. Возрастная структура самок достоверно «старее» той, что была до 1977 г. (интенсификация промысла) и после (1977-1980, 1981-1985, 1988-1990 и 1991-1995 гг.). Сейчас доля взрослых самок ($\geq 7+$ лет) составляет 53%, из них 8% - $\geq 20+$ лет, средний возраст - 8,4 г. Структура самцов в 1997-1998 гг. значительно отличается от таковых 1988-1990 гг. и 1991-1995 гг. и стала достоверно отличаться от структуры самок преобладанием животных старших возрастов: доля взрослых самцов выросла до 62%, средний возраст - до 9,8 лет. В конце 1990-х гг. за счет высокой плодовитости и демографических перестроек удельная рождаемость достигла максимальных значений за период 1970-1999 гг. (24%). Яловость у самок ($\geq 4+$ г.) - 23%, среди взрослых особей ($\geq 7+$ г.) - менее 13%. Численность популяции ($\geq 1+$ г.) на 2000 г. оценена в 7~0 76 тыс., а, включая приплод, - 7~0 99 тыс. В целом состояние популяции оценено как благополучное.

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) проводится на протяжении почти 40 лет (Пастухов, 1993; Петров и др., 1997), что вызвано как научным интересом к единственному эндемичному млекопитающему оз. Байкал, так и практическими целями, поскольку нерпа промысловый вид.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для работы послужили данные (1988-1999 гг.), собранные совместно Лимнологическим институтом и Востсибрыбцентром; использованы обычные методики (Пастухов, 1993). Приведенные данные основаны на анализе только весенних выборок. В.Д. Пастухов, полагая, что половозрастную структуру популяции лучше отражает выборка, включающая весенние и осенние сборы животных, объединял эти материалы. Это делалось на основании того, что у взрослой части весенних и осенних выборок одних и тех же лет не было найдено статистических отличий в возрастном составе (но они есть, если сравнивать выборки целиком 1 авт.). При этом никогда не указывались соотношения объемов осенних и весенних выборок, которые из года в год отличались. Так, объем осенних выборок в 1970-1976 гг. составил 9% от общего количества исследованных животных, в 1977-1980 - 22, а в 1982-1985 гг. - почти 40%.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как показал подробный анализ половозрастной структуры по имеющимся первичным материалам 1970-1990-х гг., мы приходим к противоположным выводам, если используем весенние или осенние выборки по отдельности и искажаем их, если используем объединенные материалы. Возможно, это связано с тем, что в заливы осенью заходят животные, принадлежащие какой-то более или менее обособленной группе (стаду), численность которой могла быть значительно подорвана многолетним промыслом (Петров, 1997), а структура изменена. Анализируя осенние сборы, мы получаем характеристику не всей популяции, а только той ее части, которая по каким-то причинам откочевывает осенью в Чивыркуйский залив, где и добываются животные. Кроме того возрастной состав самок может существенно отличаться от такового самцов, почему их совместный анализ,

практикуемый прежде, также вряд ли методически верен. Анализ проводился для возрастных групп: молодые животные 1-3+ лет, возраст полового созревания - 4-6+ лет; взрослые, подразделенные на зрелых - 7-12+ лет, пожилых 13-19+, старых 20-29+ и долгожителей - $\geq 30+$ лет).

Соотношение численности самцов и самок

Преобладание численности самок над численностью самцов у байкальской нерпы отмечалось на всем протяжении научных исследований и даже считалось видовым признаком (Пастухов, 1993). Говоря о большой доли самок (P_f) в популяции нерпы, ранее отмечалось, что она изменяется с возрастом животных «всегда все больше и больше в сторону самок» и это связывалось с большей продолжительностью жизни самок по сравнению с самцами. В среднем для 1961-1980 гг. P_f составляла: у 1-9+-летних - 0,58, 10-19+ - 0,57, 20-29+ - 0,60, 30-39+ - 0,67 и у особей в возрасте $\geq 40+$ лет - 0,75 (Пастухов, 1993).

По нашим данным в период массовой гибели нерпы во время эпизоотии, происходящей в условиях не снижающегося промысла, и сразу после нее (1988-1990 гг.), во всех возрастных группах репродуктивного возраста P_f сократились. В большей мере это коснулось 4-6-летней группы, старых особей и долгожителей, почему заметно (но не достоверно) уменьшилась P_f у взрослой части популяции. Таким образом, гибель нерпы во время эпизоотии в 1987/88 гг. в большей мере коснулась молодых и старых животных и численность последних за время эпизоотии, вероятно, сократилась.

В следующие 5 лет (1991-1995 гг.) впервые за все время наблюдения за нерпой отмечено сокращение (правда, не достоверное) P_f среди неполовозрелых особей (ниже 0,50) и у созревающих животных (ниже 0,40) (Таб.).

Однако за счет заметного достоверного увеличения P_f у особей 7-12 и 13-19+ лет (даже по сравнению с показателями периода 1977-1985 гг., а не только с таковыми времен эпизоотии), их доля во всей популяции сохранилась на уровне «эпизоотии» (0,549), а среди взрослых животных преобладание самок стало реальным и их доля составила 0,63.

Наконец, по данным 1997-1998 гг. в популяции вновь достоверно ($p=0,05$) увеличилась P_f (до 0,63) как по сравнению с предыдущим периодом, так и по сравнению с периодом 1988-1990 гг. причем, главным образом, за счет роста численности самок среди молодых и созревающих животных ($p=0,05$), что можно рассматривать как «компенсаторное» явление предыдущему периоду.

Возрастной состав популяции

Последствия эпизоотии нерпы (1988-1990 гг.), судя по возрастному составу выборок, в большей мере проявились у самцов и в меньшей - у самок. По данным 1988-1990 гг. возрастной состав самцов статистически отличался от данных 1982-1985 гг. («постарением»), а структура самок достоверно не изменилась, в результате чего половые различия по возрасту, которые отмечались в 1977-1980 и в 1982-1985 гг., исчезли.

Возрастная структура самцов в 1991-1995 гг. значимо не изменилась, и доля взрослых особей осталась на уровне предыдущего периода (около 40%) и структура выборки самцов, как и во времена эпизоотии, не отличалась от таковой самок. Но в 1997-1998 гг. (отметим, что с некоторым опозданием от самок) у самцов произошло дальнейшее «постарение», причем более значительное, чем у самок: доля взрослых самцов выросла до 62%, а средний возраст увеличился до 9,8 лет. Выборка самцов за 1997-1998 гг. значимо отличается не только от выборки 1991-1995 гг., но и от выборки 1988-1990 гг., и стала значимо отличаться от таковой самок преобладанием животных старших возрастов.

Современная структура самок достоверно «старее», не только той, что была до начала интенсивного промысла (до 1977 г.), но и «старее», чем была в прежние годы (1977-1995 гг.). За 20-25 лет доля взрослых самок ($\geq 7+$ лет) увеличилась с 32 до 53%, старых и долгожителей (т.е. $\geq 20+$ лет) - ~ 4 до 8%, средний возраст - с 5,4 до 8,4 лет, а доля молодых особей, соответственно, сократилась: 1-3-летних с 50 до 36%, 4-6-летних - с 17 до 10% (средние данные для 1991-1998 гг.).

Воспроизводство популяции

Средний возраст беременных самок составил в 1992-1994 гг. $10,6 \pm 0,69+$ лет ($n=54$), в 1997-1999 гг. $12,4 \pm 0,81$ лет ($n=62$) (при этом беременными были все самки старше 20 лет, включая 35+летнюю). Среди 4-5+ летних самок по сравнению с первой половиной 1990-х гг. доля беременных сократилась (с 30 до 16,7%) и уменьшилась их роль в воспроизводстве популяции (с 11 до 3%), а у 6-летних самок, напротив, уровень яловости понизился с 50 до 17%, но сократился и относительный вклад в воспроизводство (с 11 до 8%).

Наибольшие изменения затронули самок в возрасте 7-12+ лет: их относительная численность увеличилась на 16%, а яловость сократилась с 21 до 16%, и, соответственно, вырос вклад в воспроизводство с 42 до 56%. У самок 13-19+ лет - второй по численности группы самок – при стабильной численности (%) также понизился уровень яловости с 15 до 7%, однако они стали играть меньшую роль в воспроизводстве (31 - 22%). Увеличение плодовитости и дальнейшее демографическое постарение привело к увеличению и роли старых особей ($\geq 20+$ лет), которые дают 11% (вместо 5%) ежегодного приплода.

Таким образом, в конце 1990-х гг., как за счет высокой плодовитости, так и за счет демографических перестроек, положение с воспроизводством популяции несколько улучшилось. Яловость у самок репродуктивного возраста ($\geq 4+$ г.) составила 23%, а среди взрослых особей ($\geq 7+$ г.) - менее 13%. Удельная рождаемость достигла максимальных значений за период 1970-1999 гг. и при расчете по осенней возрастной структуре выборки, которая заметно «старее», чем весенняя, она превышает 30%, а по более реальной весенней выборке - около 24%, причем 90% ее обеспечивают взрослые самки в возрасте $\geq 7+$ лет. Наиболее важную роль играют самки в возрасте 7-12 лет, составляющие 28% от общей численности самок или 44% от численности самок репродуктивного возраста ($>4+$ лет), и приносящие 56% численности приплода.

РАСЧЕТНАЯ СРЕДНЯЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ЩЕННЫХ САМОК (ПРИПЛОДА)

По данным учетов в 1994 г. численность щенных самок (приплода) составила 21500 ± 100 (Петров и др., 1997а), а в 1997 г. - 24500 ± 700 ($\pm E$) (Петров, 1997), что статистически не различается и, таким образом, она находится в границах 15-30 тыс. голов. Можно полагать, что численность приплода в южной части сохраняется на относительно стабильном уровне с 1992 по 1997 гг., в средней части растет, а в северной, возможно, понижается. Расчет общей численности «основного запаса» ($\geq 1+$ г.) популяции на начало 2000 г. проведен по данным, полученным преимущественно в 1997-1999 гг., дал оценку в 47600 (самки) + 28200 (самцы) = 75800 голов, а общая численность популяции, включая приплод, составит $\sim 99\ 000$ голов.

Полученная оценка несколько отличается от приводимых прежде (Петров и др., 1997а; Петров, 1995, 1997), но она не выходит за пределы ошибки. Вышеприведенный расчет численности сделан на основе достаточно высокой численности приплода=щенных самок (23100). Однако, с точки зрения статистики, как указывалось выше, на уровне $p=0,95$ численность приплода лежит в границах 15-30 тыс голов. Поэтому, даже не считая неизбежных погрешностей в определении возрастного состава популяции, уровня яловости и относительной численности самцов и самок, реальная численность популяции может быть иной и не исключено, что меньшей. В любом случае она лежит в границах 61500-128500 голов. Различия с более ранними оценками численности приплода (обзор: Пастухов, 1993) также не достоверны и, кроме того, могут быть связаны с указанными структурными перестройками в популяции, в частности, с увеличением доли самок и удельной рождаемости.

Таким образом, в 1990-х гг. в популяции нерпы продолжались демографические перестройки: наблюдалось дальнейшее увеличение доли самок и в настоящее время они не только достоверно доминируют над самцами как среди репродуцирующей части популяции (0,58), так и во всей популяции в целом (0,63), но и достоверно ($p=0,05$) превышают показатели предыдущих периодов (1988-1990 и 1991-1995 гг.). Возрастная структура, как

у самок, так и у самцов продолжала «стареть»; у последних этот процесс шел с «опозданием» от самок на несколько лет. В конце 1990-х гг. произошло дальнейшее «постарение» самцов, причем более значительное, чем самок: доля взрослых самцов выросла до 62% (у самок - 53%), а средний возраст увеличился до 9,8+ лет (у самок - 8,4+). Выборка самцов за 1997-1998 гг. достоверно отличается от выборок 1988-1990 и 1991-1995 гг. и от выборки самок преобладанием животных старших возрастов. Структура самок достоверно «старее», не только той, что была до начала интенсивного промысла (до 1977 г.), но и «старее», чем была в прежние годы (1977-1995 гг.).

В конце 1990-х гг., как за счет высокой плодовитости, так и за счет демографических перестроек, положение с воспроизводством популяции несколько улучшилось. Яловость у самок репродуктивного возраста ($\geq 4+$ г.) составила 23%, а среди особей ($\geq 7+$ г.) - 13%. Удельная рождаемость достигла максимальных значений за период 1970-1999 гг. – около 24%, причем 90% ее обеспечивают взрослые самки в возрасте $> 7+$ лет.

В целом популяцию нерпы можно оценить как достаточно благополучную (однако тревогу вызывает положение с промыслом).

ЛИТЕРАТУРА

- Пастухов В.Д. 1993. Нерпа Байкала.- Новосибирск.- Наука. С.1-272.
- Петров Е.А. 1995. Оценка состояния популяции байкальской нерпы. Междунар. конф. по изучению и охране морских млекопитающих (Тез.докл., 11-12.10.95).- М.- С.78-80.
- Петров Е.А. 1997. Современное состояние популяции байкальской нерпы (The current status of the Baikal seal population). Экологически эквивалентные виды гидробионтов в Великих Озерах Мира (Ecologically Equivalent species of hydrobionthes in the Great Lakes of the World).- Междунар. симпозиум, Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия, 2-4 сент. 1997 г.- Улан-Удэ - С.83-86
- Петров Е.А. 1997а. Распределение байкальской нерпы 1 (*Pusa sibirica* Gm., *Pinnipedia*, *Phocidae*). Зоолог. журн. Т.76, N 10. С.1202-1209.
- Петров Е.А., Воронов А.В., Егорова Л.И., Иванов М.К., Сармин А.П., Суров Д.Р. 1997. Поло-возрастная структура и репродуктивный потенциал популяции байкальской нерпы *Pusa sibirica* Gm. (*Pinnipedia*, *Phocidae*). Зоолог. журн. Т.76, N 6. С. 743-749.
- Петров Е.А., Воронов А.В., Иванов М.К., Сармин Д.Р., Суров А.П. 1997а. Численность, распределение приплода и промысел байкальской нерпы *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE). Зоол. ж. 1997 а, Т.76 N 7.-С.858-864.

Таблица

Доля самок ($\bar{X} \pm E$, n) в весенних выборках нерпы

Возраст, лет	Годы исследований		
	1988-1990	1991-1995	1997-1998
1-3+	0,57 \pm 0,037 ¹ (182)	0,49 \pm 0,038 (172)	0,68 \pm 0,036 ^{**1} (164)
4-6+	0,51 \pm 0,49 ³ (109)	0,38 \pm 0,064 ² (40)	0,72 \pm 0,059 ^{**2,3} (57)
7-12+	0,58 \pm 0,044 (127)	0,68 \pm 0,048 ^{**} (96)	0,63 \pm 0,042 ^{**} (135)
13-19+	0,56 \pm 0,069 (52)	0,62 \pm 0,060 [*] (64)	0,52 \pm 0,53 [*] (89)
20-29+	0,41 \pm 0,119(17)	0,56 \pm 0,079(39)	0,53 \pm 0,081 ^{**} (38)
$\geq 30+$	- (0)	0,50 \pm 0,204 (6)	0,50 (2)
$\geq 7+$	0,55 \pm 0,035 (197)	0,63 \pm 0,034 ^{**} (205)	0,58 \pm 0,030 [*] (264)
$\geq 1+$	0,55 \pm 0,022 ^{*4} (488)	0,55 \pm 0,024 ^{*3} (417)	0,63 \pm 0,022 ^{**4,5} (485)

Примечания: Звездочками помечены: 5* - достоверное преобладание доли самок над долей самцов ($p=0,05$); 5** - то же самок при $p=0,01$ (критерии Пирсона и Фишера). Одинаковыми индексами обозначены достоверные ($p=0,05$) различия значений при сравнении их между собой.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫСЛА НА ПОПУЛЯЦИЮ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ 1970-1990-Х гг.)

Петров Е.А., Гладыш А.П.

Востсибрыбцентр, Улан-Удэ, Россия

Приводятся краткая историческая справка, промысловая статистика и данные об общем изъятии нерпы. На материалах 1970-1980-х гг. показано достоверное увеличение доли самок в популяции в целом и среди репродуцирующей ее части и «постарение» популяции. Последний процесс раньше и четче проявился у самок, что наряду с пониженной репродуктивной активностью молодых самок привело к сокращению относительного количества реально репродуцирующих самок с 49% в 1971-1976 гг. до 36% в 1981-1985 гг. Отмечено, что ценные самки сместились к югу и в настоящее время более 30% их залегают в южном Байкале. Описаны примеры нехватки биотопов для ценных самок и другие изменения в распределении и поведении животных (осенние миграции, летние лежбища и др.). Предполагается, что кроме климатических факторов и относительно высокой численности популяции, большое влияние на современное распространение нерпы оказала деятельность человека, в частности, интенсивный промысел в северном Байкале.

Нерпа - объект охоты с древности. Первые официальные сведения об объемах заготовок нерпы относятся к 18 веку - тогда ее уже добывали огнестрельным оружием (Таб.). Судя по данным таблицы, вероятно, в начале 20 века численность нерпы была очень высокая, но к концу 1920-х гг. она сократилась, особенно на юге (Сватош, 1925). Введение запрета добычи на летних и осенних лежбищах (в 1935 г.; до этого никаких ограничений в добыче не было) не сократило годовых объемов добычи (Таб.) Численность животных, вероятно, оставалась низкой, поскольку, не смотря на снятие всяких ограничений в 1940-х гг. объемы заготовок в это время и в 1950-1960-е гг. резко сократились.

Затем численность начала расти и с 1977 г. по предложению В.Д. Пастухова начал «научно-производственный эксперимент» (НПЭ) по оценке состояния популяции нерпы в условиях увеличенного промыслового изъятия, на время которого (1977-1985 гг.) был установлен лимит добычи в 6 тыс. в год (Таб.).

Однако официальные данные отражают промысел (часто в искаженном виде) только части промысловиков (например, по данным Байкалрыбвода в 1999 г. было добыто 3162 шт, а не 1845) и совсем не учитывают неофициальный промысел (в таблице он указан в скобках). Несомненно, что общее изъятие нерпы (включая «утечку» через промысловиков и браконьерство) намного больше официального.

Влияние промысла на популяцию нерпы отмечалось давно. Так, в конце 19-го века в северном Байкале нерпы добывали меньше, чем в южном, но в результате сокращения численности нерпы постепенно промысел в южной части стал снижаться и в довоенные годы сократился настолько, что стал экономически невыгодным и в 1930-е гг. до 90% нерп добывали в северном Байкале. Сокращение численности нерпы на юге было вызвано увеличением промысла в связи с заселением южных берегов озера русскими (Сватош, 1926) и строительством в начале 20-го века кругобайкальской железной дороги (Иванов, 1938).

Промысловое воздействие не ограничивается только снижением численности животных. Начиная с 1970-х гг. во многих публикациях отмечалось «постарение» популяции (обзор: Пастухов, 1993). Понятно, что наибольшее влияние промысел должен был оказывать с началом «научно-производственного эксперимента» (НПЭ) (1977-1985 гг.), когда нерпы стали добывать в 2-3 раза больше, чем прежде, чему и посвящена наша работа.

Материалами для работы послужили неопубликованные и вновь обработанные данные Востсибрыбцентра (1970-1985 гг.). Использованы обычные методики (Пастухов, 1993) и стандартная статистическая обработка на ПК. Приведенные данные основаны на анализе только весенних выборок (см. Петров, наст. сборник).

В условиях низкого промыслового пресса наблюдался рост популяции (Пастухов, 1993) и в 1971-1976 гг. доля самок (P_f) в популяции составляла 0,55 и почти во всех возрастных группах превосходила долю самцов, особенно у животных репродуктивного возраста: 0,57 у 4-6+ летних, 0,59- 7-12+ летних. В группе 13-19+ летних самок было 0,52, 20-29+ летних- 0,60 и только у долгожителей - всего 0,44.

Первые 4 года НПЭ (1977-1980 гг.) привели к не достоверному увеличению P_f во всех возрастных группах и во всей популяции (до 0,58) и особенно у взрослых ($\geq 7+$ лет; до 0,62). Следующие 5 лет НПЭ (1981-1985 гг.), не изменив возрастной динамики P_f , привели к достоверному росту её в популяции в целом (до 0,59) по сравнению с показателями 1971-1976 гг., в основном, за счет увеличения P_f у пожилых и старых животных. Дальнейшая динамика P_f описана нами (см. наст. сбор.) и в настоящее время P_f превышает ($p=0,05$) показатели предыдущих лет (1988-1995 гг.) (у взрослых 0,58, во всей популяции 0,63).

Накануне НПЭ (1971-1976 гг.) популяция нерпы была очень молодой: 90% особей были моложе 12+ лет (1-3+ - более 50%; 4-6+ 2- 0 17%; 7-12+-23%) и около 1% - долгожители. Средний возраст немного превышал 5+лет, а возрастная структура самцов не отличалась от таковой самок. Но уже в 1977-1978 гг. и в 1982-1983 гг., возрастной состав выборки самок достоверно отличался от таковых самцов. Самки заметно быстрее «отреагировали» на интенсивный промысел (или промысел по каким-то причинам в большей мере отразился на самках, чем на самцах). Уже в 1977-1978 гг. у самок появились признаки «постарения»: достоверно ($1p 0=0,01$) увеличился средний возраст особей (до 6,3+) и выросли относительные численности более старших возрастных групп в ущерб молодым. Средний возраст самок до конца 1980-х гг. оставался достоверно выше, чем в 1971-1976гг., а структурные перестройки продолжались. Особенно большие изменения отмечены в 1982-1985 гг., когда доля молодых особей (1-3+ г.) сократилась до 37% (при этом у них вдвое сократилась и доля долгожителей).

Самцы оказались консервативнее: достоверные изменения их структуры отмечены только в 1984-1985-х гг., когда выборка самцов реально «постарела» и увеличился средний возраст животных ($1p 0 = 0,05$). Структурные изменения внутри возрастных групп за 9 летний период мало повлияли на общую долю взрослых самцов, которая практически не изменилась (около 32% в 1982-1985 гг.; но заметно выросла доля 4-6-леток). Доля же репродуцирующих самок (в возрасте $\geq 7+$ г.) к середине 1980-х гг. увеличилась примерно на 6% по сравнению с таковой периода 1971-1976 гг. Но надо иметь в виду, что в 1971-1976 гг. молодые самки (4-6 лет) активно участвовали в воспроизводстве, а позже их роль почти сошла на нет. Поэтому фактического увеличения относительного количества реально репродуцирующих самок не произошло - напротив, оно сократилось с 49% в 1971-1976 гг. до 36% в 1981-1985 гг. Дальнейшая динамика возрастной структуры как у самок, так и у самцов шла в том же направлении (см. Петров, наст. сбор.), и в 1997-1998 гг. у самцов произошло более значительное «постарение», чем у самок (см. Петров, наст. сборник).

До начала НПЭ самки всех возрастных групп (включая 4-5-летних), в целом, имели относительно большую плодовитость ($m\%$). Однако 23% взрослых самок ($\geq 7+$ лет) оставались яловыми. Наибольший вклад (36%) в пополнение популяции вносили 7-12-летние самки, но $\sim 32\%$ численности приплода «давали» 4-5-летние и $\sim 11\%$ - 6-летние самки. Удельная рождаемость составляла около 24% (материалы 1970 г.). Как известно, в дальнейшем (1971-1976 гг.) вклад молодых животных в воспроизводство стал сокращаться (обзор: Пастухов, 1993).

Во время НПЭ, уже в 1977-1978 гг., значительно сократилась плодовитость 4-5-летних самок, и, соответственно, их роль в воспроизводстве популяции сократилась до 9%. У самок в возрасте $\geq 7+$ лет несколько увеличилась плодовитость $m\%$ и яловость сократилась до 18%, и их вклад в воспроизводство популяции возрос с 57 до 77%, причем из них 60% приходится на самок в возрасте 7-12+ лет. Увеличилась доля самок репродуктивного возраста в целом с 70% в 1970 г., до 84% в 1977-1978 гг., почему удельная рож-

даемость возросла до 29%. Понятно, что такие заметные изменения вряд ли могут быть результатом двухлетнего повышенного забоя нерп и скорее мы констатируем изменения, наступившие в результате каких-либо событий, имевших место между 1970 и 1977 гг. Однако в 1979-1980 гг., когда мы уже вправе ожидать реакцию популяции на интенсивный промысел, плодовитость $m\%$ у всех самок понизилась, особенно у взрослых самок ≥ 7 лет, у которых яловость увеличилась до 30%, но благодаря отмеченным выше быстрым структурным перестройкам, сохранился высокий прежний уровень рождаемости. В воспроизводстве более заметную роль стали играть самки старших возрастов (13-19, 20-29+ гг.), а значение 7-12 летних и молодых особей понизилось.

В 1982-1983 гг. яловость самок в возрасте $\geq 7+$ лет сократилась по сравнению с показателем 1979-1980 гг. (22%), и стала такой же, как была до начала интенсификации промысла. Наибольшую роль в воспроизводстве опять стали играть 7-12-летние самки (60%), как за счет высокой плодовитости (0,411), так и за счет высокой относительной численности. Но 4-5-летние самки практически не принимали участия в размножении, а 6-летние - имели высокую яловость (63%), почему доля молодых самок в воспроизводстве сократилась до 5%. Высокая относительная численность самок в возрасте $\geq 7+$ лет (около 88%) и плодовитость позволили сохранить удельную рождаемость на уровне около 27 % (при расчете по весенней структуре - 19,6%).

В 1984-1985 гг. отмечаются отрицательные проявления у самок всех возрастных групп: 4-5 летние особи перестали приносить потомство вообще; у 6-летних - продолжилось понижение плодовитости; плодовитость самок средних и старших возрастов также понизилась и общая яловость самок возраста $\geq 7+$ лет увеличилась до 40%. Значение самок 7-12+ летнего возраста еще больше возросло и они принесли 72% численности приплода, но рождаемость в популяции заметно сократилась (около 21%; или 14,5% по весенним данным). О воспроизводстве популяции в 1990-х гг. (см. Петров, наст. сборник). За 20-ти летний период (1977-1999 гг.) средний возраст репродуцирующих самок колебался от 10 до 12,5 лет и достоверно превышал (в 1979-1980, 1982-1983, 1997 и в 1999 гг.) таковой 1970 г. ($p=0,05$).

Динамика численности нам представляется так. В 1970-х гг. популяция росла (Пастухов, 1993), но, по-видимому, более быстрыми темпами, чем предполагалось. Поэтому численность ее была несколько выше расчетной, почему НПЭ не нанес ощутимого вреда популяции и не привел к репродуктивной активизации молодых самок. Численность достигла максимума, вероятно, к концу 1980-х гг., когда и вспыхнула эпизоотия, после чего она, в лучшем случае, стабилизировалась примерно на уровне в 100 тыс. В настоящее время численность скорее падает, чем растет (Петров и др., 1997).

К влиянию промысла, на наш взгляд, можно отнести изменения в распределении животных (Петров, 1999). В частности, ценные самки сместились к югу и в настоящее время более 30% их залегают в южной части озера, средняя часть заселена по-прежнему, а в северном Байкале их численность сократилась до 26-28%. Северная часть озера - традиционно промысловый район, в котором ежегодно промышляются до 70-80% щенков-сеголетков, а южная часть по-прежнему остается запретной для промысла и значительно менее «освоена» браконьерами, чем, например, средний Байкал. В последние годы из-за «переселения» части ценных самок отмечается нехватка биотопов в южной и средней частях озера, что вынуждает самок устраивать логова в не типичных для них условиях. Например, в непосредственной близости от восточного берега (Елагин и др., 1990; Петров и др., 1992); на льдах практически лишенных торосов и напротив, в «полях» сплошного тороса, на Селенгинском мелководье, где прежде их не было и т.д. Средние плотности залегания ценных самок отличаются от прежних лет незначительно, но максимальные плотности увеличились (Петров, 1997).

Отмечается резкое снижение числа животных, заходящих осенью в крупные заливы Байкала. Предполагается, что за десятки лет промыслового пресса в этих заливах животные (возможно, обособленные стада), заходившие в эти заливы, либо были переловлены,

либо перестали их посещать в результате интенсивной деятельности человека (Петров, 1997). Сократилась и посещаемость нерпой летних лежбищ, что скорее всего связано с возросшим фактором беспокойства (в том числе и браконьерами).

Таким образом, многолетний интенсивный промысел вызвал отрицательные демографические перестройки, как у самцов, так и у самок, и не привел к ожидаемой мобилизации репродуктивной активности нерпы. Напротив, в 1984-1985 гг. отмечены отрицательные проявления у самок всех возрастов (40% яловость у самок в возрасте $\geq 7+$ лет и почти полное «устранение» из воспроизводства молодых самок). Возможно, что промысловый пресс вынудил животных изменить свое поведение на лежбищах и повлиял на распределение нерпы по озеру.

ЛИТЕРАТУРА

- Гладыш А.П., Пронин Н.П., Жалцанова Д.-С.Д. 1984. Многолетние изменения биологических показателей и зараженности байкальской нерпы. Вопросы развития рыбного хозяйства в бассейне озера Байкал. Л.: Промрыбвод. С.100-108.
- Грачев Е.М., 1934. О работах по изучению байкальской нерпы и ее промысла. Фонды Сибирск. отделения ВНИОРХ. С.105.
- Елагин О.К., Иванов М.К., Петров Е.А. 1990. Устройство, распределение и плотность логовищ ценных самок байкальской нерпы. Морские млекопитающие. Тез. докл. 12 Всесоюзн. совещ., Калининград, октябрь 1990 г. Калининград. С.95-96.
- Иванов Т.М. 1938. Байкальская нерпа, ее биология и промысел. Изв. Биол.-географ. НИИ при Вост.- Сиб. гос. университете. Иркутск. Т.VIII. Вып. 1-2. С.5-119.
- Пастухов В.Д. 1969. О некоторых показателях состояния стада и о промысле байкальской нерпы. Морские млекопитающие. М., б/и. С.117-126.
- Пастухов В.Д. 1983. От промысла к зверобойному хозяйству на Байкале. Лимнология северного Байкала. Новосибирск: Наука, С.129-133.
- Пастухов В.Д. 1993. Нерпа Байкала. Новосибирск: Наука. С.1-272.
- Петров Е.А. 1992. Распределение байкальской нерпы (*PUSA SIBIRICA* GM., PINNIPEDIA, PHOCIDAE). Зоолог. журн., т.76, N 10.- С.1202-1209.
- Петров Е.А., Воронов А.В., Иванов М.К. 1997. Численность, распределение приплода и промысел популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica*). Зоолог. журн., т.76, N 7. С.858-864.
- Сватош З.Ф. 1925. Байкальский тюлень (*Phoca baicalensis*) и промысел его. Природа и охота. Харьков: Изд-во ВУСОР. С.20-49.- 1926. Байкальский тюлень
- Свиридов Н.С. 1958. Нерпа и ее охрана на Байкале. Краевед. сб. Бурятского фил. геогр. о-ва СССР. -Улан-Удэ. Вып.3.- С.47-55.
- Топорков Т.Г. 1926. Экономическое значение нерпичьего промысла (на Байкале). Северная Азия.-Кн.5-6.-С.63-74.

Таблица

Среднегодовая добыча нерпы (официальные данные) (в скобках - оценки неучтенного изъятия)

Годы	Объем добычи тыс.	Источник
18 век	2,0	Georgi,1772,цит.:по Иванов,1938
1910-1914	3,0-10,0	Сватош,1915,цит.:по Иванов,1938
1915	10,0	Сватош,1915,цит.:по Иванов,1938
1920	~ 9,0	Сватош,1925
	3,5-4,0	Топорков,1926
1926	4,1	Иванов, 1938
1931-1936	5,678	Иванов, 1938
1930-е	7-8	Грачев, 1934
1940-е	1,5 (2-3)	Гладыш и др.,1984 (Свиридов,1958)
1950-1960	0,85	Гладыш и др.,1984
1961-1965	7~ 01,0 (70-100%)	Гладыш и др.,1984 (Пастухов,1969)
1965-1975	2,905 (1-1,5)	Гладыш и др.,1984 (Пастухов,1983)
1977-1983	5,3 (3,0)	Гладыш и др.,1984
1970-1980	2,950 (3,6)	Пастухов,1993
1980-1985	5,77 (3,6)	Пастухов,1993
1980-1985	4,844	Петров и др., 1997
1986-1989	3,893	Петров и др., 1997
1990-1994	3,935 (1,2-2,5)	Петров и др., 1997
1995-1998	1,729	Байкальский РКС
1999	1,845 (5-6)	Байкальский РКС (Петров и др., 1997)

О ПИЩЕВЫХ МИГРАЦИЯХ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ БЕЛОМОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В 1996 - 1997 ГГ. В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА И В КАРСКОМ МОРЯХ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ

Потелов¹ В.А., Нурдой² Е.С., Фольков² Л.П., Бликс² А.С., Бондарев¹ В.А.

¹СевПИНРО, Архангельск, Россия

¹НИИ Арктической биологии, Тромсё, Норвегия

В 1995 и 1996 гг. в России впервые проведено спутниковое мечение гренландского тюленя. Получена информация по распределению и миграциям тюленей в Белом, Баренцевом и в Карском морях. Районы питания гренландского тюленя в Баренцевом и Карском морях.

ВВЕДЕНИЕ

Гренландский тюлень - наиболее многочисленный вид тюленей в Баренцевом море. Многие ученые неоднократно проводили расчеты, доказывающие существенное влияние гренландского тюленя на запасы многих морских организмов. Как и другие хищники, он включен в многовидовые модели, являющиеся основой для более рационального управления запасами моря.

По данным В.А. Потелова и др. (1992) в Белом море в период между размножением и линькой гренландские тюлени питались беломорской сельдью, песчанкой, навагой, корюшкой, камбалой, бельдюгой и другими рыбами, из ракообразных в рацион питания тюленей в основном входили *P. libellula* и *P. borealis*. У самок гренландского тюленя добытых в Варангерфьерде в марте-апреле основу питания составляла мойва. У о. Медвежий и на юге Шпицбергена тюлени питались в основном ракообразными, преимущественно *P. libellula*, из рыб сайкой и мойвой. На севере Баренцева моря в желудках тюленей обнаружены мойва сайка, треска, ликоды, липарисы и другие рыбы из ракообразных преимущественно *P. libellula* и *Thysanoessa spp.*, *P. borealis*. На юго-востоке Баренцева моря основу питания составили сельдь, сайка, треска и различные ракообразные (Nilssen, 1995).

Анализ данных, полученных со спутниковых датчиков, позволил впервые проследить пути миграций гренландского тюленя в течение всего годового цикла, и определить районы питания тюленей в Баренцевом, Карском и Белом морях.

В настоящей работе рассматриваются миграции и районы питания тюленей только на востоке Баренцева и в Карском морях. Остальные материалы будут представлены в последующих работах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 1995 г. было оснащено спутниковыми датчиками 8 самок гренландского тюленя на щенных залежках в Белом море (датчики приклеивались к волосяному покрову позади головы). Средний срок службы датчиков в 1995 г., в период между размножением и линькой составил 56 ± 10 (SD) дней. За это время были получены следующие данные по кормовым миграциям взрослых самок гренландского тюленя в Белом и западной части Баренцева морей: 4 самки мигрировали из Белого моря в западном направлении вдоль мурманского побережья. Две самки - в прибрежные воды Финнмаркена, две самки - на север Баренцева моря. Две самки, у которых были убиты детеныши, кормились в Бассейне Белого моря до линьки. Самки, которые мигрировали в Баренцево море после выкармливания детенышей, вернулись в Белое море в среднем через 48 ± 7 (SD) дней после мечения (Nordoy et. al., 1997).

В начале мая 1996 г., после окончания линьки в Белом море, 10 гренландских тюленей (6 самцов и 4 самки) были помечены спутниковыми датчиками. Которые работали следующее время: у двух тюленей датчики прекратили работу менее чем через десять суток, средний срок службы остальных 8 датчиков составил 237 ± 35 (SD) дней.

Датчики (Wildlife Computers, Redmond, WA) посылали информацию о местонахождении тюленей на льду или в воде, глубине их погружения и координатах. Максимальный срок работы датчика у одного тюленя составил 309 дней (Nordoy et al., 1996). Схема миграций тюленей с мая 1996 г. по март 1997 г. представлена на рисунке 1.

Анализ миграций восьми оснащенных спутниковыми датчиками гренландских тюленей показал, что тюлени задерживаются в определенных районах на срок от нескольких дней до 2 месяцев. В этих районах тюлени перемещаются в разных направлениях (Рис. 2) и задерживаются иногда на несколько дней на очень небольших участках.

Можно предполагать, что в этих районах могут быть значительные скопления пищи (рыбы и ракообразных), и здесь тюлени интенсивно питаются. На основании этих данных были выделены районы питания гренландского тюленя.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании многолетних исследований установлено, что после линного периода гренландский тюлень мигрирует на север и северо-восток Баренцева моря вдоль кромки дрейфующего льда, с июня по ноябрь он держится среди льдов у этой кромки, лишь в ноябре-декабре, с началом интенсивного льдообразования, он начинает перемещаться на юг Баренцева моря и в Белое море.

После выпуска тюлени покинули Белое море и мигрировали на запад вдоль Кольского побережья. Один тюлень в течение 30 суток вышел в Гренландское море, остальные тюлени кормились у берегов Норвегии, Шпицбергена, новой Земли и в Карском море.

Из 8 тюленей, помеченных спутниковыми датчиками 4 зверя кормились на юго-востоке и северо-востоке Баренцева в Карском и Белом морях. Районы питания этих тюленей показаны на рисунке 3. Так как все тюлени кормились в разных районах, то районы питания были выделены по каждому тюленю.

Так как глубины в районах питания различны, для того чтобы понять кормятся тюлени у дна или у поверхности глубины на которые ныряли тюлени в районе питания сравнивали с глубинами в данной точке координат. В некоторых районах (например, у побережья Новой Земли) глубины на которых кормились тюлени совпадали с глубинами в точке координат в которых находились в это время тюлени (Рис. 4). Поэтому можно сделать вывод, что тюлени в таких районах кормились в основном у дна.

Как отмечают многие исследователи (Чапский, 1961; Nilssen, 1995 и др.), в летний период гренландский тюлень, в северных частях Баренцева и Карского морей питается в основном макропланктоном (*P. libellula* и др.) и в меньшей степени рыбой, в основном мойвой и сайкой. С середины октября рацион питания тюленя изменяется в сторону рыбы. В это время тюлени перемещаются на юг из-за наступающей ледовой кромки.

На основании данных полученных со спутниковых датчиков стало возможным определить районы питания гренландского тюленя и глубины на которых кормятся тюлени. На востоке Баренцева и в Карском морях 4 из 8 помеченных, тюленей кормились в 10 различных районах.

Районы питания гренландских тюленей помеченных спутниковыми датчиками на востоке Баренцева и в Карском морях

Тюлень № 11755. Район №3. Район расположен у западного побережья северного острова Новой Земли от губы Крестовая до губы Мишигина в следующих координатах: 74 00/54 00, 74 30/55 30, 74 00/53 00, 74 30/54 30 , и занимает площадь около 2500 квадратных километров. Минимальные глубины в этом районе 33 м, максимальные - 260 м, средняя глубина - 144 м.

Тюлень находился в этом районе с 12 сентября по 6 октября 1996 г., т.е. в течение 24 суток, с 19 по 30 сентября тюлень кормился у побережья Новой Земли на очень небольшом участке. Глубины, на которых он кормился, представлены на рисунке 5а. Как видно из этого рисунка, более 40 % ныряний он осуществил на глубины 50-100 м и около 30% - на глубины 100-200 м. Причем, в тех точках где глубины превышали 200 м тюлень нырял в основном на глубины 100 - 200 и 200 - 300 м, на эти глубины приходилось 80 - 90% ныряний. Поэтому можно сделать вывод, что тюлень в этом районе кормился в основном у дна. По опубликованным данным (Боркин и др., 1987а, Боркин и др., 1987б и т.д.), в это время здесь происходит преднерестовая миграция сайки, образуют скопления мойва и ракообразные (Лука и др., 1986, Кузнецов, 1964). Также в это время у берегов Новой Земли проходит нерест пикши (Амирджанов и др. 1962).

Район №4 - обширный район к северу от мыса Желания с координатами: 78 00/62 00, 78 00/75 00, 77 00/62 00, 76 00/71 00. И занимает площадь около 40 тыс. км². Преобладают глубины свыше 300 м (максимальных глубинах 640 м). Тюлень № 11755 находился в этом районе с 10 октября по 6 декабря. Тюлень совершал в этом районе значительные перемещения - до 60 км в сутки. Из рисунка 5б видно, что в этом районе он кормился в основном на глубинах 9 -20 м (около 60% ныряний) на глубинах свыше 20 м количество ныряний составило только 40 %. Однако в отдельные дни, тюлень совершал значительное количество ныряний на глубины 50 - 100 и 100 - 200 м (70 - 85 %).

По видимому основным кормом, тюленю здесь служили скопления ракообразных преимущественно *P. libellula*, и сайка (Nilssen, 1995).

Район №5 располагается вдоль западного побережья северного острова Новой Земли от п-ова Адмиралтейства до губы Архангельская в координатах 75 00/56 30, 75 30/55 30, 76 00/57 30, 76 00/59 00. Максимальная глубина 220 м, минимальная 48 м. Преобладают глубины 100-150 м. В это время в данном районе был разреженный дрейфующий лед. Тюлень находился в этом районе с 11 декабря 1996 г. по 4 января 1997 г., т.е. в течение 24 суток, причем часто кормился вблизи берега. Большую часть времени (с 18.12.96 по 04.01.97) в этом районе тюлень кормился на небольшом участке около п-ва Адмиралтейства. Как видно из рисунка 5в, тюлень в этом районе кормился в основном на глубинах до 50 м. В 58% случаев тюлень кормился на глубинах до 20 м, 28 % на глубинах от 20 до 50 м, Так как тюлень кормился вблизи берега можно предполагать, что он кормился как у поверхности, так и возле дна.

Объектами питания тюленей в этом районе, возможно являются: *P. libellula*, *Thisanoessa spp* (Зеликман, Головкин, 1972), сайка (Бурмакин, 1957).

Тюлень № 11758 Район № 6. Расположен в Карском море вдоль Северного острова Новой Земли в районе координат: 74 00/59 00, 75 30/66 30, 75 30/67 30, 73 30/61 00. Площадь данного района составляет 21,5 тыс. км². Глубины, в данном районе : от 47 до 360 м. преобладают глубины 100-200 м. Тюлень находился в этом районе с 13 ноября по 15 декабря 1996 г.

Как видно из рисунка 5г 21% ныряний он осуществил на глубинах до 20 м, 35% на глубинах 20 - 50 м, 19 % на глубинах 50 - 100 м, 15% ныряний было на глубины 100 - 200 м. Вблизи от берега тюлень кормился, как правило, на больших глубинах, в 55 - 93% случаев тюлень нырял до дна. На расстоянии 50 - 130 км от берега тюлень чаще кормился на глубинах до 50 м.

Основным объектом тюленям питания, здесь по-видимому служила сайка. Так в сентябре 1981 г. в данном районе проводились донные траления. В уловах присутствовала в основном сайка и ликоды (Астафьева и др., 1983). Вероятно, тюлень питался, также и ракообразными.

Тюлень № 11759 Район № 3. Расположен к северо-западу от северного острова Новой Земли. В координатах: 78 00/57 30, 78 30/58 00, 78 30/61 00, 78 00/61 00. Площадь данного района 2100 км². Минимальные глубины - 180 м, максимальные 380 м. Тюлень кормился в этом районе с 06.07 по 09.08.96. Как видно из рисунка 5д тюлень, в этом рай-

оне кормился в основном на глубинах до 50 м. Но в отдельные дни тюлень кормился, в основном на больших глубинах 100 - 200 и свыше 300 м.

Район № 4. Обширный район, расположенный в следующих координатах: 77 30/63 30, 78 00/67 00, 73 30/ 87 00, 76 30/ 78 00. Площадь этого района составляет около 70,5 тыс. км². Тюлень кормился здесь с 17.08 по 14.09. Как видно из рисунка 5ж чаще всего тюлень кормился на глубинах 20 - 50 и 50 - 100 м. Данных по объектам питания тюленя в этом районе нет. Можно предположить, что тюлень кормился в этом районе сайкой и ракообразными, в основном *P. libellula*.

Тюлень № 11760 Район № 3. Этот район располагается между о. Колгуев и южным островом Новой Земли в координатах 70.25/47.55, 70.00/55.20, 70.50/49.20, 69.50/55.00. и занимает площадь около 19 тыс. км². Максимальные глубина 180 м, преобладают глубины 50-80 м. Тюлень находился в этом районе с 6.06 по 2.07 1996 г. Из рисунка 5з. видно, что тюлень в этом районе кормился в основном на глубинах 20-50 и 50-100 м. и только 26% ныряний было на глубины 9 - 20 м. Т.е. в основном тюлень кормился около дна. Предполагается, что в этом районе в это время тюлень кормился в основном сельдью.

Район №5. Расположен в Карском море, в районе следующих координат: 72.16/61.10, 72.34/58.20, 73.00/59.40. Занимает площадь около 2 тыс. км². Максимальная глубина в этом районе 260 м, минимальная глубина 100 м. В этом районе тюлень кормился с 18 по 22 ноября 1996 г., т.е. в течение 6 суток. Глубины, на которых кормился тюлень, показаны на рис. 5 и. В основном тюлень кормился на глубинах 20-50 и 50-100 м, значительно меньше ныряний было на глубины 9 - 20 и более 100 м. По данным траления в 1982 г. в уловах была сайка и ликоды (Астафьева и др., 1983).

Район № 6. Располагается между южным островом Новой Земли побережьем материка в координатах: 70.25/57.50, 69.28/56.30, 70.30/55.10. Площадь этого района около 10 тыс. км². Тюлень кормился, здесь с 25 ноября по 23 декабря 1996 г. Глубины от 10 до 210 м. Преобладают глубины 30-60 м. Как видно из рисунка 5к, тюлень кормился в данном районе в основном на глубинах 20-50 и 50-100 м. Исходя из того, что глубины, в данном районе редко превышают 80 м, можно считать, что тюлень в этом районе кормился преимущественно у дна. По-видимому, тюлень кормился в данном районе сайкой, которая образует в это время преднерестовые скопления (Печеник и др., 1973) и сельдью, которая зимой играет большую роль в питании гренландского тюленя на юго-востоке Баренцева моря (Nilssen, 1995).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из восьми 8 гренландских тюленей помеченных спутниковыми датчиками в мае 1996 г., 4 зверя значительную часть времени кормились в восточной части Баренцева и в Карском морях. По данным спутниковой телеметрии здесь выявлено 10 районов питания.

В прибрежных районах тюлени (у берегов Новой Земли), в основном кормились в придонных слоях воды. У кромки дрейфующих льдов тюлени кормились, в основном в верхних слоях воды.

Данных по питанию гренландского тюленя в Карском море нет, однако можно предположить, что у кромки дрейфующих льдов, как в Баренцевом море так и в Карском морях тюлени кормились, в основном массовыми видами ракообразных (*P. libellula*, *Tisanoessa spp.*, *G. vilkitzki*). В прибрежных районах тюлени, по видимому кормятся такими видами рыб как сайка, мойва, сельдь, треска и др.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность за участие в экспедиции по отлову и мечению тюленей в Белом море Светочеву В.Н., Прищемихину В.Ф. и Голикову А.П.

ЛИТЕРАТУРА

- Амирджанов А.Л. и Соловьева В.К. 1962. Время и место нереста основных промысловых видов рыб рыбохозяйственных водоемов РСФСР. М. С 14.
- Андрияшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. Изд-во Академии Наук СССР. М., СС 82-83, 118-119.
- Астафьева А.В., Антонов С.Г., Петров А.А. 1983. Траловые работы в Карском море. В кн. Особенности биологии рыб северных морей. "Наука" Л., С. 3-11.
- Боркин И.В., Ожигин В.К., Шлейник В.Н. 1987а. Влияние океанологических факторов на урожайность поколений сайки Баренцева моря. Влияние океанологических условий на распределение и динамику популяций промысловых рыб Баренцева моря. - Мурманск: Изд-во ПИНРО. - С.-227-243.
- Боркин И.В., Пономаренко В.П., Третьяк В.П., Шлейник В.Н. 1987б. Сайка *Boreogadus saida* (Lerechin)- рыба полярных морей (запасы и использование). Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. - М.: Наука. 183-207.
- Кузнецов В.В. 1964. Биология массовых и наиболее обычных видов ракообразных Баренцева и Белого морей. М.: Наука. 7-14, 95-142.
- Лука Г.И., Ожигин В.К., Панасенко А.Д. 1986. Мойва. Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. Апатиты. 7-12.
- Чапский К.К. 1959. Некоторые экологические обоснования сезонной динамики ареала беломорской популяции гренландского тюленя (*Pagophoca groenlandica*). Тезисы докладов I Всесоюзного Совещания по морским млекопитающим. С. 196.
- Nilssen K.T. 1995. Seasonal distribution, and feeding habits of Barents Sea harp seals (*Phoca groenlandica*). Pp 241-254 Whales, seals, fish and man Elsevier Science B.V.
- Nilssen K.K., T. Houg, V. Potelov, V. Stasenkov, and Yu. Timoshenko. 1995. Food habits of harp seals *Phoca groenlandica* during lactation and moult in March - May in the southern Barents Sea and White Sea. ICES J. mar. Sci., 52: 33-41.
- Nordoy E.S., L.P Folkow, V. Potelov*, V. Prichtchemikhine*, and A.S. Blix. 1997. Seasonal distribution of Barents Sea harp seals (*Phoca groenlandica*) ICES J C.M.

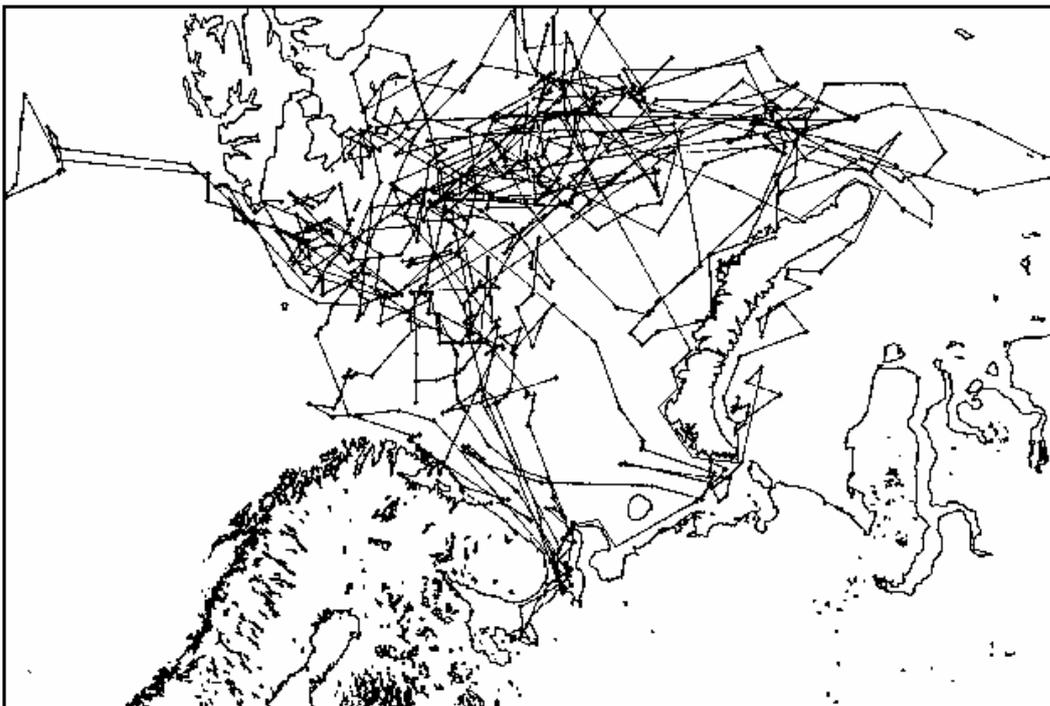


Рисунок 1

Распределение гренландского тюленя беломорской популяции помеченных спутниковыми датчиками с мая 1996 г. по март 1997 г.

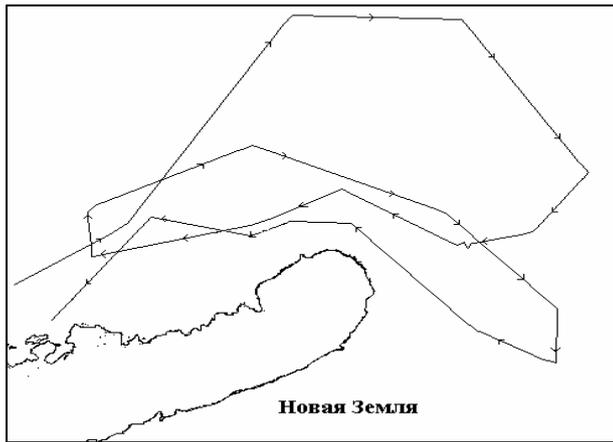


Рисунок 2

Схема перемещений гренландского тюленя с датчиком № 11755 в районе № 4 с 16.10.96 по 13.12.96 .

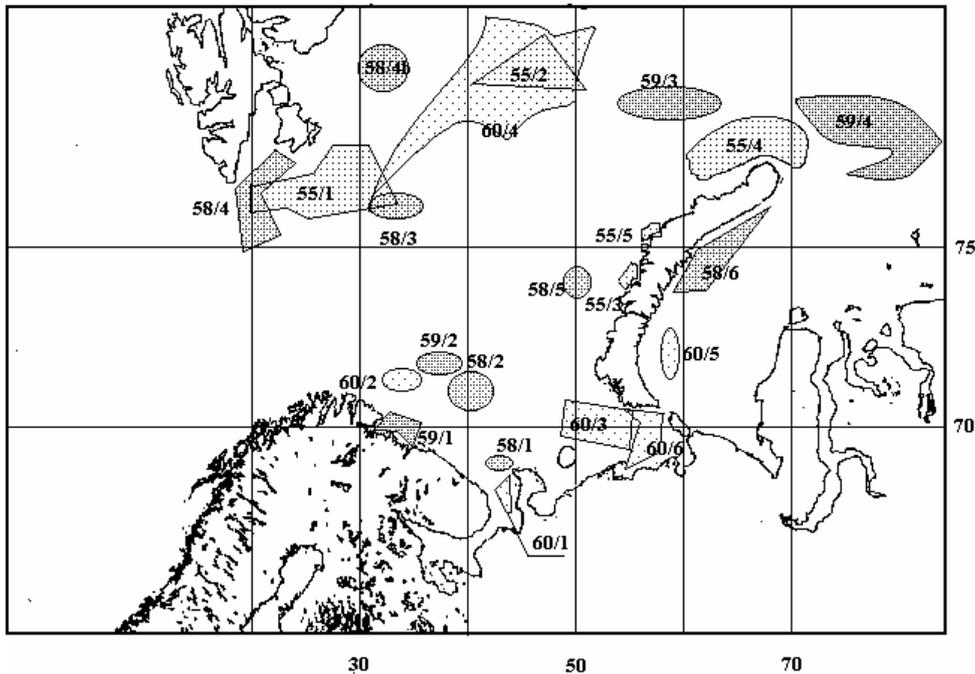


Рисунок 3

Районы питания гренландских тюленей помеченных спутниковыми датчиками, кормившихся на востоке Баренцева и в Карском морях.

Условные обозначения:

-  55/1-5 - районы питания тюленя с датчиком № 11755
-  58/1-5 - районы питания тюленя с датчиком № 11758
-  59/1-4 - районы питания тюленя с датчиком № 11759
-  60/1-6 - районы питания тюленя с датчиком № 11760

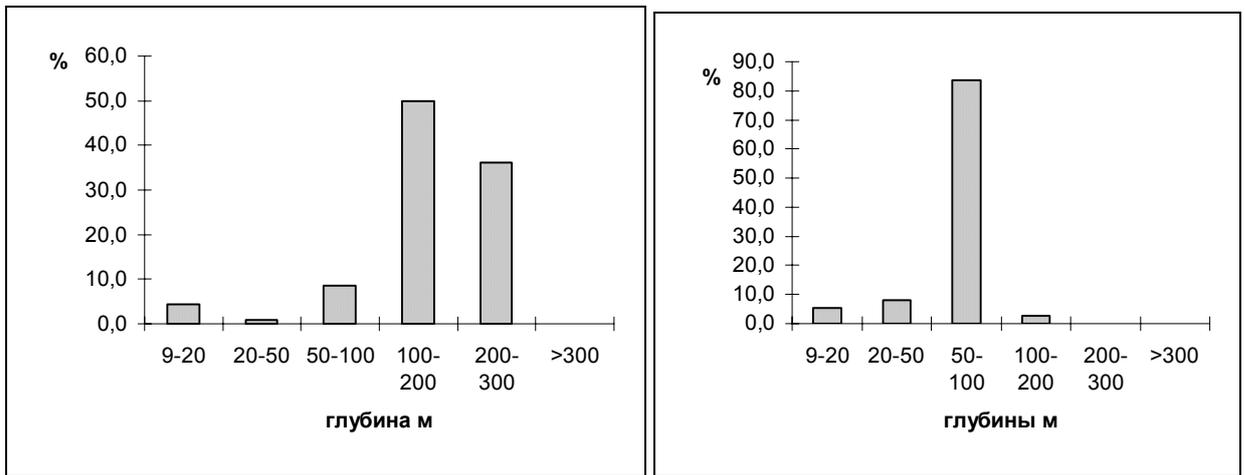
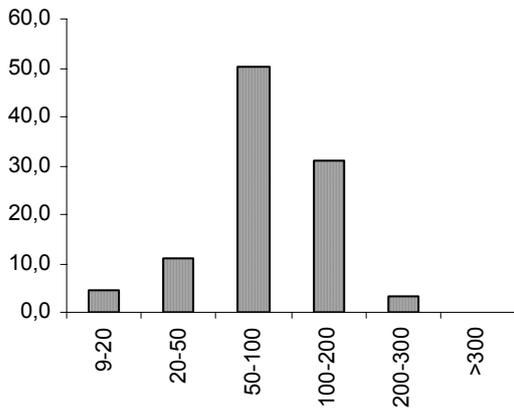


Рисунок 4

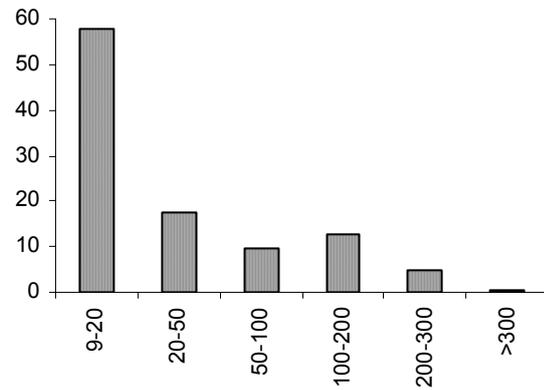
Глубины на которых кормился тюлень 11755 в районе № 3

а. 13.09.96 глубина в данной точке координат 219 м

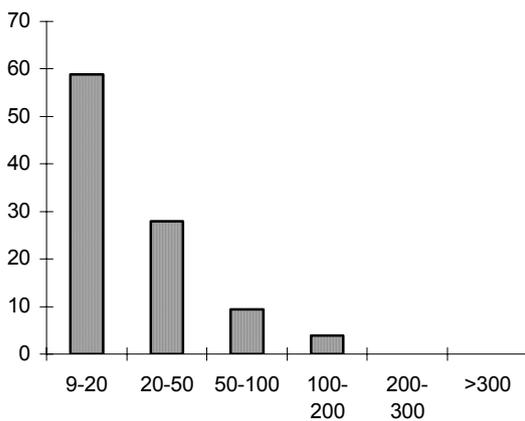
б. 23.09.96 глубина в данной точке координат 110 м



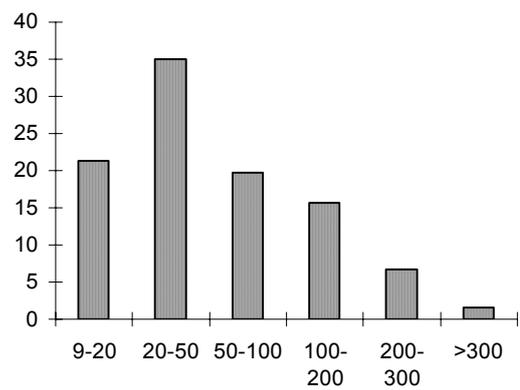
5 а



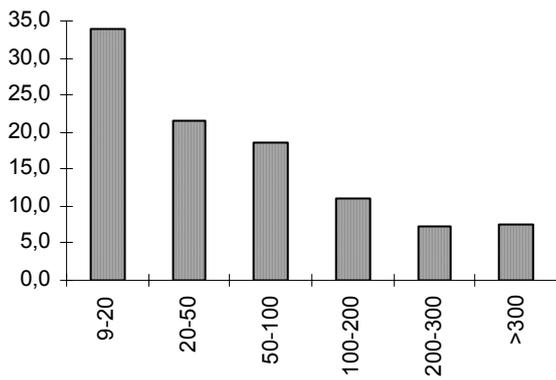
5 б



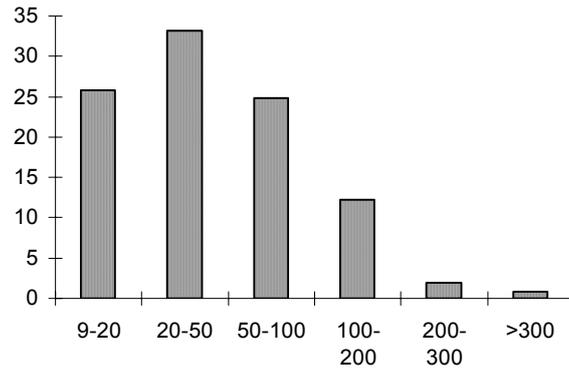
5 в



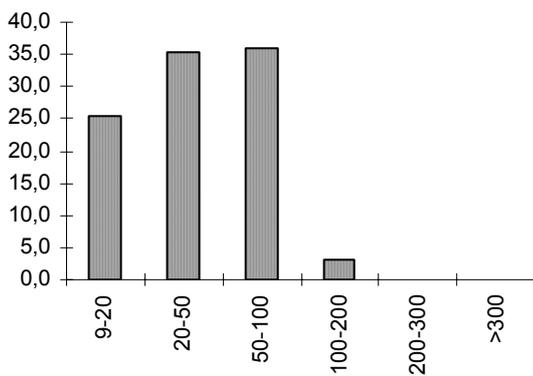
5 г



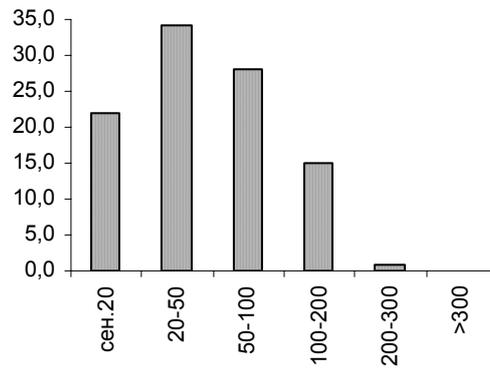
5 д



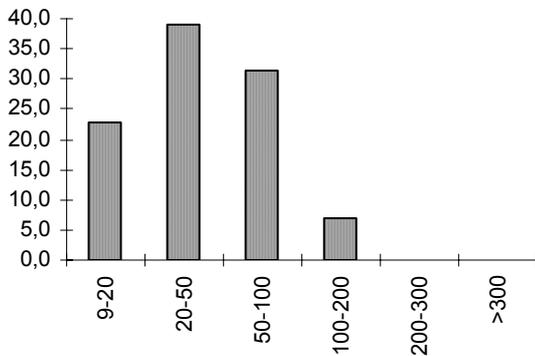
5 ж



5 з



5 и



5 к

Рисунок 5

Количество погружений на различную глубину гренландских тюленей помеченных спутниковыми датчиками в различных районах питания. (по оси абсцисс отложена частота погружений в %, а по оси ординат – глубина погружения в метрах)

- а. Тюлень 11755 - район № 3
- б. Тюлень 11755 - район № 4
- в. Тюлень 11755 - район № 5
- г. Тюлень 11758 - район № 6
- д. Тюлень 11759 - район № 3
- ж. Тюлень 11759 - район № 4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ АВИАСЪЁМКИ ДЕТЕНЬШЕЙ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ (*Phoca groenlandica*) В БЕЛОМ МОРЕ С ВЕРТОЛЁТА МИ-8

Потелов В.А., Светочев В.Н., Голиков А.П.
СевПИНРО, Архангельск, Россия

В марте 1998 г. отрабатывали методики фото- и визуальных учётов щенков гренландского тюленя с вертолёта МИ-8 в Белом море. Были выполнены фото- и визуальные съёмки щенных залежек на экспериментальных площадках. Авиасъёмки выполняли по параллельным трансектам. Данные съёмки анализировали двумя способами: по методу канадских исследователей (Stenson et al., 1993, 1995, 1996) и методом изолиний (Аксютин, 1968) средствами пакета программ SURFER 6,0.

ВВЕДЕНИЕ

В 1997 г. Северное отделение ПИНРО провело экспериментальные учеты детенышей гренландского тюленя в Белом море. Материалы в тот же год были представлены для обсуждения на Рабочую группу ИКЕС/НАФО по хохлачу и гренландскому тюленю (Дания, Копенгаген, 28 августа-3 сентября 1997 г. Док. SEA-74). Рабочая группа признала, что численность рожденных щенков в Белом море была не менее 100000 голов и рекомендовала провести повторный анализ учета 1997 г.

Согласившись с рекомендациями Рабочей Группы, а также для дальнейшей отработки методик фото- и визуальных учётов щенков гренландского тюленя, Северное отделение ПИНРО в 1998 г. вновь провело экспериментальные учетные работы на щенных залежках гренландского тюленя в Белом море.

МЕТОДИКА

Схема распределения щенных залежек в Белом море ко времени проведения экспериментальных работ была получена по результатам полетов самолета АН-30 "Арктика". Окончательный выбор района съёмки был сделан после анализа гидрометеорологических данных.

Фотоучет

Экспериментальный фотоучет детенышей гренландского тюленя в Белом море был проведен 12.03.98 г. Съёмку, как и в 1997 г., проводили с вертолёта МИ-8, используя фотоаппарат АФА-42-20, снабженный 200 мм объективом и механизмом, компенсирующим колебания камеры. Этот аппарат позволяет получать снимки форматом 30 x 30 см. Съёмку проводили с высоты 125 м при скорости полета 150 км/час. Каждый кадр охватывал площадь 186,5 x 186,5 м. Корректировку высоты полета и прохождение трансект выполняли радиовысотомером и GPS- навигационной системой. Съёмку вели на черно - белую пленку ИЗОПАНХРОМ ТИП-42 фирмы "Свема".

Методика фотоучетов была аналогичной учетам, проведенным в 1997 г. (Stenson et al., 1993, 1995, 1996). Учет проводился на 7 параллельных трансектах длиной 9,26 км. Общая площадь учета составила 246,316 км². Расстояние между трансектами 3,8 км. Последовательные кадры на трансектах не перекрывались. Единица учета - трансекты равной длины. Число щенков на сфотографированных участках линейно экстраполировалось на участки, не охваченные фотосъёмкой, с учетом расстояний между снимками и трансектами.

Подсчет числа щенков на негативах и фотоотпечатках проводил один оператор, используя при этом лупу с 4-х кратным увеличением. Окончательная численность щенков определялась при совмещении данных, полученных по негативам и фотоотпечаткам.

Метод расчета численности тюленей на трансектах (по Stenson et.al., 1993, 1995, 1996) предполагает равномерное распределение зверей на залежке, т.е. линейный характер экстраполяции полученных данных.

Учитывая, что наиболее эффективной оценкой может явиться средневзвешенная численность (плотность) тюленей, расчет численности провели по методу изолиний, по алгоритмам, предложенным З. М. Аксютинной (1968). При оценке численности щенков по методу изолиний единицей учета является площадь залежки, заснятая на один кадр.

Используя пакет прикладных программ (ППП) SURFER 6,0, были оцифрованы зоны (страты) с равновеликой численностью щенков на кадрах. Каждый галс разбивался на равные участки (по числу кадров) и середина каждого участка принималась за точку, в которой был сделан кадр; таким образом получали общую схему учета для дальнейшей обработки. Для построения границ зон использовали Kriging- метод по 30 ближайшим точкам. Площадь каждой из зон была также рассчитана средствами этого пакета. Выделили 4 зоны (страта):

- 1 страт - численность щенков от 0 до 1,9 шт. на кадре;
- 2 страт - численность щенков от 2 до 3,9 шт. на кадре;
- 3 страт - численность щенков от 4 до 7,9 шт. на кадре;
- 4 страт - численность щенков от 8 шт. и выше.

Далее для оценки численности рассчитывалась средняя численность щенков на кадре для каждого страта, затем - средняя взвешенная по стратам, которая экстраполировалась на всю площадь учета. Рассчитанная средневзвешенная численность детенышей на кадре линейно экстраполировалась на площадь, равную 1 км², и затем рассчитывали общую численность детенышей на залежке.

Визуальный учет

14.03.98 г. в Горле Белого моря провели визуальную съемку детенышей гренландского тюленя на экспериментальной площадке площадью 175,94 км². Визуальная съемка выполнена на 5 параллельных трансектах длиной по 9,26 км, с расстоянием между ними 3,8 км, с вертолета МИ-8, оснащенного прибором спутниковой навигации и радиовысотомером. Подсчет щенков вели с высоты 50 м при скорости полета 150 км/час через люк внешней подвески. Над люком устанавливалось специальное приспособление из листа бакфанеры с отверстием. Над отверстием закреплялась маска от эхолота, которая позволяла удерживать голову наблюдателя в постоянном положении. Ширина учетной полосы ограничивалась нижним обрезом люка. Угол обзора при высоте полета 50 м составил 70°. При этом ширина учетной полосы оказалась равной 69,1 м. Подсчет вел один наблюдатель. Данные о количестве щенков, встреченных на учетной полосе, записывались на диктофон. Начало и окончание каждого учета на трансектах выполнялось по команде “ведущего” наблюдателя, который находился в кабине пилотов и следил за правильным прохождением трансект.

Расчет численности щенков гренландского тюленя по результатам визуальных учетов проводили также двумя методами: по Stenson et al. (1993, 1995, 1996) и методом изолиний (Аксютинна, 1968), т.е. аналогично расчетам, проведенным по материалам фотоучетов.

Для расчетов численности по методу изолиний требуется нанести на карту координаты точек со значениями плотностей. Для этого анализировались данные учета, записанные на диктофон. Время, затраченное на прохождение каждой трансекты, разбивалось на равные интервалы по секундомеру. Подсчитывалось количество щенков, учтенных на полосе, за каждый такой интервал. Допускали, что отрезки учетной полосы, пройденные за каждый интервал, равны. Эти отрезки учетной полосы принимались за единицы учета. Определяли координаты центра каждой единицы учета. Рассчитывали значения показателей плотности (особей/км²) для каждой единицы учета. Значения наносили на карту съемки.

Построение контуров зон с равновеликими плотностями и определение их площадей выполняли также с помощью пакета программ SURFER 6,0, используя Kriging-метод. Изолинии строили по 6 ближайшим точкам. Учитывая плотности, залежку разбивали на 3 страта:

- 1 страт - от 0 до 49,9 шт./км²;
- 2 страт - от 50 до 99,9 шт./км²;
- 3 страт - от 100 шт./км² и выше.

Дальнейший анализ проводили, как и в случае фотоучетов, когда средняя взвешенная плотность экстраполируется на всю площадь учета (Аксютин, 1968).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Фотоучеты

К сожалению, из-за технических причин и погодных условий не удалось в короткий промежуток времени провести фото - и визуальные учеты по одним и тем же галсам. Фотоучеты были проведены на 7 трансектах (Таб. 1). Отснятая площадь составила 2,6% от площади экспериментальной площадки. Всего численность щенков без коррекции на динамику щенения по трансектному методу расчета была оценена в 12300 ± 3742 шт. Применяя для расчетов метод изолиний, численность щенков была оценена в 8777 ± 1020 шт. (Таб. 2).

Визуальные учеты

Визуальные учеты проведены на 5 галсах. Отснятая площадь составила 1,8%. Съемка проводилась на плотной щенной залежке. На отдельных трансектах (трансекты № 1, № 2, № 3, Таб. 3) из-за высокой скорости вертолета учетчик не успевал подсчитывать всех щенков внутри учетной полосы, поэтому результаты учета следует рассматривать как несколько заниженные. Численность щенков без коррекции на динамику щенения по трансектному методу расчета была оценена в 9679 ± 3797 шт. Численность щенков, рассчитанная по методу изолиний, оценивается в 8831 ± 2011 особей (Таб. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Минимальные оценки численности щенков на учетной площадке (визуальные учеты) при расчетах двумя вышеуказанными методами оказались равными 5882 и 6820 шт. Полученная разница в 938 шт. бельков возникла по причине малого количества галсов, в результате чего доверительный интервал получился достаточно большим. Средние же величины численности получились достаточно близкими, т.к. бельки были довольно равномерно распределены как по галсам, так и внутри самих галсов.

Минимальные оценки численности щенков на учетной площадке при фотоучетах равны 8558 и 7757 шт. Полученная разница в 801 шт. щенков возникла как вследствие использования различных методов обработки результатов, так и по причине недостаточного количества единиц учета (при расчетах на трансектах).

И тот, и другой метод делают попытку оценить численность животных в отдельно случайно выбранной области залежки. В случае, когда единицей учета является трансекта, данные, например, фотоучета экстраполируют на площадь, которая определяется длиной трансекты, расстоянием между соседними трансектами, а также линейными размерами учетных площадок на фотографиях и числом фотографий, сделанных на трансекте. Такой способ экстраполяции обусловлен тем положением, что плотность (численность) животных на отснятых участках может быть линейно экстраполирована на не отснятые участки. Положение было бы бесспорно, если бы на всем протяжении трансекты звери распределялись достаточно равномерно, а так же, если бы численность животных на соседних трансектах не испытывала столь сильные различия, какое мы видим в таблице 1. Различия в численности животных на соседних трансектах достигает пяти раз.

Неравномерность распределения животных внутри учетных трансект и небольшой интервал между единицами учета (фотоучеты) или его отсутствие (визуальные учеты) обуславливает наличие явления пространственной автокорреляции данных. Автокорреляции можно избежать, применив бутстреп-метод, получив при этом наименее смещенную оценку численности животных внутри трансекты (Животовский 1992).

Большая разница учтенных животных на соседних трансектах, в нашем случае это трансекты 1, 2, 3 (Таб. 1), говорит о том, что для более точной оценки численности животных между этими трансектами следовало бы заложить еще несколько трансект. Желательно, чтобы численность учтенных животных на соседних трансектах не различалась более чем в два раза. В нашем случае, когда на одном галсе из семи было учтено 1/3 всех животных, безусловно, требуется проведение дополнительных учетных галсов. Один галс должен бы пройти между 1 и 2 галсом, а другой между 2 и 3.

Полученные интервалы для численности детенышей по методу Stenson et al. (1993, 1995, 1996) велики, но причина этого - недостаточное количество единиц учета (галсов); при увеличении единиц учета интервал будет уменьшаться. Наиболее оптимальным количеством единиц учета является 20 и более.

Применяя метод изолиний с вычислением средних значений и дисперсий численности (плотности) детенышей на залежке, а затем средневзвешенной численности (плотности) для всего района учета, мы получаем суммарную дисперсию и погрешность, значительно меньшую по сравнению с методом расчета по Stenson et al. (1993, 1995, 1996). Уменьшается также влияние пространственной автокорреляции данных, т.к. в выбранные интервалы попадают значения численности (плотности) щенков из различных районов учета (Ермольчев В.А., Ермольчев М.В., 1994)

Главным достоинством расчета по методу изолиний является то, все данные учета сгруппированы по зонам (стратам) с равновеликим числом детенышей на фотографиях.

В данном случае численность животных, рассчитанная по методу Stenson et al. (1993, 1995, 1996), нам кажется завышенной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты фото и визуальных учетов численности детенышей гренландского тюленя на экспериментальной площадке в Белом море показали, что для расчетов численности тюленей можно совместно использовать как метод расчета на трансектах (Stenson et al., 1993, 1995, 1996), так и метод изолиний.

К недостаткам метода расчета численности на параллельных трансектах можно отнести установку на равномерность (плавность увеличения или уменьшения) животных между трансектами. Еще одним недостатком является и тот факт, что этот метод чувствителен к доли учтенной площади. Наш опыт показал, что доля учтенной площади должна составлять не менее 5-10% от общей площади залежки.

Как правило, у исследователя по окончании учетных работ остается масса сомнений в правильности выбора "шага" трансект. Чем выше плотность залежки, тем чаще должен быть "шаг" трансекты. Предварительно определить "шаг" трансекты можно только с помощью тщательной авиаразведки, на которую может уйти до 50% времени от всех учетных работ. Частая же смена гидрологической и метеорологической обстановки вообще может свести авиаразведочные работы к нулю.

Как видно из материалов визуальных учетов, численность детенышей гренландского тюленя на экспериментальной площадке в Белом море, рассчитанная по методу Stenson et al. (1993, 1995, 1996), оказалась равной 9679 (5882 - 13476), а по методу изолиний - 8831 (6819 - 10842) шт. Минимальный результат при 95% доверительном интервале составил 5882 и 6820 шт. соответственно. Следовательно, минимальная численность детенышей, установленная методом изолиний, оказалась на 15,9% больше, чем по методу Stenson et al. (1993, 1995, 1996). В то же время, средняя численность оказалась выше по методу Stenson et al. (1993, 1995, 1996) на 9,6%. Это говорит о том, что размер выборки (количество трансект)

сект) при применении методики канадских исследователей недостаточен. Тем не менее, интервальные оценки численности детенышей при применении различных методик расчетов перекрываются.

Полученные результаты указывают на то, что вышеприведенные методы расчетов могут быть совместно использованы для оценки численности гренландского тюленя.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарим оператора аэрофотосъемки Бобкова В., жителей п. Нижняя Золотица, пограничную службу, Севрыбвод за оказанную помощь в проведении аэрофотосъемочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

- Аксютин С. М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М. Пищевая пром-ть. с. 288.
- Ермольчев В.А., Ермольчев М.В. 1994. Повышение точности гидроакустических съемок запасов гидробионтов.- Мурманск: Издательство ПИНРО, -46 с. (Препринт)
- Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.- Наука 1992 г.
- Stenson G. B., Myers R. A., Hamill M. O., Ni I. -H., Warren W. G., and Kingsley M. C. S. Pup production of harp seals, *Phoca groenlandica*, in the northwest Atlantic. 1993. Can. J. Fish. Aquat. Sci. vol. 50, N 1, p. 3429-2439.
- Stenson G. B., Hamill M. O., Kingsley M. C. S., Sjare B., Warren W. G., Myers R. A. 1994. Pup production of Northwest Atlantic harp seals, *Phoca groenlandica*. Joint ICES/NAFO Working Group on harp and hooded seals, 5-6 June 1995, NAFO SCR Doc 95/17. 199-124.
- Stenson G. B., B. Sjare, W.G.Warren, R.A.Myers, M.O.Hamill, and Kingsley M. 1996 Pup production of Northwest Atlantic harp seals, *Phoca groenlandica*. Northwest Atlantic Fisheries Organization. Scientific Council Studies Number 26. Selected Papers on Harp and Hooded Seals, Printed and Distributed by: Northwest Atlantic Fisheries Organization P.O.Box 638, Dartmouth, Nova Scotia Canada B2Y 3Y9. December 1996 pp 47-61.

Таблица 1

Число детенышей гренландского тюленя на трансектах (фотоучеты)

№№ трансект	Долгота	Широта		Длина, км	Число учтенных щенков, шт.
		начало	конец		
1	40 ⁰ 05'	65 ⁰ 56'	65 ⁰ 51'	9,26	20
2	40 ⁰ 00'	65 ⁰ 51'	65 ⁰ 56'	9,26	111
3	39 ⁰ 55'	65 ⁰ 50'	65 ⁰ 45'	9,26	24
4	39 ⁰ 50'	65 ⁰ 45'	65 ⁰ 50'	9,26	29
5	39 ⁰ 45'	65 ⁰ 50'	65 ⁰ 45'	9,26	38
6	39 ⁰ 40'	65 ⁰ 45'	65 ⁰ 50'	9,26	48
7	39 ⁰ 35'	65 ⁰ 50'	65 ⁰ 45'	9,26	46
Всего:					316

Таблица 2

Оценка численности щенков по результатам фотоучетов (методом изолиний)

Зона	Площадь, км ²	95% доверительный интервал	Средняя плотность, шт./км ²
1	157,5173	611-1451	6,54±1,36 (n=123)
2	41,9195	2521-3976	77,50±8,37 (n=23)
3	20,8251	3122-4441	181,58±15,08 (n=19)
4	2,0131	582-850	355,78±28,20 (n=8)
Итого:	222,275	7757-9797	39,49±2,34

Таблица 3

Число детенышей гренландского тюленя на трансектах (визуальные учеты)

№№ трансект	Долгота	Широта		Длина, км	Число учтенных щенков, шт.
		начало	конец		
1	39°30'	65°50'	65°45'	9,26	34
2	39°35'	65°45'	65°50'	9,26	66
3	39°40'	65°50'	65°45'	9,26	69
4	39°45'	65°45'	65°50'	9,26	6
5	39°50'	65°50'	65°45'	9,26	1
Всего:					176

Таблица 4

Оценка численности щенков по результатам визуальных учетов (методом изолиний)

Зона	Площадь, км ²	95% доверительный интервал	Средняя плотность, шт./км ²
1	103,484	603 - 1519	10,61±2,34 (n=33)
2	24,039	1215 - 2169	70,38±7,72 (n=6)
3	22,192	3317 - 8765	272,22±44,14 (n=5)
Итого:	149,715	6819- 10842	58,98±6,85 (n=44)

ПИЩЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ И РОСТ ПОПУЛЯЦИИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА НА О. БОГОСЛОВ, АЛЯСКА

Рим Р.Р., Бэкер Дж.Д., Тоуэлл Р.Дж.

Национальная лаборатория по изучению морских млекопитающих, Сизл, США

С 1980 г., когда впервые были получены доказательства того, что у северных морских котиков на о. Богослов есть детеныши, отмечается постоянный рост этой колонии. С целью оценки скорости роста популяции в 1997 г. проводились учеты появившихся детенышей и тюленей всех остальных возрастных категорий. Для изучения питания тюленей использовали результаты спутниковой телеметрии, данные о глубине и продолжительности ныряния, а также результаты изучения экскрементов и образцов, полученных с помощью клизмы. Результаты этих исследований сравнивали с аналогичными данными по колонии вида на о. Св. Павла, Аляска. Число родившихся на о. Богослов детенышей составило 300 % от предыдущей оценки и с 1980 г. ежегодный рост данного показателя составил 59 %. Для питания самки с о. Богослов удалялись на меньшее расстояние от острова и затрачивали на это меньше времени, чем самки с о. Св. Павла. Характер ныряния так же отличался: животные с о. Богослов ныряли преимущественно ночью и погружались на меньшую глубину. Особенности ныряния могут быть объяснены физическими и биотическими особенностями среды вокруг острова: о. Богослов отличает небольшая неритическая зона и, вероятно, незначительная дистанция до океанической фронтальной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Небольшой о. Богослов, Аляска, расположен около 40 км севернее о. Умнак, Восточные Алеутские острова. Он образовался в 18 веке в результате ряда вулканических извержений. Учеты численности северных морских котиков на острове проводятся с 1980 г., когда там впервые был зарегистрирован факт рождения детенышей (Lloyd et al., 1981). С того времени количество ежегодно рождающихся детенышей увеличивалось по экспоненте, что вызвало трудности их прямого подсчета.

Колония тюленей на о. Богослов единственная растущая в течение последних двух десятилетий; популяции тюленей на о-вах Прибылова либо уменьшались, либо оставались стабильными. Природа этих тенденций не выяснена, но доступность пищи и усилия, затрачиваемые на ее добычу, являются важными факторами для здоровья отдельных особей, включая детенышей, и могут влиять на состояние популяции. Пищевая экология самок морских котиков интенсивно изучалась на о-вах Прибылова; некоторые самки для питания посещали воды у о. Богослов. Тем не менее, не было ни каких данных по пищевой экологии тюленей о. Богослов. О-ва Прибылова очень сильно отличаются от о. Богослов. О. Св. Павла из состава о-вов Прибылова расположен на континентальном шельфе в 115 км от его границы. Остров имеет обширную неритическую зону, характеризующуюся определенной фронтальной зоной. В свою очередь о. Богослов расположен в глубоководном океаническом районе и имеет очень узкую неритическую зону.

Мы представляем результаты исследований по северному морскому котик о-ва Богослов в 1997 г., включающие оценку рождаемости, учет численности, описание пищевой экологии самок с детенышами. Мы также сравнили пищевую экологию самок северного морского котика о-ва Богослов с самками с о-ва Св. Павла, Аляска в 1998 г.

МЕТОДЫ

Количество детенышей, родившихся на о. Богослов в 1987 г., рассчитывалось в результате суммирования количества мертвых детенышей, полученного прямым подсчетом, и количества живых, определенных методом «мечение выстриганием» (мечение/повторный отлов) (York and Kozloff 1987). Всего было маркировано 291 детенышей, что составило более 20 % от числа детенышей, учтенных в 1995 г. Метки распределялись

по колонии случайным образом. Два исследователя определяли соотношение меченых и не меченых детенышей для расчета по двум выборкам. Среднее из двух подсчетов определяло оценку численности живых детенышей. Используя предыдущие оценки рождаемости детенышей на о. Богослов, мы регрессировали натуральный логарифм числа детенышей на год для того, чтобы определить скорость роста численности детенышей с 1980 по 1997 гг. и с 1988 по 1997 гг.

Подсчет животных остальных возрастных групп проводился двумя исследователями, а затем вычислялось среднее значение. В результате было получено две оценки численности общей численности колонии северного морского котика о. Богослов. Первая представляла сумму оценок численности родившихся детенышей и животных остальных возрастных групп. При этом не учитывались животные, находящиеся в море. Для получения второй оценки использовалась таблица жизни, предложенная Ландером (Lander, 1981) и усовершенствованная для учета смертности самцов в результате промысла (Loughlin et al. 1994).

Пищевая экология самок северного морского котика изучалась на о. Богослов в 1997 г. с использованием спутниковой телеметрии, датчиков глубины и продолжительности ныряния, а также путем анализа экскрементов и образцов, собранных с помощью клизмы. Полученные результаты сравнивали с аналогичными данными, полученными для морских котиков колонии о. Св. Павла в 1998 г. Десять самок северного морского котика было отловлено на о. Богослов и 6 на о. Св. Павла. Все они были снабжены радиопередатчиками и датчиками глубины и продолжительности ныряния (TDR Mk7; Wildlife Computers). Первые 6 самок на о. Богослов и все самки на о. Св. Павла были снабжены спутниковыми передатчиками (ST-6; Telonics). Животных отлавливали либо когда они возвращались с многодневных пищевых кочевок, либо во время кочевок.

Маршруты пищевых кочевок и максимальное удаление по прямой от острова определялись с использованием спутниковой телеметрии. Продолжительность кочевок, максимальная и средняя глубина погружения определялись для каждого животного при помощи TDR данных. Данные, полученные для животных с о. Богослов сравнивали с аналогичными данными, полученными для животных с о. Св. Павла. Сравнение проводилось с использованием одностороннего ANOVA, если дисперсии были одинаковые, и с использованием U-теста Манн-Уитни, если дисперсии не были равны. Для изучения питания определяли не переваренные твердые остатки пищевых объектов из экскрементов и образцов, собранных с помощью клизмы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Численность живых детенышей на момент мечения на о. Богослов составила 5055 (SE = 32,6). Включая 41 погибшего детеныша, общая численность детенышей, родившихся в 1997 г. составила 5096. С 1980 г. численность детенышей в популяции росла со скоростью 59 % в год ($R^2 = 0,981$). Численность тюленей других возрастных групп на о. Богослов составила в 1997 г. 13751 (SE = 541,5). С использованием таблицы жизни общая численность колонии северного морского котика на о. Богослов в 1997 г. была оценена в 22803 особи.

Имеющие детенышей самки северного морского котика колонии о. Богослов кормились рядом с островом. По результатам слежения за 6 самками, среднее значение максимального удаления от острова составило 50 км (SD = 44,7). Три из этих самок не удалялись от острова дальше 20 км, в то время как наибольшее удаление составило 125 км. Самки предпринимали многократные пищевые кочевки различной продолжительности, которая в среднем составила >4 часов на особь для всех отслеженных кочевок. Среднее время отсутствия на время кормежки для 10 самок составило 28 часов (SD = 19,7), и включало в себя много разовых кочевок, которые начинались и заканчивались в течение одной ночи. Самая длительная одноразовая кочевка продолжалась 99 часов. Максимальная глубина погружения для 10 самок с о. Богослов варьировала от 30 до 54 м, составив в

среднем 40 м (SD = 8,0). Глубина погружений, превышающих 5 м, варьировала от 8,1 до 15,6 м, составив в среднем 11,5 м (SD=2,5). Тюлени в основном ныряли по ночам.

Шесть самок северного морского котика с о. Св. Павла в основном кормились на континентальном шельфе к северу от острова. Максимальное удаление от острова во время кормежки составило 265 км (SD = 69,6). Средняя продолжительность пищевых кочевок составила 179 часов (SD = 30,5); самки предпринимали только одноразовые кочевки. Максимальная глубина ныряния для самок с о. Св. Павла варьировала от 74 до 113 м, составив в среднем 89 м (SD = 17,9). Средняя глубина погружения для каждой самки варьировала от 19,8 до 53,0 м, составив для всех самок 32,0 м (SD = 12,9). Тюлени ныряли как днем, так и ночью.

Статистически значимые отличия были выявлены по всем сравниваемым показателям. У самок северного морского котика с о. Богослов по сравнению с самками с о. Св. Павла протяженность ($p < 0,001$) и длительность ($p < 0,001$) пищевых кочевок, а так же максимальные и средние глубины погружения ($p = 0,002$) были меньше. Судя по твердым остаткам пищевых объектов в экскрементах и образцах, полученных с помощью клизмы, основу диеты тюленей о. Богослов составляли северная серебрянка и кальмары в то время, как в диете тюленей о. Св. Павел преобладал минтай.

ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам учета, проведенного в 1997 г. с применением метода «мечение - повторный отлов», численность детенышей первого гола жизни на о. Богослов составила 5096 особей. По сравнению с 1995 г., когда численность детенышей была оценена в 1272 особи, прирост составил 300 %. Численность животных других возрастных групп на острове также сильно увеличилась. Так, по сравнению с результатами учета 1994 г. (3691 особь), рост численности к 1997 г. составил 273 % (13751 особь). С 1980 г., когда впервые был отмечен факт рождения детенышей у северных морских котиков на о. Богослов, ежегодный рост уровня рождаемости в колонии составил 59 %. Лафлин и Миллер (Loughlin and Miller 1989) оценивали этот рост на уровне 57 % в год для периода с 1980 по 1988 гг., и предполагали, что такая высокая скорость не сохранится без непрерывного высокого уровня иммиграции. В период 1988-1997 гг. данный показатель составил 58 % в год ($R^2 = 0,975$).

Пищевые кочевки самок северного морского котика с о. Богослов по результатам наблюдений 1997 г. были значительно короче по продолжительности и расстоянию, чем у самок с о. Св. Павла по результатам наблюдений 1998 г. Фактически, продолжительность пищевых кочевок у самок северного морского котика с о. Богослов оказалась наименьшей известной для данного вида. Самки с о. Богослов ныряли по ночам и глубина погружения при этом была значительно меньше, чем у самок с о. Св. Павла, которые ныряли как днем, так и ночью. Стратегия питания тюленей колонии о. Богослов свидетельствует о местном обилии и доступности пищи.

Результаты проведенных исследований соответствуют прогнозам, основанным на анализе биотических и абиотических условий в районе острова; о. Богослов расположен вблизи границы континентального шельфа, имеет небольшую неритическую зону и, вероятно, расположен вблизи фронтальных систем. Близкое расположение границы шельфа обуславливает непродолжительные короткие пищевые кочевки. На больших глубинах тюлени питаются вертикально мигрирующими видами, таким как кальмары и корюшка, которые поднимаются в поверхностные слои по ночам.

ЛИТЕРАТУРА

- Lander, R.H. 1981. A life table and biomass estimate for Alaskan fur seals. Fish. Res. (Amsterdam) 1:55-70.
- Lloyd, D.S., C.P. McRoy, and R.H. Day. 1981. Discovery of northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) breeding on Bogoslof Island, southeastern Bering Sea. Arctic 34:318-320.

- Loughlin, T.R., G.A. Antonelis, J.D. Baker, A.E. York, C.W. Fowler, R.L. DeLong, and H.W. Braham. 1994. Status of the northern fur seal population in the United States during 1992, p. 9-28. In E. H. Sinclair (ed.), Fur seal investigations, 1992. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-45.
- Loughlin, T.R. and R.V. Miller. 1989. Growth of the northern fur seal colony on Bogoslof Island, Alaska. *Arctic* 42:368-372.
- York, A.E. and P. Kozloff. 1987. On the estimation of numbers of northern fur seal, *Callorhinus ursinus*, pups born on St. Paul Island, 1980-86. *Fish. Bull.*, U.S. 85:367-375.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕРНОМОРСКИМИ АФАЛИНАМИ ИНДИВИДУАЛЬНО-СПЕЦИФИЧНЫХ ТОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ: ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ

Сидорова И.Э.

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

Данная работа продолжает серию публикаций, посвященных поведению и сигнализации черноморских афалин в стрессовых условиях и изучению возможности использования акустического критерия для оценки их психо-физиологического состояния. Рассмотрен социальный аспект использования дельфинами тональных индивидуально-специфичных сигналов (ИС), составляющих основную долю сигналов в стрессовых ситуациях. В серии экспериментов изучались: (1) различия в акустической реакции на одну и ту же стрессовую ситуацию (помещение в ванну) одного и того же дельфина в случае, когда его постоянно содержали с другим дельфином и когда его содержали изолированно (эксперимент № 1); (2) влияние акустического контакта с другими особями на индивидуальные параметры стрессовой сигнализации (эксперименты №2 и №3) (3) особенности акустического обмена в стрессовой ситуации между взрослыми афалинами (эксперимент № 2) и самкой и её 3.5-месячным детенышем (эксперимент № 3). Наши данные свидетельствуют о том, что наличие социального контакта с другими дельфинами может влиять на продуцирование животными их ИС в стрессовых ситуациях. Характер акустического обмена в стрессовых условиях зависит от социального статуса и степени адаптированности к ситуации участвующих в нем дельфинов.

ВВЕДЕНИЕ

В течение ряда лет мы изучали различные аспекты использования дельфинами тональных индивидуально-специфичных сигналов (ИС) – так называемых «индивидуально-опознавательных сигналов» или «свистов-автографов», - имеющих характерные для конкретной особи частотно-временные параметры.

Литературные данные свидетельствовали о том, что в стрессовых ситуациях (отлов, извлечение на носилках из воды, проведение медицинских процедур и т. д.) сигнализация афалин становится стереотипной и доля в ней ИС может достигать до 90 и более % (M. Caldwell and Caldwell, 1965; и др.). Наши исследования (Sidorova et al., 1990; и др.) показали, что описанная ранее стереотипная сигнализация является первой фазой стрессовой сигнализации, соответствующей максимальному уровню эмоционального напряжения животных. Она характеризуется не только преимущественным использованием ИС, но и особенностями временной организации сигнального ряда, так же имеющими индивидуальную специфику (в частности, для каждого дельфина характерна определенная длительность интервала между ИС в сериях). В процессе адаптации к любой стрессовой ситуации сигнализация дельфинов меняется закономерным образом, хотя в зависимости от общей степени адаптированности животных и характера ситуации их адаптация и соответствующие изменения в поведении и сигнализации могут занимать от нескольких минут до нескольких дней. Всего было выделено 4 фазы стрессовой сигнализации, соответствующих разному психо-физиологическому состоянию дельфинов. Всё это позволило сделать вывод о возможности использования параметров сигнализации для оценки состояния дельфинов и прогнозирования возможности экспериментальной работы с ними.

Первоначально в своих исследованиях мы не рассматривали возможное влияние социальных факторов на продуцирование афалинами ИС и, соответственно, появление у них стереотипной стрессовой сигнализации. Мы регистрировали сигналы временно изолированных дельфинов. В то же время в остальное время дельфины имели социальный контакт друг с другом. Первоначально изоляция сама по себе была для них стрессовым фактором. В дальнейшем они реагировали только на новые для них, вызывающие эмоциональное напряжение ситуации.

Наблюдения за афалинами в природе и в океанариумах (Крейчи и др., 1987; Туаск, 1991; и др.) указывают на то, что ИС, вероятно, выполняют в популяциях дельфинов важные социальные функции и используются членами стада для индивидуального опознавания других особей, установления с ними акустического контакта, и т.д. В этом случае продуцирование ИС дельфинами в стрессовых условиях может зависеть от их социального окружения, а наличие акустического контакта с другими животными влиять на индивидуальные параметры их стрессовой сигнализации.

Основной целью нашей работы было исследовать, в какой мере параметры стереотипной сигнализации и само ее появление в стрессовых условиях определяются психофизиологическим состоянием конкретной особи, а в какой они зависят от наличия социального контакта с другими дельфинами, их поведения и сигнализации. В свою очередь это позволило бы судить о степени надежности и ограничениях в использовании акустического критерия для оценки психофизиологического состояния дельфинов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Все наблюдения и эксперименты проводились на Утришской Морской Станции ИПЭЭ РАН. Воздействие постоянной изоляции от других особей на продуцирование дельфинами ИС и, соответственно, возникновение у них стрессовой сигнализации исследовалось в повторяющейся стрессовой ситуации. Взрослую самку афалины временно отсаживали из бассейна, в котором она находилась постоянно, в небольшую ванну. При этом условия содержания в бассейне в зависимости от стадии эксперимента изменялись (Таб. 1).

Работа с дельфином была начата через 5 дней после отлова. Так что он не был адаптирован к условиям неволи и отсадка в ванну, сопровождавшаяся так же предварительным отловом и помещением на носилки рассматривалась нами как типичная стрессовая ситуация.

Запись сигналов осуществлялась на магнитофон в диапазоне до 22 кГц. Сигналы анализировались на динамическом спектрографе.

Вопрос, в какой мере наличие акустического контакта с другими особями влияет на индивидуальные параметры стереотипной сигнализации дельфинов, а так же особенности акустического взаимодействия в стрессовой ситуации взрослых дельфинов в сравнении с обменом сигналами между самкой и детёнышем изучался в экспериментах 2 и 3.

В эксперименте № 2 участвовали взрослые самец и самка, не адаптированные к условиям океанариума. Сигнализация животных регистрировалась в течение первых 1.5 часов после перемещения их из общего морского вольера в индивидуальные бассейны, соединенные линией двойной электроакустической связи. Использование методики двойной электроакустической связи обеспечивало возможность идентификации сигналов каждого из дельфинов. Сигналы регистрировали на ультразвуковой магнитофон в диапазоне 0.5-100 кГц. Сигналы каждого дельфина записывали на отдельном канале магнитофона. Сигналы анализировались на двух динамических контурографах, работавших в режиме единого времени. Всего было проанализировано 1256 сигналов самки и 1526 сигналов самца.

В эксперименте № 4 объектами наблюдения были хорошо адаптированная к условиям неволи самка и её 3.5-месячный детёныш. Наблюдения за поведением дельфинов и регистрация их сигналов велись в процессе их отлова и после помещения в ванну для транспортировки, в 4-ех последовательных ситуациях (Таб. 2).

Обмен сигналами мы изучали в ситуациях 2 и 4, а анализ сигналов в ситуациях 1 и 3 позволил идентифицировать ИС дельфинов. Сигналы регистрировались на магнитофон в диапазоне до 16 кГц и анализировались на динамическом спектрографе.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рисунке 1 представлены различия в реакции самки на стрессовую ситуацию, в зависимости от условий содержания. Самка продуцировала сигналы в модельной стрессовой

ситуации (при отсадке в ванну) лишь на второй стадии эксперимента, когда ее содержали вместе с другим дельфином. При этом во время 5 отсадки доля ИС доходила до 60% и до 40 % составляли тональные сигналы длительностью до 100 мс. Эта сигнализация соответствовала II фазе стрессовой сигнализации. Вероятно, ситуация уже не была новой для дельфина, поэтому её стереотипность и количество ИС в минуту не достигали максимальных значений. Увеличение доли и количества в минуту ИС при 6 отсадке, видимо объяснялось тем, что мы впервые поставили электроды для снятия кардиограммы.

Первая стадия эксперимента совпала с начальным этапом адаптации дельфина к условиям неволи. При этом отлов вызвал экстремальный стресс у дельфина, о чём свидетельствовало его поведение и результаты анализа крови. Дельфин очень медленно плавал, никак не реагировал на появление в воде тренера, медицинские процедуры, рыбу. Кормить его пришлось через зонд. Отсутствие сигналов в стрессовой ситуации мы считали следствием экстремального стресса. О том, что в некоторых случаях, при экстремальном стрессе акустическая активность может полностью подавляться свидетельствуют как литературные данные, так и данные наших наблюдений. В конце первой стадии эксперимента состояние дельфина заметно изменилось. Он стал активно плавать, брать рыбу из рук тренера, активно избегать медицинских процедур. Однако он по-прежнему не издавал никаких сигналов при отсадке в ванну. Лишь после помещения в его постоянный бассейн другого дельфина (самки), он сразу стал продуцировать сигналы в стрессовой ситуации. После перемещения второй самки в другой бассейн (III стадия) дельфин вновь перестал издавать сигналы в отсадной ванне.

Параметры стрессовой сигнализации имеющих акустический контакт дельфинов и характер акустического взаимодействия афалин в стрессовых условиях изучались в экспериментах № 2 и № 3.

Результаты эксперимента № 3 показали, что, как и временно изолированные дельфины, имеющие акустический контакт животные издавали в стрессовой ситуации интенсивную стереотипную сигнализацию, соответствующую первой фазе стрессовой сигнализации. Доля ИС составляла 92,0 % у самки и 93,8 % у самца, а количество ИС в минуту доходило до 21 (в среднем 7,2) у самки и 25 (в среднем 8,9) у самца. В то же время дельфины, как и афалины, находящиеся в нормальных условиях, продуцировали ИС скоординированно, практически не издавая их одновременно (всего 0,4 % сигналов). При этом у них наблюдались 3 типа альтернации (чередования) сигналов во времени. Сигналы партнёров могли не иметь связи во времени (первый тип альтернации, 66,5 % всех сигналов). В других случаях один из дельфинов подстраивал свой сигнал к конечному фрагменту сигнала партнёра путём стыковки или незначительного наложения во времени (второй тип альтернации с образованием пар сигналов, 18,3 % всех сигналов), или оба дельфина подстраивали свои ИС (третий тип альтернации с образованием цепочек чередующихся во времени сигналов партнёров, так называемый, «акустический мост» - 14,8 % всех сигналов). Интересен тот факт, что активность участия животных в акустическом обмене была различной. Очевидно, что при образовании пар лишь один дельфин активно подстраивает свой ИС к ИС партнёра. 86,8 % связей в парах было инициировано самкой. Причём анализ динамики акустического взаимодействия свидетельствует, что увеличение количества связей в парах сигналов предшествовало установлению «акустического моста». Таким образом, самка фактически вовлекала самца в установление акустического моста.

Особенности акустического взаимодействия самки и детёныша изучались в эксперименте № 3. В целом, сигнализация изолированных дельфинов была более однообразной. Доля ИС в сигнализации самки в ситуации 1 составляла 100%, в сигнализации детёныша в ситуации 3 – доля ИС составляла 100% тональных сигналов и 43,6 % всех сигналов, так как более 50 % его сигналов составляли локационные щелчки. Особенности использования ИС дельфинами в разных ситуациях представлены на рисунке 2. Большой интерес представляет тот факт, что в отличие от взрослых дельфинов детёныш первоначально (ситуация 2) был не способен координировать свою сигнализацию с сигнализацией

самки и его сигналы случайным образом накладывались во времени на её сигналы. В этом случае, самка перешла на использование интенсивных широкополосных сигналов (Рис. 3), возможно, пытаясь повлиять на поведение детёныша. Полноценное двухстороннее взаимодействие установилось между самкой и детёнышем только в ситуации 4, то есть более чем через 40 минут после возникновения стрессовой ситуации. При этом различия в активности участия в акустическом взаимодействии между самкой и детёнышем были ещё больше, чем между взрослыми дельфинами. Доля связей, инициированных самкой в парах, составляла 93,3 %. Всего доля связей, инициированных самкой составляла 81,7 %, в сравнении с 68,2 % у самки в эксперименте № 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты наших экспериментов свидетельствуют о том, что появление у дельфинов стереотипной сигнализации в стрессовых условиях является результатом взаимодействия физиологических и социальных факторов. Изоляция от других дельфинов может влиять на продуцирование дельфинами индивидуальных сигналов и появление у них в стрессовых ситуациях специфической стереотипной сигнализации.

Характер обмена акустическими сигналами между афалинами в стрессовых условиях может варьировать от одностороннего продуцирования сигналов с их случайным наложением во времени (детёныш, ситуация 2) до полноценного двухстороннего взаимодействия с координацией временных параметров сигнализации партнёров и установления «акустического моста» (взрослые афалины; самка и детёныш, ситуация 4). Активность участия животных в акустическом обмене, вероятно, зависит от их социального статуса и степени адаптированности к конкретной стрессовой ситуации.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю искреннюю благодарность В. И. Маркову за многолетнее сотрудничество, помощь на разных этапах работы и предоставление фонограмм эксперимента № 2, а также многим сотрудникам ИПЭЭ РАН, оказывавшим техническое содействие в проведении экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- Крейчи С. А., Хахалкина Э. Н., Белькович В. М. 1987. Корреляционный анализ сигнализации диких дельфинов методом этолого-акустических текстов. В книге: Поведение и биоакустика китообразных. Москва: Ин-т Океанологии им. П. П. Ширшова: 26-54.
- Caldwell M. C. and Caldwell D. K. 1965. Individualized whistle contours bottlenosed dolphins, *Tursiops truncatus*. Nature, vol. 207: 434-435.
- Sidorova I. E., Markov V.I., Ostrovskaya V. M. 1990. Signalization of the bottlenose dolphin during the adaptation to different stressors. In: Sensory abilities of Cetaceans: Laboratory and field evidence, J.A.Thomas and R.A.Kastelein Eds., Plenum Press (NATO ASI series. Series A, Life sciences, vol. 196): 623-634.
- Tyack P. 1991. Use of a telemetry device to identify which dolphin produces a sound. In: Dolphin Societies: Discoveries and Puzzles, K. Pryor and K. Norris Eds., University of California Press, Berkley: 319-344.

Таблица 1
Материал эксперимента № 1

Стадия	Условия содержания	Номер отсадки	День эксперимента	Длительность фонограммы	Количество сигналов
I	Изоляция	1	3	30	0
		2	5	20	0
		3	8	20	0
		4	12	25	0
II	Вместе с другим дельфином	5	29	37	525
		6	35	42	598
III	Повторная изоляция	7	39	40	3
		8	45	20	0

Таблица 2
Перечень ситуаций и объём материала, полученного в эксперименте №4

Ситуации	Время записи (мин.)	Количество сигналов
Самка одна в вольере после отлова детеныша	4,0	91
Детёныш возвращён в вольер, животные находятся в соседних отсеках, разделённых сетью	22,5	1969
Детёныш один в вольере после отлова самки	20,5	1414
Оба дельфина помещены в транспортировочную ванну	16,5	861

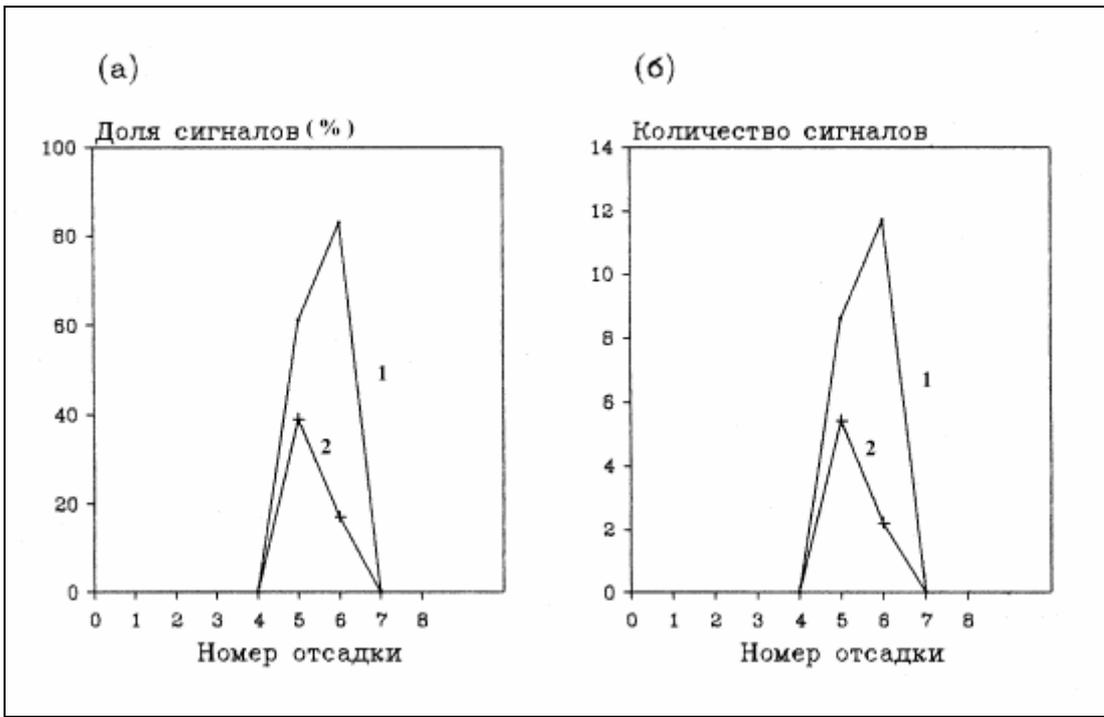


Рисунок 1

Различия в реакции дельфина на стрессовую ситуацию на разных стадиях эксперимента № 1. (а) доля ИС в %; (б) количество ИС в минуту; 1- ИС, 2 – тональные сигналы длительностью до 100 мс (микровисты)

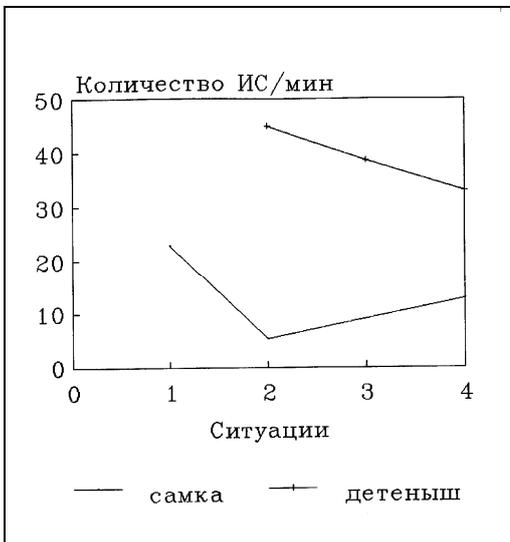


Рисунок 2

Использование ИС самкой и детёнышем в ситуациях 1-4

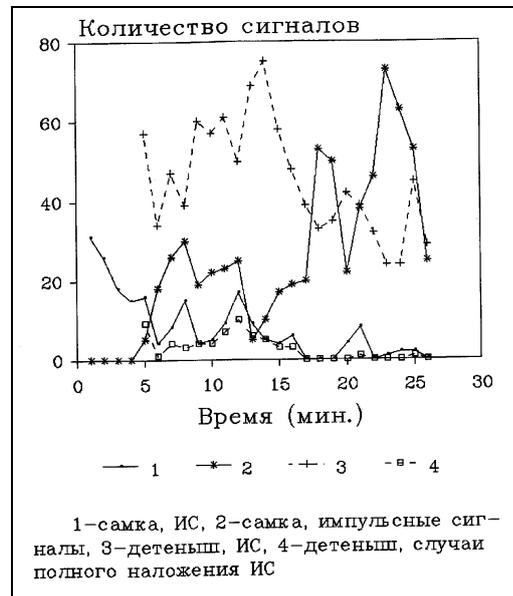


Рисунок 3

Динамика сигнализации дельфинов в ситуациях 1 (минуты 1-4) и 2 (начиная с 5-ой минуты)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ТЮЛЕНЕЙ У ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД

Соболевский Е.И.

Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток, Россия

Приводятся результаты учетных работ по тюленям на шельфе северо-восточного Сахалина в июле-ноябре 1999 г. Отмечается неравномерный характер распределения тюленей в летне-осенний период и довольно существенные изменения численности в заливе Пильтун, Чайво и Ныйский. В начальный период лета (июнь-июль) большинство тюленей бывает рассредоточено вдоль побережья и не образуют плотных скоплений. Массовым видом на шельфе будет ларга (*Phoca largha*), значительно реже встречаются лахтак (*Erignathus barbatus*) и акиба (*Pusa hispida*), и очень редко можно встретить сивуча (*Eumetopias jubatus*) и северного морского котика (*Callorhinus ursinus*). До массового подхода лососей (в основном горбуши) численность тюленей на 1 км береговой полосы колебалась от 1-3 до 6-10 особей. На участках прилегающих к заливам их плотность доходила до 15-20 и более голов 1 км побережья. С подходом лососей к побережью Сахалина значительная часть тюленей скапливается у входа в заливы. В это время (август) общая численность тюленей составила в заливе Чайво более 2200 голов, в заливе Пильтун около 500 и в заливе Ныйский до 200 голов. В сентябре-октябре большая часть тюленей покидает заливы и вновь рассредотачивается вдоль побережья. В ноябре тюлени мигрируют из заливов Чайво и Ныйский, а в заливе Пильтун их численность не превышает 60 голов.

ВВЕДЕНИЕ

Изучению ластоногих на Сахалине посвятили работы многие исследователи. Полученная информация в основном касается весеннего распределения тюленей и подсчета численности в период проведения судовых наблюдений и выполнения авиаучетных работ (Федосеев, 1970; Федосеев и др., 1970; Косыгин и др., 1986). Последний детальный учет тюленей проводился сотрудниками ТИНРО летом 1985 г. (Косыгин и др., 1986). С тех пор практически мы не имеем достоверных данных о численности и характере распределения тюленей у побережья северо-восточного Сахалина.

В 1999 г. в июле-ноябре были проведены учетные работы на шельфе северо-восточного Сахалина. Исследования выполнялись с вертолета МИ-8, маломерных судов и моторных лодок типа “Зодиак”. Полеты на вертолете показали не целесообразность проведения учета тюленей на воде, однако, с вертолета хорошо были заметны береговые залежки и лежбища тюленей на песчаных косах. Полученные снимки позволяют достаточно точно подсчитать численность тюленей на крупных лежбищах и временных залежках. Наземный учет при больших скоплениях тюленей оказался менее достоверным, чем учет с вертолета с использованием видео- и фотокамеры. Для уточнения характера распределения тюленей вдоль побережья выполнялись наблюдения с маломерных судов и моторных лодок типа “Зодиак”. В необходимых случаях проводились высадки людей на берег и песчаные отмели для фотографирования временных лежбищ, подсчета численности, определения видовой принадлежности и проведения наблюдений. Учетом была охвачена прибрежная акватория шельфа от мыса Елизаветы до Луньского залива. Более детально были обследованы заливы Пильтун, Чайво, Ныйский и их прибрежная акватория.

Исследования показали, что характер встречаемости тюленей у побережья восточного Сахалина имеет много общего с их распределением к северо-западу от Сахалина в районе Шантарских островов (Соболевский, 1999). В начальный период лета (июнь-июль) большинство тюленей рассредоточены вдоль побережья и не образуют плотных скоплений (Соболевский, 1988). Массовым видом в это время остается ларга (*Phoca largha*). Значительно реже встречаются морской заяц или лахтак (*Erignathus barbatus*) и кольчатая нерпа или акиба (*Pusa hispida*). Крайне редки бывают случаи захода в Пильтунский залив северного морского котика (*Callorhinus ursinus*). Сивучей одиночек (*Eumetopias jubatus*)

можно периодически наблюдать в районе буровой платформы “Моликпак” и напротив залива Пильтун.

До массового подхода лососей численность животных на 1 км береговой полосы колебалась от 1-3 до 6-10 особей. На участках побережья, прилежащих к заливам, их плотность повышалась и местами достигала 15-20 и более особей на 1 км береговой полосы. В самих заливах плотность тюленей и их численность значительно менялась в зависимости от обеспеченности кормом и степени беспокойства со стороны людей.

В июле наибольшее количество тюленей постоянно отмечалось в устьевой части заливов. Их численность в устье залива Пильтун колебалась от 50-60 до 80-120 голов, а на морской акватории, напротив залива Пильтун, от 1-2 до 5-6 особей на 1 км береговой полосы. До середины июля численность оставалась не высокой и в заливах, расположенных к югу от Пильтуна. В устье залива Чайво 17 июля было учтено 60-65 тюленей на песчаной косе и 35-40 на прибрежной отмели.

С подходом лососей в заливы четко прослеживается увеличение численности тюленей на береговых залежках. В этот период большинство животных заканчивают местные миграции вдоль побережья. Характер таких миграций наиболее выражен в августе, когда значительная часть тюленей концентрируется у входа в заливы. В начале августа в Ныйском заливе численность тюленей на лежбище возрасла до 150-170 особей, в заливе Пильтун до 220-250. Примерно такая же численность в это время отмечалась нами и в заливе Пильтун в 1995 г.

Основные скопления тюленей в устьевой части заливов приходятся на конец августа. В это время тюлени образуют крупные лежбища и временные залежки в заливах. Максимальная их численность была отмечена в период авиаучетных работ 30 августа. У входа в залив Чайво образовалось довольно крупное лежбище, которое состояло из трех залежек. Две залежки располагались на песчаных отмелях и одна на песчаной косе. Тюлени лежали плотной массой и очень кучно. Размеры первой залежки 100-120 м в длину и 10-20 м в ширину, соответственно второй – 120-150 м. в длину и 10-30 м в ширину. Третью залежку тюлени образовали на песчаной косе, которая разделяла залив на две части посередине.

Основную массу животных составляла ларга, хотя были и лахтаки, которые отличались более крупными размерами и окраской. При облете вертолета их поведение оставалось спокойным и они не покидали лежбище. При повторном облете и фотографировании примерно 10-15% тюленей сошли в воду с центральной самой крупной залежки и примерно 25-30% с песчаной косы. При третьем облете на более низкой высоте (100м) на лежбище осталось примерно 45% от первоначальной численности. Общая численность тюленей на лежбище в заливе Чайво составила более 2200 особей.

В заливе Ныйский из-за постоянного беспокойства со стороны рыбаков, тюлени держались рассредоточенно в основном в устьевой части залива в количестве 150-200 голов.

В сентябре-октябре большая часть тюленей покинула заливы и вновь рассредоточилась вдоль побережья. Результаты учета в третьей декаде сентября показали, что в заливе Чайво осталось примерно 160-200 тюленей, т.е. практически менее чем за месяц их число сократилось более чем на порядок. Аналогичную картину мы наблюдали в заливе Пильтун, где их количество уменьшилось примерно в два раза и не превышало 250 особей.

В ноябре большая часть животных покинула заливы и в основном отмечалась на мелководных участках вдоль побережья. Тюлени одиночки встречались начиная от мыса Елизаветы и до входа в залив Ныйский. В основном они держались за прибрежной полосой шуги на чистой воде. В ноябре в прибрежной части шельфа начался довольно активный процесс образования льда.

В середине ноября значительная акватория заливов была покрыта льдом и тюлени лежали на льду около лунок. Толщина льда в это время составляла 20-25 см. В заливе Пильтун 18 ноября на льду было учтено около 60 особей. В заливе Чайво тюленей не было, в Ныйском заливе мы встретили всего 2 ларги.

Таким образом, анализ данных учета тюленей в летне-осенний период выявил не равномерный характер их распределения и довольно значительные колебания численности по отдельным заливам, которые связаны в первую очередь с подходом лососей к районам нереста и с наличием массовых кормовых объектов.

ЛИТЕРАТУРА

- Косыгин Г.М., Трухин А.М., Бурканов В.Н., Махнырь А.И. 1986. Лежбища ларги на берегах Охотского моря. Научно-исслед. работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984-85гг. с.60-70.
- Соболевский Е.И. 1988. Популяционная морфология ластоногих. М.: Наука. 216 с.
- Соболевский Е.И. 1999. Летнее распределение тюленей в районе Шантарских островов. Экология. N3. с. 234-237.
- Федосеев Г.А. 1970. Распределение и численность тюленей у о-ва Сахалин. Известия ТИНРО, т.71, с.319-324.
- Федосеев Г.А., Гольцев В.Н., Косыгин Г.А. 1970. Аэровизуальный учет тюленей на ценных залежках в Охотском море. Известия ТИНРО, т.70. с.107-113.

СОВРЕМЕННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРЫХ КИТОВ НА ШЕЛЬФЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА

Соболевский Е.И.

Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток, Россия

Приводятся результаты наблюдений с вертолета МИ-8 за распределением серых китов охотско-корейской популяции в июне-ноябре 1999 г. на шельфе северо-восточного Сахалина. В летний период нагула серые киты отдают предпочтение мелководным участкам шельфа с глубинами до 20 м. Здесь было встречено более 90 % всех учтенных китов. Анализ встречаемости отдельных групп китов показал, что на шельфе северо-восточного Сахалина преобладают киты одиночки – 60,8 %. Группы состоящие из 2 особей отмечались значительно чаще (26,6 %), чем из 3-6 особей. Исследования показали, что нагул серых китов у побережья Сахалина проходит на довольно ограниченной акватории между $52^{\circ}45'$ - $53^{\circ}15'$ с.ш. с удалением от берега до 5 км. Этот участок шельфа можно рассматривать как центральный район нагула в летний период. На участках шельфа расположенных к северу и югу от центрального района, встречаемость серых китов будет составлять не более 14 %. В настоящее время современная численность серых китов на шельфе северо-восточного Сахалина составляет не более 100 особей. Приводимая ранее (Владимиров, 1994) численность серых китов охотско-корейской популяции вероятно является завышенной.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы усилия отечественных и зарубежных ученых были нацелены на изучение распределения и оценку численности серого кита (*Eschrichtius gibbosus* Erxl. 1777) охотско-корейской популяции (Берзин и др., 1986; Владимиров, 1994; Блохин, 1996; Brownell et al., 1997; Соболевский, 1998; Wursig et al., 1998; Weller et al., 1999). Выполнение подобных исследований связано с проведением буровых работ и строительством нефтяных платформ на шельфе северо-восточного Сахалина и отсюда повышенным вниманием экологов на необходимость жесткого контроля за сохранением биоразнообразия животного и растительного мира прибрежной и морской акватории в районах интенсивных хозяйственных работ.

Ученые работы по серым китам выполняли с вертолета Ми-8 ежемесячно в период с июля по ноябрь 1999 г. Были обследованы основные районы летнего нагула китов на шельфе северо-восточного Сахалина от г. Охи до п. Ноглики с удалением от берега на 50 км. Вертолет был оснащен необходимым навигационным оборудованием и имел на борту портативный спутниковый навигатор GPS-12 для контроля за полетами по трансектам и определения координат встреч морских млекопитающих. Полоса учета с вертолета при нормальной видимости составляла 2 км. В пасмурную погоду сектор наблюдений сокращался до 800 м. Во время наблюдений за серыми китами проводилась съемка видеокamerой и фотографирование районов нагула китов. Эти материалы в дальнейшем помогли подсчитать количество, оценить размеры грязевых пятен в местах кормления китов и характер расположения китов в отдельных группах.

Общую численность серых китов мы попытались рассчитать с учетом их встречаемости на маршрутах. Мы понимаем, что экстраполировать китов на всю обследованную площадь крайне неблагоприятное занятие и очень хороший повод для критики оппонентам. Несмотря на все трудности, мы решили пойти на этот шаг с тем, чтобы приблизиться к решению вопроса о фактической численности серых китов на шельфе северо-восточного Сахалина.

Как показали результаты учетных работ, распределение серых китов носит не равномерный характер (Таб. 1).

Анализ представленных в таблице результатов показал, что во все месяцы учета киты отдавали предпочтение прибрежным участкам шельфа с глубинами до 20 м. Здесь было обнаружено более 90% всех учтенных китов. Участки шельфа с глубинами от 21 до 50 м посещались китами значительно реже (7,9%) и практически киты не были встречены в августе-ноябре над изобатами свыше 50 м. Таким образом в летне-осенний период мелководный шельф является основным районом нагула серых китов.

Летом 1999 г. серые киты не были обнаружены южнее $52^{\circ}30' \text{с.ш.}$, в то время как в 1995 г. на НИС «Вулканолог» группу серых китов из 5 особей мы наблюдали в 58 милях южнее залива Пильтун и в 19 милях от берега, напротив южной части залива Ныйский (Соболевский, 1998). В первой декаде июля 1999 г. 2 серых кита были встречены на значительном удалении от берега, севернее 53°с.ш. Следовательно, при рассмотрении характера распределения серых китов на шельфе Сахалина надо иметь в виду возможность их нахождения на довольно значительном удалении от зал. Пильтун в период летнего нагула.

Анализ встречаемости отдельных групп показал, что в период летнего нагула на шельфе северо-восточного Сахалина преобладали киты одиночки – 60,8%. Группы животных состоящие из 2-3 и более особей встречались реже (Таб. 2).

Группы из 2-х китов в 1999 г. отмечались значительно чаще, (26,6%), чем из 3-6 особей. Считается, что мелкие группы, состоящие из 2-х особей, наиболее устойчивые (Соколов, Арсеньев, 1994), в то время как более многочисленные группы менее прочные и легко распадаются. При этом, как показали исследования, серые киты наиболее часто встречались на довольно ограниченной акватории между $52^{\circ}45' - 53^{\circ}15' \text{с.ш.}$ с удалением от берега на 1-5 км (Таб. 3).

Примечание: в таблице суммированы результаты 7 учетов по экстенсивной сетке и 5 учетов по интенсивной сеткам. Координаты экстенсивной съемки $51^{\circ}55' - 53^{\circ}15' \text{с.ш.}$ с удалением от берега каждой из трансект на 50 км.

Данные учета показали, что во все летние месяцы наиболее активно летний нагул проходил к северу от входа в залив Пильтун. При малой численности охотско-корейской популяции данный район ($52^{\circ}45' - 53^{\circ}15' \text{с.ш.}$) можно считать центральным районом нагула в летний период. Периферийными районами будут участки к северу и югу от центрального района. Встречаемость китов на этих участках будет составлять не более 14%. В то же время мы допускаем возможность обнаружения серых китов на значительно большем удалении от залива Пильтун и даже их присутствие на северо-западном шельфе Сахалина. В качестве подтверждения отметим, что в августе экипаж вертолета Ми-8, который имеет большой опыт учета китов, видел в районе Москальво (Сахалинский залив) серого кита.

Вполне вероятно, что с увеличением численности охотско-корейской популяции серые киты будут довольно обычны и на других участках шельфа у Сахалина. Понятно, что характер распределения серых китов во многом будет зависеть от кормовой базы и степени доступности массовых видов корма. В июне-августе 1995г. исследования на НИС «Вулканолог» показали, что наиболее часто кормящихся серых китов можно было наблюдать у входа в залив Пильтун на изобатах 5-15 м. Постоянное присутствие серых китов в этом районе отмечали и в прежние годы (Weller et al., 1999). В сентябре-октябре район нагула серых китов значительно сместился на север до $53^{\circ}20' \text{с.ш.}$ Значительно реже в эти месяцы можно наблюдать питание китов напротив Пильтунского маяка и южнее входа в залив Пильтун.

В ноябре условия погоды не позволили наблюдать за питанием китов. Достоверно можно говорить лишь о встрече двух кормящихся китов (из 21 встреченных 18 и 20 ноября) в координатах $52^{\circ}56'36'' \text{с.ш.}$ и $143^{\circ}19'48'' \text{в.д.}$ питание которых нам удалось наблюдать на 9-10 метровых изобатах.

Таким образом, наши исследования позволяют высказать предположения о существовании кормовых участков, которым серые киты отдают предпочтение в различные сезо-

ны нагула. Известно, что пространственная структура популяций находится в тесной связи с плотностью животных (Шилов, 1977). При низкой численности охотско-корейской популяции серых китов это обстоятельство не будет играть существенной роли. С восстановлением численности охотско-корейской популяции мы будем иметь действительную картину пространственного распределения серых китов. В настоящее время современная численность серых китов в районе Пильтуна составляет не более 100 особей. Приводимая ранее численность серых китов охотско-корейской популяции (Владимиров, 1994) вероятно является завышенной и не соответствует действительности.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена благодаря финансовой поддержки компаний Сахалин Энерджи и Эксон Нефтегаз. Автор глубоко признателен за помощь в проведении исследований американским экологами James Robinson и Nancy Kralik.

ЛИТЕРАТУРА

- Берзин А.А., Владимиров В.Л., Дорошенко Н.В. 1986. Результаты авиаучетных работ по изучению распределения и численности китообразных в Охотском море в 1979-85 гг. Научно-исслед. работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984-85 гг. М., с.18-28.
- Блохин С.А. 1996. Распределение, численность и поведение серых китов (*Eschrichtius robustus*) американской и азиатской популяций в районах их летнего распределения у берегов Дальнего Востока. Известия ТИНРО. т 121. с. 36-53
- Владимиров В.Л. 1994. Современное распределение и численность китов в дальневосточных морях. Биология моря. т.20, N1, с.3-13.
- Соболевский Е.И. 1998. Наблюдения за поведением серых китов (*Eschrichtius gibbosus* Erxl. 1777) на шельфе северо-восточного Сахалина. Экология. № 2. с. 121-126.
- Шилов И.А. 1977 Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. М.: Изд-во МГУ, 260 с.
- Brownell, R.L., Jr., Blokhin S.A., Burdin A.M., Berzin A.A., LeDuc R.G., Pitman R.L, and Minakuchi. 1997. Observations on Okhotsk-Korean gray whales on their feeding ground off Sakhalin Island. Report of the International Whaling Commission 47: 161-162
- Weller D.W., Wiizsig B., Bradjord A.L., Burdin A.M., Blokhin S.A., Minakuchi H., Brownell R.L. ja. 1999. Gray Whales (*Eschrichtius robustus*) off Sakhalin island, Russia: Seasonal and annual patterns of occurrence. Marine mammal science, 15(4). P.1208-1227.
- Wursig, B., Weller D.W., Burdin, A.M., Blokhin S.A., Reeve S.H., Bradford A.L., and Brownell R.L. Jr. 1998. Gray Whales Summering Off Sakhalin Island, Far East Russia: July-October 1997. A Joint U.S. - Russian Scientific Investigation. Report by Texas A and M Research Foundation, College Station, TX, and Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management, Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatskiy, Russia, for Sakhalin Energy Investment Company, Houston, TX and Exxon Neftegas, Moscow.

Таблица 1

Характер распределения серых китов на шельфе северо-восточного Сахалина в июле – ноябре 1999 г.

Месяцы	Изобаты, на которых встречены киты								Общее число встреченных китов (n)
	до 10 м		10 – 20 м		21 – 50 м		Более 50 м		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
июль	33	40,7	38	46,9	8	9,9	2	2,5	81
август	45	43,3	57	54,8	2	1,9	0	-	104
сентябрь	21	28,8	43	58,9	9	12,3	0	-	73
октябрь	13	36,1	17	47,2	6	16,7	0	-	36
ноябрь	9	42,9	12	57,1	0	-	0	-	21
Итого	121	38,4	167	53,0	25	7,9	2	0,6	315

Примечание: в таблице представлены результаты 8 учетов по экстенсивной и 5 учетов по интенсивной сеткам

Таблица 2

Анализ встречаемости отдельных групп серых китов на шельфе северо-восточного Сахалина в июле-ноябре 1999 г.

Месяцы	Число встреченных китов	Процент встречаемости одиночек и отдельных групп											
		Одиночки		Группа из 2-х китов		Группа из 3-х китов		Группа из 4-х китов		Группа из 5-и китов		Группа из 6-и китов	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Июль	58	42	72,4	11	19,0	3	5,2	2	3,4	0	-	0	-
Август	59	29	49,2	18	30,5	10	16,9	1	1,7	1	1,7	0	-
Сентябрь	42	23	54,16	14	33,3	1	2,4	2	4,8	1	2,4	1	2,4
Октябрь	23	14	60,9	6	26,1	2	8,7	1	4,3	0	-	0	-
Ноябрь	17	13	76,5	4	23,5	0	-	0	-	0	-	0	-
Итого	199	121	60,8	53	26,6	16	8,0	6	3,0	2	1,0	1	0,5

Таблица 3

Пространственная структура нагульных группировок китов у побережья северо-восточного Сахалина

Месяцы	Число китов, наблюдаемых по районам													
	51°55' – 52°30'		52°30'1" – 52°45'		52°45'1" – 53°00'		53°00'01" – 53°15'		53°15'1" – 53°30'		53°31' – 53°45'		Итого	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
июль	0	-	5	6,5	48	59,2	23	28,4	5	6,2	0	-	81	100
август	0	-	5	4,8	56	53,8	40	38,5	3	2,9	0	-	104	100
сентябрь	0	-	0	-	17	23,3	42	57,5	14	19,2	0	-	73	100
октябрь	0	-	1	2,8	8	22,2	17	47,2	9	25,0	1	2,8	36	100
ноябрь	0	-	0	-	16	76,2	5	23,8	0	-	0	-	21	100
Итого	0	-	11	3,5	145	46,1	127	40,3	31	9,8	1	0,3	315	100

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛАСТОНОГИХ И КАЛАНА ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Соков¹ Д.В., Неведомская² И.А., Еременко² Н.А.

¹Южно-Курильского участок природоохранной морской службы Госкомэкологии Сахалинской области, Южно-Курильск, Россия

²Заповедник «Курильский», Южно-Курильск, Россия

В морских акваториях, омывающих Южные Курильские острова обитают 2 вида настоящих тюленей – ларга (*Phoca vitulina larga* Pall) и антур или курильский островной тюлень (*Phoca vitulina kurilensis* Inukai), один вид ушастых тюленей – сивуч (*Eumetopias jubatus* Schreber), а также курильский калан (*Enhydra lutrus gracilis* Bech) Антур занесен в «Красные книги» МСОП и России, калан и сивуч – в «Красную книгу» России. Данная статья отражает результаты трехлетней работы сотрудников природоохранной морской службы и государственного заповедника «Курильский» по паспортизации лежбищ, учетам численности, определении путей миграции ластоногих в пределах ареала. Полученные в результате работ данные позволяют разработать комплекс мероприятий, направленных на сохранение численности морских млекопитающих, защиту мест их размножения и обитания от прямого и косвенного антропогенного воздействия, совместить хозяйственное освоение региона с сохранением естественного биоразнообразия и уникальных природных комплексов Южных Курильских островов.

ВВЕДЕНИЕ

Активное хозяйственное освоение Курильских островов началось в середине 18-го века, когда за фрегатами первопроходцев на открытые земли ринулись толпы авантюристов всех мастей в надежде быстрого обогащения. За какие-то 30-40 лет численность обитавших на Курилах стад котиков и каланов снизилась с сотен тысяч до нескольких сотен особей. Затянувшийся спор между Россией и Японией о суверенитете над архипелагом, не способствовал сохранению природных ресурсов. Вплоть до Второй мировой войны японцы вели активную добычу тюленей и каланов на всех островах Курильской гряды. После перехода Южных Курильских островов в 1945 г. под юрисдикцию России, специализированный промысел тюленей здесь не велся. Первое, и пожалуй, единственное детальное обследование Южных Курильских островов на предмет определения численности и мест залегания сивучей было произведено специалистами ТИНРО в 1961-1968 гг. (А.С. Перлов «Известия ТИНРО» 1970 г. том 70), а настоящих тюленей в 1970-71 гг. (А.Е. Кузин, М.К. Маминов, Э.А. Тихомиров «Известия ТИНРО» 1974 г. том 92). В настоящее время мы не располагаем другими, более поздними, данными о проведении регулярных и детальных учетных работ по определению численности ластоногих и калана на острове Кунашир и Малой Курильской гряде. Систематическая работа по учетам численности морских ластоногих и калана, паспортизация их лежбищ, была начата нами на о. Кунашир в 1995 г. (грант ИСАР-ДВ «Дети моря»), на островах Малой Курильской гряды в 1997 г. в рамках ГЭФ гранта «Комплексные исследования морских млекопитающих Южных Курильских островов и разработка мероприятий по их охране». Эта программа рассчитана на 1997-2000 гг. С 1995 г. по настоящее время нами учтены все крупные постоянные и сезонные лежбища морских млекопитающих на Южных Курилах, проведены некоторые наблюдения по их экологии, а также определены основные направления и задачи по организации охраны редких и исчезающих видов морских млекопитающих в регионе.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Учетные работы по определению численности производились нами как с борта мотолодки, причем для получения более полной и точной картины, исключения учета одних и тех же животных во время миграции, одновременно обследовалась большая по протяженности часть акватории (например, все охотоморское и тихоокеанское побережье о-ва

Кунашир обследовалась за 2-3 дня), так и путем регулярных учетов известных лежбищ с берега при помощи бинокля. Проведение учетных работ сопровождалось фото и видео съемкой. На наш взгляд, наиболее точные данные по определению численности морских млекопитающих можно получить лишь при учетах непосредственно с берега (при условии, что расстояние от наблюдателя до лежбища не превышает 400-500 м), так как при приближении лодки, испуганные звуком мотора животные покидают сушу и стараются скрыться под водой, постоянно ныряя. При этом, если количество тюленей невелико, и не превышает 30-40 особей, можно определить их численность, возраст и вид с достаточной точностью, то стадо в 200 и более голов можно посчитать лишь очень приблизительно. Именно поэтому, а также в целях исключения фактора беспокойства животных на лежбищах, особенно в период размножения, транспортные средства, в том числе и лодки, использовались нами в основном как способ доставки исследователей к месту проведения учетов. Очень удобно таким образом оказалось учитывать тюленей на о-вах Малой Курильской гряды, так как высадившись в одной бухте, можно по периметру обойти весь обследуемый остров и незаметно для животных наблюдать их на расположенных на прибрежной литорали лежбищах. Очень важным является временной фактор проведения учетов. Если в зимний и летний периоды численность тюленей на одних и тех же лежбищах относительно стабильна, и не требует проведения учетных работ чаще 1 раза в 1,5-2 месяца, то весной, в период размножения и осенью, во время хода на нерест лососей, для получения достоверной информации по численности и распределению животных, необходимо проводить учеты не реже 1 раза в 15-20 дней. Сведения по миграциям некоторых видов ластоногих получены нами путем обмена информацией с коллегами из Службы охраны морских млекопитающих «Камчатрыбвода», проводивших мечение сивучей на Северных Курилах в 1997-98 гг. Степень и интенсивность антропогенного влияния на состояние популяций морских млекопитающих и мест их обитания определялась нами исходя из данных, предоставленных сотрудниками природоохранных служб Южно-Курильского р-на.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сивуч (*Eumetopias jubatus* Schreber)

В настоящее время вид занесен в «Красную книгу» Российской Федерации. На сегодня с большой долей уверенности можно говорить о существовании на Южных Курилах лишь одного гаремного лежбища сивучей – на скале Пещерная и прилегающих рифах. Небольшие группы сивучей (от 5 до 30 особей) встречаются в весенний период в прибрежных водах всех Курильских островов. Учеты сивучей на скале Пещерная проводятся с апреля 1997 г. Всего 24.04.97 г. на скале и прилежащих рифах было учтено 830 животных, 16.04.99 г. - 420, а 19.05.00 г. - 393 особи. Таким образом, налицо устойчивая тенденция к снижению общей численности вида на обследуемом участке. В то же время, за последние 15 лет исчезли (не посещаются животными) еще 2 лежбища на Южных Курилах – на о. Шикотан возле п. Малокурильское, и на о. Пико. Проведенные в 1999 и 2000 гг. учеты и видео съемка сивучей на скале Пещерная позволили зафиксировать большое количество (около 30) меченных животных. Согласно полученной от сотрудников «Камчатрыбвода» информации, мечение детенышей сивучей производилось ими в 1997-98 гг. на островах Среднего (метки С 17, С 306, С 314, С 331, С 331, С 338, С 340, С 421) и Брат Чирпоев (метки Б 292, Б 305, Б 307, Б 322, Б 355, Б 517). По всей вероятности, сивучи с Северных Курил во время сезонных миграций останавливаются на отдых на скале Пещерная. Ввиду труднодоступности, как с берега, так и с моря, лежбище на скале Пещерная наиболее защищено от антропогенного воздействия. Тем не менее, учитывая «краснокнижный» статус вида и уникальность самого лежбища, является целесообразным включение одномильной морской акватории, прилегающей к скале Пещерная в состав го-

сударственного природного заповедника «Курильский» с установлением соответствующего режима охраны.

Калан (*Enhydra lutrus gracilis* Bech)

До настоящего времени считалось, что постоянные лежбища каланов на Южных Курильских островах отсутствуют. Действительно, ввиду своей освоенности по сравнению с другими Курилами, Южные острова на сегодня являются не совсем подходящим местом для обитания этого ценного и осторожного зверя. Лишь одиночки, либо небольшие группы взрослых животных изредка во время сезонных миграций встречались в прибрежных водах юга гряды. Однако, весной 1998 г., возле одного из островов Демина Малой Курильской гряды, нами была обнаружена группа из 7 взрослых и 2 щенков калана. После этого, при каждом учете ластроногих в 1998-2000 гг. эта группа регулярно отмечается в этом же районе. При последнем учете 18 мая 2000 года было отмечено 4 взрослых и 1 детеныш калана, однако учеты осложнялись сильным туманом. Таким образом, можно сделать вывод о существовании на островах Демина устойчивой оседлой популяции калана численностью до 10 особей.

Ларга (*Phoca vitulina largha* Pall)

По данным проведенных нами учетов, численность тюленя обыкновенного, или ларги, достигает в настоящий момент на Южных Курилах около 1800 особей. Наиболее крупными лежбищами тюленя обыкновенного возле о. Кунашир являются:

Ловцовское (расположено с северной стороны п-ова Ловцова, представляет собой каменную гряду на удалении 200 м от береговой черты, насчитывает до 220 ларг в осенний период и до 100 животных весной);

Филатовское (расположено возле устья р. Филатовка на осыхающей во время отлива каменной плите, сезонное (лето-осень), удаление от берега 200-250 м, численность до 240 ларг осенью и до 80 в зимне-весенний период);

Весловское (расположено в заливе Измены с западной стороны п-ова Весло на песчаной косе, обнажающейся во время отлива, насчитывает до 250 ларг осенью и до 120 весной);

Остров Близкий (расположено в Кунаширском проливе восточнее м. Ивановский на удалении около 300 м. от береговой линии, круглогодичное, насчитывает до 350 ларг осенью и примерно столько же весной);

Кроме этого, возле о. Кунашир имеется еще 6 залежек ларги, численность животных на каждом из которых не превышает 100 особей. Колебания численности тюленей в зависимости от сезона на большинстве лежбищ составляют 4-5 раз. Почти на всех лежбищах помимо ларги присутствует небольшое количество антуров, которые в основном держатся отдельно.

Наиболее крупными лежбищами тюленя обыкновенного на островах Малой Курильской гряды являются:

Дозорное (расположено в бухте Дозора о-ва Танфильева на удалении 300 м. от береговой черты, представляет собой каменную гряду, численность ларг в весенний период достигает 435 особей, осенью и зимой до 80 тюленей, служит, по всей видимости местом размножения животных);

Мыс Печальный (расположено на каменной гряде возле северной оконечности о-ва Анучина, численность ларг в летний период достигает 230 особей);

Острова Лисьи (расположено на островах Лисьих Малой Курильской гряды, служит местом размножения как антуров, так и ларг, численность последних в весенний период достигает 230 особей, осенью и зимой сосредоточено не более 60 зверей).

Деминское (расположено на 2-х восточных островах Демина Малой Курильской гряды. Служит местом размножения как антуров, так и ларг, численность последних в весенний период достигает 350 штук, осенью и зимой не превышает 50 особей).

Так же как и на острове Кунашир, на островах Малой Курильской гряды четко выражены сезонные колебания численности тюленя обыкновенного. Если на Кунашире своей максимальной отметки численность ларги достигает в августе-сентябре, то на островах Малой Курильской гряды пик численности приходится на апрель-май. Анализ сезонных изменений показателей численности тюленя обыкновенного, обитающего на Южных Курильских островах, позволяет еще раз подтвердить версию, выдвинутую в 1974 г сотрудниками ТИПРО А.Е. Кузиным, М.К. Маминовым и Э.А. Тихомировым о локальных сезонных миграциях ларги в пределах островов Кунашир, Малой гряды, и, по всей видимости, северного Хоккайдо. В связи с этим, возрастает значение лежбищ, расположенных на островах Малой Курильской гряды так как они, в силу отсутствия, либо малочисленности на них людей, наличия хорошо защищенных от волн и удобных для залегания участков суши, являются основным местом щенки и линьки тюленей, играют основную роль в воспроизводстве поголовья настоящих тюленей на Южных Курилах.

Антур или курильский островной тюлень (*Phoca vitulina kurilensis Inukai*)

В настоящее время, исходя из данных проведенных нами учетов, численность популяции островного тюленя или антура на Южных Курилах составляет 2200-2500 особей. При этом в прибрежных акваториях о. Кунашир постоянно обитает около 300-350, а вокруг островов Малой Курильской гряды 1500-2000 животных. Наиболее значительные скопления возле острова Кунашир антуры образуют на лежбищах Ловцовском (120), Велословском (50) и острове Близком (60). Здесь они соседствуют с значительно превосходящей их по численности ларгой, хотя, предпочитают держаться отдельно обособленными группами. Наиболее крупными лежбищами антура на островах Малой Курильской гряды являются:

Мыс Угловой (Прибрежные скалы в районе м. Угловой острова Шикотан, удалены от берега на 50 м, численность постоянно держащихся здесь антуров достигает 120 штук).

Мыс Печальный острова Анучина, в летне-осенний период зафиксировано 120 животных.

Острова Лисьи (На этих небольших скалистых островках и прилегающих к ним рифах в мае-июне скапливается до 250 антуров, собирающихся здесь для размножения с соседних островов Малой Курильской гряды ввиду отсутствия здесь хищных животных и человека, а также наличия защищенных от волн бухт.

Острова Демина (Наиболее крупное из всех обследованных лежбищ антура). Если в осенне-зимний период количество обитающих здесь островных тюленей не превышает 50 особей, то в мае-июне, во время щенки, скапливается (с учетом молодежи) до 850-900 антуров.

Основные лежбища расположены на прибрежных галечных террасах. Проведенные нами в 1998-2000 гг. обследования лежбищ тюленей на островах Малой Курильской гряды, а также данные японских исследователей по численности тюленей на острове Хоккайдо (N. Aoki, N. Kondo, 1998) позволяют сделать вывод, что численность популяции антура на островах Демина в весенне-летний период обусловлено миграцией сюда тюленей для размножения с других островов Малой гряды и северной части о. Хоккайдо, происходящей ввиду отсутствия здесь хищных зверей и человека. По результатам учетов, проведенных нами 18 мая 2000 г., численность новорожденных детенышей по отношению к взрослым животным на лежбищах островов Демина составляла 42 – 45 %, что является наиболее высоким показателем за последние 3 года. Также отмечена более высокая по сравнению с прошлыми годами (до 7 %) гибель молодняка, основной причиной которой являются, по нашим наблюдениям, орлан белохвост и большешкловая ворона.

В отличие от ларги, островной тюлень не совершает столь длительных кормовых миграций, после периода щенки и вскармливания молодняка. антуры с лежбищ островов Демина и Лисьих рассредоточиваются по близлежащим островам Малой Курильской гряды и северного Хоккайдо. В настоящее время у нас нет оснований делать выводы о миграции островных тюленей с островов Малой Курильской гряды на Кунашир, так как чис-

ленность популяции на последнем в разные времена года стабильна и не подвержена резким колебаниям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проведенные в 1995-2000 гг. на Южных Курильских островах исследования показали относительную стабильность и, даже некоторое увеличение по сравнению с учетами 1970-1971 гг. (А.Е. Кузин, М.К. Маминов, Э.А. Тихомиров) численности обитающих здесь популяций настоящих тюленей. Общая численность ларги и антура для острова Кунашир определена в 1500 – 1600, а для островов Малой Курильской гряды в 2200 – 2400 голов, причем если для Кунашира характерна более высокая численность ларги, то для островов Малой гряды - антура. Также налицо значительное снижение численности сивучей на скале Пещерная по сравнению с данными учетов А.С. Перлова (Издательство ТИНРО 1970 г.), а также с данными наших собственных наблюдений 1998 г. Однако, учитывая характер длительных сезонных широтных перемещений сивучей вдоль всех островов Большой Курильской гряды, рано делать выводы об общем снижении численности популяции региона. Надеемся, что дальнейшие совместные исследования с коллегами из службы охраны морских млекопитающих «Камчатрыбвода» позволят внести ясность в эту проблему.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что на островах Малой Курильской гряды, прежде всего Демина и Лисьи, сосредоточено основное количество настоящих и ушастых тюленей в регионе Южные Курилы – Хоккайдо. Исходя из уникальности природных комплексов, являющихся местом обитания и размножения морских млекопитающих, в условиях продолжающейся интенсификации промысла морских биоресурсов в прибрежных водах Курильских островов, резко возросшего в последние годы браконьерства, нами внесены предложения о включении одномильных морских акваторий вокруг островов Демина, Лисьи и скалы Пещерной в состав государственного природного заповедника «Курильский». Также, полученные в результате исследований данные о распределении и численности морских млекопитающих учитывались при определении границ образованных в 1997 г. морских охранных зон заповедника вокруг о. Кунашир.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы доклада выражают признательность за предоставленные материалы сотрудникам «Камчатрыбвода» В. Бурканову и Н. Павлову, а также за информационную поддержку Н. Kondo, сотруднику краеведческого музея г. Немуро и А. Ащепкову, научному сотруднику Института биологии моря ДВО РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронов В.Г. 1974. Млекопитающие Курильских островов. Л.: Издательство «Наука».
- Кузин А.Е., Маминов М.К., Тихомиров Э.А. 1974. Распределение и численность настоящих тюленей на Курильских островах. Известия ТИНРО т. 92.
- Неведомская И.А., Еременко Н.А., Соков Д.В. 1999. Методика описания лежбищ морских млекопитающих Южных Курильских островов. 4-я дальневосточная конференция по заповедному делу. «Дальнаука» 1999 г.
- Неведомская И.А. 1998. Предварительные данные по численности тюленя обыкновенного (*Phoca vitulina* L.) на острове Кунашир. В сб. Вестник Сахалинского музея №5. Южно-Сахалинск, С.327-329.
- Перлов А.С. 1970. Распределение и численность сивучей на лежбищах Курильских островов. Известия ТИНРО т. 70.
- Сноу. 1902. Курильская гряда. Записки общества изучения Амурского края.
- Nevedomskaya I., Noriyuki Aoki, Norihisa Kondo. 1998. Lying place of *Phoca vitulina* st. A. and *P. larga* P. In Kunashir, Habomai Islands and the eastern Hokkaido. Nemuro Municipal Museum, No.12, March, 1998.

ПРЕНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛАБИРИНТА У КИТООБРАЗНЫХ

Солнцева Г.Н.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

Впервые проведено изучение пренатального развития лабиринта у представителей зубатых и усатых китообразных в сравнении с наземными млекопитающими. Это позволило выяснить особенности в структурной организации кохлеарного и вестибулярного анализаторов и этапы их формирования в сопоставлении со свойствами среды обитания, что вносит существенный вклад в решение проблемы об эволюционном происхождении лабиринта у млекопитающих. В то же время полученные результаты могут послужить ступенью в понимании важных закономерностей развития структуры и функций внутреннего уха у млекопитающих в целом.

ВВЕДЕНИЕ

Усложнение структур и функций органов боковой линии вызвало появление нового структурного образования у позвоночных - вестибулярного аппарата. Однако проследить за тем, как шла эволюция от открытого лабиринта к закрытому, расположенному глубоко в черепе, никому из исследователей еще не удалось. Настоящее исследование не дает прямого ответа на этот вопрос, но вносит существенный вклад в его решение и посвящено сравнительному анализу раннего эмбриогенеза вестибулярной и кохлеарной частей внутреннего уха у представителей водных млекопитающих в сопоставлении с наземными видами. Именно сенсорные системы наиболее ярко демонстрируют размах эволюционных и адаптивных преобразований, возникших у млекопитающих при переходе от наземного к водному образу жизни.

Большие трудности в сборе эмбрионального материала по морским млекопитающим неизбежно приводили к тому, что органы слуха и равновесия китообразных, представляющих собой особое направление эволюции плацентарных, долгое время оставались неизученными и выпадали из общей схемы изучения развития этих органов у млекопитающих в целом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Были исследованы эмбрионы, начиная с 13-й стадии развития (почка передней конечности) до 20-21-й стадий развития, на которых завершается основной этап анатомического формирования лабиринта у большинства млекопитающих: *Rodentia* (*Rattus norvegicus*, *Cavia porcellus*); *Cetacea*: *Odontoceti* (*Stenella attenuata*, *Delphinus delphinus*, *Tursiops truncatus*, *Delphinapterus leucas*); *Mysticeti* (*Balaenoptera acutorostrata*); *Artiodactyla* (*Sus scrofa domestica*).

Материал фиксировали в фиксаторе Виттмаака и 10%-ним нейтральным формалином. Серийные дорсовентральные срезы головы толщиной 10-15 мкм окрашивали по методам Кульчицкого, Маллори, гематоксилин-эозином, а также импрегнировали солями азотнокислого серебра. Морфометрические исследования формирующихся структур проводили с помощью стереологического метода на электронно-вычислительной машине ИВАС-1.

Для удобства описания раннего эмбриогенеза вестибулярных структур мы использовали известные стадии развития по общим для разных видов признакам (Дыбан и др., 1975), поскольку сроки беременности и длина эмбрионов на сходных стадиях развития у них резко разнятся. Кроме того, были применены принципы сопоставления развивающихся структур органа равновесия с развитием структур улитки, а также сопоставление этапов замещения мезенхимной ткани эмбриональным хрящом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У китообразных, как и у наземных видов, на стадии 20 пар сомитов (почка передней конечности, ст. 13) развивается слуховой пузырек, который на 14-15-й ст. подразделяется на верхний и нижний мешочки. Из нижнего мешочка формируются саккулос и улитковый канал, а из верхнего - утрикулос и полукружные каналы (Рис. 1 А, В). Эпителиальное утолщение медиальной стенки слухового пузырька является зачатком терминальных органов лабиринта - *Macula communis*. Накула и слуховой пузырек увеличиваются в размерах и одновременно разделяются на верхний и нижний отделы. Зачаток терминальных органов, расположенный в *Pars superior*, дает начало развитию утрикулярного слухового пятна (*Macula utriculi*) и ампулярным гребешкам (*Crista ampullaris*) переднего вертикального и горизонтального полукружных каналов. Зачаток терминальных органов в *Pars inferior* дает отросток в ампулу заднего вертикального полукружного канала, образуя слуховой гребешок. Остальная часть этого зачатка растет в длину и разделяется на два зачатка: верхний и нижний. Из первого образуется саккулярное слуховое пятно (*Macula sacculi*), второй развивается дальше, образуя зачаток кортиева органа (Alexander, 1904).

На данной стадии развития кохлеарный аппарат у всех исследованных видов представлен улитковым каналом щелевидной формы, в котором хорошо различимы основание, образованное цилиндрическим эпителием, и крыша, состоящая из клеток кубического эпителия.

На 16-й ст. передний и задний вертикальные полукружные каналы развиваются из общего зачатка, их задние концы впадают в среднюю часть утрикулоса. Другие концы ПОЛУКРУЖНЫХ каналов впадают непосредственно в утрикулос, в результате чего образуются расширения - ампулы. У наземных видов размеры вестибулярного аппарата вдвое превосходят размеры кохлеарной части внутреннего уха, просветы полукружных каналов широкие, утрикулос овальной формы, саккулос имеет более округлую форму. У зубатых и усатых китообразных вестибулярный аппарат необычайно мал по сравнению с размерами улитки, полукружные каналы крайне узкие в диаметре, саккулос и утрикулос имеют овально-округлую форму. Улитковый канал закручивается по спирали, формируя нижний, или базальный оборот улитки. На данной стадии формирование улитки у наземных видов отстает от развития органа равновесия.

На 17-й ст. развития увеличены размеры саккулоса, утрикулоса и просветы ПОЛУКРУЖНЫХ каналов у наземных и водных видов. У китообразных развитие улитки значительно опережает развитие структур вестибулярного аппарата. Началась дифференцировка чувствующего эпителия макул на рецепторные и опорные клетки. В кохлеарной части внутреннего уха формируется медиальный оборот улитки. Структуры улиткового хода не сформированы. Клеточная дифференцировка кортиева органа отсутствует.

На 18-й ст. развития увеличение размеров структур вестибулярного аппарата происходит пропорционально росту предплода, как и у других млекопитающих, однако у китообразных саккулос, утрикулос и полукружные каналы обнаруживают значительно меньшие размеры, чем у наземных видов (Рис. 1 С, D, E, F). Рецепторное пятно утрикулярной макулы принимает более горизонтальное положение по отношению к рецепторному пятну саккулярной макулы, которая лежит почти вертикально. В результате оба пятна образуют по отношению друг к другу прямой угол. Макулы представляют собой рецепторные образования, выстланные цилиндрическим эпителием. Каждая из них несет свою строго специфическую функцию, являясь самостоятельным органом. Рецепторный эпителий ампулярных крист сходен по строению с рецепторным эпителием макул. Чувствующий эпителий кристы покрывает весь ее гребень и обе боковые поверхности. В заднем вертикальном полукружном канале сформирована ампула, в то время как в горизонтальном полукружном канале этот процесс еще продолжается. На данной стадии завершается формирование улитки образованием апикального оборота. Клетки кортиева органа находятся на одной и той же стадии дифференцировки во всех оборотах улитки.

На 19-й ст. развития у наземных видов дифференцировка чувствующего эпителия на рецепторные и опорные клетки происходит одновременно в нескольких участках УТРИКУЛЯРНОЙ макулы, захватывая большие участки органа, у водных млекопитающих - в центральной части саккулярной макулы. Хорошо прослеживается структура клеток, которые образуют мозаичность в расположении, как и клетки кортиева органа. В улитке происходит уплощение клеток кубического эпителия и разрыхление соединительной ткани, прилежащей к этому эпителию. На этом месте образуются вестибулярная и барабанная лестницы. Дифференцировка клеток кортиева органа начинается в базальном обороте улитки и постепенно распространяется на расположенные выше обороты. В результате во всех оборотах улитки наблюдается разная степень анатомической и клеточной дифференцировки.

На 20-й ст. развития вестибулярный аппарат у наземных млекопитающих вдвое превышает размеры кохлеарной части внутреннего уха. У китообразных, наоборот, вестибулярный аппарат вдвое меньше улитки. Увеличены размеры саккулюса, утрикулюса, слуховых гребешков и полукружных каналов, у наземных видов началась дифференцировка чувствующего эпителия в саккулярной макуле и слуховых гребешках, у водных видов - в утрикулярной макуле и слуховых гребешках. Однако у китообразных дифференцировка чувствующего эпителия крист и утрикулярной макулы отстает от дифференцировки рецепторного эпителия саккулярной макулы. В улитке продолжается формирование элементов улиткового канала и дифференцировка клеток кортиева органа.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Как в филогенезе, так и в онтогенезе, прежде всего, формируется внутреннее ухо как стержневое, филогенетически наиболее древнее образование периферической слуховой системы. По мере развития внутреннего уха начинают формироваться другие звенья периферической слуховой системы разного эволюционного возраста, из которых Филогенетически молодым является наружное ухо.

Сравнительный анализ развития внутреннего уха у представителей наземных и водных млекопитающих показал, что в первой половине раннего предплодного периода (ст. 13-15) слуховые и вестибулярные структуры имеют общие основные черты в строении. Видовые особенности в структурной организации органов слуха и равновесия формируются во второй половине раннего предплодного периода (ст. 16-20) на сходных стадиях развития и в определенной последовательности (Solntseva, 19996). Анатомическое формирование структур внутреннего уха в основном заканчивается во второй половине раннего предплодного периода, в то время как клеточная дифференцировка чувствующего эпителия кортиева органа, макул и крист у незрелорождающихся наземных видов продолжается вплоть до ранних стадий постнатального онтогенеза (Титова, 1968). У зрелорождающихся видов (китообразные) дифференцировка структур внутреннего уха завершается к моменту рождения.

У исследованных групп млекопитающих выявлены особенности, связанные с этапами дифференцировки чувствующего эпителия макул и крист на рецепторные и опорные клетки (Солнцева, 1996, 1998, 1999а). У наземных млекопитающих первоначальная клеточная дифференцировка чувствующего эпителия происходит в утрикулярной макуле, что указывает на важную роль органа гравитации в жизнедеятельности этих млекопитающих. У китообразных первоначальная клеточная дифференцировка в саккулярной макуле указывает на то, что орган вибрации у водных млекопитающих выполняет более важную функцию и жизненно необходим для этих видов по сравнению с органом гравитации.

Все звенья периферической слуховой системы являются многокомпонентными образованиями. В отличие от наружного и среднего уха, которые характеризуются самыми разнообразными структурными вариациями, широким спектром адаптационных преобразований, вплоть до образования совершенно новых дополнительных структур, свойственных только водным млекопитающим (Solntseva, 1995), внутреннее ухо у большинства

млекопитающих при многообразии функций сохраняет однообразную структурную организацию. Как в кохлеарном, так и в вестибулярном анализаторах обычно варьируют топография. Форма и размеры отдельных компонентов.

Значительное увеличение размеров улитки по сравнению с размерами вестибулярного аппарата, как и другие особенности в строении улиткового хода и клеток кортиева органа, у эхолоцирующих млекопитающих является адаптацией улитки к восприятию частот широкого диапазона, включая ультразвуки (дельфины, летучие мыши). В то же время огромная улитка и необычайно малого размера вестибулярный аппарат у китообразных с различной направленностью слуха может рассматриваться как адаптация внутреннего уха к жизни в воде, поскольку слух у водных млекопитающих доминирует среди дистантных анализаторов, обеспечивая тем самым выживаемость этих животных в условиях постоянного обитания в водной среде.

В условиях наземного образа жизни многообразные функции вестибулярного аппарата имеют более важное значение, чем слуховая функция, которая частично может быть компенсирована за счет усиления функций других анализаторов как зрение, обоняние. У водных видов, наоборот, происходит перераспределение функций между кохлеарным и вестибулярным анализаторами, в результате чего слуховая функция улитки приобретает первостепенное значение, поскольку акустический тракт водных млекопитающих обеспечивает все жизненно важные процессы, а также навигацию, коммуникацию и локацию.

Изучение раннего эмбриогенеза рецепторных образований внутреннего уха у водных млекопитающих может послужить ступенью в понимании важных закономерностей развития структуры и функций кохлеарного и вестибулярного анализаторов у млекопитающих в целом.

БЛАГОДАРНОСТИ

Эта работа выполнена при поддержке Международного Научного Фонда Фундаментальных исследований (проект NF 3000).

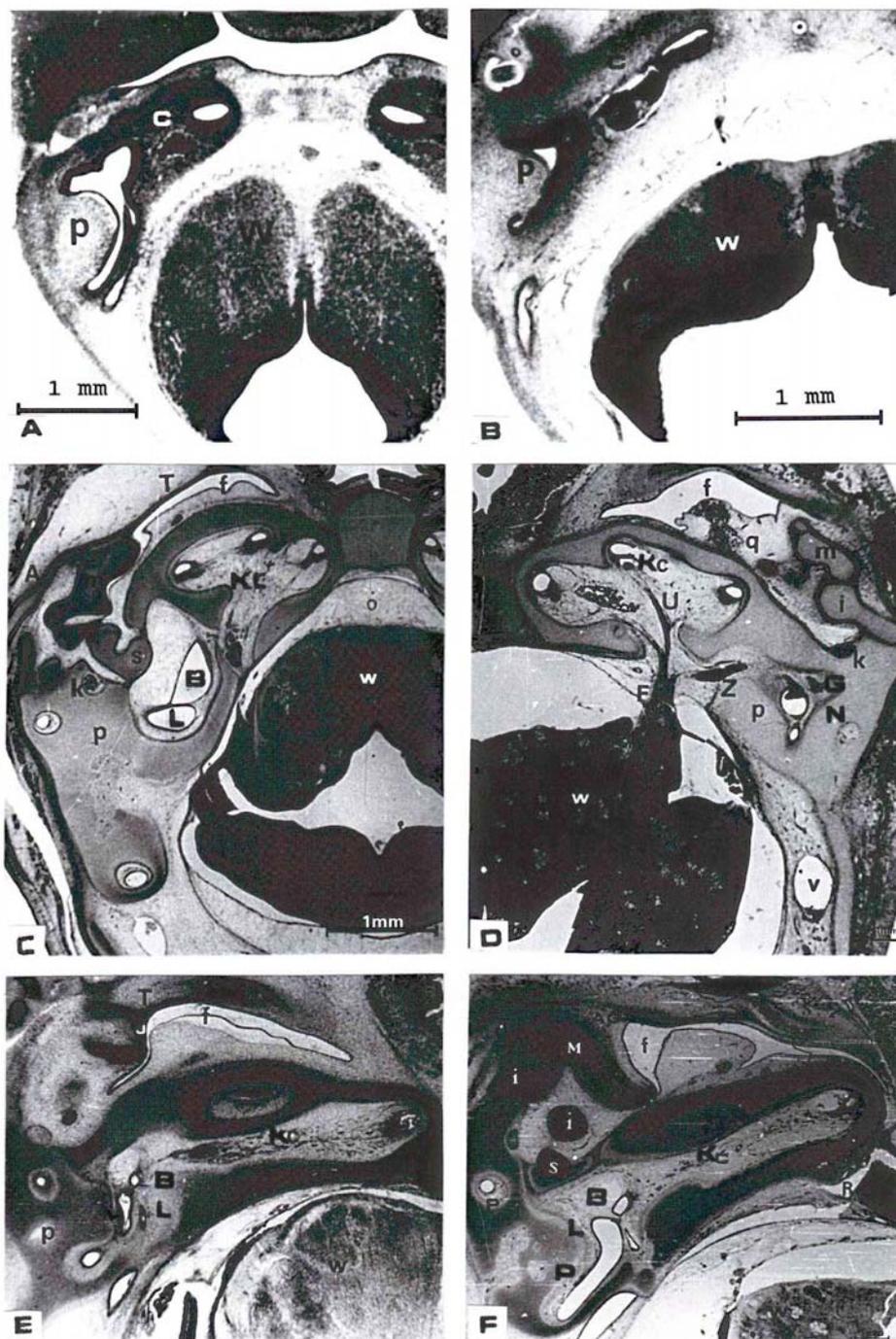
Эмбриональный материал по китообразным нам любезно предоставили наши коллеги из ВНИРО (Москва), ТИНРО (Владивосток), АтлантНИРО (Калининград) и СевПИИРО (Архангельск). Уникальная эмбриональная коллекция по *Stenella attenuata* была нам передана известным американским исследователем морских млекопитающих д-ром Перрином (США). Я выражаю глубокую благодарность всем моим коллегам, с чьей помощью оказалось возможным проведение настоящего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Alexander G. 1904. Entwicklung und Bau des inneren Gehororganes von *Echidna aculeata*. DenKschr. med. -naturwiss. Ges. Jena, 1904, Bd. 6, N 2. S. 1-118.
- Дыбан А.П., Пучков В. Ф., Баранов В.С. и др. 1975. Лабораторные млекопитающие: мышь *Mus musculus*, крыса *Rattus norvegicus*, кролик *Oryctolagus cuniculus*, хомячок *Cricetus griseous*. Объекты биологии развития. М.: Наука, С. 505-563.
- Solntseva G.H. 1995. The auditory organ of mammals in relation to the acoustic properties of the habitat and frequency tuning. Sensory Systems of Aquatic Mammals (eds. R.A. Kastelein, J.A. Thomas, P.E. Nachtigall), Woerden Netherlands: De Spil Publishers, P. 455-475.
- Солнцева Г.Н. 1996. Развитие вестибулярного аппарата у представителя водных млекопитающих, *Stenella attenuata*. Докл. РАН, Т. 347, N 1, С. 141-144.
- Солнцева Г.Н. 1998. Развитие вестибулярного аппарата малого полосатика в сопоставлении с развитием слуховых структур (*Cetacea: Mysticet l- Balaenoptera acutorostrata*). Докл. РАН, т. 361, N 1, с. 138-142.
- Солнцева Г.Н. 1999 а. Сопоставление развития слуховых и вестибулярных структур у представителя зубатых китообразных - белухи (*Cetacea: Odontoceti - Delphinapterus leucas*). Докл. РАН, Т. 364. N 5, С.714-718.

Solntseva G.H. 1999 б. Development of the auditory organ in terrestrial, semi-aquatic and aquatic mammals. *Aquatic Mammals J.*, V. 25, N 3, P. 135-148.

Титова Л.К. 1968. Развитие рецепторных структур внутреннего уха позвоночных. Л. : Наука, 191 с.



Рисунок

Слуховые и вестибулярные структуры в дорсовентральных срезах головы у эмбрионов: А- *Rattus norvegicus*, стадия 14-15; В- *Balaenoptera acutorostrata*, стадия 14-15; С- *Sus scrofa*, стадия 18-19; D- *Stenella attenuata*, стадия 18-19; E- *Delphinapterus leucas*, стадия 18-19; F- *Balaenoptera acutorostrata*, стадия 18-19.

Обозначения: W-мозг; C- улитковый канал; P- вестибулярный аппарат (полукружной канал); T- барабанная перепонка; А- наружный слуховой проход; t- молоточек; l- наковальня; s- стремя; К- стременинная мышца; f- барабанная полость; q- кавернозное сплетение; U- кохлеарная ветвь слухового нерва; Z- вестибулярная ветвь слухового нерва; F- слуховой нерв; V- венозный синус; J- фиброзная связка; AG- рукоятка молоточка; R- перилимфатический синус; B- саккулус; L- утрикулус; H- ампула полукружного канала; G- ампулярная кривая.

нозное сплетение; U- кохлеарная ветвь слухового нерва; Z- вестибулярная ветвь слухового нерва; F- слуховой нерв; V- венозный синус; J- фиброзная связка; AG- рукоятка молоточка; R- перилимфатический синус; B- саккулус; L- утрикулус; H- ампула полукружного канала; G- ампулярная кривая.

ТУРИСТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РАЙОНЕ БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЦ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА

Сомов А.Г.

Магаданская региональная инспекция охраны морских биологических ресурсов ФПС, Магадан, Россия

Предлагаемая статья поднимает проблему организации туристической деятельности в районе береговых лежбищ тихоокеанского моржа на Чукотке, которая приобрела в настоящее время актуальный характер. В ней рассматривается проведение туристических рейсов с 1993 по 1999 годы на судах различной принадлежности, количество посещений, влияние туризма на динамику численности и поведение моржей на лежбище, а также возможные пути положительного решения этой проблемы.

На побережье Чукотки находятся основные крупнейшие лежбища тихоокеанского моржа. Сведения о причинах образования и динамике лежбищ моржей приводятся у П.Г. Никулина (1947). Подробное описание Руддерского лежбища, сроках его функционирования, динамике численности, особенностях поведения моржей на берегу дано А.В. Яблоковым и В.М. Бельковичем (1962). Сведения о динамике береговых лежбищ Чукотки, причинах образования и определению численности моржей по заполнению лежбищ приводятся В.Н. Гольцевым (1968).

Береговые лежбища бывают двух типов: временные и постоянные и служат местом отдыха для моржей. Образуются они в безледовый период, располагаются на путях миграций, рядом с летними кормовыми районами. При нарушении естественного режима лежбищ и факторе беспокойства моржи покидают эти районы обитания. Поэтому основные лежбища моржей согласно «Правил охраны и промысла морских млекопитающих» имеют особо охраняемый статус и требуют специального внимания органов охраны для сохранения популяции тихоокеанского моржа.

В данной статье приведены материалы по туристической деятельности в охранных зонах лежбищ тихоокеанского моржа за 1993-1999 гг., о негативном влиянии туризма на динамику численности и беспокойство моржей. В статье использованы материалы, полученные автором в результате обследования побережья Чукотки в 1997 г. на патрульном судне Охотскрыбвода «Альбакор», сведения, поступившие от администрации парка «Берингия», общества эскимосов Чукотки, ведомственные материалы Магаданской морской охраны биоресурсов ФПС.

Международным туризмом в районе лежбищ моржей на Чукотке начали заниматься с 1991 г. Уже с 1992 г. этот вид деятельности стали осваивать ряд частных фирм и государственных предприятий. Заметную активность в этом деле проявила администрация Провиденского района и Чукотская окружная инспекция рыбоохраны. В 1993 году заключались договора и выдавались разрешения на посещение лежбищ моржей на о. Аракамчечен, мысе Инчоун, мысе Дежнева и мысе Сердце-Камень туристическим компаниям США «Сатко», «Кварк экспедишен», МП «Пелликен» (п. Провидения). Всего в 1993 г. на судах «Ворлд Дискавери», ледоколах «Ямал», «Капитан Хлебников», байдарах МП «Пелликен» о. Аракамчечен и другие лежбища моржей только в период с 9 июля по 20 августа посетило 706 иностранных туристов. Для высадки на лежбища использовались лодки типа «Зодиак», а с ледокольных судов – вертолеты «КА-32».

В 1994 г. продолжается массовый морской туризм с посещением лежбищ моржей на островах Врангеля, Ратманова, Аракамчечен, мысах Инчоун, Дежнева, Сердце-Камень. По данным, полученным в Провиденском порту, в 1994 г. рейсы с посещением охраняемых зон лежбищ осуществляли следующие суда: «Ворлд Дискавери» – 4 рейса, всего 461 турист; «Федор Матиссен» – 2 рейса, 52 туриста; ледокол «Капитан Хлебников» и «Капитан Драницын» (высадка вертолетами КА –32) – 3 рейса, 287 человек. Всего в 1994 г. леж-

бища моржей на о. Аракамчечен посетило только официально зарегистрированных 800 иностранных туристов.

В 1995 г. под давлением вышестоящих органов рыбоохраны, науки и общественности администрацией Чукотки был введен запрет на посещение лежбища моржей на о. Аракамчечен. Но туристические рейсы с заходом в охраняемую зону этого лежбища для посещения «Китовой аллеи» в проливе Сенявина продолжались в прежнем масштабе. Посещались туристами и другие лежбища моржей Чукотского п-ова.

В 1996 г. в порт Провидения заходили следующие суда с посещением лежбищ моржей и охранных зон:

1. Судно «Хенсли Арктик»: 135-140 туристов (заход в Провидения 23 июля, 8 августа. Судно следует через Японию-Камчатку).
2. Судно «Ворлд Дискавери»: 100-120 туристов (заход в Провидения 2, 22, 30 июля).
3. Ледокол «Капитан Хлебников»: 60-80 туристов (заход в Провидения 22 июля).
4. Ледокол «Ямал»: 100-120 туристов (заход в Провидения 9 августа).
5. Судно «Академик Шулейкин»: 40-45 туристов (Заходы в Провидения по расписанию с 10 июля по 21 августа, 3 рейса):
6. 8 июля - о. Ыттыгран; о. Аракамчечен – 9 июля
7. 10, 11 июля - п. Провидения
8. 12 июля - о. Аракамчечен (лежбище)
9. 13 июля - о. Ыттыгран (12-мильная охранный зона)
10. 14 июля - п. Инчоун (12-мильная охранный зона)
11. 16 июля - о. Врангеля (Госзаповедник)
12. 18 июля - мыс Сердце-Камень (лежбище)
13. 19 июля - о. Колочин (лежбище)
14. Всего в 1996 году охранные зоны лежбищ моржа на Чукотке посетило ориентировочно 700-800 туристов.

В 1997 г. проведено 7 туров с посещением охранных зон лежбищ на судах «Академик Шулейкин», «Ворлд Дискавери», ледоколе «Капитан Хлебников». Общее количество туристов 300-350 человек. 30 июля 1997 г. в запретной зоне Аракамчеченского лежбища моржей в проливе Сенявина проверен т/х «Академик Шулейкин» с 17 туристами на борту. Разрешение органов рыбоохраны на посещение запретных районов у капитана судна отсутствовало. В 1998 г. в указанных районах было проведено три туристических рейса на ледоколе «Капитан Хлебников» и т/х «Академик Шулейкин». В 1999 г. рейсы выполнялись на ледоколе «Капитан Драницын». Также, в августе съемочная группа из Новой Зеландии на яхте «Ачивер» проводила видеосъемку Меечкинского и Руддерского лежбища моржей. Из объяснения, представленного капитаном яхты, следует, что группа работала по устному разрешению руководителя Чукотской окружной инспекции рыбоохраны. Помимо этого в районах лежбищ имеет место нелегальный охотничий туризм с целью проведения спортивной охоты на моржа.

Изучение поведения моржей на лежбищах, наблюдения, проведенные научными сотрудниками и инспекторами, показали, что основным фактором, определяющим длительность существования лежбища, является фактор беспокойства. В условиях высокой концентрации и обостренной реакции на факторы беспокойства, зачастую выражающейся в паническом сходе в воду всей группы, смертность моржей в лежбищный период может быть очень большой (Гольцев, 1968; Кочнев, 1991; Овсяников, 1995). Кроме массовой гибели на самом лежбище, беспокойство моржей, если оно имеет систематический характер, может привести к покиданию животными данного участка побережья и прекращению существования здесь лежбища на сроки разной продолжительности, иногда на многие годы или навсегда. Подобные факты имеют особо негативное значение, поскольку число мест на берегу, пригодных для образования постоянных лежбищ, ограничено. Характерным примером отрицательных последствий массового туризма явился район Сенявинского культурно-этнографического комплекса, где находится Аракамчеченское лежбище мор-

жей. В 1994 г. здесь проведены согласно Российско-Американской программы по охране и изучению морских млекопитающих сравнительные наблюдения уровней активности моржей на о. Аракамчечен и о. Раунд. Уровень активности моржей на о. Аракамчечен в августе 1994 г. был в 4 раза более высокий, чем на о. Раунд (Бристольский залив, 1993), что выразилось в частоте поднятия головы, ориентировке, рассредоточении моржей (Kruse, 1995). Таким образом, моржи о. Аракамчечен стали более тревожны, более восприимчивы к нарушению их покоя посещениями туристов. По нашим данным на о. Аракамчечен в 1994 г. зарегистрирована самая низкая численность моржей на лежбище за последние 20 лет. Отмечена почвенная эрозия на тропе в районе высадки туристов и на тропе непосредственного подхода к лежбищу.

Коренное население от участия в решении вопросов по туристической деятельности полностью отстранено. Приводим текст обращения Провиденской ассоциации народов Севера от 23.07.93 в адрес Минприроды: «В год малочисленных народов рыбоохрана, администрация Чукотки вопреки нашим протестам и запрету Охотскрыбвода организовали широкую коммерческую эксплуатацию иносфирмами природного культурного наследия малочисленных народов севера – лежбищ моржа, культовых сооружений, что в условиях катастрофического ухудшения всех традиционных промыслов вызывает законное возмущение и протесты коренных жителей. Требуем принять срочные меры по прекращению незаконных действий, наказание виновных и возмещение ущерба. Провиденская районная ассоциация народов Севера, заместитель председателя ассоциации Галина Тегрет».

Все это остается актуальным и в настоящее время. Туризм – одна из высокодоходных статей бюджета северных стран, но осуществление массовых туристических экскурсий в районах лежбищ моржей возможно лишь при условии, что они не будут являться фактором беспокойства. Необходимо провести подготовительные работы и обустройство лежбищ пешеходными тропами, укрытиями, смотровыми площадками, рассчитать возможную емкость посещений в день. Подготовить четкую инструкцию поведения посетителей, определить районы подхода и стоянки крупных судов, провести экологическую экспертизу маршрутов с привлечением специалистов по морским млекопитающим; также привлечь к этой работе коренное население Чукотки.

В настоящее время готовится двухстороннее Российско-Американское Соглашение по сохранению и управлению тихоокеанской популяцией моржа. И поверхностное отношение к организации туризма в районах лежбищ моржей недопустимо; влияние на животных и среду их обитания должно быть сведено к минимуму.

ЛИТЕРАТУРА

- Гольцев В.Н. 1968. Динамика береговых лежбищ моржа в связи с его распределением и численностью. Сборник ВНИРО-ТИНРО.
- Кочнев А.А. 1991. Береговые лежбища моржей на о. Врангеля в 1990 г. Н.-исслед. работы по мор. млек. сев. Части Тихого океана в 1989-1990 гг. М.
- Никулин П.Г. 1947. Биологическая характеристика береговых лежбищ моржа на Чукотском полуострове. Известия ТИНРО. Т. 25.
- Овсяников Н.Г. 1995. Хищничество белых медведей в отношении моржей на о. Врангеля. Бюллетень МОИП.
- Яблоков А.В., Белькович В.М. 1962. Наблюдения моржей на лежбищах в Анадырском заливе и Чукотском море. Краеведческие записки. Вып. 4. Магадан.
- Kruse S. 1995. Terrestrial Haulout Behavior of Pacific Walrus on Arakamchechen Island, Chukotka, Russia 12-22 August 1994. Fish and Wildl. Serv. Anchorage, Alaska.

СПОСОБНОСТЬ ДЕЛЬФИНОВ АФАЛИН К ОБОБЩЕНИЮ

Стародубцев Ю.Д.

Биологический факультет Московского государственного университета им.
М.В. Ломоносова, Москва, Россия

В четырех экспериментальных сериях на десяти черноморских афалинах исследовалась способность к обобщению - переходу от единичного к общему. Содержавшиеся в сетевых морских отсеках черноморские дельфины афалины проявили способность выделить в условиях «свободного выбора» в качестве существенного (сигнального) относительные пространственные признаки «левый», «средний», «верхний», а также комплекс двух одновременно присутствующих абсолютных признаков при предъявлении двух или трех одинаковых предметов в условиях постоянного изменения места положения пары или тройки раздражителей и сохранить сигнальное значение выделенного относительного признака при предъявлении раздражителей в измененных условиях - рассогласовании с другими пространственными (обстановочными и топографическими) ориентирами. Дельфины оказались способны к обобщению по выделенным существенным признакам при неожиданных заменах исходных раздражителей другими одинаковыми предметами; разными предметами; натуральными раздражителями (рыбами) и при изменении числа предъявлявшихся предметов от двух до пяти. При этом не все животные справлялись сразу с каждой из поставленных задач, но не было ни одной задачи, с которой бы не справилось ни одно из животных. Продемонстрированная афалинами высокая степень обобщения позволяет предполагать возможность формирования и них понятия об определенном положении предмета в группе.

Способность животных к проявлению адаптивного поведения при первой встрече с изменениями окружающей среды рассматривается исследователями в качестве характерной особенности мышления (Фабри, 1976; Крушинский, 1986) и изучается с привлечением различных методик. Одним из показателей высоких интеллектуальных возможностей животных (и человека) считается способность субъекта к обобщению - мысленному переходу от единичного к общему (Рубинштейн, 1946), например в таком эксперименте, когда неожиданно изменяются какие-либо условия его проведения, но сохраняются закономерности, приводившие к достижению цели (подкрепления). Своеобразной формой абстракции и обобщения принято считать условные рефлексy на относительные признаки (отношение) раздражителей, т.е. такие признаки, которые отсутствуют в отдельных предметах, а возникают только при сопоставлении предметов и явлений между собой или при взаимодействии их (Протопопов, 1950). В отличие от относительных так называемые абсолютные или постоянные признаки (форма, цвет, размер, материал и т.п.) являются отличительными чертами каждого из отдельных предметов. В трех первых сериях проведенных нами исследований мы задались целью установить, способны ли дельфины к выделению разных существенных относительных пространственных признаков и к обобщению по указанным признакам при решении различных усложняющихся задач; в четвертой серии - установить возможность выделения дельфинами в качестве сигнального не одного признака, а комплекса двух одновременно присутствующих абсолютных признаков и обобщению по ним.

Опыты проведены на 10 афалинах (*Tursiops truncatus ponticus Barabasch*) в сетевых морских отсеках. В 1-й серии экспериментов использовалось соотношение раздражителей «левый-правый» (участвовали самки Сигма и Истра); во 2-й - относительным пространственным признаком служило среднее (некрайнее) положение предмета при предъявлении животному трех раздражителей (самцы Лис, Фокс, Лок); в 3-й - использовалось соотношение «выше-ниже» (самцы Илар, Гурий, Расл). Дельфину, находившемуся на стартовой позиции, с помощью опускающейся рамы предъявляли под воду подвешенные на нитях два (1-я серия) или три (2-я - 3-я серии) стальных шара. Расстояние между предметами - 0,6 м, между стартом и предъявлявшимися предметами - около 5 м. Выделение относительного признака осуществлялось дельфинами в условиях «свободного выбора»: при ка-

ждом предъявлении подкрепляли требуемую реакцию животного, независимо от числа предшествовавших ей ошибочных. В 4-й серии (самцы Жасмин и Мох) предъявляли стальные предметы: трубу белую (ТБ), трубу черную (Тч), шар белый (шБ) и шар черный (шч). При каждом предъявлении положительному раздражителю ТБ (обладавшему комплексом существенных признаков Т и Б) противопоставляли два из трех дифференцировочных (либо обладавших одним из указанных признаков, либо не имевших ни одного): ТБ-Тч-шБ, Тч-ТБ-шч, шБ-шч-ТБ (прописными буквами обозначены существенные признаки). Во всех сериях экспериментов положение предметов на раме при каждом последующем предъявлении изменялось - и взаимное расположение предметов относительно друг друга, и их расположение в той или другой части 3-хметровой рамы. Глубина погружения предметов - 0,2 м в 1-й, 2-й, 4-й сериях, в 3-й - 0,2 м для положительного (верхнего) и 0,4 м для двух дифференцировочных. Критерием надежного выделения животными существенных признаков служило достижение ими в 1-й серии не менее 15 выборов левого шара подряд; во 2-й, 3-й, 4-й - не менее 10 безошибочных выборов положительного раздражителя подряд (или 14 правильных выборов в 15 предъявлениях подряд), независимо от общего числа предъявлений в опыте (20-30 предъявлений за опыт).

Как показали результаты 1-й серии экспериментов, афалины проявили способность выделить в качестве сигнального относительный пространственный признак "левый". Закрепление рефлекса до заданного уровня произошло у Истры за 100 предъявлений раздражителей и у Сигмы за 223 предъявления. У дельфинов сохранилось сигнальное значение выделенного относительного признака и при изменении условий проведения эксперимента: предъявлении раздражителей не с помощью рамы, а одним из экспериментаторов, удерживавшим нити с шарами в обеих руках, а также и при изменении положения рамы на 90° и 180° относительно прежнего, т.е. установки ее с разных сторон отсека содержания животного. Афалины оказались способны к обобщению по выделенному признаку "левый" при неожиданном предъявлении им вместо исходных стальных шаров других раздражителей, значительно отличавшихся по форме, размеру, материалу и т.п. Использовалось 12 пар предметов, таких как пенопластовые параллелепипеды, кожаные ботинки, ватерпольные мячи и др. Превышение доли правильных выборов было статистически достоверным. Способность к обобщению была проявлена обоими животными и при смене среды предъявления раздражителей - экспозиции их на поверхности воды и над ее поверхностью.

Во 2-й и 3-й сериях экспериментов дельфины при предъявлении им трех одинаковых предметов в условиях постоянного изменения их местоположения на фоне одной из сторон отсека проявили способность выделить в качестве существенного относительные пространственные признаки "средний" и "верхний". Для закрепления выбора среднего из раздражителей потребовалось более 300 их предъявлений животным (Лису - 318, Фоксу - 365 и Локу 367). Для закрепления выбора верхнего - Илару предметы предъявлялись 148 раз, Раслу - 203 раза. У Гурия не произошло выделения относительного пространственного признака "верхний" в условиях "свободного выбора" раздражителя, а сформировался двигательный стереотип: дельфин, плывя со старта по часовой стрелке, последовательно воздействовал на левый и, если не было подкрепления, - на средний и правый предметы. После 26 опытов (520 предъявлений раздражителей) мы перешли к методике выработки дифференцирования раздражителей. Подкрепление дельфин получал только после безошибочного выбора. Это позволило после 171 предъявления предметов достичь критерия закрепления нужного навыка.

Неожиданная замена привычных шаров на тройки новых одинаковых предметов (латунных цилиндров, стеклянных бутылок и т.п.) показала способность дельфинов к обобщению и по относительным признакам "средний" и "верхний". Более сложную задачу с предъявлением различных предметов (цилиндр+бутылка+шар), взаимное положение которых, напомним, при каждом предъявлении менялось, смогли сразу решить по два дельфина в рассматриваемых сериях. "Неудачники" Лис и Расл в первом таком опыте предпо-

читали выбирать шар. Для них ведущим признаком, определившим выбор, оказался не относительный, а абсолютные признаки хорошо знакомого предмета. Однако со второго опыта оба животных стали достоверно чаще выбирать “средний” и “верхний” из раздражителей.

Очень сложными для животных оказались опыты с предъявлением натуральных раздражителей - рыб. Четверо из шести дельфинов при появлении рыбы в воде стремглав срывались со старта и, плывя против или, реже, по часовой стрелке, пытались сорвать все три рыбы подряд. Иногда им удавалось сорвать одну из крайних рыб, но чаще все три рыбы убирались из воды. В случае правильного выбора дельфину помимо его законной добычи давалось и обычное подкрепление в размере такой же рыбы. При проведении 2-й серии экспериментов сигнальное значение относительного пространственного признака сохранилось в качестве определяющего предпочтительный выбор лишь для Лока - уже в первом таком опыте после нескольких ошибок он достоверно чаще стал выбирать среднюю рыбу. В аналогичных опытах 3-й серии Гурий решил подобную задачу безошибочно. При первом предъявлении трех рыб медленно поплыл к раме, осматривая их, и, совершив правильный выбор, ткнул верхнюю из рыб рострумом, как искусственный раздражитель. Не получив подкрепления, Гурий сорвал выбранную рыбу и поплыл к стартовому манипулятору за второй, поданной в качестве поощрения. В последующих четырех предъявлениях он так же медленно и безошибочно срывал верхнюю рыбу. Из-за усиления ветра и волнения моря эксперимент пришлось прекратить, так как при опускании рамы рыбу болтало по поверхности воды, и было невозможно определить верхнюю из них. Через день, после уменьшения волнения моря, Гурий в течение одного опыта достиг критерия надежности правильного выполнения задачи. Попытавшись в начале эксперимента срывать рыбы, быстро подплывая по дуге к крайней из них, дельфин вернулся к тактике выбора по относительному признаку.

Самыми интересными оказались завершающие опыты 2-й серии экспериментов. Было установлено, что афалины способны к обобщению по относительному пространственному признаку и в случае неожиданного изменения числа предъявлявшихся раздражителей - увеличении его с трех до пяти. Для двух дельфинов с первого опыта ведущим параметром относительного признака оказалось нахождение раздражителя именно в среднем положении. Третий же из дельфинов (Лис) в первом опыте предпочитал выбирать некрайний, второй слева (по отношению к нему) предмет. Ему потребовалось два опыта, чтобы перестроиться на выбор среднего. При изменении числа предъявлявшихся предметов в 3-й серии (предъявлялось 2 или 5 раздражителей) все дельфины прекрасно справились с такой задачей. Животные, подплывая к раме, осматривали предметы, при этом Расл иногда задерживался у одного из дифференцировочных раздражителей, но не коснувшись его, находил положительный. В заключение отметим, что все дельфины с малым числом ошибок преодолевали разнообразные испытания при изменении обстановочных и топографических условий предъявления раздражителей (изменении глубины их погружения, расстояния между предметами, изменения положения рамы на 90° и 180°).

При проведении 4-й серии опытов один из дельфинов, Жасмин, оказался способен выделить положительный раздражитель (ТБ). Для достижения указанного выше критерия надежности выбора потребовалось 507 предъявлений раздражителей. Второй дельфин, Мох, не смог этого сделать в условиях “свободного выбора”, но после перехода к упоминавшейся выше методике выработки дифференцирования раздражителей достиг критерия надежного выбора (потребовалось 257 предъявлений предметов). Критический эксперимент показал, что Жасмин оказался способен к обобщению по двум одновременно присутствовавшим сигнальным признакам при экстренной замене исходных стальных предметов на отличавшиеся от них по материалу, размеру и т.п. трубы и шары из пластмассы. После первых двух ошибок у него наблюдалось статистически достоверное преобладание доли правильных выборов. Второй дельфин оказался неспособен к решению подобной задачи.

Следует отметить, что предложенные нами задачи на обобщение были отнюдь не легкими для дельфинов. У некоторых из них во 2-й и 3-й сериях после первого опыта с правильным решением наиболее простого ее варианта с заменой привычных предметов тремя другими одинаковыми наблюдалось ухудшение в осуществлении верного выбора. Эти результаты согласуются с имеющимися в литературе данными о снижении адекватности поведения животных после первых решений логических задач, в основе чего лежит перевозбуждение мозга (Крушинский, 1986). В наших опытах нормальное состояние животных быстро восстанавливалось и в дальнейшем при решении более сложных задач срывов не наблюдалось.

Задача с предъявлением тройки различных предметов оказалась более сложной для животных, поскольку, во-первых, провоцировалось ее неправильное решение включением в набор предметов стандартного раздражителя (стального шара), а во-вторых, потому, что в среднем или верхнем положении каждый раз оказывался другой предмет. По-видимому, предпочтение двух животных в первом опыте воздействовать на шар (значимость абсолютных признаков этого раздражителя), было вызвано наиболее частым сочетанием воздействий на указанный предмет с получением подкрепления, а не предпочтением материала, из которого он изготовлен. По имеющимся данным (Фокина, 1983) сталь - один из наименее предпочитаемых дельфинами материалов.

Решение дельфинами задач с межанализаторным переносом, предъявлением троек различных предметов, натуральными раздражителями и с неожиданным изменением числа предметов свидетельствует о высоко развитой способности этих животных к абстракции (отвлечению) и обобщению. Можно предположить, что во 2-й серии эксперимента при выборе из пяти раздражителей дельфины руководствовались понятием об определенном положении предмета в группе - среднем или некрайнем. При этом они демонстрировали такое поведение в условиях свободного выбора, когда ошибки не наказывались неподкреплением.

В заключение следует отметить, что при практически одинаковых условиях проведения исследований и критериях сравнения выделение относительного признака "верхний" в целом происходило быстрее по сравнению с выделением относительного признака "средний". По-видимому, это связано с тем, что понятие о среднем положении предмета - обобщение более высокого уровня, чем наглядно-образное представление о верхнем. Возможно, и ориентация афалин по вертикальной составляющей системы координат в рассмотренных условиях осуществлялась легче в силу того, что для дельфинов способность к такой ориентации биологически более значима. Достаточно сказать, что именно по вертикальной составляющей системы координат располагается граница раздела жизненно важных для этих животных сред обитания, и именно по указанной составляющей, как было установлено в проведенных нами с В.В. Фокиной и Н.Н. Шмелевым работах, существует стойкое предпочтение расположения раздражителей (нахождение их в толще воды, а не на ее поверхности), в то время как предпочтения расположения предметов по горизонтали менее стойкие и могут изменяться от опыта к опыту, то есть являются ситуационными.

Автор выражает благодарность начальнику НИЦ «Государственный Океанариум Украины» В.В. Кулагину за предоставленную возможность проведения работы и непосредственное участие в ней и Д.А. Флессу, Е.М. Стародубцевой, А.П. Надолишней за участие в выполнении исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Крушинский Л.В. 1986. Биологические основы рассудочной деятельности: Эволюционный и физиолого-генетический аспекты поведения. М. 270 с.
- Протопопов В.П. 1950. Процессы отвлечения и обобщения (абстракции) у животных и человека. Исследование высшей нервной деятельности в естественном эксперименте. Киев. С. 157-176.
- Рубинштейн С.Л. 1946. Основы общей психологии. М.

Фабри К.Э. 1976. Основы зоопсихологии. М. 286 с.

Фокина В.В. 1983. Реакция предпочтения материала мишеней у черноморских афалин. Механизмы поведения: Материалы 3 Всесоюзной конференции по поведению животных. М. С. 156.

ВЫБОР ДЕЛЬФИНАМИ АФАЛИНАМИ ДВУХ ОДИНАКОВЫХ ПРЕДМЕТОВ ИЗ ТРЕХ ПРЕДЪЯВЛЕННЫХ

Стародубцев¹ Ю.Д., Кулагин² В.В., Надолишня¹ А.П., Стародубцева¹ Е.М.

¹Биологический факультет Московского государственного университета им.

М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²НИЦ “Государственный Океанариум Украины”, Севастополь, Украина

Одним из показателей высокого развития интеллектуальных способностей животных считается возможность решать ими задачи выбора из двух (или более) предъявленных стимулов соответствующего (или нет) стимулу “образцу”. В исследовании с двумя афалинами нами была создана отличающаяся экспериментальная ситуация, характеризующаяся эквивалентностью предназначенных для выбора стимулов без разделения их на “образец” и “мишени”. Дельфину предоставлялась возможность воздействовать на три равнозаглубленных предмета, пищевое подкрепление он получал в случае последовательного нажатия на два одинаковых в любом порядке. Сначала парные предметы располагались рядом; во второй части эксперимента чередовались предъявления одинаковых предметов рядом или по обе стороны от непарного между ними. При использовании лишь одного набора раздражителей (пары стальных труб и пары шаров) оба дельфина выделили относительный признак одинаковости. Сигнальное значение выделенного признака сохранилось и при рассогласовании пространственного расположения предъявлявшихся раздражителей. Афалины оказались способны к обобщению по выделенному существенному признаку и в ситуации неожиданного предъявления новых предметов, и при условии чередующегося изменения взаиморасположения парных предметов. При использовании одного-двух наборов стимулов у них произошло формирование отвлеченного правила выбора двух одинаковых предметов из трех предъявленных. Однако для реализации этого правила, по-видимому, существенное значение имеет сложность дифференцирования предъявляемых раздражителей.

При исследовании интеллектуальных способностей животных часто проверяется возможность решать ими задачи выбора предъявляемых предметов «по образцу» (Ладыгина-Котс, 1923; Фирсов, 1972; Irle, Markowitsch, 1987; Forestell, Herman, 1988; Pack, Herman, 1991). Одновременно с демонстрацией стимула-образца (или через какое-то время) животному предоставляется возможность выбора из двух (или более) других предъявленных раздражителей соответствующего (или не соответствующего) образцу. Даже для адаптированных к условиям содержания и обучения шимпанзе простое научение с помощью экспериментатора осуществлению правильного выбора требует сотен предъявлений (Фирсов, 1972). При выполнении такой задачи животное должно осуществлять при каждом предъявлении предметов их сравнение и принимать решение о сходстве или различии. В проведенном нами исследовании с двумя черноморскими афалинами была создана отличающаяся экспериментальная ситуация, характеризующаяся эквивалентностью предназначенных для выбора стимулов без разделения их на «образец» и «мишени». Дельфину предоставлялась возможность получить пищевое подкрепление в случае последовательного нажатия в любом порядке на два одинаковых предмета из трех предъявленных. Целью работы было определить способность черноморских афалин к формированию отвлеченного правила выбора двух одинаковых предметов.

Опыты проводили два раза в день на самцах афалинах (*Tursiops truncatus ponticus* Varabasch) Жасмине и Маке в сетевом морском отсеке размерами 18,3 x 10 x 5 м. Дельфину, находившемуся на стартовой позиции, с помощью опускающейся рамы предъявляли подвешенные на нитях три предмета, два из которых были одинаковыми, а третий - отличным от них (парные и непарный предметы). Всего в эксперименте задействовано 6 пар различных предметов: шары стальные ($d = 0,06$ м) и трубы стальные ($d = 0,04$ м, $h = 0,1$ м); винты (заглушки) стальные (d шляпки = $0,06$ м, d винтовой части = $0,038$ м, $h = 0,106$ м) и трубы стальные ($d = 0,057$ м, $h = 0,06$ м); цилиндры латунные ($d = 0,031$ м, $h = 0,083$ м) и цилиндры алюминиевые ($d = 0,04$ м, $h = 0,04$ м). Предметы одновременно погружались в

воду на глубину 0,3 м, расстояние между центрами предметов - 0,45 м, расстояние между стартом и предметами - около 5 м (Рис. 1). Пищевое подкрепление дельфин мог получить после правильного выбора - последовательного прикосновения рострумом в любом порядке к каждому из парных предметов, после чего рама поднималась, и животному подавалось пищевое вознаграждение (кусоч рыбы) недалеко от «старта». В случае ошибочного выбора непарного предмета (совершенного сразу или после нажатия на первый из одинаковых) рама тут же поднималась, и дельфин не получал подкрепления. При очередных предъявлениях указанных раздражителей осуществлялось псевдорандомизированное изменение как состава тройки предметов, так и их взаиморасположения относительно друг друга: ШШТ, ШТТ, ТТШ, ТШШ и т.п. (Ш - шар, Т - труба). Таким образом исключалось образование у дельфинов рефлекса на конкретные признаки какого-либо одного «подкреплявшегося» раздражителя и «рефлекса на место». Обычно осуществлялось от 30 до 40 предъявлений раздражителей с интервалом от 0,3 до 2,5 мин.

При проведении подготовительных опытов оказалось, что Жасмин легко мог «перебирать» предметы, последовательно воздействуя на них. Маку же пришлось обучать в случае неполучения подкрепления за воздействие на первый выбранный предмет перемещаться ко второму и нажимать на него (потребовалось 10 занятий, более 250 предъявлений обеих пар «стандартных» предметов - ШШ и ТТ).

В первой серии эксперимента выяснялась возможность выделения дельфинами относительного признака одинаковости при выборе предъявлявшихся раздражителей. Использовались две первые пары приведенных выше предметов (шары и трубы). Критерием надежности (безошибочности) решения дельфином задачи служило совершение животным не менее 10 правильных выборов подряд или 14 выборов в 15 предъявлениях подряд в течение одного опыта. Результаты опытов показали, что дельфины афалины могут уловить принцип выбора двух одинаковых предметов из трех предъявлявшихся в таких условиях, когда каждый раз подкрепление подавалось то после воздействия на Ш, то после воздействия на Т, а иногда в двух предъявлениях подряд после нажимов на одни и те же предметы, но топографически в разных местах. Предварительная подготовка, по-видимому, помогла Маку в первой серии эксперимента быстрее Жасмина выделить относительный признак, по которому было нужно осуществлять выбор предъявлявшихся раздражителей. Для достижения критерия безошибочности решения первой из поставленных задач Жасмину потребовалось 611 предъявлений предметов в 21 опыте, Маку - 353 предъявления в 15 опытах (Рис. 2, опыты №№ 1-21; Рис. 3, опыты №№ 1-15).

Во второй серии эксперимента проверялась возможность правильного решения задачи после изменений пространственного положения раздражителей. Условия опытов (с использованием того же «исходного» набора стимулов) оказались легки для обеих афалин. Дельфины сходу решали задачу при всех применявшихся изменениях пространственного положения раздражителей: смещении тройки предметов из «стандартного» положения влево или вправо относительно условной срединной линии, проходящей через «старт» и позицию 10 на раме (Рис. 1); изменении расстояния между парными и непарными предметами (Рис. 2, опыты №№ 22-26; Рис. 3, опыты №№ 16-20).

В третьей серии определялась способность дельфинов к обобщению при неожиданной замене привычных раздражителей двумя или четырьмя парами других предметов, отличавшихся материалом, размером или формой. В первом же опыте третьей серии у обеих афалин произошел перенос навыка, обобщение по относительному признаку одинаковости. При использовании стальных винтов и других (отличавшихся от «стандартных») стальных труб оба дельфина статистически достоверно продолжали чаще выбирать парные раздражители - $p > 0,99$ по биномиальному распределению (опыт № 27 с Жасмином, опыт № 21 с Маком). Более того, один из дельфинов, Жасмин, в двух последующих опытах (№№ 28-29) достиг критерия надежности выполнения задачи. Последующая проверка возможности решения задачи при изменении формы, размера и материала предметов (применение 3-го набора раздражителей - алюминиевых и латунных цилиндров) показала,

что и при такой замене дельфин может быстро достичь критерия безошибочности работы (Рис. 2, опыты №№ 30-32) хотя, по-видимому, здесь существенное значение имеет сложность дифференцирования предъявляемых животному раздражителей. Этим фактором можно объяснить более низкий, чем при первой замене, начальный уровень правильных выборов (рис. 2, опыт № 30) при статистически достоверной неслучайности его осуществления ($p > 0,95$).

Результаты этой серии опытов показали, что афалины способны сразу эффективно решать подобные задачи, а при непродолжительной тренировке (не доучивании с помощью экспериментатора) - достигать высоких значений надежности работы. Однако при решении столь трудных задач, как уже отмечалось ранее (Крушинский, 1986), у животных, в том числе и дельфинов (Стародубцев и др., 1990), возможно ухудшение результатов из-за перевозбуждения мозга. Задача, поставленная перед животными, действительно очень сложна. Решать ее необходимо при каждом предъявлении предметов: и различать предметы, и сравнивать, и принимать решение. После первых четырех опытов третьей серии (№№ 21-24) у Мака отмечалось снижение уровня правильных решений (см. Рис. 3). Для достижения в 35-м опыте критерия безошибочного решения задачи ему потребовалось 341 предъявление раздражителей, почти столько же, сколько и для выделения относительного признака одинаковости в первой серии.

Убедившись в высоких аналитико-синтетических возможностях головного мозга афалин по результатам первой части работы, во второй части исследования (четвертая серия эксперимента) мы усложнили задачу, чередуя предъявления одинаковых предметов то рядом, то по обе стороны от непарного: ШШТ, ТШТ, ШТТ, ШТШ, ТТШ, ШТШ и т.п. Число предъявлений «рядом» и «вразбивку» было одинаковым. Критерием надежности (безошибочности) решения дельфином задачи служило совершение животным не менее 19 выборов в 20 предъявлениях подряд в течение одного опыта. Чтобы еще более затруднить животному правильный выбор, в опытах с Жасмином мы предъявляли ему не «стандартные» Ш и Т, а гораздо менее знакомые (и, возможно, менее различимые) алюминиевые и латунные цилиндры. На решение задачи Жасмину потребовалось 9 опытов (321 предъявление раздражителей), в 10-м был достигнут критерий безошибочности (рис. 2, опыты №№ 33-42). Эту же задачу (с учетом приобретенного опыта) при предъявлении «стандартных» Ш и Т Жасмин решил за 3 эксперимента (94 предъявления раздражителей), в 4-м был достигнут критерий (опыты №№ 43-46). Хорошо справился с указанной задачей Мак при предъявлении сразу знакомых Ш и Т (Рис.3, опыты №№ 36-39). В первом же опыте этой серии он достоверно чаще ($p > 0,99$) осуществлял правильный выбор, несмотря на то, что чередующееся предъявление одинаковых предметов то рядом, то вразбивку заставляло его нарушать сложившийся за сотни предъявлений стереотип выборов предметов, расположенных рядом. За 4 опыта (142 предъявления) он достиг критерия безошибочности. Гораздо больше опытов потребовалось Маку для достижения критерия при использовании алюминиевых и латунных цилиндров - 13 экспериментов, 532 предъявления (Рис. 3, опыты №№ 40-52), что еще раз доказало значение сложности дифференцирования предъявляемых раздражителей при решении таких задач.

Результаты экспериментов показали, что при использовании лишь одного набора раздражителей (пары стальных труб и пары шаров) у обоих дельфинов произошло выделение относительного признака одинаковости. Афалины оказались способны к обобщению по выделенному существенному признаку и в ситуации предъявления новых предметов, отличавшихся по разным параметрам от исходных, и при условии чередующегося изменения взаиморасположения парных предметов. Это позволяет утверждать, что афалины способны достигать очень высокой степени обобщения, в частности, решать задачу выбора одинаковых предметов «вообще», не привязываясь к конкретным условиям их взаимного расположения. Таким образом, при использовании одного-двух наборов стимулов у черноморских афалин произошло формирование отвлеченного правила выбора двух одинаковых предметов из трех предъявленных. Однако для реализации этого правила, по-

видимому, существенное значение имеет сложность дифференцирования предъявляемых раздражителей.

Проведенный эксперимент является новым вариантом осуществления исследований способности животных к выбору «по образцу». Предъявляя пару одинаковых предметов и отличающийся от них, мы создали условия, в которых любой из парных предметов мог служить образцом для выбора ему подобного. В отличие от обычно применяемых схем проведения экспериментов, когда по находящемуся посередине «образцу» животному требуется осуществить выбор одного из двух крайних сопоставляемых раздражителей (вероятность угадывания - $\frac{1}{2}$), в нашем случае вероятность случайного правильного выбора двух раздражителей подряд составляла $\frac{1}{6}$.

Работа выполнена в Научно-исследовательском центре «Государственный Океанариум Украины», г.Севастополь.

Авторы выражают благодарность Т.В. Надольной и В.Л. Гуцану за организационную помощь.

ЛИТЕРАТУРА

- Крушинский Л.В.1986. Биологические основы рассудочной деятельности. М. 270 с.
- Ладыгина-Котс Н.Н.1923. Исследование познавательных способностей шимпанзе. М. 502с.
- Стародубцев Ю.Д., Кулагин В.В., Надолишня А.П., Стародубцева Е.М. 1996. Обобщение по относительному признаку «верхний» у дельфинов афалин. Журн. высш. нерв. деят. Т.46, вып. 6. С. 1032-1040.
- Фирсов Л.А. 1972. Память у антропоидов. Л. 231 с.
- Irle Eva, Markowitsch Hans J. 1987. Conceptualization without specific training in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*): A Test Using the Non-Match-to-Sample Procedure. J. Comp. Psychol. V. 101, N 4. P.305-311.
- Forestell Poul H., Herman Louis M. 1988. Delayed matching of visual materials by a bottlenosed dolphin aided by auditory symbols. Anim. Learn. and behav. V. 16, N 2. P. 137-146.
- Pack Adam A., Herman Louis M., Roitblat Herbert L. 1991. Generalization of visual matching and delayed matching by California sea lion (*Zalophus californianus*). Anim. Lern. and Behav. V. 19, N 1. P. 37-48.

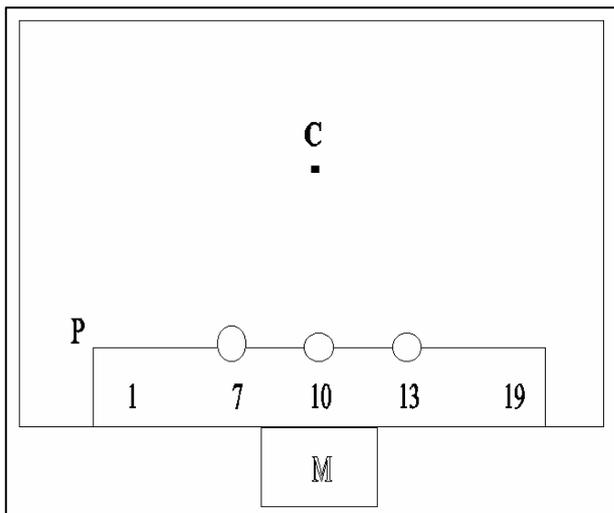


Рисунок 1

Схема экспериментальной обстановки (вид сверху).

С - «старт», Р - рама, 1-19 - позиции, которые могли занимать раздражители. Кружками отмечены предъявленные предметы (обычное - «стандартное» - положение предметов на протяжении исследования: 7-10-13). М - место экспериментаторов

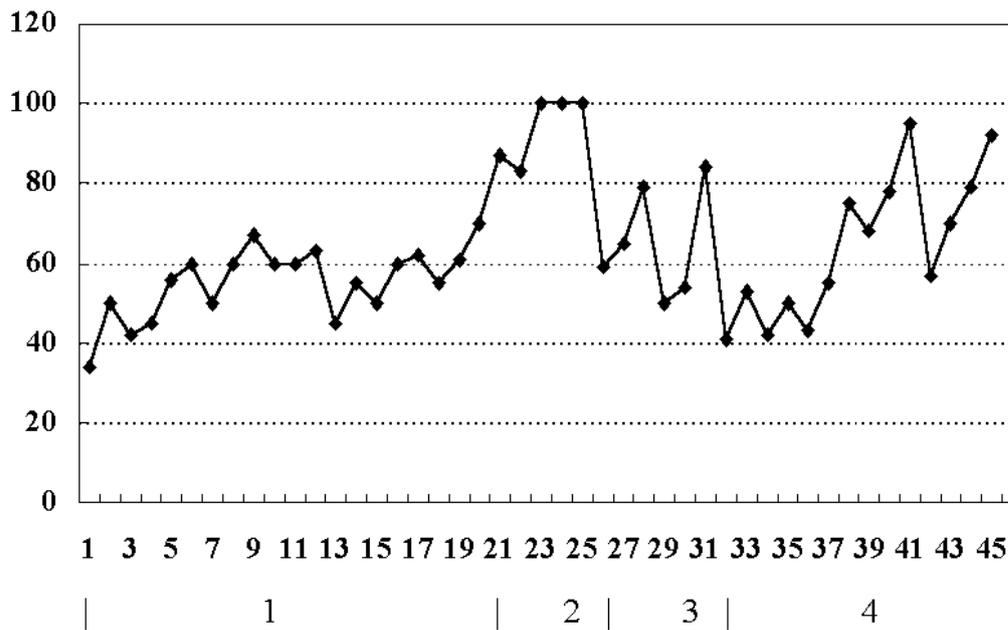


Рис. 2. Динамика решения задач Жасмином.

По оси ординат - доля правильных решений (%), по оси абсцисс - номера опытов, под ними - номера серий эксперимента.

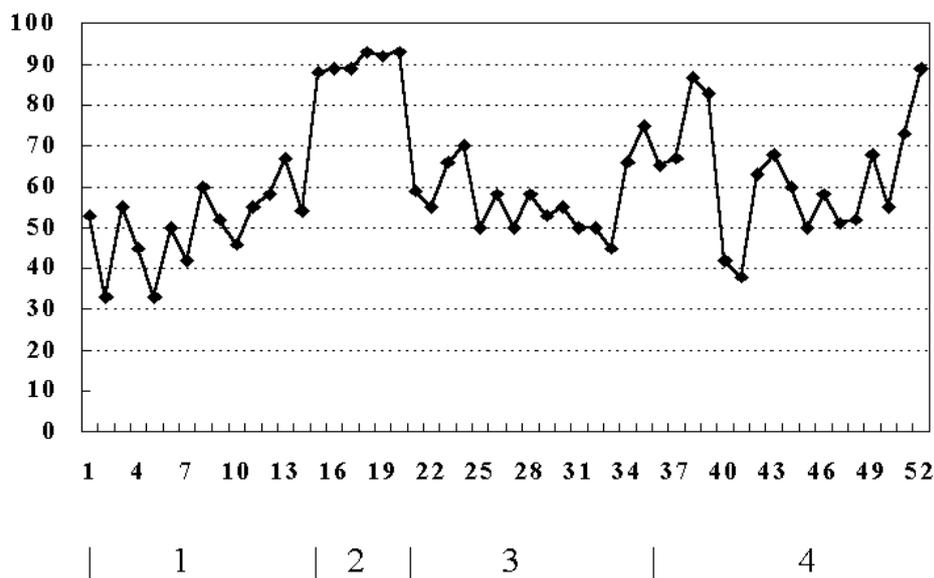


Рис.3. Динамика решения задач Маком.

По оси ординат -доля правильных решений (%), по оси абсцисс - номера опытов, под ними - номера серий эксперимента.

ВЛИЯНИЕ ОТСТАВЛЕНИЯ ПОДКРЕПЛЕНИЯ НА ВЫБОР ЧЕРНОМОРСКОЙ АФАЛИНОЙ ОДНОЙ ИЗ ДВУХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

Стародубцев¹ Ю.Д., Кулагин² В.В., Надолишня¹ А.П., Стародубцева¹ Е.М.

¹Биологический факультет Московского государственного университета им.

М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²НИЦ “Государственный Океанариум Украины”, Севастополь, Украина

При предоставлении дельфину возможности выбора в совершении одной из двух однотипных двигательных реакций при одинаковом пищевом подкреплении каждой из них, но разном отставлении его подачи (1 и 4 с) показана большая значимость этого сопутствующего пищевому подкреплению фактора даже при малых величинах отставления, не выходящих за принятые для “наличных” условных рефлексов. Улавливая 3-хсекундную разницу, дельфин легко дифференцирует раздражители (предметы), отличающиеся физическими характеристиками; дифференцирует относительное расположение раздражителей (левый-правый); способен к обобщению действия новых раздражителей по относительному пространственному признаку; способен к переделке выработанных дифференцировок и по абсолютным, и по относительным признакам дифференцировавшихся раздражителей. Параметр времени не является фактором пищевого подкрепления. Действенность многофакторного явления подкрепления проявляется в интегральном показателе удовлетворения сосуществующих потребностей.

Для ориентации в окружающей обстановке и приспособления животных к различным изменениям среды обитания большое значение имеет их способность различать качества, параметры, локализацию внешних раздражителей. При исследованиях указанной способности используют, как правило, два методических приема, обозначенных Ю. Конорским (1969) как “мотивационная” и “моторная” дифференцировки. В первом случае каждый из дифференцируемых раздражителей сигнализирует различное мотивационное состояние, связанное с получением или неполучением пищи; во втором - каждый раздражитель сигнализирует различный моторный акт, ведущий к удовлетворению одной и той же мотивации. Однако необходимая для совершения выбора информация может содержаться не в факте наличия или отсутствия подкрепления, а в параметрах самого подкрепления или сопутствующих ему факторах. Ранее нами (Стародубцев, 1975, 1982а) в экспериментах с черноморскими дельфинами афалинами было установлено, что они способны безошибочно дифференцировать две однотипные двигательные реакции на одинаковые (левый и правый) раздражители при условии регулярного подкрепления каждой из них, но разными порциями, различавшимися числом рыб и их массой; числом при одинаковой массе; массой при одинаковом числе составлявших порцию рыб. Позже было показано (Mitchell et al., 1985), что афалина смогла в 95% случаев выбирать тот из семи различавшихся предметов, после реакции на который она получала большее количество рыбы. Целью настоящей работы было установить, способны ли афалины к подобному различению на основе улавливания в качестве значимого не какого-либо из параметров пищевого подкрепления, а фактора, ему сопутствующего - отставленности во времени при очень малых величинах задержки подкрепления.

Опыты проводили два раза в день на самце афалине (*Tursiops truncatus ponticus* Varabasch) Джаннике в сетевом морском отсеке размерами 9 x 8,9 x 5 м. Осуществлялось от 32 до 40 предъявлений раздражителей с интервалом от 0,3 до 2,5 мин. В подготовительных опытах выявляли и корректировали предпочтение животным одного из относительных положений (левое-правое) двух раздражителей и предпочтение одного из них. Дельфину, находившемуся на стартовой позиции, с помощью опускающейся рамы предъявляли в первых двух опытах подвешенные на нитях две одинаковые стальные трубы (d=0,04 м, h=0,1 м), а в следующем - трубу и шар (d=0,06 м), одновременно погружавшиеся в воду на глубину 0,3 м. Расстояние между центрами предметов - 0,9 м, расстояние между

стартом и предметами - около 5 м. После сделанного дельфином выбора (прикосновение рострумом к одному из предметов) раму поднимали, и через 2-3 с ему подавали пищевое вознаграждение посередине между бывшими в воде предметами. При очередных предъявлениях указанных раздражителей осуществляли псевдорандомизированное изменение взаиморасположения (слева-справа) как одинаковых, так и различавшихся предметов. Имевшиеся предпочтения одной из сторон отсека (правого по отношению к дельфину положения предъявлявшихся раздражителей), и одного из предметов (шара) удалось, применяя "мотивационную" дифференцировку, нивелировать к концу 3-го опыта.

В первой серии эксперимента выяснялась возможность надежного дифференцирования афалиной различающихся предметов при подкреплении равным количеством одинаковой рыбы выбора трубы через 1 с, а шара - через 4 с. Критерием надежности дифференцирования служило совершение животным не менее 15 выборов подряд или 16 выборов в 17 предъявлениях подряд. В начале первого опыта этой серии дельфин опять предпочитал шар, однако после седьмого предъявления стал выбирать другой предмет (Рис., оп. № 4). Полная переделка указанного навыка также произошла очень быстро - после девятнадцати предъявлений (Рис., оп. № 5). На протяжении двух указанных опытов наблюдалось снижение выборов предметов с правой стороны, несмотря на равное число предъявлений шаров и труб в каждом из относительных положений. Во второй серии опытов исследовалась возможность выделения дельфином относительного пространственного признака взаиморасположения двух одинаковых предметов (шаров) при подкреплении выбора правого через 1 с, левого - через 4 с, а затем - возможность осуществления полной переделки указанного навыка. Выделение относительного пространственного признака произошло к концу первого опыта серии - после 22-го предъявления дельфин 10 раз подряд выбрал правый предмет (Рис., оп. № 6). Достижение критерия надежного различения сторон произошло в следующем опыте после восьмого предъявления раздражителей.

Наибольшее затруднение вызвала переделка установившегося выбора предмета по относительному признаку "правый". В первом таком опыте Джанник лишь однажды нажал на левый из предметов (Рис., оп. № 8). При этом отмечались изменения обычного поведения дельфина, характерные для отрицательного эмоционального состояния: иногда он не сразу брал брошенную ему рыбу; подбрасывал ее прежде, чем проглотить; издавал дыхалом характерные "трещащие" звуки; слабо прикасался к выбранному предмету; медленнее обычного перемещался по отсеку. Отмеченные реакции практически не проявлялись в дальнейшем, при том, что уровень выборов правого из предметов на протяжении последующих девяти опытов не опускался ниже 80% (Рис., оп. №№ 9-17). Переделка навыка произошла в одиннадцатом опыте - после 20 предъявлений дельфин перешел к выбору левого раздражителя (Рис., оп. № 18).

В следующем опыте была проверена надежность достигнутой переделки (рис., оп. № 19), затем - проведена проба на способность дельфина к обобщению действия новых раздражителей по выделенному относительному пространственному признаку. При экстренной замене применявшихся раздражителей одинаковыми латунными цилиндрами ($d=0,03$ м, $h=0,08$ м), отличавшимися от исходных предметов материалом, размером, формой, и предъявлении их на другой глубине (0,6 м) дельфин с первого предъявления достоверно чаще ($p>0,99$) выбирал раздражитель с левой стороны (рис., оп. № 19*). Таким образом, показана большая значимость для черноморских афалин такого сопутствующего пищевому подкреплению фактора, как "отставленность во времени", даже при очень малых ее величинах, значения которых по нормам классификации не выходили за принятые для "наличных" условных рефлексов. Дельфин легко улавливает 3-хсекундную разницу в отставлении пищевого подкрепления за однотипные двигательные реакции; на основе этого он легко дифференцирует раздражители (предметы), различающиеся по физическим характеристикам; дифференцирует относительное расположение раздражителей (левый-правый); способен к обобщению действия новых раздражителей по выделенному относительному пространственному признаку; способен к переделке выработанных дифферен-

цировок как по абсолютным, так и по относительным признакам дифференцировавшихся раздражителей.

Необходимо подчеркнуть, что указанное “дифференцирование” отличалось от упомянутых дифференцировок (Конорский, 1969). Оно, по-видимому, не являлось следствием развития внутреннего торможения, поскольку реакция на любой из раздражителей всегда вела к пищевому подкреплению. Отмеченное различие, видимо, не могло базироваться и на механизмах рефлекса на время, также связанных с развитием внутреннего торможения. Эксперименты с такими высокоорганизованными животными как собаки показали, что рефлекс на время не вырабатывается, если временные интервалы сокращаются менее, чем до 7 с (Дмитриев, 1958). Проведенный нами эксперимент отличался и от некоторых направлений исследований, в которых совершавшийся животными выбор также зависел от длительности задержки. В одних случаях временная задержка задавалась помещением животного (крысы) в камеру ожидания, откуда оно после более длительного интервала должно было для получения подкрепления идти, например, в левый рукав Т-образного лабиринта, а после короткого - в правый (Дмитриев и др., 1981). В других исследованиях (Мержанова, Берг, 1991) в зависимости от выдерживаемой кошкой паузы перед нажатием на педаль она могла достичь или высоко-, или низкокачественного подкрепления (при меньшей задержке).

В приведенных экспериментах выработка реакции различения сопоставлявшихся интервалов времени требовала сотен сочетаний. В наших же опытах отсутствовал процесс выработки, основанный на подкреплении одних и неподкреплении других реакций, не накладывалось ограничений в выборе животным того или иного раздражителя или скорости реагирования на него; задержка не предшествовала выбору, а следовала за ним. Можно предположить, что при более короткой задержке момент подкрепления приходился на более яркий, интенсивный след от действия соответствующего раздражителя и собственной реакции животного на него. Первичная фаза доминирования такой реакции (при проявлявшихся или не проявлявшихся эмоциональных выражениях) сменялась ее устойчивым, строго избирательным условнорефлекторным проявлением.

Факт высокой значимости столь малого временного различия в подаче животному пищевого поощрения мог бы показаться противоречащим точке зрения потребностно-информационного подхода к организации поведения человека и животных, определяемого двумя решающими факторами – наличием потребности и вероятности (возможности) ее удовлетворения (Симонов, 1981). Действительно, актуальная витальная потребность в пище удовлетворялась одинаково и со 100%-й вероятностью, независимо от совершавшегося дельфином выбора. Но означает ли это, что животное получало одинаковое подкрепление в том и другом случае?

Противоречивость, многозначность употреблявшегося И.П. Павловым понятия и термина “подкрепление” предоставляет возможность исследователям на протяжении десятилетий дополнять его все новым содержанием (Анохин, 1968; Асратян, 1971; Симонов, 1981, 1997; Меницкий, 1991; Судаков, 1996). Под подкреплением подразумевается действие второго по порядку сочетания во времени раздражителя (стимула), придающее первому способность хронически вызывать ранее не свойственную ему реакцию, в общем виде, в результате вероятности (возможности) удовлетворения какой-либо потребности. По условиям проведения обсуждаемого эксперимента все составляющие основной потребности в пище удовлетворялись одинаково, и решающее значение приобрела потребность, сопутствующая основной, инициировавшей поведение, - потребность достигать подкрепления скорейшим образом. При этом необходимо подчеркнуть, что параметр времени не является фактором пищевого подкрепления, не входит в его состав. Если рассматривать удовлетворение потребностей (включая эмоциональный компонент) как интегральный показатель действенности многофакторного явления подкрепления, тогда предоставленная в наших экспериментах возможность выбора позволила животному достигать наиболее полного удовлетворения разнокачественных потребностей - наиболее полного подкрепле-

ния. Интегральный характер действия подкрепления хорошо проявлялся при использовании конкурирующих режимов подкрепления, различавшихся и его величиной и отставлением (Chavarro, Logue, 1988; Mazur, 1988; Rodrigues, Logue, 1988). Так, варьированием длительности задержки подкрепления удавалось определять “равновесную точку” - устранить предпочтение голубями одного из двух ключей, возникавшего из-за разницы в величине подкрепления реакций на указанные манипуляторы (Mazur, 1988; Rodrigues, Logue, 1988).

Насколько сильна эта проявившаяся в альтернативной ситуации сопутствующая потребность, если она позволяет преодолевать даже сложившиеся стереотипы! После нескольких предъявлений - закрепленный рефлекс выбора одного из различающихся предметов. После нескольких предъявлений - стереотип содержания в Океанариуме, при котором подкрепление дельфинам обычно дается через 1-4 с (и более) после реакции, и указанный допуск, полагалось, не был сколько-нибудь значим для их выживания и многолетней деятельности (“а куда им в вольере-то спешить?”). И даже - преодолеть закрепленную стереотипную реакцию выбора правого манипулятора, при том, что выраженное еще до начала экспериментов предпочтение правой стороны суть проявление видоспецифического поведения черноморских афалин, большинство которых при содержании в ограниченных акваториях плавают против часовой стрелки. Для афалин характерно развитие стереотипа и при передвижении по отсеку, и при решении различных экспериментальных задач (Стародубцев, 1973; Флесс и др., 1987; Simons, Huigen, 1979). При этом следует подчеркнуть, что подобные достигнутым в обсуждаемом эксперименте переделки были трудны для афалин даже при использовании методики мотивационной дифференцировки (Стародубцев, 1982б) или применении методики вероятностного подкрепления реакций выбора противопоставлявшихся манипуляторов (Simons, Huigen, 1979) из-за развития стойких позиционных предпочтений.

В заключение отметим, что полученные результаты имеют и чисто практическое значение для содержания, проведения исследований и обучения животных, в частности афалин: чтобы или “не обидеть, поощрив”, или, когда потребуется, “наказать, но подкрепив”.

Работа выполнена в Научно-исследовательском центре «Государственный Океанариум Украины», г. Севастополь.

Авторы выражают благодарность В.Л. Гуцану за организационную помощь.

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин П.К. 1968. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.
- Асратян Э.А. 1971. К физиологии подкрепления условного рефлекса. Журн. высш. нервн. деятельности. Т. 21, № 1. С. 3-13.
- Дмитриев А.С. 1958. О физиологическом механизме отсчета времени нервной системой животных и человека. Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. № 1. С. 82-88.
- Дмитриев А.С., Атнагулов Р.Я., Бушмакина Н.С. 1981. Условные рефлексы на отношение временных интервалов. Журн. высш. нервн. деятельности. Т.31, № 6. С. 1255-1261.
- Конорский Ю. 1969. Значение характера условных раздражителей в разных формах дифференцировки. Системная организация физиологических функций. М. С. 338-343.
- Меницкий Д.Н. 1991. Актуальные проблемы подкрепления и саморегуляции целеустремленного поведения. Журн. высш. нервн. деятельности. Т. 41, № 3. С. 435-446.
- Мержанова Г.Х., Берг А.И. 1991. Выбор качества подкрепления, зависящего от времени задержки инструментальной реакции у кошек. Журн. высш. нервн. деятельности. Т. 41. № 5. С. 948-954.
- Симонов П.В. 1981. Эмоциональный мозг. М.
- Симонов П.В. 1997. Мозговые механизмы эмоций. Журн. высш. нервн. деятельности. Т. 47. № 2. С. 320-328.

- Стародубцев Ю.Д. 1973. Физиологический анализ формирования у животных сложных двигательных реакций в условиях «свободного выбора»: Автореф. канд. дис. М.
- Стародубцев Ю.Д. 1975. Дифференцирование черноморскими дельфинами афалинами двух однотипных реакций при условии регулярного подкрепления каждой из них. Морские млекопитающие. Ч.2. Материалы 6-го Всесоюз. совещ. Киев. С. 95-97.
- Стародубцев Ю.Д. 1982 а. Выяснение предпочтительного характера пищевого подкрепления при выработке у черноморских афалин двигательных навыков. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Тез. 8-го Всесоюз. совещ. Астрахань. С. 347-348.
- Стародубцев Ю.Д. 1982 б. Множественная переделка навыка у черноморской афалины. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Тез. 8-го Всесоюз. совещ. Астрахань. С. 349-350.
- Судаков К.В. 1996. Системный процесс подкрепления. Журн. высш. нервн. деятельности. Т. 46, № 4. С. 643-655.
- Флесс Д.А., Стародубцев Ю.Д., Крушинский Л.В. 1987. Исследование рассудочной деятельности (реакции экстраполяции) у дельфинов афалин. Докл. АН СССР. Т. 293, № 5. С. 1269-1273.
- Chavarro A., Logue A.W. 1988. Sensitivity to amount and delay of reinforcement: Effects of different types of concurrent variable-interval schedules. Psychol. Rec. V. 38, N 3. P. 421-435.
- Mazur J.E. 1988. Estimation of indifference points with an adjusting-delay procedure. J. Exp. Anal. Behav. V. 49, N 1. P. 37-47.
- Mitchell R.W., Yao P., Sherman P.T., O'Regan M. 1985. Discriminative responding of a dolphin (*Tursiops truncatus*) to differentially rewarded stimuli. J Comp. Psychol. V. 99, N 2. P. 218-225.
- Rodrigues M.L., Logue A.W. 1988. Adjusting delay to reinforcement: comparing choice in pigeons and humans. J. Exp. Psychol.: Anim. Behav. Process. V. 14, N 1. P. 105-117.
- Simons D., Huigen M. 1979. Spatial probability learning in the dolphin (*Tursiops truncatus*). Aquat. Mammals. V. 7, N 1. P. 1-10.

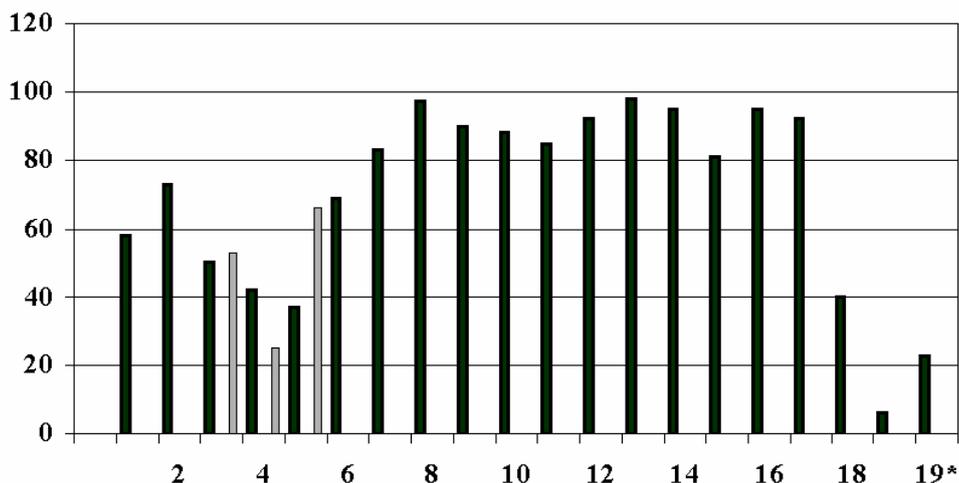


Рис. Динамика выбора раздражителей: черным цветом - правого, серым (в 3-м, 4-м, 5-м опытах) - левого. По оси абсцисс - номера опытов, по оси ординат - доля выборов (%).

ПУТИ МИГРАЦИЙ КОМАНДОРСКИХ КОТИКОВ НА ЗИМОВКУ

Стус¹ А.И., Баба² Н., Болтнев¹ А.И.

¹Камчатский НИИ рыбного хозяйства и Океанографии, Петропавловск-Камчатский, Россия

²Национальный НИИ рыболовства, Симидзу, Япония

Нами были помечены спутниковыми датчиками 5 самок морских котиков на Северном лежбище острова Беринга 10-12 ноября 1996 г., три из которых затем были прослежены в течение 38-72 дней. Одна самка ушла на восток в Берингово море, затем сместилась на юго-восток мимо острова Унимак в северо-восточную часть Тихого океана. Другая самка направилась сразу на юг прямо от Командорских островов. Последняя из них (2-х-летка) перемещалась на юг параллельно побережью Камчатского полуострова и оказалась в открытых водах северо-западной части Тихого океана в 990 милях от мыса Зримо (Хоккайдо, Япония). Направление миграций котиков совпадает с направлениями океанических течений. Последнее местоположение самки, мигрировавшей в северо-восточную часть Тихого океана, было в районе смешения субарктического и аляскинского течений, а самка в западной части океана оказалась на границе субарктической зоны.

ВВЕДЕНИЕ

Северные морские котики совершают наибольшие миграции среди ластоногих. Есть шесть основных районов размножения котиков: Прибыловские острова, остров Сан-Мигуэль, Командорские острова, Курильские острова, остров Тюлений и остров Богослова. Северные морские котики покидают острова размножения в ноябре и мигрируют на юг в прибрежные воды Калифорнии или северной Японии (Lander and Kajimura, 1982).

Миграции котиков изучались довольно подробно (Bigg, 1990; Wada, 1971; Tsuboi, 1980). Котики Командорских островов встречались в Японском море, восточной и западной частях Северной Пацифики, на островах Тюленьем, Прибыловских, Сан Мигуэль (Панин, 1970; Соболевский, 1975; Болтнев, 1989). Изучение путей миграций важно для сохранения морских котиков. Цель данного исследования состоит в том, чтобы проследить пути миграций котиков Командорских островов с помощью спутниковой телеметрии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы прикрепили спутниковые радиометки на спину пяти самок котиков эпоксидной смолой на Северном лежбище острова Беринга 10 и 12 ноября 1996 г. Модель передатчика была T-2038 (TOYOCOM Co Ltd.) для измерения координат. Размер передатчика - 3,5 см в поперечнике, 19 см длиной, 265 г весом и мощностью 0,5W. Интервал передачи - одна минута, жизнь батареи - примерно в течение 83 дней.

Один передатчик (№18641) имел проблемы сразу после прикрепления. Хотя сигнал другого передатчика (№ 18640) был получен, местоположение не было определено из-за малого количества данных. Поэтому мы анализировали лишь данные трех передатчиков (№18643, №18644 и №18645) в данной статье. Продолжительность прослеживания была 38 дней для № 18643, 72 дня для № 18644, и 68 дней для № 18645, соответственно.

Местоположение каждого тюленя было определено системой Argos. Argos дает ошибку местоположения, выделяя обычно четыре класса точности: класс 3 - 150 м, 350 м для класса 2, 1 км для класса 1, более 1 км для класса 0. Кроме того, с 1994 г. введены классы А, В и Z. Для класса Z не определяется положение, для классов А и В Argos не определяет ошибку местоположения. Эта ошибка местоположения должна быть измерена непосредственно пользователями. В наших исследованиях точность местоположения для класса А была приблизительно 2 км (n = 1) и для класса В - 9 км (n = 1).

Всего было определено 441 местоположения в течение периода прослеживания. Из них 60 % координат относились к классу Z, 19 % к классу В, и 21 % к классу 3. Координаты не определялись между 09:00-11:00 час по Гринвичу (20:00 - 22:00 час местного времени), и были собраны главным образом между 00:00-08:00 час по Гринвичу (11:00-19:00 час) и 13:00-02:00 час по Гринвичу (00:00-13:00 час).

Мы анализировали координаты местоположения самок, определенных с точностью классов А, 0 и 1-3, но этих данных были немного. Если скорость передвижения котиков между последующими точками локации была более чем 15 км/ч, или позиция сильно выходила из курса перемещения, данные не использовались в анализе.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пути миграций

Самки № 18643 и № 18645 мигрировали в северо-западную, а самка № 18644 в северо-восточную часть Тихого океана.

Самка № 18643 к 16 ноября ушла на 60 миль на юг от Командорских островов, и долго двигалась на юг, достигнув 8 декабря 1996 г. открытых вод с координатами 48 ° 52'N, 167 ° 45'E, что 280 миль на юго-запад от о. Атту (Алеутские острова) и 590 миль на восток от о. Онекотан (Курильские острова). Там передача радиоволн была прервана. Глубина моря там была приблизительно 1900 м.

Самка № 18644 ушла на восток в Берингово море, далее направилась к юго-востоку (18 ноября), затем на восток в 60 милях от острова Киска (30 ноября). После этого она передвигалась на восток по Алеутским островам, и прошла через пролив Сигуам в течение 12-15 декабря, и затем оказалась в 180 милях к юго-востоку от о. Сигуам (31 декабря). После этого она медленно передвигалась на восток в северо-восточный сектор Тихого океана (49 ° 42'N, 162 ° 35'W), примерно 280 миль на юго-восток от о. Уникама, Алеутские острова (17 января 1997). Там радиопередача была прервана. Глубина морского дна там была приблизительно 4300 м.

Самка № 18645 перемещалась на юг параллельно восточному побережью Камчатского полуострова, 31 ноября прошла примерно в 130 милях к юго-востоку от Петропавловска-Камчатского. Далее она продолжала двигаться на юг вдоль Курил, затем изменила направление на юго-восточное и оказалась в открытых водах в 250 милях от о. Симушир (19 декабря), 31 декабря был получен сигнал от нее в 780 милях от полуострова Немуро (Хоккайдо). После этого она медленно двигалась на юго-восток, и оказалась в северо-западной части Тихого океана (41 ° 53'N, 165 ° 02'E) в 990 милях на восток от мыса Эримо, Хоккайдо (18 января 1997). Это примерно север Северо-тихоокеанской подводной гряды. Радиопередача там была прервана. Глубина морского дна там была приблизительно 4000 м.

Расстояние и скорость перемещения

Общее расстояние, пройденное каждой самкой, было 732 км для самки № 18643; 2741 км для самки № 18644 и 2223 км для самки № 18645. Средняя скорость перемещения была 1,1 км/ч для самки № 18643; 1,7 км/ч для самки № 18644; и 1,4 км/ч для самки № 18645. Среднемесячная скорость перемещения самок котиков в ноябре была выше, чем таковая в декабре и январе.

ОБСУЖДЕНИЕ

Дата ухода с лежбища (10-12 ноября) самок не отличалась от известной по литературным данным. Температура поверхности моря в течение перемещения самок котиков составила 1-3 ° С для самки № 18643, 5-6 ° С для самки № 18644, и 5-9 ° С для самки № 18645, и она увеличивалась к концу месяца. Диапазон температур водной поверхности был в пределах установленных при пелагических исследованиях котиков (Kajimuga and

Loughlin, 1988). Чтобы избежать воздействия холодной воды и низкой температуры, командорские котики начинают перемещаться на юг.

Самка № 18644 ушла в центральную часть Берингова моря. Детеныши котиков с Прибыловских островов также мигрировали на юг через пролив у о. Унимак (Ragen et al., 1995). Направление миграции самки № 18644 в северо-восточную часть Тихого океана соответствует направлению Субарктического течения. Последняя локация самки № 18644 была в зоне смешения субарктического и аляскинского течений. Там же проходит северная граница транзитной зоны. Помеченные радиометками самки котиков островов Прибылова мигрировали в тот же район (Kiyota et al., 1992). Эта область является важным районом зимовки котиков. Меченые командорские котики были обнаружены на о. Сан Мигуэль и Прибыловских островах. Если самка № 18644 поплыла бы далее на юг по Калифорнийскому течению, она могла бы достигать о. Сан Мигуэль. Или если бы она поплыла по аляскинскому течению, она могла бы достичь Прибыловских островов.

С другой стороны, самки № 18645 и № 18643 ушли в северо-западную часть Тихого океана. Сначала самка № 18645 от Командорских островов пошла к Восточно-Камчатскому течению. Последняя локация самки № 18645 была около субарктической границы. Лафлин с соавторами (Loughlin et al., 1999) сообщают о миграции прибыловских самцов котиков в прибрежную область Курильских островов, в непосредственной блиости от которых находилась самка № 18645 в январе.

Две меченых самки котика мигрировали в северо-западную часть Тихого океана, и одна в северо-восточную часть. Районы обитания и добычи корма у некоторых видов различаются для особей разного пола или молодых и взрослых особей (Bowers и Кузнецом, 1979; Hindell et al., 1991; Jamichuk et al., 1987). Кроме того, половые различия в размере тела связаны с различием в кормодобывании или районах зимовки самцов и самок (Migquell et al., 1992; Stewart and DeLong, 1994; 1995). В нашем исследовании мы использовали только самок, чтобы различие направлений миграций можно было связать с размером тела, но не с полом животного.

Наши данные позволяют высказать гипотезу о том, что котики командорских островов мигрируют на зимовку радиально. Это соответствует выводам, полученным на основании пелагических исследований (Болтнев, 1989). Перемещение многих морских организмов связано с океанскими течениями, земным магнетизмом, солнечной радиацией и т.п. (Brannon et al., 1981; Sakaki et al., 1990; Sakamoto et al., 1997). Три самки котика мигрировали в далекие морские районы, где глубина морского дна составляет до 2000 м. Большинство северных морских котиков ныряет на глубину до 200 м (Gentry and Holt, 1986). Поэтому, нет оснований считать, что на путях миграций для котиков важно состояние морского дна. Необходимо продолжать телеметрические исследования миграций северных морских котиков.

ЛИТЕРАТУРА

- Болтнев А.И. 1989. Смешиваемость и количественное распределение северных морских котиков по районам зимовки. Экология. - № 5. - С. 25-29.
- Панин К. И. 1970. Распределение и миграции морских котиков разных стад в северной части Тихого океана по результатам их мечения. Изв. ТИНРО. Т. 70. С. 5-36.
- Соболевский Е. И. 1976. Возрастно-половая структура и смешиваемость популяций котиков в море. Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток, Вып. 7. С. 153—161.
- Bigg, M. A. 1990. Migration of northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) off western North America. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1764. 64 pp.
- Bowers, M. A., and H. D. Smith. 1979. Differential habitat utilization by sexes of the deer-mouse, *Peromyscus maniculatus*. Ecology. 60: 869-875.
- Brannon, E. L., Quinn, T. P., Lucchetti, G. L., and Ross, B. D. 1981. Compass orientation of sockeye salmon fry from a complex river system. Can. J. Zool., 59: 1548-1553.

- Gentry, R. L., and J. R. Holt. 1986. Attendance behavior of northern fur seals. In R. L. Gentry and G. L. Kooyman (eds.). Fur seals: Maternal strategies on land and at sea. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 41-60.
- Hindell, M. A., H. R. Burton, and D. J. Slipp. 1991. Foraging areas of southern elephant seals, *Mirounga leonina*, influenced from water temperature data. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 42: 115-128.
- Jamichuk, R. D., S. H. Ferguson, and L. G. Sopuck. 1987. Differential habitat used and sexual segregation in the central Arctic caribou herd. Canadian Journal of Zoology, 65: 534-541.
- Kajimura, H., and T. R. Loughlin. 1988. Marine mammals in the oceanic food web of the eastern subarctic Pacific. Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo. 26(1).187-223.
- Kiyota, M., N. Baba, T. R. Loughlin and G. A. Antonelis. 1992. Characteristics of winter migration of female Pribilof fur seals. In Abstract of XV symposium on Polar Biology. National Institute of Polar Research. p.75.
- Lander, R. H., and H. Kajimura. 1982. Status of northern fur seals. FAO Fisheries Series 5: 319-345.
- Loughlin, T.R., W. J. Ingraham Jr., N. Baba and B. W. Robson. 1999. Use of a Surface-Current Model and Satellite Telemetry to Assess Marine Mammal Movements in the Bering Sea. In: Dynamics of the Bering Sea (T.R. Loughlin and R. Ohtani, eds). PICES, Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program. – P. 615-630.
- Miquelle, D. G., J. M. Peek, and V. Van Ballenberghe. 1992. Sexual segregation in Alaskan moose. Wildlife Monographs, 122: 1-57.
- Ragen, T. R., G. A. Antonelis, and M. Kiyota. 1995. Early migration of northern fur seal pups from St. Paul Island, Alaska. J. of Mamm. 76(4), 1137-1148.
- Sakamoto, W., T. Bando, N. Arai, and N. Baba. 1997. Migration paths of the adult female and male loggerhead turtles *Caretta caretta* determined through satellite telemetry. Fisheries Science, 63(4), 547-552.
- Sakaki, Y., M. Kato, and M. Ogura. 1990. Possible mechanism of biomagnetic sense organ extracted from sockeye salmon. IEEE Transactions on Magnetism. 26(5); 1554-1556.
- Stewart, B. S., and R. L. DeLong. 1994. Post-breeding foraging migrations of northern elephant seals. Pp.290-309. In Elephant seals (B. J. Le Boeuf and R. M. Laws, eds.). University of California Press. Los Angeles, 414pp.
- Stewart, B. S., and R. L. DeLong. 1995. Double migrations of the northern elephant seal, *Mirounga angustirostris*. Journal of Mammalogy, 76(1): 196-205.
- Tsuboi, M. 1980. The distribution of the northern fur seals. Mithulin Biological Laboratory, 16, 203-216. (in Japanese with English summary)
- Wada, K. 1971. Some comments on the migration of northern fur seals. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 67. 47-80. (in Japanese with English summary)

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЮЛЕНЕЙ БАЛТИКИ (*H. grypus*, *P. hispida botnica*) И ЛАДОГИ (*P. hispida ladogensis*)

Тормосов Д.Д.

ЕСАТ- Kaliningrad, Калининград, Россия

В результате исследований, проведенных в 60–70-х годах было установлено, что одной из главных причин снижения численности тюленей в Балтийском море является химическое загрязнение организма животных, как следствие высокого загрязнения окружающей среды. Механизм этого явления заключается в накоплении в органах тюленей через трофическую цепь различных токсикантов. Аккумулируясь в организме в высоких концентрациях, они вызывают ослабление иммунитета, серьезные физиологические нарушения, снижающие воспроизводительную способность и продолжительность жизни. Целью настоящей работы является сравнение результатов анализа уровней загрязнения тюленей, обитающих в Балтийском море и Ладожском озере. Известно, что еще в 1945 г. в жире тюленей Балтийского моря не было отмечено DDT и РСВ. Однако с 1950 г. и далее накопление этих соединений в жире и его рост приобрел устойчивый характер. Были обнаружены проявления серьезной патологии, например - спайки в рогах матки, что исключает возможность размножения, болезни кожного покрова, разрушение костной ткани и др. Сравнение уровней накопления DDT и РСВ в жировой ткани указывает на более благоприятную ситуацию по химзагрязнению в Ладоге. Но сам факт такого загрязнения ладожской нерпы привлекает внимание и может быть рассмотрен, как индикатор негативных процессов в водной среде озера. С целью обеспечения охраны и сохранения малочисленных популяций балтийских и ладожского тюленей необходима организация действенного контроля и, хотя бы, минимума исследований состояния популяций.

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 60-х годов 20 века, когда обозначилось устойчивое сокращение численности балтийских тюленей, зоологи стали искать причину этого явления. В результате исследований, проведенных в 60 - 70-х годах было установлено, что одной из главных причин сокращения численности является химическое загрязнение организма животных, как следствие высокого загрязнения окружающей среды токсичными веществами. Попадая в организм морских млекопитающих по трофической цепи, токсичные вещества аккумулируются в жизненно важных органах, вызывая ослабление иммунитета, провоцируют развитие серьезных физиологических нарушений и патологии. Все это отражается в итоге на воспроизводительной способности животных и продолжительности жизни.

Исследователи нескольких прибалтийских стран, прежде всего, Швеции, Финляндии, Дании включились в изучение этой проблемы раньше других.

Высокая распространенность и характер патологии - маточные сужения и закупорка, маточные спайки, язвы кишечника, атеросклероз, болезни кожного покрова, деформация костей, высокий процент небеременных самок среди взрослых животных - 2,5 - 3,5 раза выше нормы (А. Bergman, М. Olsson, 1985), дали основание для предположения, что влияние таких токсикантов, как DDT и РСВ и их производных являются частью комплекса причин заболевания тюленей (Л. Алмквист, М. Олссон, Д.Д. Тормосов, А.В. Яблоков, 1987). Изучая особенности биологии тюленей Балтики и Ладоги, зоологи АтлантНИРО регулярно проводили ежегодные экспедиции с 1969 по 1991 гг., обрабатывали собранный материал и публиковали результаты исследований. Однако в 1991 г. эти работы были прекращены из-за отсутствия заказчика и финансирования. Часть результатов исследований, в том числе анализ уровней химического загрязнения тюленей по DDT и РСВ, за последние 4 года (1987- 91 гг.), остались неопубликованными.

Целью этой работы является представление материалов по этой проблеме, попытка показать различия в уровнях загрязнения тюленей, обитающих в различных бассейнах, хотя и близко расположенных, - Балтийском море и Ладожском озере. Привлечь внима-

ние к этой серьезной проблеме еще раз, представляющей опасность не только для животных, но и человека.

МЕТОДЫ

При отсутствии промысла тюленей сбор биологического материала в последние годы производился на колхозных приемных пунктах, куда поступал прилов (тюлени) рыбного промысла. Пробы отбирались и фиксировались по стандартной методике в соответствии с "Методическими указаниями по производству биологических работ по изучению морских млекопитающих, АтлантНИРО, Калининград, 1981 г." Возраст тюленей определялся по методу Laws R. M. (1952). Анализ содержания DDT и РСВ проводился методом газовой хроматографии в лаборатории НПО "Тайфун" г. Обнинска под руководством Ц.И. Бобовниковой.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Касаясь вопроса накопления токсичных веществ в организме тюленей в Балтийском море и Ладожском озере, следует отметить, что еще в 1945 г. в жире тюленей в Балтийском море DDT и РСВ не отмечалось. Однако, уже в 1950-55 гг. средний уровень DDT уже составлял 10 мг/ кг, РСВ - 5,2 мг/ кг, в 1968-70 гг. - DDT - 270 мг/ кг, РСВ - 100 мг/кг (Olsson M., Johnels A.G., Vaz R., 1975). Четко прослеживается интенсивный рост накопления в организме тюленей токсичных веществ к 90-м годам. Исследование этой проблемы на Ладоге началось в 80-х годах. Естественно, большой интерес вызывает сравнение результатов такого анализа по Балтике и Ладоге, в том числе, в части возможного прогнозирования состояния популяции ладожской кольчатой нерпы, с учетом развития процессов загрязнения.

В материалах, собранных ранее в Финском заливе, и данных, представленных в таблице 2, отмечались нерпы с высоким содержанием DDT и РСВ, при этом отмечались патологические нарушения - матка со спайками (уровень DDT составил 116,00 мг/ кг, РСВ - 265 мг/ кг). В то же время по данным, полученным из Ладожского озера, патологических отклонений не наблюдалось в течение 20-летнего периода исследований, с 1971 по 1991 гг.

Сравнение результатов анализа химзагрязнения на DDT и РСВ показали на значительные различия между Балтикой и Ладогой, особенно, по самым высоким значениям у кольчатой нерпы и серого тюленя.

В Ладожском озере уровень накопления токсикантов значительно ниже, чем в Балтийском море. Следует отметить, что в тканях ладожской нерпы наблюдаются уровни загрязнения, близкие к низким уровням на Балтике.

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленные результаты показывают на относительно благополучную ситуацию с химическим загрязнением ладожской кольчатой нерпы и, соответственно, отсутствие патологических отклонений, наблюдаемых у тюленей Балтийского моря.

Это оставляет надежду на сохранение популяции ладожской нерпы и отражает более или менее благоприятную экологическую обстановку в бассейне.

В то же время следует отметить, что результаты приведенных исследований отражают ситуацию конца 80-х годов, и, естественно, в целях решения проблемы охраны тюленей в двух соседних бассейнах необходимо изучать современную обстановку и принимать соответствующие природоохранные меры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении многих лет состояние популяций балтийских тюленей и ладожской нерпы находилось под постоянным наблюдением в результате регулярно проводившихся исследований сотрудниками АтлантНИРО (г. Калининград).

Очевидно, что в современных условиях было бы непростительно полностью утратить возможность держать под контролем состояние этих малочисленных популяций, организовывать их охрану, учитывая постоянное негативное антропогенное воздействие на окружающую среду и ее обитателей.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящая работа была выполнена благодаря сотрудникам АтлантНИРО, работавшим в экспедициях и собравшим необходимый материал - к.б.н. Филатову И.Е., Есипенко А.Г., Леонову Б. А., Степаненко В.П. и сотрудникам лаборатории НПО "Тайфун" г. Обнинск, под руководством Ц.И. Бобовниковой, выполнившим необходимый химический анализ, за что всем приношу свою благодарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Laws R. M. 1952. A new method of age determination in mammals. *Nature*. 169.
- Olsson M., Johnels A. G., Vaz R. 1975. DDT and PCB levels in seals from Swedish waters. The occurrence of aborted seal pups. *Proceedings from the Symposium on the seal in the Baltic*. *Nat. Swed. Envir on. Protec. Board*, p.p. 43 - 65.
- Bergman A., Olsson M. 1985. Pathology of Baltic grey seal and ringed seal females with special reference to adrenocortical hyperplasia. Is environment pollution the cause of a widely distributed disease syndrome? *Finnish Game Res.* 44: 47-62.
- Алмквист Л., Олссон М., Тормосов Д.Д., Яблоков А.В. 1987. Состояние популяций и проблемы охраны тюленей Балтики. *Зоол.ж. т. LXVI*, вып. 4, с.588-598.
- Методические указания по производству биологических работ по изучению морских млекопитающих. 1981, АтлантНИРО. Калининград.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МИГРАЦИИ ЛАРГИ У БЕРЕГОВ ПРИМОРЬЯ

Трухин¹ А.М., Фоминых¹ Б.Е., Катин² И.О.

¹Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток, Россия

Приведены результаты многолетнего изучения распределения ларги в водах Приморья. В зимний период связь ларги со льдами прослеживается только на акватории залива Петра Великого (ЗПВ), где концентрируется основная часть тюленей местной популяции. Вдоль восточного побережья Приморья льды образуются не каждый год, а большая часть прибрежной акватории не покрывается льдом в течение всей зимы. Численность ларги здесь низка. В исследованном регионе обнаружено 51 береговое лежбище, наиболее крупные из которых приурочены к охранной зоне Дальневосточного Морского заповедника. Круглогодичное использование тюленями лежищ в ЗПВ является специфической особенностью местной популяции. В летне-осенний период в ЗПВ численность ларги падает и, напротив, она возрастает вдоль восточного побережья Приморья, что обусловлено миграцией тюленей в северном направлении. Результаты мечения тюленей на о-вах Римского-Корсакова показывают, что ларги из ЗПВ во время миграций проникают далеко к северу от мест репродукции.

ВВЕДЕНИЕ

У берегов Приморья ларга - единственный представитель ластоногих, ведущий оседлый образ жизни. До последнего времени ларга в этом регионе оставалась недостаточно изученной. О распределении ларги в Японском море вдоль берегов Приморья к северу от залива Петра Великого (ЗПВ) сведения отсутствуют. Имеется всего лишь несколько публикаций, кратко описывающих экологию этого вида в ЗПВ. Первые сведения об этом тюлене в ЗПВ относятся к концу первой половины XX века и ограничиваются в основном указанием на то, что ларга в заливе ведет оседлый образ жизни (Огнев, 1935; Никулин, 1937; Пихарев, 1948). В середине 1960-х годов Г. М. Косыгин и Э. А. Тихомиров (1970) на основании морфологического анализа установили, что ларга, обитающая в ЗПВ, относится к локальной популяции, достоверно отличающейся по ряду признаков от популяций из северных частей ареала. В 1984 - 1987 гг. впервые была определена численность местной популяции, составившая не менее 1000 особей (Трухин, Косыгин, 1988); на таком уровне она сохранялась в течение последующего десятилетия (Трухин, 1997). Таким образом, популяция ларги, обитающая в ЗПВ, является самой малочисленной из восьми ныне описанных в северной части Тихого океана (Shaughnessy and Fay, 1977).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы, положенные в основу работы, собраны в разные сезоны в течение 1984-1999 гг. С целью изучения межсезонного распределения ларги проводились авиаучетные работы на вертолетах МИ-8, МИ-2, КА-26. Авиаучеты, большая часть из которых осуществлена в ЗПВ, выполнены в январе-апреле, августе и октябре 1984-1987, 1996, 1997 и 1999 гг. Общее время авианаблюдений составило 74 часа. В ЗПВ некоторые наблюдения проведены с судов в марте 1984 г., феврале-марте 1985 и 1986 гг. С 5 ноября 1997 г. по 29 декабря 1998 г. на лежбище мыса Красный выполнено 124 учета ларги. В феврале - марте 1998 г. проведены стационарные работы на архипелаге Римского-Корсакова в ЗПВ, где для изучения миграций и других вопросов биологии помечены 135 ларг. В июне - июле 1998 г. с целью поиска береговых лежищ ларги побережье Приморья дважды обследовано на автомобиле.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение в ледовый период

У побережья Приморья ларга экологически связана с льдами только в ЗПВ, где процесс льдообразования начинается по среднемноголетним данным во второй половине ноября. Первые выходы ларги на молодые льды в ЗПВ происходят в северной части Амурского залива обычно в середине декабря. В это время тюлени образуют очень плотные залежки, насчитывающие до нескольких сотен животных. Создается впечатление, что на первых льдах в Амурском заливе концентрируется почти вся местная популяция. К северо-востоку от ЗПВ вдоль восточного побережья Приморья лед бывает не ежегодно; обычно льдом покрываются здесь лишь небольшие, главным образом, мелководные бухты. Несмотря на отсутствие льда в этом районе, ларги встречаются здесь в прибрежье в течение всего зимнего периода, периодически выходя на береговую сушу.

К середине зимы в северной части ЗПВ льды становятся плотными, а ледовая кромка смещается далеко на юг. Тюлени покидают зону плотных льдов, исчезая из северной части ЗПВ, и их распределение в этот период приурочено к зоне битых подвижных льдов в южной прикромочной части ледовых массивов, однако на поверхность льда они выходят очень редко. В первой половине февраля значительная часть половозрелых ларг концентрируется на архипелаге Римского-Корсакова, где у них протекает репродуктивный период.

В середине февраля у неполовозрелых ларг начинается линька, и тюлени начинают образовывать на льду линные залежки. В третьей декаде февраля - первой декаде марта, когда в ЗПВ происходит интенсивное разрушение льдов, первые плотные скопления ларг начинают появляться в его северной части - Амурском заливе. Затем по мере сокращения площади льдов залежки постепенно перемещаются на север вслед за отступающей границей льдов, и к концу второй декады марта тюлени концентрируются на крупнобитых льдах Амурского залива. Отдельные группы линных тюленей ежегодно в это время состоят здесь от нескольких особей до плотных скоплений в 200-300 особей. Общее же число учтенных в течение одного дня ларг иногда достигает 500-700.

К концу марта - началу апреля льды в ЗПВ сохраняются только в северной части Амурского залива. Линяющие тюлени продолжают ежедневно выходить на оставшиеся здесь льды, площадь которых уменьшается очень быстро. При этом площадь залежек, образуемых линными ларгами, также пропорционально сужается, но плотность тюленей в них возрастает. Однако, начиная с третьей декады марта, численность животных на льдах падает, редко достигая двух сотен особей. В это время еще до окончательного исчезновения последних льдов значительная часть тюленей мигрирует заканчивать линьку из северной части Амурского залива к островам Римского-Корсакова, присоединяясь к ларгам, линяющим здесь на береговых лежбищах.

В целом пространственно-временное распределение тюленей в ЗПВ в зимний и ранневесенний периоды в межгодовом аспекте вписывается в общую схему, но в значительной степени зависит от конкретных ледовых условий, главным образом, от ледовитости моря.

Распределение в неледовый период

У берегов Приморья ларга на протяжении значительной части года связана с береговой сушей. Обнаружено 51 береговое лежбище, в том числе 18 в ЗПВ и 33 на северо-восточном побережье. Из 18 существующих в ЗПВ лежбищ большинство находится в пределах акватории Дальневосточного Морского заповедника, где концентрируется не менее 90% ларг местной популяции, остающихся на лето в заливе. Некоторые лежбища в ЗПВ используются ларгой в течение всего неледового и большей части ледового периодов. Лежбища с наибольшей численностью животных расположены в границах охранной зоны Дальневосточного морского заповедника, главным образом, на архипелаге Римско-

го-Корсакова. Эти лежбища играют чрезвычайно важную роль в годовом биологическом цикле местной популяции, поскольку на некоторых из них протекают репродуктивный и линный периоды.

В 1998 г. на островах Римского-Корсакова первое появление линяющих ларг отмечено 1 марта. В течение первой половины марта численность линяющих тюленей составляла здесь не более 100 голов, а залежки линяющих животных располагались только на скале Кентавр. К 17 марта численность тюленей на островах увеличилась. Это привело к возникновению залежек на 3 и 4 Камнях Матвеева. К концу марта тюлени появились на всех островах архипелага, а их численность превысила более чем 200 особей (Рис. 1). 15 апреля численность линяющих на островах Римского-Корсакова ларг составила 980 особей.

Наличие на о-вах Римского-Корсакова биотопов, пригодных для образования лежбищ, а также существование здесь заповедного режима, максимально исключающего фактор беспокойства со стороны человека, создают благоприятные условия для нормального протекания линьки ларг. На данном архипелаге весной концентрируется вся местная популяция. Сюда приходят линять тюлени не только из ЗПВ, но, по-видимому, и из прибрежных вод всего юго-восточного побережья Приморья. Об этом свидетельствует не только быстрое повышение численности животных на архипелаге весной, но и существенное падение их численности в это время у побережья Приморья. Так, на рифах, расположенных около мыса Красный у восточной границы ЗПВ, ларги залегают практически круглый год. Однако в период с середины марта до середины мая 1998 г. тюлени ушли из этого района (Рис. 2). Именно на это время пришлось одновременное увеличение численности ларг на о-вах Римского-Корсакова (Рис. 1).

Вдоль восточного побережья Приморья лежбища ларги расположены спорадично, а максимальная численность тюленей на них, как правило, невелика. Незначительное увеличение численности ларг здесь происходит главным образом в летне-осеннее время в период кочевок. Наиболее крупные лежбища ларги с численностью до двухсот и более животных имеются в северной части исследованного региона (на мысах Северный и Счастливый), где животные выходят на сушу на протяжении всего года.

Миграции

Предварительный анализ межсезонного изменения численности ларги в ЗПВ показал, что в летний период численность ларг здесь снижается. Наоборот, в это время она возрастает вдоль восточного побережья Приморья. Это дало основание предполагать, что часть тюленей из ЗПВ мигрирует на север вдоль побережья материка. Возврат меток от пяти детенышей, помеченных в ЗПВ в 1998 г., подтвердил, что молодые тюлени уже на первом году жизни способны мигрировать далеко к северу от ЗПВ, проникая в Охотское море и к тихоокеанским берегам Хоккайдо (Таб.). Протяженность миграционных путей молодых ларг на первом году жизни составляет не менее 1-1,4 тысяч километров. Возможно, неполовозрелые особи из популяции ЗПВ ведут бродячий образ жизни, однако, после достижения половой зрелости они возвращаются к началу репродуктивного периода в ЗПВ. Об этом отчасти свидетельствует тот факт, что в сезон размножения в местах репродукции (на островах Римского-Корсакова и в прилегающей акватории ЗПВ) неполовозрелые ларги отсутствуют.

БЛАГОДАРНОСТИ

Заключительный этап исследований выполнен при финансовой поддержке Камчатрыбвода и Межрегионального филиала Федерального Экологического Фонда Российской Федерации «Дальневосточный Морской Фонд».

ЛИТЕРАТУРА

- Косыгин Г. М., Тихомиров Э. А. 1970. Ларга (*Phoca largha Pallas*) залива Петра Великого. Известия ТИНРО. Т. 70. С. 114-137.
- Никулин П. Г. 1937. Наблюдения над ластоногими Охотского и Японского морей. Известия ТИНРО. Т. 10. С. 49-58.
- Огнев С. И. 1935. Звери СССР и прилежащих стран. Т.3. Хищные и ластоногие. М.-Л.: Биомедгиз. 723 с.
- Пихарев Г. А. 1948. Промысел ластоногих в морях Дальнего Востока. Владивосток. 48 с.
- Трухин А. М. 1997. Статус настоящих тюленей в Дальневосточном морском заповеднике. III Дальневосточная конф. по заповедному делу. Владивосток: Дальнаука. С. 119-120.
- Трухин А. М., Косыгин Г. М. 1988. Новые материалы о ларге залива Петра Великого. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986/87 г. М.: ВНИРО. С. 97-103.
- Shaughnessy P. D., Fay F. H. 1977. A review of the taxonomy and nomenclature of North Pacific Harbour seals. Journal of Zoology. London. V. 182. P. 385-419.

Таблица

Данные по миграциям ларг, рожденных и помеченных в ЗПВ в период сезона размножения в 1998 г.

№ метки, Пол	помечен		обнаружен	
	Дата	место	дата	место
46, самка	11.03.98	О. Матвеева	2.05.99	О. Дайкоку (Япония)
92, самка	3.03.98	2 Камень Матвеева	4.11.98	Хоккадо, 44°50'45''N, 142°30'-142°40'E
106, самец	22.02.98	О. Де-Ливрона	28.01.99	ЗПВ, бухта Суходол
132, самка	25.02.98	О. Дурново	19.08.98	О. Тюлений
134, самец	27.02.98	О. Де-Ливрона	Май 1998	ЗПВ, бухта Троица

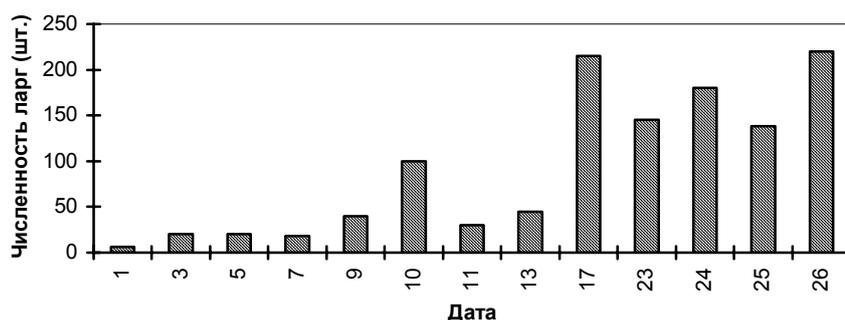


Рисунок 1

Изменение численности ларги на островах Римского-Корсакова в линный период в марте 1998 г.

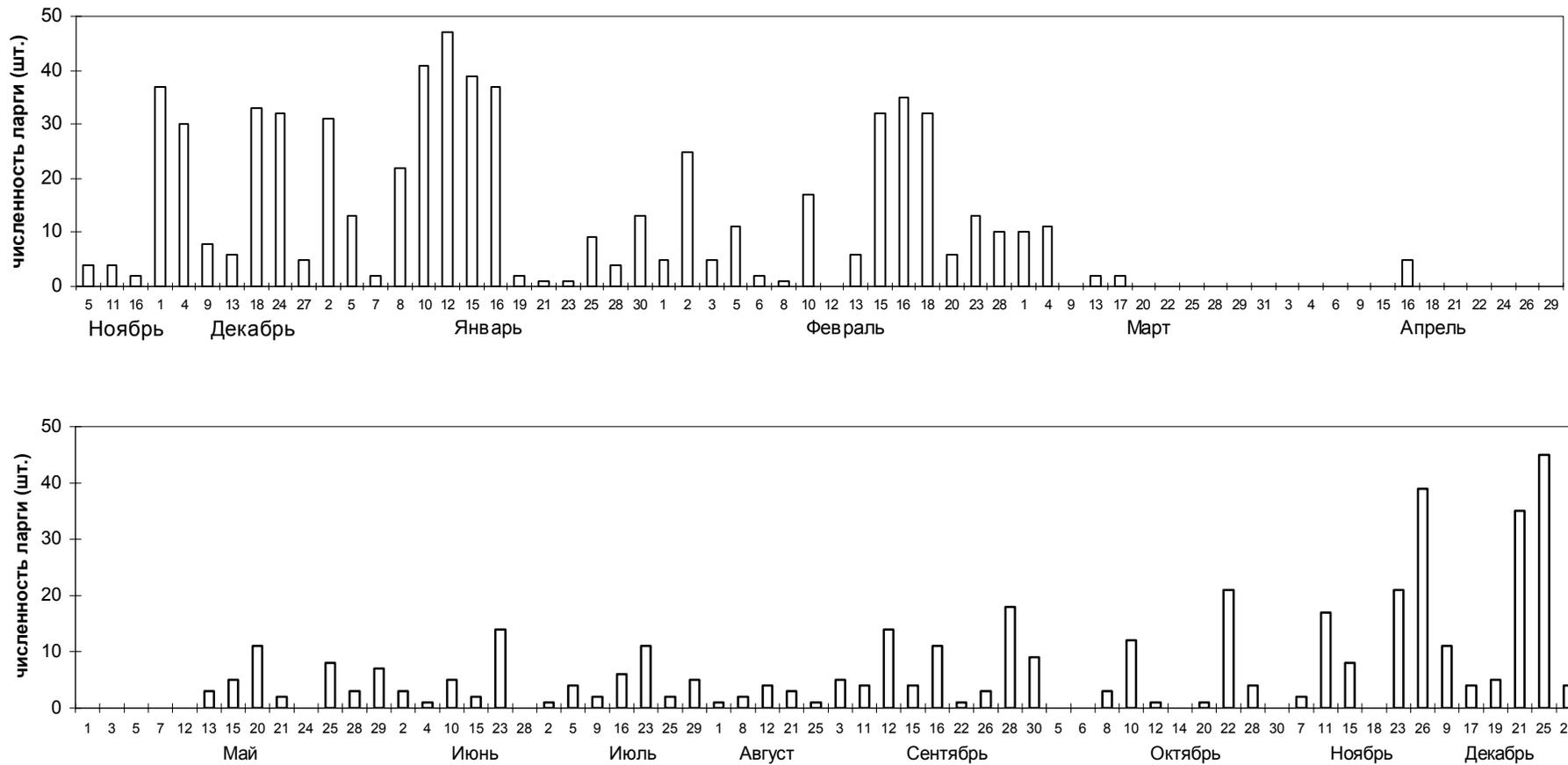


Рисунок 2

Динамика численности ларги на мысе Красный в период с 5 ноября 1997 по 29 декабря 1998 гг.

КОЛЬЧАТАЯ НЕРПА НА ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОСТРОВА САХАЛИН

Трухин А.М.

Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток, Россия

Впервые для о. Сахалин приведена информация о крупном береговом лежбище кольчатой нерпы. В устье залива Пильтун на северо-восточном побережье острова акиба образует совместное лежбище с ларгой и лахтаком, однако, ее залежки, как правило, пространственно изолированы, либо располагаются на периферии залежек ларги. Первый выход акибы на сушу в 1999 г. отмечен 10 сентября, после чего залегание тюленей на берегу приняло регулярный характер. Залежки акибы в заливе располагались на северной косе, отделяющей лагуну от Охотского моря. Чаше животные выходили на западную сторону косы, обращенную внутрь лагуны, реже залегали на ее восточной (морской) стороне, где другие виды тюленей отсутствовали. Наибольшая численность акибы на лежбище отмечена в начале второй декады октября и составила 612 особей. Численность нерп на берегу не зависела от времени суток, однако была связана с изменением уровня воды в приустьевой части залива.

ВВЕДЕНИЕ

Для кольчатой нерпы связь с сушей в неледовый период не так характерна, как для лахтака и, особенно, для ларги. Тем не менее, она периодически образует береговые залежки, однако информация, затрагивающая береговой период жизни этого тюленя в морях Северной Пацифики, крайне ограничена. В Беринговом, как и в Чукотском морях, как на полуострове Аляска, так и на азиатском побережье, акиба на сушу выходит нечасто и в незначительном количестве (Огнев, 1935; Kelly, 1988). В западной части Охотского моря, в частности, на Шантарских островах наблюдается та же картина (Никулин, 1937; Пихарев, 1940). Массовые выходы акибы на берег в дальневосточной части ареала отмечались только на северном побережье Охотского моря, однако, береговых лежбищ здесь единицы (Фрейман, 1935; Лагерева, 1988). Сведений о наблюдениях этого тюленя на побережье о. Сахалин нет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал, положенный в основу предлагаемого сообщения, собран автором 22 июня – 18 августа и 3 сентября – 20 октября 1999 г. в устье залива Пильтун, расположенном на северо-восточном побережье о. Сахалин. С целью изучения сезонной и суточной динамики численности тюленей систематически проводились учеты с маяка (высота 35 м), установленного на восточном берегу п-ова Агиво ($52^{\circ} 50.997' N$, $143^{\circ} 19.601' E$) против устья залива Пильтун. Для учетов использовались бинокль БП 50x7 и зрительная труба (30x, 60x). Ежедневно в светлое время суток проводилось от 1 до 10 учетов, за окончательную цифру численности на берегу приняты максимальные для каждого дня показатели. Подсчет тюленей, находящихся в воде проведен без разделения на виды.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В летне-осеннее время в устье залива Пильтун береговое лежбище образовано тюленями разных видов: ларгой, акибой и лахтаком. Основу населения тюленей составляет здесь ларга. Численно она доминирует над остальными видами ластоногих в течение всего берегового периода годового биологического цикла. Лахтак в районе наблюдений отмечался регулярно, но единично. В приустьевой части залива Пильтун тюлени образуют береговые залежки в пяти местах. Однако все 5 участков для образования залежек использу-

ет только ларга. Акиба отмечалась только на трех залежках, образуемых на северной и южной косах, отделяющих лагуну от Охотского моря.

В 1999 г. в заливе Пильтун акиба в течение летнего периода на береговых залежках отсутствовала. Первый выход кольчатой нерпы на сушу был зарегистрирован 10 сентября. Отсутствие акибы здесь в летний период и сравнительно низкая ее численность в начале осени объясняется тяготением кольчатой нерпы в это время к морской акватории, где условия интенсивного питания для данного вида более благоприятны. Очевидно, что к середине сентября нагульный период у тюленей этого вида в основном заканчивается, о чем свидетельствует не только массовое и продолжительное их залегание на суше, но и высокая упитанность животных. Вероятно, в отдельные годы залегание акибы на берегу может начинаться в более ранние сроки, на что оказывает влияние целый ряд факторов биотического и абиотического характера.

Численность кольчатой нерпы на лежбище в течение сентября от момента ее первого наблюдения на суше характеризовалась умеренным ростом, после чего стабилизировалась. Максимальная численность зафиксирована в начале второй декады октября, когда на лежбище было учтено 612 особей этого вида (Рис.). В течение октября выходы кольчатой нерпы на берег происходили не регулярно, а ее численность на лежбище менялась в широком диапазоне. Примечательно, что как суточная, так и сезонная динамика численности акибы на лежбище не соответствовала таковой ларги. Это, вероятно, свидетельствует о незначительном влиянии гидрометеорологических условий на суточную активность разных видов тюленей, которая в большей степени зависит от трофического фактора.

На лежбище кольчатая нерпа залегает, как правило, отдельно от других видов, образуя обособленные залежки. В случае, когда большая часть лежбища занята ларгой, акиба занимает участки на периферии ее залежек. Если же основу совместной залежки составляет акиба, то ларга располагается плотными группами среди кольчатых нерп. Акиба в отличие от ларги лежит на суше не плотно; обычно между лежащими по соседству животными существует определенная дистанция. Часто среди акиб ложится лахтак.

Общее количество тюленей, учитываемых в зоне наблюдений как в воде, так и на суше, менялось в течение светового дня в широком диапазоне и не зависело от конкретного времени суток. Исключение в данном отношении составило лишь ранне - утреннее время, когда численность тюленей на берегу была несколько выше, что, возможно, можно объяснить не особенностями экологии тюленей, а, скорее всего, минимальным воздействием фактора беспокойства со стороны человека.

В связи с тем, что приливно-отливные процессы в лагуне имеют неправильную временную периодичность, а наблюдения за ластоногими в устье залива проводились в разное время световой части суток, то учетами были охвачены все периоды приливно-отливных колебаний уровня воды. Предварительный анализ собранной информации позволяет говорить о существовании зависимости соотношения численности всех видов тюленей на суше и в воде от уровня воды в лагуне. В частности, относительная численность тюленей на суше возрастала во время низкого уровня воды и, напротив, в периоды «высокой воды» увеличивалась относительная численность тюленей в воде. Так, во время учетов, проведенных в сентябре-октябре, отношение числа тюленей, выходящих на лежбище, к числу тюленей, остающихся в воде, составляло во время отливов – 80,5% : 19,5%, во время приливов – 21,5% : 78,5%, в период неправильных приливов, когда уровень воды был близок к усредненным значениям, - 55,8% : 44,2%. Как явствует из приведенных цифр, во время отливов численность тюленей на суше была в среднем в 4 раза выше, чем в воде, а во время приливов это соотношение принимало обратную зависимость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

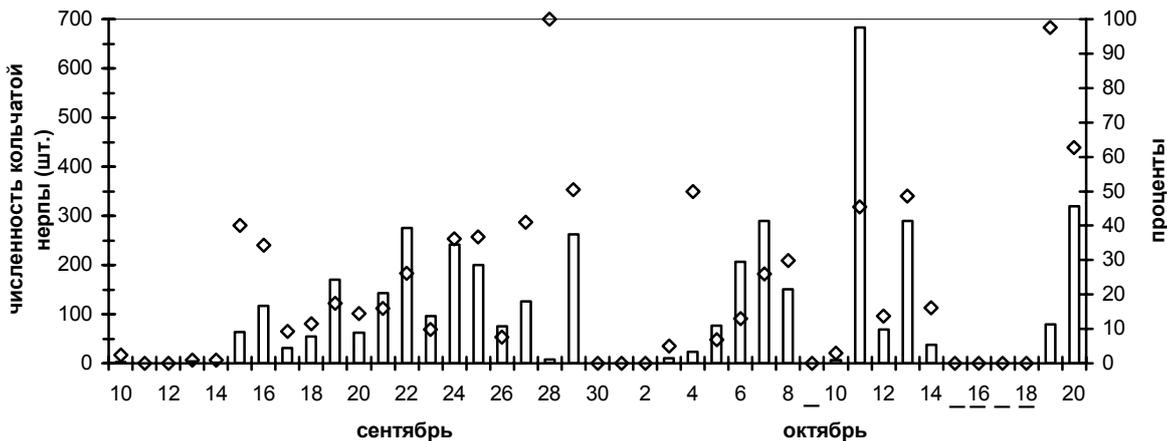
Образование кольчатой нерпой лежбищ на побережье Дальневосточных морей - явление редкое, происходящее в осенний период. Лежбище этого вида, обнаруженное в устье залива Пильтун, является пока единственным из известных на о. Сахалин. Как и в

других местах дальневосточной части ареала, в заливе Пильтун береговой период годового биологического цикла кольчатой нерпы протекает в осеннее время.

В 1999 г. на восточно-сахалинском шельфе в 25 км к юго-востоку от устья залива Пильтун начала функционировать стационарная буровая установка «Molikrag», на которой проводятся работы, связанные с добычей углеводородного сырья. По этой причине исследования динамических процессов, протекающих в местной экосистеме, представляют особый интерес. С одной стороны, возрастающая хозяйственная деятельность сопряжена в повышением фактора беспокойства, с другой - в процессе разработки месторождений углеводородов чрезвычайно высока вероятность загрязнения среды обитания, что неизбежно повлечет за собой негативные изменения условий существования тюленей, благополучие которых в немалой степени зависит от состояния прибрежных биоценозов. В этой связи представленные материалы могут являться базовыми для осуществления многолетнего мониторинга вида у северо-восточного побережья Сахалина.

ЛИТЕРАТУРА

- Лагереv С. И. 1988. Результаты авиационного обследования береговых лежбищ тюленей Охотского моря в 1986 г. Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. М.: ВНИРО. С. 80-89.
- Никулин П. Г. 1937. Наблюдения над ластоногими Охотского и Японского морей. Известия ТИНРО. Т. 10. С. 49-58.
- Огнев С. И. 1935. Звери СССР и прилежащих стран. Т.3. Хищные и ластоногие. М.-Л.: Биомедгиз. 723 с.
- Пихарев Г. А. 1941. Тюлени юго-западной части Охотского моря. Известия ТИНРО. Т. 20. С. 61-99.
- Фрейман С. Ю. 1935. Промысловая характеристика северной части Охотского моря. Морские млекопитающие Дальнего Востока. Труды ВНИРО. Т. 3. С. 204-212.
- Kelly B. P. 1988. Ringed seal, *Phoca hispida*. Pages 57-75 in J.W. Lentfer, ed. Selected Marine Mammals of Alaska: Species accounts with Research and Management Recommendations. Marine Mammal Commission, Washington, D.C.



Рисунок

Динамика ежедневной максимальной численности кольчатой нерпы на береговом лежбище в устье залива Пильтун в 1999 г. Ромбиками обозначена относительная численность кольчатой нерпы от общей численности тюленей (%). Подчеркнуты дни, в течение которых на лежбище отсутствовали тюлени всех видов.

УГЛЕВОДЫ И ЦИКЛИЧЕСКИЕ НУКЛЕОТИДЫ В ТКАНЯХ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ ПРИ НЫРЯНИИ ДО И ВО ВРЕМЯ ЭПИЗООТИИ

Федорова Л.И., Баранов Е.А., Шошенко К.А.
Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Приведены результаты исследований энергетического обмена байкальской нерпы при нырянии.

ВВЕДЕНИЕ

Для изучения особенностей энергетического обмена байкальской нерпы при нырянии в 1985–1989 гг. мы проводили ежегодные экспедиции в северную часть оз. Байкал в период весеннего отлова этих животных. Одной из основных задач наших работ было определение вклада анаэробного гликолиза в нырятельную энергетику щенков байкальской нерпы. Было установлено, что около 4-5 мин 15-минутного ныряния, максимального для данной возрастной группы, обеспечивается анаэробным гликолизом. Однако при анализе собранного за эти годы материала было обнаружено, что некоторые из исследуемых показателей существенно отличаются у животных, отловленных и взятых в опыт до и после начала эпизоотии, первые признаки которой были замечены в конце лета 1987 г. (4). В этой работе речь пойдет о содержании в органах щенков нерпы метаболитов углеводного обмена и циклических нуклеотидов. Все исследованные щенки были отловлены в период их молочного вскармливания и при внешнем осмотре были здоровыми.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ежегодно наша работа проводилась в конце апреля – начале мая на 1,5-2-месячных щенках нерпы (масса тела 15-20 кг), отловленных сетями. До опыта (5–7 сут.) их содержали в помещении без корма при ежедневном купании. Ныряние животных осуществляли в вырубленном во льду углублении. Находясь в нем, нерпа время от времени погружается в воду и через 1-3 мин выныривает. При необходимости продлить ныряние лунку закрывали сеткой. В конце опыта в течение 7-10 мин отбирали пробы различных органов и погружали их в жидкий азот. Концентрацию циклических нуклеотидов определяли радиоиммунным методом. Для оценки углеводов в гомогенатах тканей использовали методы: клинический ортотолуидиновый – для глюкозы, орциновый – для гликогена (12), ферментативный по пропитесям фирмы «Берингер» для лактата и модифицированный метод Умбрайта для определения пирувата. По содержанию циклических нуклеотидов животные были разбиты на три группы: до эпизоотии (1985–1986 гг.), первый и второй год эпидемии (1998–1989 гг.). Углеводы в период эпидемии изучались во время и после ныряния животных, поэтому сравнительная оценка касается только этих состояний.

В работе приводятся средняя арифметическая (M), ошибка средней (m) и число проб (n). От одного животного брали по одной пробе из каждого органа и от двух мышц – длиннейшей спины и ременной (определение углеводов проводили еще и в диафрагме). Достоверность различия между группами оценивалась по критерию Стьюдента для малочисленных неравных выборок (7).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из таблицы 1 можно видеть, что у нерп до эпидемии средняя концентрация цАМФ в органах до ныряния находится в пределах 1000-1600 пМоль/г. При коротком нырянии, во время которого потребляется запасенный в организме кислород (у 20-килограммового щенка рассчитанные запасы кислорода могут обеспечить исходный окислительный обмен

в течение 5-10 мин [8]), эта концентрация растет до 1,5 – 2-кратной. При более длительном нырянии, протекающем с анаэробной фазой, средний уровень цАМФ во всех исследованных органах также повышен. На 2-й минуте восстановительного периода после такого ныряния средние величины цАМФ снижаются, приближаясь к донырительному уровню (1).

Средний уровень цГМФ в органах животных до эпидемии вне ныряния колеблется в более значительных пределах: от 3,7 в сердце до 44 пМоль\г в печени. При нырянии, особенно длительном, он повышается. На 2-й минуте восстановительного периода уровень цГМФ, как правило, приближается к донырительному, оставаясь несколько ниже его.

В первую весну после начала эпидемии (опыты 1988 г.) мы исследовали только ныряющих животных. Поэтому сравнительная оценка органной концентрации нуклеотидов в это время возможна лишь при нырянии и в восстановительный период (Таб. 1). Средние уровни цАМФ и цГМФ в конце короткого и длительного ныряний оказались во всех органах значительно ниже, чем в 1986-87 гг. Уровень цГМФ был снижен значительно, поэтому отношение цАМФ\цГМФ в 1988 г. чаще было выше.

Несколько иной в этом году оказалась у животных и реакция на ныряние. Если до эпидемии средняя концентрация цГМФ при длительном нырянии по сравнению с коротким обычно росла, и падала в связи с этим отношение цАМФ\цГМФ, то в 1988 г. похожие изменения были обнаружены лишь в головном мозгу. Если до эпидемии средняя концентрация цАМФ в восстановительный период снижалась по сравнению с нырительным уровнем, то в 1988 г. она во всех органах продолжала расти, не достигая, однако, уровня нерп в 1985-86 гг.

Весной второго года эпидемии у животных, особенно при нырянии, обнаружена повышенная концентрация цАМФ: она во всех органах достоверно выше, по сравнению с уровнем первого года эпидемии и, как правило, превышает уровень 1985-86 гг. Концентрация цГМФ в 1989 г. также повышается по сравнению с 1988 г., но остается ниже доэпидемического уровня. Поэтому отношение цАМФ\цГМФ в этот год также повышено по сравнению с 1985-86 гг. При нырянии у животных 1989 г, также, как и у животных 1985-86 гг, увеличивается отношение цАМФ\цГМФ: при коротком нырянии за счет увеличения уровня цАМФ, при длительном нырянии путем снижения уровня цГМФ, Некоторые различия наблюдаются в восстановительном периоде: у нерп 1989 г.

Падает по сравнению с нырительным уровнем органная концентрация цАМФ и растет концентрация цГМФ; у нерп 1985-86 гг. таких явлений, как правило, не наблюдается.

Наши данные позволяют сопоставить концентрации углеводов в органах нерпы, измеренные весной, до и во время эпидемии только в конце короткого ныряния и на 2-ой минуте восстановления после длительного ныряния (Таб. 2). Органная концентрация гликогена и глюкозы понижается в годы эпидемии; понижается при этом и доля депонированных в клетках углеводов в виде гликогена. Средняя концентрация молочной кислоты при этом чаще падает, пировиноградной – растет, что приводит к резкому снижению их молярного отношения.

Известно, что цАМФ стимулирует гликолиз и окислительные процессы в клетках (11). Если сравнить исследуемые показатели в органах двух нерп, занимающих крайнее положение в выборке по органной концентрации гликогена с глюкозой, то выявляется четкая обратная связь между этой концентрацией (и долей гликогена в ней) и величиной отношений цАМФ\цГМФ. При этом обычно наблюдается прямая связь между этим отношением и молярным отношением лактата к пирувату. Пониженная суммарная концентрация гликогена и глюкозы сопровождается пониженной долей в ней гликогена, повышенным отношением цАМФ\цГМФ и чаще повышенным отношением лактата к пирувату. Известно, что гликоген, а не глюкоза служит источником энергии при анаэробном гликолизе (13), а цАМФ является стимулятором гликолитических процессов (11). Поэтому, обнаруженная взаимосвязь четырех показателей в метаболически однородных органах животных

одной и той же опытной группы свидетельствует о разной выраженности гликолиза (гликогенолиза) в этих органах.

Ныряние сопровождается активацией гликолитических процессов, растет концентрация лактата, растет отношение лактат\пируват, повышается уровень цАМФ, как стимулятора этого процесса у всех животных, особенно при коротком естественном для них нырянии. Повышение уровня цГМФ связывают с более длительными адаптационными процессами, происходящими в клетках (6). Поэтому не случайно до эпидемии у здоровых животных во время длительных ныряний, сопровождающихся глубокой гипоксией, особенно повышается уровень цГМФ (падает отношение цАМФ\цГМФ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во время эпизоотии байкальской нерпы исследователи отмечали повышенную подверженность заболеванию молодых животных (4). Обнаруженные нами изменения средних концентраций циклических нуклеотидов и углеводов в выборке исследованных органов можно рассматривать как свидетельство распространенности патологического процесса среди всей популяции животных, в том числе и среди 1,5-2-месячных щенков, находящихся на молочном вскармливании; обращает на себя внимание и распространенность заболевания в организме животного – изменения в концентрации нуклеотидов и углеводов мы наблюдали во всех исследованных органах. При этом их различия между первым и вторым годом эпидемии могут отражать различия в патогенном эффекте самого вируса чумы плотоядных в эти годы, в случае если взятые в опыт щенки были больны. Подчеркнем, что в работе использовались внешне здоровые животные, которые, возможно, все же были поражены вирусом (14).

Литературные данные об изменениях циклических нуклеотидов во время инфекционного заболевания разноречивы, что, по-видимому, связано с его особенностями и стадией. Так, в тканях глаза кроликов, инфицированных вирусом простого герпеса, обнаружено снижение уровня цАМФ (9). У больных сальмонеллезом в эпителии слизистой оболочки кишки находят повышенные концентрации обоих нуклеотидов, больше цАМФ (3). При острой дизентерии наблюдалось повышение уровня обоих нуклеотидов в слизистой кишечника в начале заболевания, затем снижение цАМФ и повышение цГМФ (10). Известно, что цАМФ принимает участие в развитии антивирусного и антипролиферативного эффектов интерферонов, причем наибольшее увеличение уровня цАМФ совпадает по времени с максимальным развитием антивирусного состояния (5).

Во время эпидемии у животных уменьшается концентрация гликогена в органах, что свидетельствует о снижении их анаэробной энергетической емкости, падает при этом и уровень лактата. Повышение цГМФ при длительных ныряниях, наблюдаемое у нерп до эпидемии, во время эпидемии, как правило, отсутствует; отношение цАМФ\цГМФ у них увеличивается как при коротком, так и при длительном нырянии. Преимущественное повышение цГМФ возникает лишь в восстановительном периоде. Все это может отражать изменения клеточных функций, обусловленных заболеванием популяции.

ЛИТЕРАТУРА

- Архипова Г.Ф., Шошенко К.А., Старова Е.Ю. и др. 1989. Компенсация пароккомпенсация при пороках сердца. Новосибирск: НИИПК.- С. 126-134.
- Бабаскин П.М. Лаб. Дело. -1976: № 8. С.497
- Бунин К.В., Рябов И.И. 1980. Циклические нуклеотиды. Киев. с.19-20
- Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы. Новосибирск, 1990. Наука.
- Калмахелидзе К.А. 1988. Роль системы цАМФ во взаимодействии интерферона с клеткой. Автореф. дис. канд. биол. наук. Тбилиси.
- Кожемякин Д.А., Коростовцев Д.С. ДАН СССР –1077. -т.237, №6.- с.1519-1521.
- Лакин Г.Ф. 1980. Биометрия. -Высш. шк. 8.
- Петров Е.А., Шошенко К.А. 1987. Морфология и экология рыб. -с.109-128.

- Петрович Ю.А., Терехина Н.А. 1985. Циклические нуклеотиды и система регуляции ферментативных реакций. Рязань, –с.95
- Покровский В.И., Кулагина М.Г., Сидиков Б.М. 1985. Циклические нуклеотиды и система регуляции ферментативных реакций. Рязань. -с.169.
- Таракулов Я.Х., Саатов Т.С., Халипов С.К. и др. 1983. Циклические нуклеотиды и регуляция клеточного метаболизма. Ташкент, Фан.
- Тодоров Й. 1978. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София.
- Хочачка П., Сомеро Дж. 1977. Стратегия биохимической адаптации. М., Миз.
- Belykh O., Goldberg O., Likhoshway L. 1977. Light, elektron and immuno-elektron microscopy of organs from seals of lake Baikal sampled during the morbillivirus infection of 1987-1988. - European Journal of veterinary Pathology. Vol.3, No 3, December, 1977.

Таблица 1

Циклические нуклеотиды в органах щенков байкальской нерпы при нырянии до (1985-86 гг.) и во время эпизоотии (1988-89)

Год	Состояние нерпы	Головной мозг		Сердце		Печень		Скелетные мышцы	
		цАМФ	цГМФ	цАМФ	цГМФ	цАМФ	цГМФ	ЦАМФ	ЦГМФ
1985-86	До ныряния	1286±382(6)	17±5,7(8)	1218±172(7)	3,7±0,65 (7)	1002±170(9)	44±9,0 (9)	1644±185 (15)	26±3,6
1989		82±22		494±139		24±4,8		81±15	
		3616±690*(4)	26±10,3	1620±565(5)	9±2,28* (3)	1426±425(5)	30±8,8(4)	2994±473* (8)	18±5,2 (10)
		177±68		104±32*		30±8,2		328±114	
1985-86	Ныряние на 2-3 мин	1373±346(5)	41±16(5)	1432±526(4)	6,2±1,74(4)	1320±300(5)	40±15,3(5)	1360±265(10)	27±9,2(4)
1988		199±89		398±197		228±161		79±14	
		176±41*(5)	0,3±0,07*(5)	390±76*(6)	1,0±0,52*(4)	381±89*(6)	3,9±0,56*(5)	309±52*(6)	6,6±1,30*(6)
		535±100		613±186		100±27		64±14	
1989		4308±453*(4)	17±2,0 (4)	4456±1086*(5)	4,0±1,35	2292±327(4)	20±3,3(5)	4221±803* (8)	13±1,3(8)
		260±37		1584±560		134±12		332±64*	
1985-86	Ныряние на 18 мин	1837±614(6)	15±3,8(5)	1528±180(8)	13±4,2	1507±181(7)	80±27(7)	2162±228 (13)	65±13(13)
1988		133±34		232±75		35±11		53±6,9	
		211±48*(5)	4,2±1,75*(5)	384±102*(6)	0,8±0,38*(5)	353±52*(5)	5,5±1,66*(5)	326±49*(10)	2,1±0,28*(10)
		211±47		738±217*		76±19*		152±23*	
1989		3373±767(3)	11±3,2(3)	4164±869*(3)	2,2±0,05*(3)	1844±469(3)	16±5,0(2)	2565±508(6)	15±3,2*(6)
		306±21*		2287±1038*		142±24*		186±33*	
1985-86	2-я минута после ныряния на 15 мин	939±236(4)	13±4,6(3)	1563±211(4)	2,6±0,22(5)	1793±357(5)	37±7,6(5)	1683±159(10)	28±9,0(9)
1988		88±12		610±22		60±20		97±16	
		324±86*(2)	1,1±0,23*(3)	620±92*(4)	1,0±0,25*(2)	510±203*(4)	5,6±1,98*(4)	357±92*(7)	3,0±1,13*(4)
		422±257		460±338		82±21		142±67	
1989		4706±294*(2)	25±7,0(2)	1840±83(2)	11±2,2(2)	1752±122(2)	50±19,7(2)	2402±596(4)	23±4,0 (4)
		204±47*		180±84*		40±14		106±20	

Таблица 2

Углеводы в органах байкальской нерпы при нырянии до и во время эпизоотии, мМоль\кг ткани, М±м

Год исследования	Состояние нерпы	n	Гликоген + глюкоза мМоль глюкозы\кг	Доля гликогена %	n	Лактат мМоль\кг	Пируват мМоль\кг	Их мольное отношение	
Головной мозг	1985-86 До ныряния	10	42±4,3	91±2,8	8	17±1,3	1,0±0,11	18±2,7	
	1985-86 1989 Ныряние на 2-3 мин	9	48±4,7	91±2,5	9	18±2,1	0,8±0,17	24±5,0	
		2	16±0,8*	80±1,5*	2	22±5,6	1,4±0,11	15±2,5	
1985-86 1988	2-я минута после ныряния на 15 мин	5	39±6,7	96±1,2					
		2	26±1,7	86±0,5					
Сердце	1985-86 До ныряния	10	64±6,1	78±4,8	8	40±3,1	2±0,49	24±4,1	
	1985-86 1989 Ныряние на 2-3 мин	8	88±17,2	66±6,2	9	48±7,1	1,2±0,33	70±23,3	
		3	45±1,8	40±5,5*	3	21±0,7*	1,7±0,38	14±4,1*	
	1985-86 1988	2-я минута после ныряния на 15 мин	5	59±9,2	84±5,6	5	42±3,8	1,8±0,22	24±2,6
2			41±14,2	42±1,5*	2	42±3,9	2,5±0,68	18±4,2	
Печень	1985-86 До ныряния	9	79±12,2	72±4,7	8	7,3±1,5	1,8±0,22	4,0±0,78	
	1985-86 1989 Ныряние на 2-3 мин	9	72±10,6	67±5,3	9	16±7,9	1,9±0,42	7,5±0,88	
3		50±2,3*	50±5,8	3	5,6±2,11	3,4±0,59	1,6±0,52*		
Скелетные мыш-	1985-86 До ныряния	30	56±2,6	84±3,1	28	47±5,3	2,2±0,18	26±3,7	
	1985-86 1989 Ныряние на 2-3 мин	26	51±5,0	73±2,7	27	59±5,8	1,5±0,16	63±9,4	
		9	37±5,1	66±4,5	7	27±7,9*	3,2±0,72*	11±1,5*	
	1985-86 1988	2-я минута после ныряния на 15 мин	15	46±5,2	82±2,9	14	46±5,1	2,0±0,26	25±2,5
			8	41±7,4	74±5,2	8	51±7,2	2,3±0,59	30±6,2
1989	4	32±1,2	67±5,5*	4	18±6,0*	3,4±0,51*	5,9±2,11*		

Примечание: Звездочкой (*) отмечены различия групп животных, исследованных в 1988 и 1989 гг. по сравнению с соответствующей группой 1985-86 гг. при уровне значимости $p \leq 0,05$

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОСЕННИХ АЭРОУЧЕТОВ ЭТИХ ЖИВОТНЫХ В ПЕРИОД 1960-90 гг.

Федосеев Г.А.

Совет по морским млекопитающим, г. Усмань, Россия

Произведена корректировка численности тихоокеанского моржа в период 1960-90 гг. на основе материалов осеннего аэроучета и установленной диспропорции полового состава животных в Чукотском море и на береговых лежбищах Чукотки, Камчатки и Аляски. Поголовье моржей с 1960 г. увеличилось с 90 тыс. до 390 тыс. в 1980 г., а затем постепенно снижалось до 300 тыс. к 1990 г.

МЕТОДИКА

Аэровизуальный учет моржей на льдах проводился по трансектам с последующей экстраполяцией численности на обследованной площади, а на береговых лежбищах путем аэрофотосъемки и поголовным подсчетом животных по фотоснимкам. Критический анализ данного метода учета моржей, с позиций математической статистики, представлен в литературе (Estes, Gilbert, 1978; Gilbert, 1989 и др.).

Изучение полового и возрастного состава в залежках моржа на льдах в чукотском море и береговых лежбищах проводилось многими исследователями и в обобщенном виде дано Фаем (Fay, 1982). Наблюдения велись с судов, на береговых лежбищах и с самолетов. До настоящего времени данные о половом составе в залежках моржа не использовались для корректировки результатов аэроучета.

РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что для нагула в Чукотское и Восточно-Сибирское моря в летнее время мигрируют, преимущественно, самки моржа с молодняком (почти 95%; самки старше 6 лет –73%), а доля самцов, по отдельным районам, колеблется от 1 до 9%, или, в среднем, составляет 5,4% (Fay, Kelly, 1982; Кочнев, 1991 и др.). Взрослые и созревающие самцы, а также некоторая часть неполовозрелых животных остаются, в основном, в Беринговом море, образуя летом и осенью береговые лежбища на побережье Чукотского полуострова, Камчатки, Аляски и прилегающих к ним островах (Никулин, 1940; Гольцев, 1968; Кибальчич, 1982; Федосеев, 1982; Fay, 1982 и др.). Только на Руддерском лежбище и косе Меечкен в отдельные годы отмечались самки с молодняком (Грачев, Мырнин, 1991).

Калькуляция данных аэроучета в период 1960-90 гг., с учетом отмеченного выше состава по отдельным районам показывает, что доля самок моржа, в общей численности аэроучетных данных, существенно превышает самцов (Таб.).

Такая диспропорция животных по полу не соответствует соотношению самцов и самок в популяции. Причина этого явления обусловлена тем, что суточная динамика животных на береговых лежбищах моржа, где залегают, в основном, взрослые самцы с некоторой частью неполовозрелых особей, значительно выше, чем на льдах в чукотском море, на которых формируют залежки самки с молодняком. Разная суточная динамика моржей, вероятно, обусловлена тем, что с береговых лежбищ животные уходят для питания на большие расстояния, а на льдах совершают лишь погружение на дно. Поэтому моржи, обитающие на льдах в районе нагула, затрачивают на питание в течении суток значительно меньше времени (возможно 2-3 часа) и длительно отдыхают на льдах, особенно кормящие щенков самки. На береговых лежбищах Чукотки, Камчатки и Аляски моржи уходят на питание, затрачивая несколько дней, и порой отдыхают на плаву.

Изучение полового состава популяции тихоокеанского моржа показало, что среди новорожденных щенков доля самцов и самок примерно равная (1:1) и остается такой же в популяции в целом (Fay, 1982; Федосеев, 1982 и др.). Исходя из равного соотношения самцов и самок в популяции, нами внесены коррективы в аэроучетные данные (табл.). Кроме того, согласно осредненным данным за 1975-1990 гг. о количестве моржей, обитающих в американской экономической зоне (43%), внесены коррективы в результаты аэроучета за 1960 г. (общая численность составила 90 тыс. голов), когда аэроучет проводился только в российской экономической зоне.

ВЫВОДЫ

1. Представленные аэроучетные данные о численности тихоокеанского моржа, с учетом внесенных поправок, показывают, что их поголовье в 1960г. составляло около 90 тыс. голов, в 1980г. отмечался пик численности – 390 тыс., а затем происходило постепенное снижение почти до 300 тыс. к 1990г.
2. Внесенные корректировки свидетельствуют о более высоком уровне численности тихоокеанской популяции моржа и по-новому освещают многолетние изменения численности.

ЛИТЕРАТУРА

- Гольцев В.Н. 1968. Динамика береговых лежбищ моржа в связи с его распределением и численностью. – Изв. ТИНРО, т.62, с.205-215.
- Грачев А.И., Мырнин Н.И. 1991. Численность и возрастно-половой состав моржей на лежбищах Чукотского полуострова. – Научно-исслед. Работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-90гг. Изд. ВНИРО, М. с.48-51.
- Кибальчич А.А. 1982. Миграционные особенности тихоокеанского моржа. – Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Астрахань. с.159-160.
- Кочнев А.А. 1991. Береговые лежбища моржей на о. Врангеля в 1990 г. – науч.-исслед. работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-90гг., Изд. ВНИРО, М. с.37-44.
- Никулин П.Г. 1940. Чукотский морж. – Изв. ТИНРО, т.20. с.21-59.
- Федосеев Г.А. 1982. Динамика ареала и экологическая дифференциация популяции тихоокеанского моржа. – Ж. Экология, №1. с.45-51.
- Estis, Giebert 1978. Evolution of an aerial survey of Pacific walrus – T. Fish. Res. Boord Can., 35, s. 1130-1140.
- Fay F.H. Ecology and biology of the Pacific walrus. N. Am. Fauna 74, s. 1-279.
- Fay F.H. and Kelly B.P. 1982. Herd composition and response to disturbance of walrus in the Chukchi Sea – Cruise Report k.s. Entuziast. s. 1-13.
- Gilbert T.R. 1989. Correction to the variance of products estimates of the Pacific walrus population – Marine Mammal Science. 5(4), с. 411-412.

Таблица

Данные аэроучета тихоокеанского моржа осенью 1960-90 гг. (тыс. голов)

Год	Количество по результатам аэроучетов					Численность с поправкой при соотношении самцов и самок 1:1
	С а м о к		С а м ц о в		Итого	
	Кол-во	%	Кол-во	%		
1960	35	70	15	30	50	70
1970	86	78	24	22	110	170
1975	119	50	119	50	238	238
1980	193	65	104	35	297	386
1985	167	72	65	28	232	334
1990	148	74	53	26	201	296

Примечание: в 1960 и 1970 гг. учет проводился только в Российской экономической зоне, а в остальные годы повсеместно.

СОЗРЕВАНИЕ ФОЛЛИКУЛ И ОВУЛЯЦИЯ У ГРЕНЛАНДСКИХ ТЮЛЕНЕЙ (*Phoca groenlandica*) ГРЕНЛАНДСКОГО МОРЯ

Фрие¹ А.К., Потелов² В.А., Хауг¹ Т.

¹Норвежский колледж наук о рыболовстве, Тремсё, Норвегия

²СевПИНРО, Архангельск, Россия

Данные по яичникам 1575 взрослых самок гренландского тюленя, собранные на линных и щенных залежках в Гренландском море с 1964 по 1991 гг., анализировались с учетом времени созревания фолликул и различий в темпах овуляции. Самые ранние овуляции были зарегистрированы 7 апреля на поздних щенных залежках. Мы не располагаем данными за период между 9 апреля и началом сбора образцов на линных залежках 23-24 апреля, когда общий уровень овуляции составлял 95,4 %. Для общего уровня овуляции в период линьки не было выявлено значимых межгодовых различий, а также изменений в зависимости от интервала сбора образцов. Некоторые желтые тела содержали центральную полость и не были полностью лютеинизированы. Это характеризует только что сформировавшееся желтое тело, но может также быть обнаружено в конце линьки, что, вероятно, объясняется результатом бесплодной овуляции. Если учитывались только полностью лютеинизированные желтые тела, уровень ранней беременности, оцененный по образцам с линных залежек, составлял от 69,2 до 96,1 % с высокой межгодовой изменчивостью (хи-квадрат тест, $p < 0,001$). Необходимы экспериментальные исследования для объяснения происхождения различных типов желтых тел у гренландских тюленей и уточнения оценок уровня воспроизводства, основанных на анализе состояния яичников.

ВВЕДЕНИЕ

Щенка и линька гренландских тюленей (*Phoca groenlandica*) Гренландского моря проходит на дрейфующем льду у северо-восточной Гренландии. Согласно Хузину (1972) щенные залежки встречаются в основном с середины марта до конца апреля, а линька начинается с середины апреля (Рис. 1 С.). Пик линьки обычно приходится на период с 20 по 25 марта, что примерно на 4 недели позже, чем в Белом море и 2-3 недели позже, чем в проливе Св. Лаврентия и в районе Ньюфаундленда/Лабрадора. Считается, что овуляция и спаривание гренландских тюленей проходят в конце периода лактации, 10-14 дней после щенки (Fisher, 1954; Чапский, 1963). В настоящей работе представлены результаты исследований по срокам созревания фолликул и овуляции у самок гренландских тюленей в Гренландском море, а также по уровню овуляции в период с 1964 г. по 1991 г. Работа основана на материале, полученном от 1575 яичников, собранных специалистами СевПИНРО на щенных и линных залежках.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для определения возраста подсчитывали под бинокулярным микроскопом слои дентина в нижнем клыке. Яичники, фиксированные 4 % раствором формалина, нарезают на 2 мм кусочки и исследовали на предмет нахождения желтых тел овуляции - *Corpora lutea ovulationes* (С.1.о), желтых тел беременности - *Corpora lutea graviditates* (С.1.г) от последнего сезона щенки и белеющих тел - *Corpora albicantia* (С.а) от предыдущей беременности. Некоторые С.1.о содержали центральный просвет и были не полностью лютеинизированы. Такие С.1.о классифицировали как лютеинизирующиеся (L.С.1.о), представляющие собой ранние стадии С.1.о (Fisher, 1954) или результат бесплодной овуляции (Øritsland, 1964). В каждом яичнике у самых крупных фолликул измеряли максимальный и минимальный диаметры и фолликулы со средним диаметром более 10 мм считались «крупными». Только рожавшие самки, имеющие, по крайней мере, один С.а или С.1.г, отбирались для последующего анализа. В зависимости от даты сбора, образцы группировали по 5-дневным интервалам в соответствие со средним номером дня сбора образца (отсчет

велься от 1 января). Для построения диаграмм конечные даты интервалов переводились в даты не високосного года.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Созревание фолликул

Доля самок с крупными фолликулами изменялась от 27,1 % на ранних щенных за- лежках (19 марта) до 46 - 96,6 % в период пика и окончания щенки (Рис. 1 А). В период 25 - 30 марта встречаемость крупных фолликул в 1986 г. была значительно ниже, чем в 1976 г. и значительно выше, чем в 1988 г. (хи-квадрат тест, $p < 0,01$).

Овуляция

Самый ранний случай овуляции был зарегистрирован у 2 из 29 самок на щенной за- лежке 7 апреля (Рис. 1В и Табл.). Не известно были ли обнаруженные С.1.о полностью лю- теинизированы. В самой ранней выборке, взятой с линной залежки 23 - 24 апреля, у 38 из 39 самок прошла овуляция, причем 35 самок имели полностью лютеинизированные С.1.о. Не было обнаружено значимых внутригодовых отличий в суммарном уровне овуляции между различными интервалами сбора образцов в 1978 и 1987 гг. (хи-квадрат тест, $p > 0,05$) и также не было значимых различий этого показателя по годам. В 1978 г. к концу периода сбора образцов доля самок с полностью лютеинизированными С.1.о увеличилась по сравнению с началом этого периода, как если бы наличие L.C.1.о было только призна- ком последней овуляции. Однако данное различие не было статистически значимым. Так же не было значимых различий между данными, полученными в разные интервалы в 1987 г., тогда как межгодовые изменения общей доли самок с полностью лютеинезиро- ванными С.1.о были значимыми (хи-квадрат тест, $p < 0,001$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные подтверждают существующее мнение о том, что овуляция у гренландских тюленей проходит обычно в короткий промежуток времени с окончания лактации до периода линьки включительно (Fisher, 1954; Чапский, 1963). Однако не все самки имеют крупные фолликулы к концу обычного периода щенки, а обнаруженные во время линьки не полностью лютеинезированные желтые тела возможно свидетельствуют о том, что у некоторых самок овуляция начинается после начала линьки. Выявленная в ходе наших исследований значительная межгодовая вариация уровня созревания фолли- кул, возможно, объясняется растянутостью периода щенки, так как наиболее интенсивное развитие фолликул проходит во время лактации (Boyd, 1991).

Предполагается, что позднее созревание фолликул может влиять на уровень бере- менности, вызывая несовпадение охоты самца с течкой у самки (Тимошенко, 1995). Со- гласно Фишеру (Fisher, 1954) у гренландских тюленей северо-западной атлантической по- пуляции сперматогенез начинается за несколько недель до периода щенки и начинает уга- сать еще до начала линьки. Если это верно и для популяции вида в Гренландском море, L.C.1.о, обнаруженные во время линьки, возможно свидетельствуют о беременности пре- рванной из-за поздней овуляции или о бесплодном спаривании, как это предполагается у хохлачей (*Cystophora cristata*) (Øritsland, 1964). Фишер (Fisher, 1954) утверждает, что без оплодотворения С.1.о быстро регрессирует. Однако, изучая уровень гормонов у содержа- щихся в неволе гренландских тюленей, Реноф с соавторами (Renouf et al., 1994) обнару- жили, что уровень прогестерона после овуляции, не закончившейся беременностью, оста- вался повышенным, хотя и был ниже, чем у беременных самок, в течение 7 месяцев после овуляции, что говорит о том, что желтое тело остается частично функционирующим в это период.

Уровень ранней беременности в 1964, 1978, 1987, 1990 и 1991 гг. составил 69,2, 93,1, 82,0, 96,1 и 84,3% соответственно, если учитывались только полностью лютеинезирован-

ные желтые тела и варьировал от 95,4 до 97,4 %, если L.C.I.о так же учитывались. Для оценки доли ранней беременности у гренландских тюленей на основе данных о желтых телах необходима дополнительная информация о сроках сперматогенеза у самцов и экспериментальные данные о морфологии желтого тела в случае фертильного и не фертильного циклов.

ЛИТЕРАТУРА

- Хузин Р.С. 1972. Эколого-морфологический анализ различий и перспективы промысла гренландского тюленя Беломорской, Ян-Майенской и Ньюфаундленской популяций. Мурманск. Мурманское книжное издательство.
- Чапский К.К. 1963. К изучению воспроизводительной системы гренландского тюленя (*Pagophoca Groenlandica Erxl.*) и интенсивность размножения его беломорской популяции. Труды ПИНРО. 15: 215-234.
- Boyd, I.L. (1991) Environmental and physiological factors controlling the reproductive cycles of pinnipeds. *Can.J. Zool.* 69: 1135-1148.
- Fisher, H.D. (1954) Studies on reproduction in the harp seal, *Phoca groenlandica*, in the Northwest Atlantic. Fisheries Research Board of Canada. MS Rep. 588: 109.
- Renouf, D., Taylor, R. and Gales, R. (1994) Pseudopregnancy in harp seals (*Phoca groenlandica*). *Journal of Reproduction and Fertility.* 101: 31-36.
- Timoshenko, Y.K. (1995) Harp seals as indicators of the Barents Sea ecosystem. Pp in Blix, A.S., Walløe, L. & Ulltang, Ø. (eds.) Whales, seals, fish and man. Elsevier Science B.V.
- Øritsland, T. (1964) Klappmysshunnens forplantningsbiologi. *Fisken og Havet.* 1964: 1-15.

Таблица

Количество подвергнутых анализу животных, распределенное по периодам взятия образцов и по годам; номер среднего дня периода сбора образцов

Год	Период сбора образцов	Номер среднего дня	Кол-во животных
1991	19 марта	79	170
1986	24-27 марта	85	240
1988	24-28 марта	87	401
1976	27 марта - 6 апреля	88	29
1982	31 марта - 5 апреля	93	203
1965	6-8 апреля	98	29
1978	23-24 апреля	114	39
1978	4-6 мая	127	91
1987	10-19 мая	135	55
1964	14-25 мая	140	39
1987	20-25 мая	143	71
1991	23-29 мая	144	69
1990	20 мая- 8 июня	147	76
1987	31 мая- 11 июня	156	63
Всего			1575

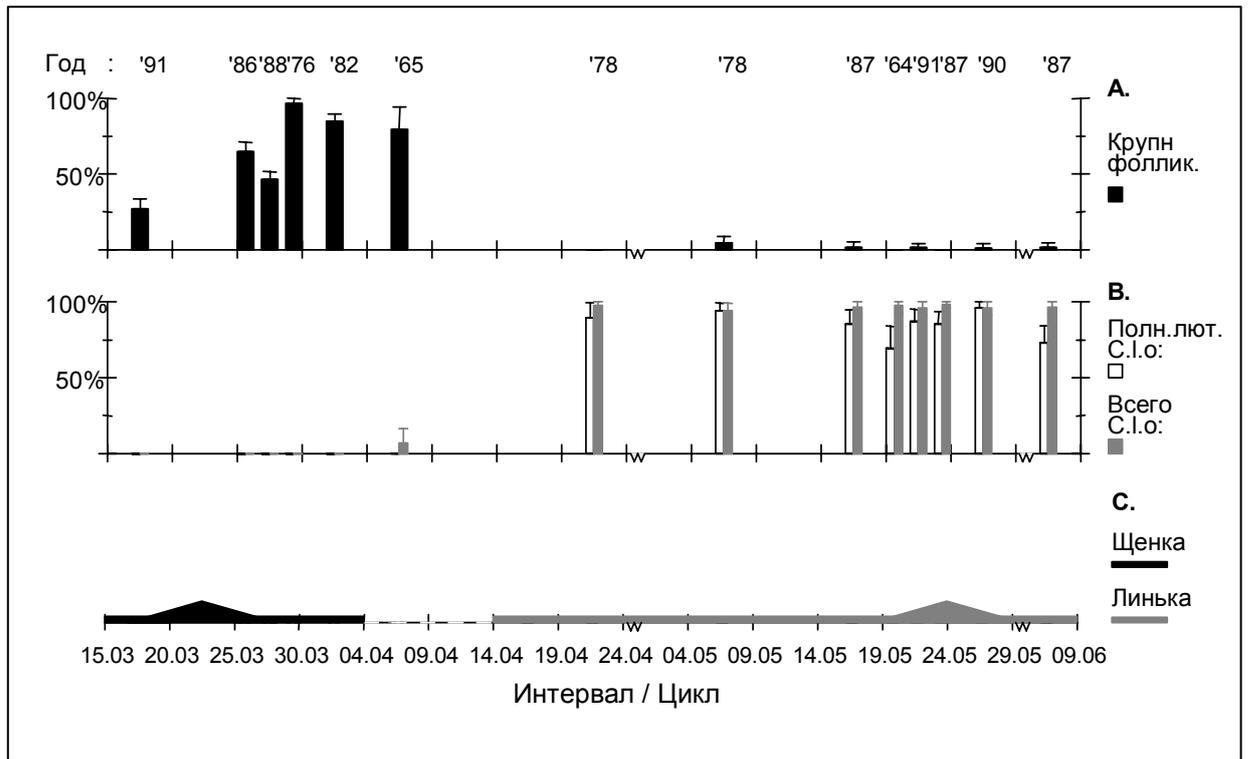


Рисунок 1

А. Доля взрослых самок с крупными фолликулами (>10мм) в одном или в обоих яичниках (указан 95% довер. интервал). В. Доля взрослых самок с полностью лютеинизированными С.l.o и общая доля самок с С.l.o или L.C.l.o. С. 5 дневные интервалы сбора образцов и соответствующие фазы весеннего цикла гренландских тюленей по Хузину (1972). Треугольники указывают пики щенки и линьки.

ДИНАМИКА И ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ДОБЫЧИ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ В XX СТОЛЕТИИ

Хураськин Л.С., Захарова Н.А.

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Астрахань, Россия

На протяжении XX столетия размах колебаний добычи каспийского тюленя достигал сотен тысяч голов. Максимум добываемого зверя пришелся на 30-е годы, средняя добыча тюленя в этот период составляла 165 тыс. голов. Неконтролируемый промысел тюленя в эти годы подорвал сырьевые ресурсы популяции. Конкретные меры по урегулированию промысла тюленя начались только в пред- и послевоенные годы. В 1966-70 гг. был проведен заключительный комплекс охранно-регулирующих мероприятий по сохранению и стабилизации сырьевых ресурсов популяции каспийского тюленя. С конца 80-х годов в популяции прослеживается резкое снижение репродуктивного потенциала, приведшее к уменьшению численности и, как следствие, уменьшению квоты промыслового изъятия (ОДУ). В последние три года промысел не производится по чисто экономическим причинам.

Промысел тюленя на Каспии имеет достаточно длительную историю. Первые официальные сведения относятся к времени правления русской царицы Анны Иоановны (1740 г.), а с 1867 г. мы располагаем полной статистикой промысла. Только с 1867 г. по 1915 г. среднегодовая добыча составляла 115 тыс. голов. После спада добычи в годы первой мировой и гражданской войн наиболее широкое развитие промысел тюленя в Каспийском бассейне принимает в 30-е годы текущего столетия (Рис.). Ежегодно добывалось до 165 тыс. голов зверя, а в 1935 г. добыча достигла максимальной величины - 228 тысяч. Достаточно сказать, что в те годы на промысел выходило до 2000 тюльбойцов. Одновременно существовало 6 разновидностей промысла: зимний судовой, бой тюленя на островных лежбищах Северного Каспия и Апшеронском полуострове, Джамбайский санный - на ледовых залежках, сетной - у побережья Мангышлака и так называемый "гагачий" бой линных зверей. В результате неконтролируемого промысла была подорвана численность каспийского тюленя. Наиболее негативное воздействие на популяцию, на наш взгляд, оказывал селективный зимний бой самок, когда из воспроизводства изымались в основном молодые особи 7-10 лет, практически не использовавшие свой репродуктивный потенциал.

Начиная с 40-х годов, стали вводиться ограничения на промысел каспийского тюленя. Эти ограничения включали запрет на использование сетей в 1940 г., на добычу тюленя в период линьки ("гагачий бой") в 1946 г. и промысел тюленя на Апшероне в 1952 г. В 1966-70 гг. была полностью завершена перестройка зверобойного хозяйства в Каспийском бассейне путем проведения целого комплекса охранно-регулирующих мероприятий: 1966 г. - запрет добычи ценных самок, 1967 г. - прекращение осеннего островного боя, 1970 г. - введение лимита и твердых сроков промысла, который стал базироваться на меховом приплоде.

Если в начале XX столетия, по оценкам специалистов (Krylov, 1990; Khuraskin, Rochtoeva, 1997), численность каспийского тюленя составляла около миллиона особей, то в конце 60-х годов - 500 тыс. голов. Первоначально предложенный лимит, как показали последующие расчеты В.Д. Румянцева (1973), оказался завышенным. Для стабилизации численности маточного поголовья на имевшемся уровне 90-100 тыс. самок, с 1977 г. был установлен лимит 45 тыс. шт. белька и сиваря. Введенные в практику в 1970 г., периодические учеты численности размножающихся самок методом аэрофотосъемки (АФС- 1973, 1976, 1980 гг.) показывали, что восстановление маточного стада происходит крайне медленно. По математической модели В.Д. Румянцева (1973), "стабильность системы с тенденцией к росту маточного стада могла сохраняться лишь при условии постоянства факторов внешней среды". По данным последних АФС (1986, 1989 гг.), количество половозрелых самок, выходящих на льды для размножения, резко снизилось до 50-60 тыс. голов

(Хураськин, Почтовая, 1989). Было высказано предположение, что снижение воспроизводства до 60-63% от уровня 1980-85 гг. было обусловлено флуктуациями яловости самок, что подтвердилось в дальнейшем патоморфологическим обследованием животных (Хураськин, Почтовая, 1992). Возрастание яловости среди потенциально продуктивных самок, по-видимому, явилось адаптивной реакцией популяции на изменение условий среды Каспия. Кризис воспроизводства каспийского тюленя заставил искать пути решения проблемы и проводить мониторинговую политику контроля за эксплуатируемой популяцией. Кроме обязательных териологических программа мониторинга каспийского тюленя стала включать токсикологические, иммунологические, паразитологические исследования популяции.

С 1988 г. процент беременных самок в выборках колебался с 27% (1989, 1990, 1995 гг.) до 49% (1993 г.) (Таб.), с другой стороны, суммарная яловость (собственно яловые самки, с выкидышем и ранней резорбцией эмбриона) колебалась от 47% (1993 г.) до 71% (1990 г.). Естественно, такие скачки яловости не могли сказаться на численности популяции, когда в воспроизводстве принимают участие меньше половины потенциально половозрелых самок. Если, после прекращения промысла взрослых зверей в конце 60-х годов, численность популяции отличалась относительной стабильностью, то с 1986 по 1995 гг. она сократилась на 20% (Хураськин, Почтовая, 1998).

С начала столетия в динамике численности популяции можно выделить несколько периодов. Первый самый продолжительный заканчивается 1966-70 годами, годами кардинальной перестройки режима эксплуатации промыслового стада. Именно в этот период (30-е годы) по популяции нерегламентированным прессом промысла был нанесен серьезный удар, после которого она, несмотря на все ухищрения промышленников, так и не оправилась. На следующем этапе до середины 80-х годов численность популяции каспийского тюленя в соответствии с прогностической моделью В.Д. Румянцева (1973) отличалась относительной стабильностью. Третий этап динамики численности популяции связан с кризисом воспроизводства популяции каспийского тюленя и является следствием неблагоприятных процессов, происходящих в экосистеме Каспийского моря. На Международном симпозиуме “Проблемы патологии и охраны здоровья диких животных, экологическое взаимодействие болезней диких и сельскохозяйственных животных” (Астрахань, 1992) по результатам исследований КаспНИРХ патологические процессы, наблюдаемые у каспийских тюленей, были диагностированы как “кумулятивный политоксикоз”, который был вызван загрязнением экосистемы моря. На фоне подавления поллютантами иммунной системы резко прогрессируют инфекционный и паразитарный процессы. Наши худшие опасения подтвердились, в 1997 г. на Апшеронском полуострове был зарегистрирован массовый выброс тюленя, количество погибших тюленей достигало 6 тыс. голов. Массовая гибель тюленя вызвала международный резонанс, по данным, полученным от S. Wilson, у погибших животных обнаружен высокий уровень содержания ДДТ и признаки заболевания чумой плотоядных. В 1998 г. выброс повторился на полуострове Мангышлак, к сожалению, размеры его установить не представилось возможным. В 2000 г. только за апрель-май гибель тюленей достигла 4 тысяч голов.

Промышленная эксплуатация сырьевых ресурсов популяции находится под постоянным контролем, по образному выражению академика С.С. Шварца, проводится “важнейшая инженерная работа биологов” по ежегодной корректировке ОДУ. После кризиса воспроизводства в 1989-90 гг. и его рецидива в 1995 г. ОДУ постоянно уменьшалось и к настоящему времени составляет 20 тыс. шт. мехового приплода. При пролонгировании депрессии воспроизводства каспийского тюленя возможно вынужденной крайней мерой для стабилизации численности популяции может стать временный мораторий на промысел. В какой-то степени его замещает спад промысла и его вынужденное прекращение по экономическим причинам в 1998 г., но нельзя забывать, что антропогенные факторы продолжают оставаться угрозой существования промыслового вида. Последняя АФС на Каспии проводилась в 1989 г., поэтому для установления истинного современного статуса

популяции необходимо безотлагательное проведение учета численности каспийского тюленя в сезон его размножения в 2001 г.

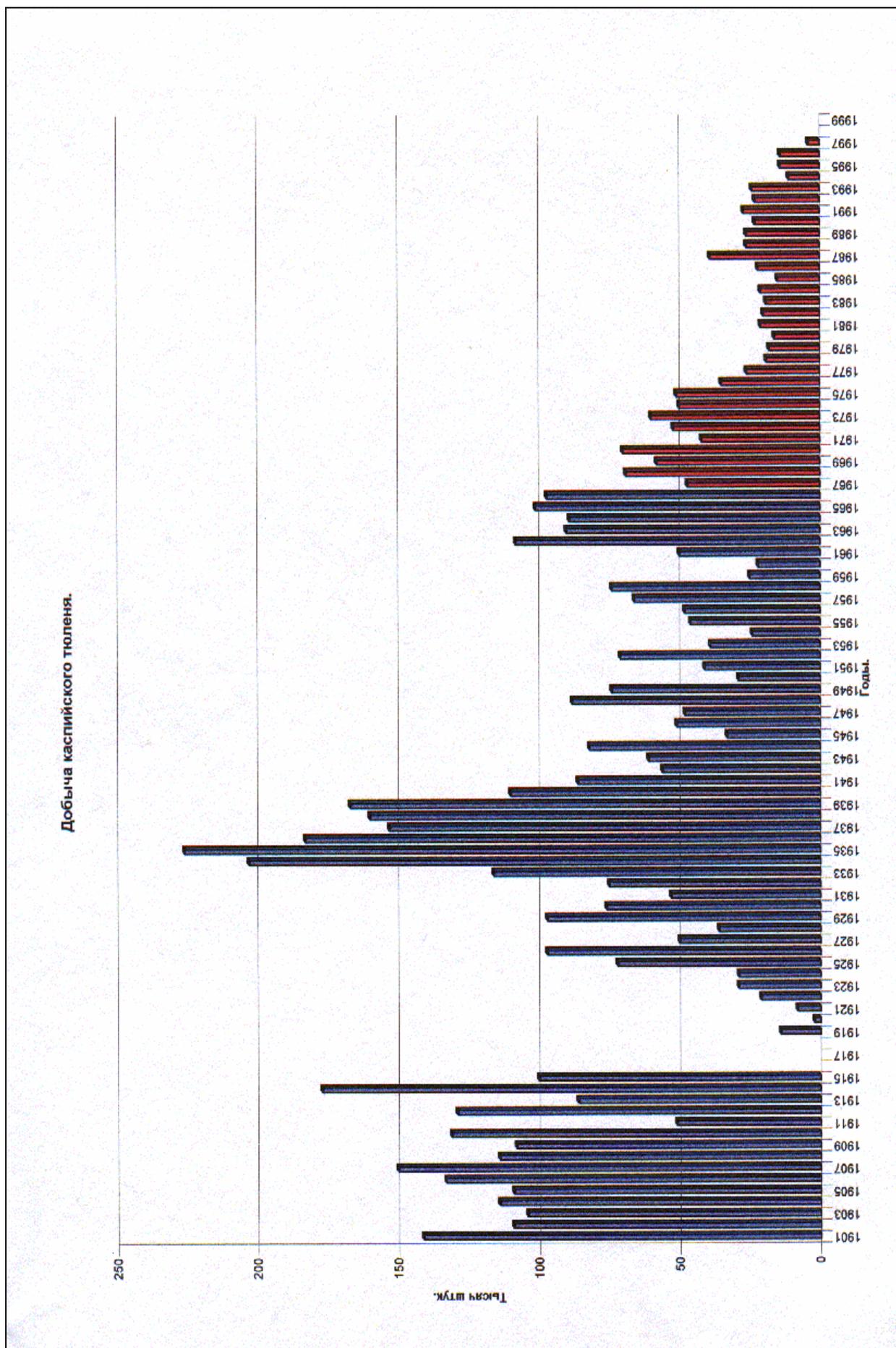
ЛИТЕРАТУРА

- Проблемы патологии и охраны здоровья диких животных, экологическое взаимодействие болезней диких и сельскохозяйственных животных. Тез. докл. международного симпозиума. М., 1992.- 89 с.
- Румянцев В.Д. 1973. К динамике численности маточного поголовья каспийского тюленя. Отчетная сессия КаспНИРХ по работам 1972 г.: Тез. докл. - Астрахань, - С. 66-68.
- Хураськин Л.С., Почтовая Н.А. 1989. Изучение популяции каспийского тюленя и его рациональное использование. Комплексные рыбохозяйственные исследования на Каспии: Сборник научных трудов. - М., - С. 80-88.
- Хураськин Л.С., Почтовая Н.А. 1992. Состояние воспроизводства каспийского тюленя. Биологические ресурсы Каспийского моря. - Тез. Докл. 1 Международной конферен. – Астрахань. - С. 456-459.
- Хураськин Л.С., Почтовая Н.А. 1998. Влияние природных и антропогенных факторов на воспроизводство биологических ресурсов (каспийский тюлень). Научные основы устойчивого рыболовства и регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря. (под редакцией В.Н. Беляевой, В.П. Иванова, В.К. Зиланова). - М.: Изд. ВНИРО, - С. 98-107.
- Khyraskin, L.S. and Pochtoeva, N.A. 1997. Status of the Caspian seal population. Caspian environment program., Proceedings from the first bio-network workshop., Bordeaux, pp 86-94.
- Krylov, V.I. 1990. Ecology of the Caspian seal. Finnish Game res., 47: 32-36.

Таблица

Характеристика воспроизводства каспийского тюленя, %

Годы	Яловые самки	Аборт. самки	Резорбция	Общая яловость	Нерож самки	Берем. самки
1988	45,3	10,7	-	56,0	6,4	36,6
1989	53,1	16,1	-	69,2	3,3	27,5
1990	64,5	5,7	1,2	71,4	2,4	26,6
1991	43,3	8,0	1,5	52,8	4,1	43,1
1992	48,1	3,7	-	51,8	7,4	40,1
1993	38,6	8,1	-	46,7	4,1	49,2
1994	47,8	9,8	0	57,6	1,6	40,8
1995	62,4	6,4	0	68,8	4,3	27,0
1996	40,6	12,7	0,7	54,0	7,2	38,8
1997	50,3	9,6	0,2	60,1	4,4	35,5
1998	31,7	13,4	2,4	47,5	7,3	45,1



СОВРЕМЕННЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ ПОПУЛЯЦИИ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ

Хураськин Л.С., Захарова Н.А.

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Астрахань, Россия

Повышение уровня моря в последней четверти XX столетия на 2,42 м абс отразилось на использовании островных и ледовых стаций каспийского тюленя *Phoca caspica*. Ледовые залежки тюленя переместились в северо-восточную часть Северного Каспия. Годовой рацион при современной численности популяции в 420 тыс. голов составляет 297,7 тыс. т ихтиомассы. Трофический фактор не оказывает определяющего значения на состояние популяции и процессы воспроизводства. В органах и тканях тюленя отмечается достаточно высокий уровень накопления хлорорганики и тяжелых металлов. Снижение воспроизводства, а в последние годы и массовая гибель животных, по-видимому, прежде всего связаны с загрязнением морской экосистемы. На фоне подавления токсикантами иммунной системы тюленей прогрессируют инфекционные и инвазионные заболевания.

В последние годы особую тревогу вызывает состояние популяции каспийского тюленя. Репродуктивный потенциал популяции резко снизился, и она находится в угнетенном состоянии. Широкое развитие получили болезни, отмечены случаи массовой гибели тюленей. В связи с поднятием уровня моря определенным образом изменились экологические условия обитания вида. Чтобы выяснить глубинные причины дистресса в популяции был проведен ретроспективный анализ экологических факторов, которые могли бы повлиять на биоресурсы каспийского тюленя.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МОРЯ

70-90-е годы являются свидетелями катаклических изменений Каспийского моря, природа которых еще требует своего объяснения. В 1977 г., продолжавшееся на протяжении почти всего XX столетия, падение уровня моря достигло своего пика -28,92 м абс (Каспийское море., 1989), и с этого года наблюдается неуклонное повышение уровня Каспия. К 1996 г. повышение уровня достигло 2,42 м абс. Естественно, данный феномен не мог не сказаться на экологической нише каспийского тюленя. Прежде всего, увеличение глубин в биоценозе моря сказалось на использовании временных убежищ полуводного животного: ледовых и островных стациях. Часть ранее известных островных лежбищ в Южном Каспии: о-ва Матвеева, о. Огурчинский и др. либо исчезли, либо значительно сократились. В замен им возникли новые, например, мыс Кендерли. Комплекс шалыг (затопляемых островов) на восточном мелководье Северного Каспия (Зюйд-Вестенские, Балашовские, Колхозные и др.), который в предзимний период принимал значительную часть популяции, периодически менял свою конфигурацию и перемещался вслед за изменениями глубин моря. Причем в годы максимального падения уровня моря шалыги активно зарастали тростником, что существенно сокращало полезную площадь лежбищ.

Сложнее дело обстоит с зимними залежками. С увеличением глубин в ранее традиционных районах зимних залежек тюленя: банки Ракушечная, Большая Жемчужная и Кулалинская - сделалось невозможным образование полей льда с торосами и стамухами, предотвращающими динамическое воздействие среды на залежки приплода. Ареал размножения тюленя постепенно переместился в северо-восточные районы Северного Каспия, где глубины в настоящее время не превышают 5 м, т.е. в зону юрисдикции Казахстана. Таким образом, с севера и юга современные районы размножения каспийского тюленя окружены устойчивым припаем, образующимся на прибрежных мелководьях, а с востока - свалом Гурьевской бороздины с торосистыми льдами. Единственную опасность, в данной ситуации, представляют ветра восточных румбов, которые могут способствовать выносу

льда и его дальнейшему разрушению. Показательным примером для популяции каспийского тюленя могут служить ледовые условия в 1988 г. Под действием устойчивых ветров восточных направлений залежки были вынесены в Средний Каспий до траверза г. Махачкалы, где при быстром разрушении льда происходила гибель молодняка.

ТРОФИКА

Годовой рацион, рассчитанный на современную численность популяции в 420 тыс. особей, составляет 297,7 тыс. т. ихтиомассы, из них порядка 90% приходится на период нагула в Среднем и Южном Каспии (Таб. 1).

Кормовая база нагула обеспечивается в основном за счет массовых короткоциклических видов: килек (р. *Clupeonella*), атерины (*A. a. pontica*), бычков (*Gobiidae*). Причем потребление *C. engrauliformis* и *C. grimmi* ограничено пределами Среднего и Южного Каспия, тогда как другие пищевые компоненты могут встречаться и в Северном Каспии. Доля воблы (*R.r. caspicus*) в пищевом комке тюленей в морских биоценозах довольно значительна, но еще более она возрастает за счет спуртового питания тюленя в авандельте Волги в осенний период. Последний, собственно, для этих локальных районов является своеобразным пролонгированием нагульного периода. Мониторинговые наблюдения в Северном Каспии, проводимые после нагула, позволяют по экстерьерным показателям (вес, упитанность, толщина подкожного жира и др.) определять степень готовности популяции к, ограниченному в трофическом отношении, размножению тюленя в ледовый период. Следует отметить, что за последние десять лет не выявлено негативных отклонений экстерьерных показателей “постнагульных” животных. В частности, использование такого интегрального показателя, как “упитанность” (по Фультону) дает возможность утверждать, что, в не зависимости от некоторых вариаций отдельных компонентов трофики, пищевые запросы популяции удовлетворяются в достаточной степени. С другой стороны, введение экологических коэффициентов обеспеченности пищей (отношение биомассы “жертв” к биомассе “хищника”) показало, что на данном этапе в экосистеме Каспия тюлень, как видовая структура, не может страдать из-за недостатка доступной пищи (Таб. 2). Таким образом, трофический фактор в данном случае не влияет на процессы воспроизводства.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ. КОНЦЕНТРАЦИЯ ХОП

Исследованиями КаспНИРХа выявлена схема накопления хлорорганических пестицидов в органах и тканях каспийского тюленя и определено депо максимального содержания токсикантов - подкожный жир (Хураськин и др., 1994). Концентрация ДДТ у исследуемых взрослых особей (1992 - 1994 гг.) и щенков (1992 - 1998 гг.) (Таб. 3) позволяет предположить, что в слое тюленя. Взрослые самцы, в общем, имеют более высокие уровни накопления, чем самки, поскольку последние периодически выделяют накопившийся в жировом слое ДДТ в молоко во время лактации.

Поэтому щенки получают значительное количество ДДТ через материнское молоко (Addison, Brodie, 1987). Поскольку запасы подкожного жирового слоя у щенка будут мобилизованы после окончания периода лактации до начала самостоятельного питания, ДДТ может поступать в кровь, что приведет к снижению иммунитета, к инфекциям и другим возможным токсическим воздействиям. Когда щенки начинают питаться самостоятельно, они повышают уже имеющийся уровень ДДТ в жировом слое, питаясь зараженной рыбой. Таким образом, ДДТ и другие хлорорганические соединения продолжают аккумулироваться в организме на протяжении их жизни (Reijnders, 1980). Молодняк, имеющий высокий стартовый уровень ДДТ, например, 1992 г. рождения, возможно, будет иметь низкую фертильность по достижению половозрелости.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Hg, Pb, Cd)

В качестве примера рассматривается триада наиболее токсичных металлов. Концентрирующая способность органов по отношению к ртути выстраивает их в ряд: печень-селезенка-почки-мышцы- поджелудочная железа-половые органы-жир (Хураськин и др., 1994). Концентрация ртути и свинца в печени взрослых тюленей начала снижаться после 1992 г. Концентрации этих металлов не слишком высоки по сравнению, например, с такими у тюленя в Ирландском море, хотя величина 44 мг/кг для свинца выше, чем обычный диапазон колебаний (Law et al., 1992). Ртуть, поступающая по трофической цепочке, обычно находится в метилированной форме. Предельно переносимой концентрацией является 100-400 мг/кг (Law et al., 1992), а период полураспада метиловой ртути у ластоногих примерно 500 дней (Tillander et al., 1972). Уровень содержания ртути, свинца и кадмия, обнаруженные в печени щенков тюленя, в 1994 г. оказался ниже, чем у взрослых особей, исследуемых в том же году. Следы этих же металлов были также обнаружены в молоке, взятом из желудков щенков, и их средние концентрации были лишь незначительно ниже, чем в печени щенков. Все это заставляет предположить, что питание материнским молоком - это важнейший путь переноса тяжелых металлов от самки к щенку, хотя и не идет ни в какое сравнение с переносом хлорорганики (Khuraskin, Pochtoeva, 1997). Аналогичный механизм переноса Cd и Pb существует и у других морских млекопитающих, в частности, у полосатого тихоокеанского дельфина (Honda et al., 1983). Перенос же тяжелых металлов через плаценту, по мнению большинства авторов, незначителен (Law et al., 1992). Метилртуть может сочетаться с хлороорганическими соединениями, что приводит к снижению выживаемости новорожденных детенышей (Wren et al., 1987).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Воздействие тех или иных факторов на популяцию каспийского тюленя не всегда вызывает прямой эффект, а влияет опосредованно через условия существования вида. Причем именно антропогенные факторы могут иметь решающее значение. Популяция каспийского тюленя находится в напряженном состоянии. В течение последних 10-15 лет вследствие кризиса воспроизводства (яловость от 50,8 до 73%) численность популяции сократилась на 20% и составляет по последним оценкам 420 тыс. голов. Патологические процессы, наблюдаемые у каспийских тюленей, классифицируются, как кумулятивный политоксикоз, обусловленный в первую очередь загрязнением морской среды. На фоне подавления поллютантами иммунной системы тюленей прогрессируют инфекционные и паразитарные заболевания, иллюстрацией чему служат выбросы тюленя на Апшероне (1997 г.) и Мангышлаке (1998 и 2000 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

- Каспийское море. 1989. Ихтиофауна и промысловые ресурсы. М.: Наука, 236 с.
- Хураськин Л.С., Почтоева Н.А., Хорошко В.И., Валедская О.М., Бисерова Л.И., Кузнецов В.В., Кузнецов Ю.А. 1994. Новые данные по патологии каспийского тюленя. Экосистемы морей России в условиях антропогенного стресса (включая промысел). - Тез. Всероссийской конфер. - Астрахань. - С. 213-215.
- Addison, R.F. and Brodie, P.F. 1987. Transfer of organochlorine residues from blubber through the circulatory system to milk in the lactating grey seal *Halichoerus grypus*. Can J. Fish Aquat. Sci., 44: 782-786.
- Honda, K.R., Tatsukawa, R., Itano, K., Miyazaki, N and Fujiyama, T. 1983. Heavy metal concentration in muscle, liver and kidney tissue of striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*, and their variations with body length, weight, sex and age. Agric. Biol. Chem. 47: 1219-1228.
- Khuraskin, L.S., Pochtoeva, N.A. 1997. Status of the Caspian seal population. Caspian environment program. Proc. from the 1st bio-network workshop. Bordeaux, pp 86-94.

- Law, R.J., Jones, B.R., Baker, J.R., Kennedy, S., Milne, R. And Morris, R.J. 1992. Trace metals in the livers of marine mammals from the Welsh coast and the Irish Sea. Mar. Poll.Bull., 24 (6): 296-304.
- Reijnders, P.J.H. 1980. Organochlorine and heavy metal residues in harbour seals from the Wadden Sea and their possible effects on reproduction. Netherlands J. Sea Res. 14: 30-65.
- Tillander, M., Mioettinen, J.K. and Koisisto, W. 1972. Excretion rate of methylmercury in the seal (*Pusa hispida*). In Marine Pollution and Sea Life (N.Ruivo, ed), pp 303-305. Fishing News Ltd., England.
- Wren, C.D., Hunter, D.B., Leatherlend J.F. and Stokes, P.M. 1987. The effects of polychlorinated biphenyls and methylmercury, singly and in combination, on mink. II: Reproduction and kit development. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 16: 449-454.

Таблица 1

Пищевые запросы популяции каспийского тюленя

Кормовые организмы	тыс. т	%
<i>Clupeonella engrauliformis</i>	169,7	57,0
<i>Clupeonella cultriventris</i>	57,8	19,4
<i>Clupeonella grimmii</i>	10,1	3,4
<i>Gobiidae</i>	23,5	7,9
<i>Rutilus rutilus caspicus</i>	19,4	6,5
<i>Atherina boyery pontica</i>	8,9	1,3
<i>Stizostedion lucioperca</i>	2,1	0,7
Другие виды рыб	3,5	1,2
<i>Crustaceans</i>	2,7	0,9
Итого	297,7	100,0

Таблица 2

Обеспеченность кормом тюленя в нагульный период в Среднем и Южном Каспии (на примере килек)

Годы	Биомасса килек, тыс. т	Биомасса тюленя, тыс. т	Коэффициент обеспеченности по биомассе	Кол-во потребления килек, тыс. т	Коэффициент обеспеченности по рациону
1980-84	1368,74	21,175	64,64	300,0	4,56
1985-89	1293,04	19,250	67,17	323,4	4,0
1990-94	1245,84	16,440	75,78	237,6	5,24
1995-98	1492,48	15,978	93,41	243,6	6,13

Таблица 3

Содержание ДДТ в жире каспийского тюленя, мгк/кг

Год	Взрослые особи		Щенки	
	Min - Max	средн.	Min - Max	средн.
1992	49,0 - 177,5	106,2	78,0 - 405,9	210,8
1993	2,0 - 110,8	51,0	39,5 - 235,0	91,7
1994	9,0 - 68,0	32,6	8,5 - 52,6	21,8
1995	-	-	41,0 - 108,0	78,6
1996	-	-	13,4 - 57,1	30,5
1997*	5,0 - 400,0	211,2	-	-
1998	-	-	20,6 - 66,2	45,4

Примечание: * - данные S. Wilson, Великобритания.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОДСЧЕТ ГРЕНЛАНДСКИХ ТЮЛЕНЕЙ НА АВИАСНИМКАХ

Черноок¹ В.И., Кузнецов² Н.В., Шафиков¹ И.Н., Кривущенко¹ П.А., Егоров¹ С.А.

¹ПИНРО, Мурманск, Россия

²Гарант-Центр, Тверь, Россия

Подсчет тюленей является наиболее трудоемким этапом наземной обработки материалов авиасъемки залежек тюленей. Особую сложность представляет обнаружение и распознавание детенышей гренландского тюленя, имеющих светлую маскирующую окраску. В ходе обработки материалов авиасъемки ценных залежек в Белом море в последние годы были разработаны и апробированы автоматизированные методы подсчета тюленей. Они применяются на различных этапах обработки, повышая оперативность и достоверность получаемых результатов.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка численности гренландского тюленя (Рис. 1) является основной задачей при исследованиях состояния его популяций. Она выполняется во время массовых скоплений этих животных в периоды их щенения и линьки на льдах Белого и Гренландского морей и возле берегов Канады путем авиасъемки их залежек. После съемки выполняется обработка полученных данных, состоящая из нескольких этапов, наиболее трудоемким из которых является подсчет тюленей на авиаснимках.

В последние годы авиасъемка в Белом море выполнялась сразу в двух-трех спектральных диапазонах. Кроме аэрофотосъемки и видеосъемки проводились ультрафиолетовая съемка и съемка в инфракрасном (ИК) диапазоне, которая оказалась весьма эффективной. Однако количество авиаснимков увеличилось до несколько тысяч, на которых необходимо было дешифровать несколько десятков тысяч тюленей, что делало ручную визуальную обработку очень трудоемкой. В связи с этим возникла необходимость автоматизации подсчета тюленей на авиаснимках (Черноок В.И., Кузнецов Н.В., 1995).

К настоящему времени в ПИНРО разработаны три автоматизированных метода подсчета тюленей: 1) автоматический, 2) интегральный и 3) визуально-компьютерный. Различные методы и алгоритмы были разработаны на этапах предварительного анализа изображений тюленей на полученных авиаснимках. Все они основаны на первоначальном обнаружении тюленей на тепловизионных изображениях с последующим их распознаванием и автоматизированным подсчетом. Для реализации этих методов авторами созданы компьютерные программы: SEALAUTO, MACROSEALS и MCAT.

МЕТОДЫ

Автоматический метод подсчета основывается на последовательном обнаружении и распознавании отдельных тюленей в ИК диапазоне на тепловизионных снимках (Прэтт, 1982). Тюлени - теплокровные животные, поэтому они хорошо выделяются на фоне холодного снежно-ледового покрова (Рис. 2). Для подсчета тюленей используется несколько признаков: яркость объекта, его площадь, тепловой контраст и некоторые другие. Яркость и площадь объектов помогают отличить взрослых тюленей от детенышей.

Метод автоматического подсчета реализован в компьютерной программе SEALAUTO. Она позволяет обрабатывать исходные данные с выводом на монитор отдельных кадров изображений, что позволяет визуально контролировать достоверность подсчета тюленей (Shafikov, Chernook, 1997). Перед подсчетом производится настройка программы на распознавание взрослых животных и детенышей. Для этого используются участки тепловизионных снимков, совмещенные с аэрофотографиями или видеопольми-

ми. По ходу обработки взрослые тюлени и детеныши суммируются, а по завершении работы результаты выводятся на экран.

На других принципах основывается другой метод - интегральный. С помощью программы обработки изображений создается два слоя с идентичным первоначальным изображением. На переднем слое изображения тюленей выделяются и усиливаются, а на заднем слое они ослабляются и размываются. Затем берется разница двух слоев, в результате чего остается слой тюленей в виде отчетливых тепловых пятен на черном фоне. Далее определяется величина площади одного тюленя. Для оценки количества тюленей на каждом изображении замеряется их общая площадь, которая делится затем на площадь одного тюленя.

Этот метод реализован в виде системы макрокоманд MACROSEALS для программы обработки растровых изображений Adobe Photoshop. В результате вся последовательность компьютерных команд сведена к нескольким макрокомандам, выполняющимся полностью в автоматическом режиме. Это позволяет легко освоить их, не запоминая множества деталей. Применение MACROSEALS позволяет значительно ускорить обработку изображений и избежать различных ошибок в действиях оператора.

Существенно отличается от двух вышеназванных методов следующий – визуально-компьютерный метод. Он основывается на визуальном дешифрировании тюленей на авиаснимках. При дешифровке на ИК снимках последовательно находятся тепловые объекты и идентифицируются как взрослые животные и детеныши. Рядом с изображениями тюленей накладываются цветные метки: красные для взрослых тюленей и зеленые - для детенышей. По окончании дешифровки автоматически подсчитывается количество наложенных меток.

Для реализации визуально-компьютерного метода разработана компьютерная программа МСАТ (многослойный анализ тюленей). Она позволяет выполнять подсчет тюленей на тепловизионных снимках с использованием черно-белых фотографий и ультрафиолетовых снимков. Совместный анализ обеспечивает более надежное распознавание тюленей. При этом тепловизионные снимки используются для быстрого обнаружения тюленей, а фотоснимки для идентификации обнаруженных объектов. Кроме того, применение фотоснимков позволяет фильтровать различные помехи, такие как пролежные пятна от тюленей, пятна грязи и крови, лунки и другие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все рассмотренные здесь автоматизированные методы подсчета тюленей были использованы при обработке авиаснимков ценных залежек гренландского тюленя в Белом море. Это позволило всесторонне оценить каждый из методов, получить необходимый опыт, проанализировать и сравнить полученные результаты. Основным методом для оценки численности взрослых тюленей и детенышей является визуально-компьютерный метод. Другие методы могут использоваться при оперативной обработке материалов.

На рисунке 2 показан исходный тепловизионный снимок ценной залежки тюленей и соответствующие ему видеоизображения. Расположение тепловых объектов на снимке соответствует положению тюленей. При этом взрослые тюлени в отличие от детенышей дают обычно пятна большей площади и интенсивности. Применение снимков в видимой области спектра, совмещенных с тепловизионным снимком, позволяет однозначно идентифицировать обнаруженные объекты.

Автоматический и интегральный методы после настройки и проверки по контрольным снимкам, позволяют автоматически выполнять подсчет тюленей. Сравнение результатов подсчета автоматическим и интегральным методами с данными визуально-компьютерного подсчета показало, что средняя относительная погрешность находится в пределах 10-15 %. В результате детального совместного анализа результатов было установлено, что наименьшую погрешность при подсчете как взрослых тюленей, так и детенышей имеет визуально-компьютерный метод.

ОБСУЖДЕНИЕ

Автоматизированные методы основаны на различных принципах, использующих как аналитические способности человека, так и возможности компьютера. В отличие от интегрального подсчета автоматический и визуально-компьютерный методы реализуют дифференциальный подход, при котором производится обнаружение и распознавание по каждому отдельному объекту на авиаснимках. Основное отличие между двумя дифференциальными методами в том, что в одном случае обнаружение и распознавание производит компьютер, а в другом – человек. При этом, выигрывая в скорости подсчета при автоматическом подсчете, проигрываем в точности получаемых результатов.

Необходимость разработки сразу трех различных методов подсчета связана с тем, что во время авиаучетных работ подсчет тюленей приходится выполнять неоднократно для различных целей. Во время экспедиции производится оперативный подсчет тюленей с целью оценки плотности распределения животных и планирования оптимальных маршрутов съемки. Для этого используется автоматический метод подсчета тюленей, обладающий наиболее высоким быстродействием.

Сразу после экспедиции выполняется детальный анализ материалов авиасъемки и оперативный подсчет тюленей для получения экспресс-оценки численности тюленей. Для этого используются интегральный и автоматический методы. При этом различные алгоритмы подсчета позволяют получить две независимые оценки и оценить погрешность результата. Наиболее точную оценку численности тюленей получают в наземных условиях с помощью визуально-компьютерного метода подсчета. Однако данный метод требует гораздо больших затрат времени и ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автоматизированные методы подсчета тюленей обладают разными возможностями и характеристиками, однако у каждого из них есть свои преимущества. Так, автоматический метод подсчета тюленей обладает наибольшей степенью автоматизации и скоростью подсчета тюленей. Интегральный метод имеет наибольшие функциональные возможности для анализа изображений и достаточную оперативность для экспресс-оценки общего количества тюленей на тепловизионных снимках.

В то же время визуально-компьютерный метод, максимально использующий аналитические способности человека, позволяет получить наименьшую погрешность подсчета как взрослых тюленей, так и детенышей. Эти данные используются для окончательной оценки численности тюленей. Использование одновременно трех методов подсчета повышает надежность получаемых результатов. Таким образом, при использовании автоматизированных методов существенно возрастает оперативность получения результатов и повышается достоверность оценок численности тюленей.

ЛИТЕРАТУРА

- Прэйт У. 1982. Цифровая обработка изображений: в 2-х кн. Пер. с англ. – М.: Мир, – 791 с.
- Черноок В.И., Кузнецов Н.В. 1995. Методы авиасъемка гренландского тюленя. – Мурманск: Изд-во ПИНРО – 40 с.
- Shafikov I.N., Chernook V.I. 1997. Automated counting of harp seals on IR scanner aerial images. Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals. – Copenhagen. P.1-4.



Рис. 1 Самка гренландского тюленя с детенышем

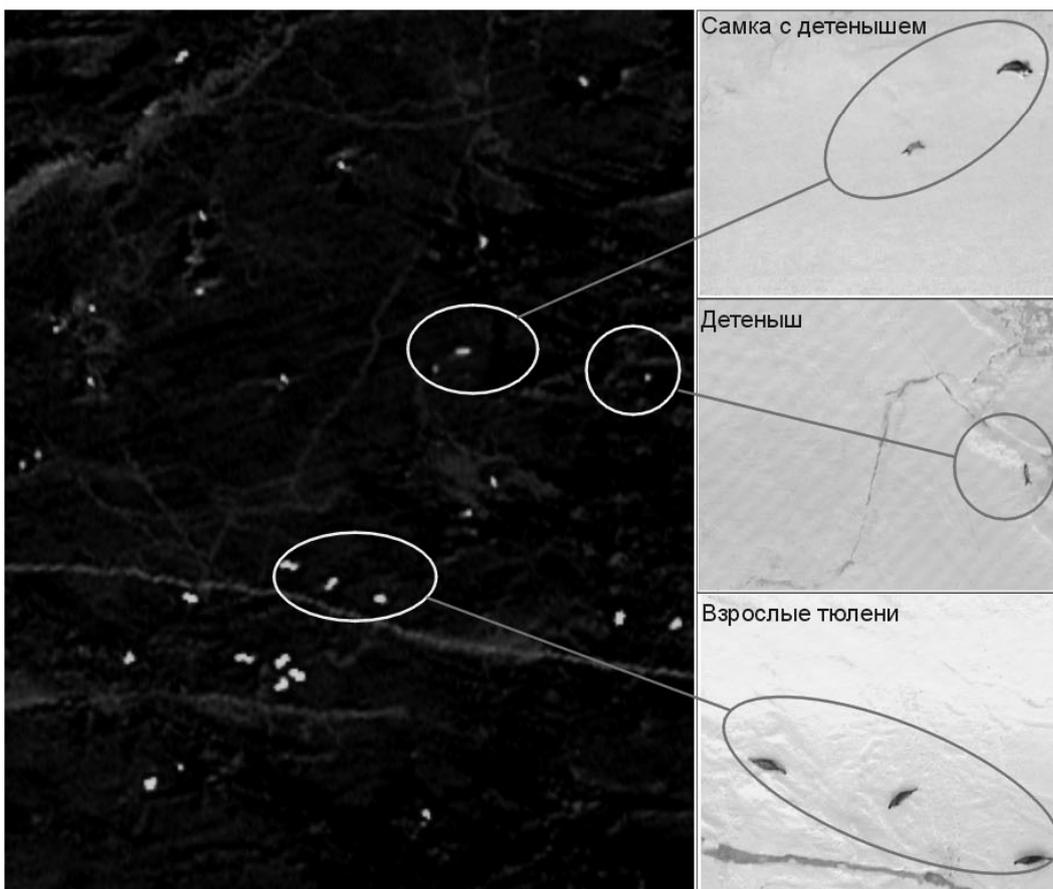


Рис.2. Тепловизионное изображение залежки гренландских тюленей и ряд фрагментов видеосъемки, 18 марта 2000 г. (Белое море, высота съемки - 200м.)

АН-26 «АРКТИКА» - АВИАЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Черноок В.И., Забавников В.Б., Завьялов Л.Н., Асютенко В.В., Кузнецов Н.В., Терещенко В.А., Егоров С.А.

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО), Мурманск, Россия

Авиаисследования с борта летающей лаборатории Ан-26 «Арктика» носят комплексный характер. Авиалаборатория используется как элемент системы инструментального и визуального мониторинга тюленей и др. морских млекопитающих. Приведены тактико-технические характеристики самолёта-лаборатории и установленных на ней информационно-измерительных систем. Описана методика обработки результатов авиасъёмок.

ВВЕДЕНИЕ

За последние 20 лет в ПИНРО накоплен большой опыт создания и использования специализированных самолетов-лабораторий на базе различных авианосителей с большой дальностью полёта. Авиалаборатории применялись для решения широкого круга научных и производственных задач, в т.ч. и для наблюдения за морскими млекопитающими. Данные исследования являются составной частью мониторинга биоресурсов и состояния среды их обитания в морях Северо-Европейского бассейна. Авиасъёмки позволяют получать комплексную информацию о распределении и численности морских млекопитающих и птиц, их основных кормовых объектов – пелагических рыб и условий окружающей среды.

В 1998 гг. была создана новая летающая лаборатория Ан-26 «Арктика» (Рис. 1) на базе серийного самолета Ан-26 с повышенной дальностью и продолжительностью полета, имеющая высокие экономические показатели эксплуатации. Основные лётно-технические характеристики самолета-лаборатории Ан-26 «Арктика» таковы:

- | | |
|--|---------------|
| • максимальная дальность полета | 3000 км; |
| • максимальная продолжительность полета | 8 ч; |
| • скорость на высоте 200 м | 250-320 км/ч; |
| • диапазон высот полета | 50-5000 м; |
| • максимальная взлетная масса | 25000 кг; |
| • количество бортоператоров/бортнаблюдателей | 8 человек. |

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ САМОЛЁТА-ЛАБОРАТОРИИ

На борту самолета установлены следующие информационно-измерительные комплексы (компоновка аппаратуры приведена на Рис. 2).

Радиолокатор бокового обзора предназначен для обнаружения косяков пелагических рыб, судов, загрязнений на поверхности воды, определения положения ледовой кромки, побережья и характеристики льдов. Киты, моржи, тюлени, дельфины и косяки пелагических рыб обнаруживаются по всплескам и ряби на поверхности воды. Комплекс представляет собой два радиолокатора с синтезированной апертурой «ИМАРК», работающих на длинах волн 3,9 и 23 см с пространственным разрешением 8 м, полоса обзора достигает 24 км.

Комплекс ИК-радиометрии предназначен для дистанционного измерения температуры подстилающей поверхности и выявления температурных неоднородностей с максимальной чувствительностью 0,1 °С. Комплекс эффективно используется для учетных авиасъёмок тюленей, обнаружения зон фронтальных разделов и участков загрязнения

нефтепродуктами. В его состав входят линейный ИК-сканер (тепловизор) «Малахит» и ИК-радиометр АИР «Океан».

Комплекс аэрофотосъемки. Для съемки биологических объектов и подстилающей поверхности в видимом диапазоне спектра применяется аэрофотокамера РА-39. Для выполнения высококачественной аэрофотосъемки используется аэрофотокамера ТК-10/18, позволяющая компенсировать смаз изображения, что обеспечивает высокую четкость снимков морских млекопитающих при съемке с малых высот.

Комплекс видеосъемки. Основное преимущество видеосъемки состоит в оперативности получения результатов и динамики снимаемых процессов. На борту устанавливаются 3-4 видеокамеры с различными углами поля зрения (6, 25, 40 град) и направленные в нади́р или под углами наклона. Видеомонитор и видеомагнитофоны позволяют контролировать процесс съёмки и записывать изображения подстилающей поверхности. Используется для съёмки гренландских тюленей, китов, моржей, дельфинов, скоплений рыбы и др.

Лидар. Комплекс предназначен для активного зондирования толщи морской воды лазерным лучом в видимом диапазоне (длина волны 532 нм). Позволяет определять концентрацию хлорофилла «а» и растворенного в воде органического вещества, некоторые виды загрязнений, оптические характеристики воды (прозрачность), а также оценивать биопродуктивность вод.

Метеорологический комплекс позволяет измерять температуру окружающего воздуха, относительную влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра на высоте полета. Это позволяет вносить поправки в результаты измерений других комплексов.

Комплекс радиосвязи предназначен для поддержания двусторонней связи с морскими судами и наземными центрами. Комплекс включает в себя КВ- и УКВ-радиостанции, станцию спутниковой связи «Inmarsat-C».

Навигационный комплекс обеспечивает ввод в бортовую информационно-вычислительную систему географических координат текущего места, истинного курса и «воздушной» скорости самолета, фактического путевого угла и путевой скорости, высоты полета и текущего времени.

Средства визуальных наблюдений предназначены для визуальных наблюдений за морской поверхностью и воздушным пространством в широком угле поля зрения и позволяют регистрировать одновременно косяки рыб, скопления морских млекопитающих и птиц, наличие загрязнений моря и их характер. Для проведения визуальных наблюдений по обоим бортам самолета оборудованы два рабочих места бортнаблюдателей, снабженные блистерами, которые защищены от обмерзания и запотевания. Это позволяет вести наблюдения не только по бортам самолета, но и строго под ним, вперёди и позади по курсу. Такое оборудование мест для наблюдателей расширяет возможности обнаружения и распознавания биологических объектов. Важно, что используя данные информационно-измерительных комплексов, наблюдатель представляет реальную картину обстановки и условий полёта как в целом на маршруте, так и на отдельных его участках.

Визуальная информация о наблюдаемых объектах и явлениях записывается на звуковые дорожки видеомагнитофонов. Самолётное переговорное устройство (СПУ) обеспечивает связь бортнаблюдателей и бортоператоров между собой и с экипажем, обмен информацией для ввода ее в бортовой компьютер. Все наблюдаемые объекты и явления регистрируются в бортовом компьютере, который обеспечивает их «привязку» к параметрам полета (текущие координаты, курс, высота и т.д.).

Информационно-вычислительный комплекс. Регистрирует информацию, поступающую с установленных на борту измерительных комплексов и данные визуальных наблюдений, и позволяет получать маршрутные карты с обозначением наблюдаемых объектов и явлений. После обработки данных они наносятся на точную электронную карту с помощью ГИС-пакета программ.

При интегрировании данных авиазондирования в ГИС возможно следующее применение полученных результатов:

- построение прикладных регистрирующих или оценочных карт авиасъёмок;
- анализ тенденций изменения характеристик окружающей среды и распределения косяков рыбы и морских млекопитающих;
- анализ видового состава морских млекопитающих и птиц, подсчёт их количества и построение карт плотности;

Дальнейшая обработка полученных исходных данных производится в ГИС-пакете. Табличные данные, содержащие информацию о снятых в ходе полёта объектах, предварительно обрабатываются в зависимости от выполняемых задач. Все объекты проходят группировку по принадлежности к одной из групп. Например, вся информация о рыбе, морских млекопитающих и медузах заносится в отдельную атрибутивную таблицу. В результате создаются по 10-15 информативных слоёв, включающих сведения о рыбе и морских млекопитающих, птицах, водорослях, зоо- и фитопланктоне, гидродинамических неоднородностях на поверхности моря, судах, различного вида загрязнениях, значениях флуоресценции, изотермах, спутниковых снимках, подспутниковых полигонах, экономических зонах и береговой черте. Эти слои всегда можно отобразить на карте или отключить. Создание выше перечисленных подложек может варьироваться в зависимости от информативности полёта.

Использование ГИС решает проблему представления результатов исследований в едином формате, повышает достоверность представления данных за счет интеграции всех видов и материалов дистанционного зондирования, позволяет автоматизировать процесс их обработки.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА МОРСКИМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ

В авиационных работах большое внимание уделялось обнаружению и отслеживанию распределения и поведения морских млекопитающих. Наблюдение за морской поверхностью с борта самолёта организовано таким образом, что по два наблюдателя по левому и правому бортам визуально контролируют сектор с полем зрения 260 град. По вертикали между наблюдателями распределены полосы обзора от 20 до 90 град. Важную роль в контроле морских акваторий играет экипаж самолета, имеющий возможность вести наблюдения прямо по курсу и сообщать научной группе результаты наблюдений. Вся информация о поведении, видовому составу, направлении движения китов, касаток, дельфинов передается по СПУ оператору бортовой автоматизированной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авиалаборатория может использоваться как элемент системы инструментального и визуального мониторинга водных биологических ресурсов (промысловые скопления рыбы, киты, тюлени, моржи, тюлени) и других объектов (белые медведи и др.). Методы авиационных наблюдений позволяют оперативно получать данные, характеризующие распределение различных объектов и явлений на всей акватории моря.

Ан-26 сертифицирован как самолёт-лаборатория. Самолёт и экипаж имеют разрешения и опыт проведения авиаработ с базированием как в России, так и за рубежом (Норвегия, Исландия). ПИНРО имеет государственную лицензию на проведение всех видов аэросъёмочных работ и опыт международного сотрудничества при проведении учётных съёмок гренландского тюленя и морских птиц.

Опыт применения летающей лаборатории при авиасъёмках различных объектов продемонстрировал эффективность её использования для авиазондирования морских акваторий. Работы по определению численности беломорской популяции гренландского тюленя, а также наблюдения в Баренцевом, Норвежском, Белом и Печорском морях за распределением китов и морских птиц продемонстрировали высокую результативность и перспективность применения авиалаборатории в Арктике.



Рисунок 1
Самолет - лаборатория Ан-26 «Арктика»

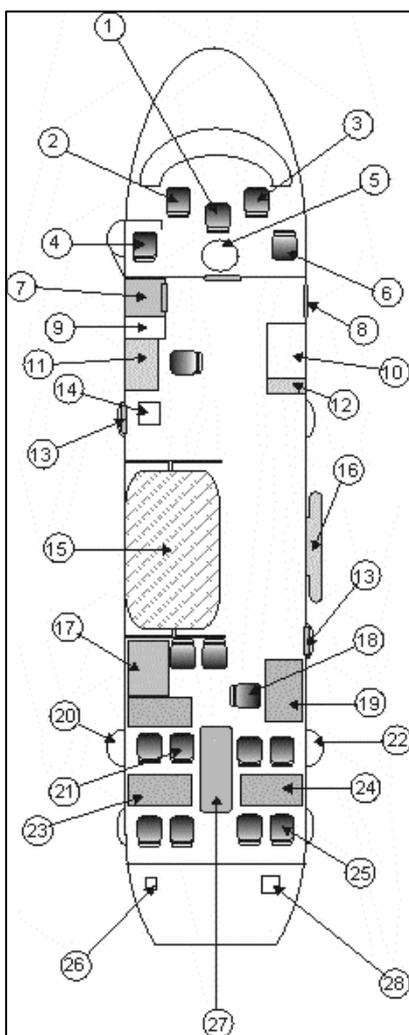


Рисунок 2

Компоновка аппаратуры на самолете Ан-26 «Арктика»

1. Место механика.
2. Место командира воздушного судна.
3. Место второго пилота.
4. Место штурмана.
5. Астролюк, место установки антенны GPS и "Inmarsat - C".
6. Место радиста.
7. Туалет.
8. Входная дверь.
9. Стойка штатного самолетного радиооборудования.
10. Гардероб.
11. Стойка аппаратуры лидара и спектрометра.
12. Стол.
13. Аварийный выход.
14. Фотолюк, лидар и спектрометр.
15. Дополнительный топливный бак.
16. Видеокамеры и антенна радиолокатора бокового обзора.
17. Рабочий стол с установленной аппаратурой связи, блоки радиолокатора бокового обзора.
18. Рабочее место руководителя полета.
19. Светокопировальный стол.
20. Блистер левого наблюдателя.
21. Место оператора информационно - вычислительного комплекса.
22. Блистер правого наблюдателя.
23. Стойка управления радиолокатора.
24. Стойка обработки сигнала радиолокатора бокового обзора и тепловизора.
25. Место оператора тепловизора.
26. ИК - радиометр "Океан".
27. Место расположения оптической головки тепловизора.
28. Место установки аэрофотоаппарата "РА-39".

РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ В БЕЛОМ МОРЕ В 1998 ГОДУ

Черноок¹ В.И., Тимошенко² Ю.К., Мейзенхеймер³ П., Иннес⁴ С., Кузнецов¹ Н.В., Егоров¹ С.А.

¹ПИНРО, Мурманск, Россия

²СевПИНРО, Архангельск, Россия

³IMMA, Guelph, Ontario, N1L 1C8, Canada

⁴DFO, FIACR, 501 University Crescent, Winnipeg, Manitoba, R3T 2N6, Canada

В 1998 г. в Белом море была выполнена мультиспектральная съемка ценных залежек гренландского тюленя с борта самолета-лаборатории АН-26 «Арктика». Полная съемка выполнена неоднократно: 7-8, 12 и 16 марта. Одновременно велись исследования на льдах моря по определению сроков щенения и закладке контрольных площадок. Из-за медленного дрейфа льдов местоположение ценных залежек, сформировавшихся на большой площади в Бассейне и Горле Белого моря, во время съемки изменялось незначительно. Деторождение практически завершилось к началу учета. Авиасъемка выполнялась по стандартным трансектам, ориентированным в направлении север-юг и расположенным через 7,5 км. Съемкой покрывалось от 2,5 до 4 % площади залежек. Оценка численности детенышей составила 364500 ± 52500 .

ВВЕДЕНИЕ

До последнего времени в основу определения численности гренландского тюленя в Белом море был положен учет размножающихся самок с помощью аэрофотосъемки ценных залежек (Назаренко, 1984). Расширение наших знаний по экологии гренландского тюленя, новые технические возможности с учетом опыта и разработок отечественных и зарубежных исследователей (Lavigne et al., 1979; Черноок, Кузнецов, 1995) позволили решать проблему оценки численности гренландского тюленя на принципиально новой методической и технической основе.

В 1998 г. в Белом море впервые был выполнен учет численности гренландского тюленя по методике, включающей мультиспектральную авиасъемку и комплексные исследования на льдах с целью внесения корректив в данные съемки. Кроме того, производился прием спутниковой информации. Авиасъемки выполнялись методом линейных трансект. При этом все залежки покрывались съемкой в течение одного-двух съемочных дней. Это позволило выполнить съемку неоднократно и существенно снизить погрешность оценки численности тюленей.

МЕТОДИКА

Спутниковая информация

Началу авиасъемки предшествовало уточнение районов и сроков работ. Для контроля ледовой обстановки и отслеживания метеорологических условий во время работ использовались снимки со спутников ERS-2, RADARSAT и серии NOAA. Кроме того, по ним прогнозировалось места вероятного нахождения залежек. Дрейф льда был оценен как незначительный, что позволило не учитывать его влияние на результаты съемки. С целью уточнения ледовой обстановки, расположения и границ залежек 6 марта 1998 г. был сделан авиаразведочный полет на самолете АН-26 «Арктика».

Авиасъемочные работы

Для авиасъемки использовался самолет-лаборатория АН-26 «Арктика», оснащенный аэрофотокамерой ТК-10/18 с компенсацией смаза изображения, инфракрасный сканер «Малахит» с широкой полосой обзора и 35 мм фотокамера с кварцевым объективом для

съемки в ультрафиолетовом диапазоне. Данные, поступающие от тепловизора «Малахит», отображались в ходе полета на мониторе и записывались на жесткий диск компьютера. Фотокамера ТК-10/18 была связана с компьютером, который регистрировал место и время съемки. Навигационная информация поступала на компьютер с системы GPS R-900 Raystar.

Учет численности гренландского тюленя выполнялся методом синхронной съемки в инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазонах спектра. Съемка в основном осуществлялась с высоты около 200 м на регулярных трансектах, заложенных равномерно через 7,5 км и ориентированных в направлении север-юг (Рис. 1). Съемка выполнялась тепловизором непрерывной полосой и покадрово фотокамерами через равные промежутки времени без продольного и поперечного перекрытия. Полная авиасъемка детных залежек в Бассейне и Горле Белого моря была выполнена 3 раза – 7, 12 и 16 марта. 8 марта была снята небольшая залежка, расположенная северо-восточнее о-ва Моржовец.

В ходе полета на каждом трансекте при появлении первых групп тюленей начиналась запись тепловизионных изображений, производилась черно-белая и ультрафиолетовая аэровотосъемка. Съемка продолжалась до тех пор, пока на экране тепловизора или в блистеры наблюдались тюлени, и заканчивалась примерно через 0,5 мин после наблюдения последних групп тюленей.

Дешифровка материалов авиасъемки осуществлялась с помощью специально разработанной компьютерной программы МСАТ (многослойный анализ тюленей), которая позволяла вести анализ и подсчитывать тюленей в инфракрасном диапазоне спектра с привлечением аэрофотографий и ультрафиолетовых снимков. Это обеспечивало экономию времени и хорошую достоверность при дешифровке материалов съемки. Дешифровка ультрафиолетовых снимков проводилась большей частью с негативов размером 24x36 мм через увеличивающий прибор и частично с фотоотпечатков размером 18x24 см. Дешифровке подвергались также черно-белые аэрофотоснимки размером 40x40 см. При анализе и дешифровке фотоснимков использовалась лупа 2-х кратного увеличения.

Определение численности тюленей основывалось на методике, предложенной Kingsley et al. (1980), которая была апробирована для гренландского тюленя Stenson et al. (1993). При этом единичной выборкой служили параллельные трансекты различной длины. Трансекты объединялись в группы на основе одинакового расстояния между ними и одной высоты съемки, которые поддерживались постоянными в ходе полета с помощью навигационной системы и высотомера. Далее производились расчеты численности и дисперсии по формулам, приведенным в указанной выше работе (Stenson et al., 1993).

Исследования на льдах

Комплексные исследования на льдах выполнялись с целью изучения сроков и темпов щенения, а также внесения корректив в данные авиасъемки. 4 - 6 человек высаживались с вертолета МИ-8 в разных местах залежки и, двигаясь попарно в разных направлениях на маршрутах, стандартизованных во времени, классифицировали всех встреченных детенышей по стадиям развития (Дорофеев, 1936; Myers, Bowen, 1989). Залежка в течение дня покрывалась сетью маршрутов. Посадки для закладки маршрутов совершались в произвольно взятых точках залежки. В местах каждой высадки объединенные данные всех участников составляли пробу.

В основу классификации детенышей по стадиям развития были положены следующие признаки: окраска, состояние волосяного покрова, форма тела, наличие или отсутствие пуповины и другие. С учетом этих признаков были выделены следующие категории: новорожденный, зеленец, белек прогонистый, белек упитанный, белек с серым оттенком. Средний возраст детенышей по стадиям развития устанавливался на основании наблюдений, которые были проведены ранее в ледовых лагерях (Яковенко, Назаренко, 1971), и других исследований.

В период съемки на отдельных льдинах было заложено три контрольных площадки, маркированных полосами черной и красной материи. Для каждой площадки делался схематичный визуальный абрис с детальным описанием ледовой обстановки и ее границ. Площадка неоднократно снималась с самолета. Затем два учетчика путем маршрутного обхода подсчитывали количество детенышей и взрослых животных и наносили на схему их примерное расположение.

РЕЗУЛЬТАТЫ

С 7 по 16 марта на льдах было выполнено 19 посадок вертолета МИ-8 и дифференцировано по стадиям развития 2948 детенышей. Кроме того, 4-7 марта на базе зверобойного промысла в поселке Чапома был исследован 3051 детеныш. По результатам обработки данных, основанной на стадиях развития для Белого моря, на 7 и 8 марта родилось, соответственно, $85 \pm 6,4\%$ и $90 \pm 4\%$ детенышей, а на 12 марта – 99% (Innes, 1999). Сравнение авиаснимков с данными на контрольных ледовых площадках выявило недоучет детенышей тюленей, величина корректирующего коэффициента составила $1,34 \pm 0,08$.

Для каждой из выполненных авиасъемок получено две оценки численности детенышей. Первая оценка представляет количество детенышей, полученное в результате совместной дешифровки инфракрасных изображений и черно-белых аэрофоснимков. Вторая оценка – это количество детенышей, установленное через соотношение «детеныши-взрослые», выявленное по ультрафиолетовым снимкам, и примененное к количеству взрослых, дешифрованных на инфракрасных изображениях и черно-белых аэрофотоснимках.

Для первой оценки детенышей (P_1) исходная численность (P_0), полученная в результате съемки и соответствующих расчетов на каждую дату (d), была откорректирована на коэффициент недоучета (k), степень шенения (w) и данные промысла (P_s):

$$P_1(d) = k \cdot P_0(d) / w(d) + P_s(d)$$

Для второй оценки детенышей (P_2) к численности взрослых (A) применялось соотношение «детеныши/взрослые» (R), полученное по ультрафиолетовым снимкам, а результат корректировался на степень шенения (w) и данные промысла (P_s):

$$P_2(d) = R(d) \cdot A(d) / w(d) + P_s(d)$$

При этом в обоих случаях оценка численности небольшой залежки, снятой 8 марта северо-восточнее о-ва Моржовец, прибавлялась к каждой оценке, полученной 7, 12 и 16 марта. Далее по результатам, полученным 7, 12 и 16 марта, были определены средние оценки. Результаты расчетов приведены в сводных таблицах 1 и 2, итоговые оценки показаны также на рисунке 2.

ОБСУЖДЕНИЕ

Интерпретируя результаты учета численности гренландского тюленя необходимо принимать во внимание следующее. Прежде всего, следует отметить, что в 1998 г. в Белом море наблюдался слабый дрейф льдов, обусловленный характером ветрового режима и высокой ледовитостью моря. Это способствовало тому, что ценные залежки гренландского тюленя, сформировавшиеся на большой площади в Бассейне и Горле моря незначительно изменяли свое местоположение во время съемки (Рис. 1), что создало благоприятные условия для проведения учета.

Авиасъемка, выполненная в 1998 г. в Белом море, благодаря применению новой технологии, позволила учесть на льдах не только взрослых тюленей, но и детенышей, тогда как предыдущие съемки (Назаренко, 1984) основывались на регистрации только взрослых животных. Между тем известно, что во время размножения часть самок находится в воде (Яковенко, Назаренко, 1971). Количество таких самок колеблется в значительных пределах в зависимости от различных факторов. Учитывая большую динамичность этого показателя, учесть его не представлялось возможным. Тем не менее ясно, что по этой причине

численность учтенных на льдах самок существенно занижалась. Первая съемка в 1998 г. была выполнена 7 марта, когда щенение близилось к завершению. Предыдущие авиасъемки начинались в более ранние сроки, как правило, 1-2 марта, что приводило также к недоучету самок, щенящихся в более поздние сроки.

Авиасъемка, выполненная в 1998 г. в Белом море, впервые была совмещена с комплексными исследованиями на льдах, которые позволили получить конкретное представление о сроках и темпах щенения гренландского тюленя в рассматриваемом сезоне и заложить контрольные площадки. Это дало возможность внести соответствующие поправки в результаты учета и получить корректные результаты. Опыт работы на контрольных площадках показал, что для надежного определения поправок необходимо закладывать 5-7 площадок в различных типах льда и с учетом погодных условий.

Как следует из полученных результатов, во все дни учета численность взрослых животных на льдах значительно превышала численность детенышей. Рассматривая такую диспропорцию в свете существенных преобразований в биологии популяции в последние годы (Timoshenko, 1995), нельзя исключать того, что в закономерностях формирования залежек в период размножения и их возрастно-половой структуре произошли некоторые изменения.

В свете изложенного во многом становится понятным, почему результаты учета численности гренландского тюленя в Белом море в 1998 г. оказались в 1,5-2 раза большими в сравнении с результатами предыдущих съемок. Объяснение этому следует искать прежде всего в применении новой технологии учета, благоприятных гидрометеорологических условиях, сопутствующих авиасъемке 1998 г., и в происходящих преобразованиях в биологии беломорской популяции гренландского тюленя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1998 г. в Белом море с самолета Ан-26 “Арктика” впервые была проведена мультиспектральная авиасъемка ценных залежек гренландского тюленя, которая сочеталась с комплексными исследованиями на льдах. Выполненный учет характеризовался существенными отличительными особенностями от ранее выполненных съемок. К ним следует отнести, в частности, использование авиасъемочной аппаратуры, позволяющей вести синхронную съемку в видимом, инфракрасном, ультрафиолетовом диапазонах спектра и совмещенное дешифрирование материалов этих съемок.

Авиасъемка была выполнена по стандартным трансектам, ориентированным в направлении север-юг и расположенным через 7,5 км. Съемкой в разные дни было покрыто от 2,5 до 4 % площади залежек. Первая оценка численности детенышей составила 364500 ± 52500 , вторая – 353100 ± 49700 особей.

Использование самолета Ан-26 “Арктика” позволяло охватить съемкой за один полет почти весь район залежек гренландского тюленя в Белом море, что было очень важно для качественного проведения учета. Это снимало, в частности, проблемы связанные с разграничением отснятых и не отснятых залежек, что с учетом особенностей гидрологического режима Белого моря всегда было сложной задачей. Работы, связанные с изучением сроков и темпов щенения и закладкой контрольных площадок на льдах, показали их необходимость для внесения соответствующих корректив в результаты съемки.

Есть все основания говорить о перспективности мультиспектральной съемки для учета не только гренландского тюленя, но и других ледовых форм тюленей. Полученные данные о численности гренландского тюленя в Белом море следует рассматривать на фоне негативных преобразований в биологии популяции, затронувших такие важные показатели, как возрастной состав, миграции, воспроизводство, с тем, чтобы предостеречь от излишнего оптимизма в оценке ее качественного состояния.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность д-ру D.M. Lavigne (ИММА), благодаря неocenимой помощи которого стало возможным выполнение данных работ, д.б.н. В.М. Бельковичу (СММ) за решение ряда организационных проблем, а также В.Н. Груздеву, Н.В. Исаевой, П.А. Кривущенко, О.М. Манухину, В.В. Меленьтьеву, Я.И. Пономареву, В.Н. Терещенко за участие в полевых работах и обработке данных.

ЛИТЕРАТУРА

- Дорофеев С.В. 1936. Материалы по детному периоду жизни гренландского тюленя. Тр. Полярн. Комиссии. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. – Вып. 31. – 39 с.
- Назаренко Ю.И. 1984. Биология и промысел беломорской популяции гренландского тюленя. Морские млекопитающие. – М.: Наука, – С. 109-117.
- Черноок В.И., Кузнецов Н.В. Методы авиасъемки гренландского тюленя. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1995. – 40 с.
- Яковенко М.Я., Назаренко Ю.И. 1971. Материалы исследований биологии гренландского тюленя на дрейфующих льдах Белого моря в 1966 и 1967 гг. Материалы рыбохоз. исслед. Сев. бас. – Мурманск. – Вып. 18.- С. 63-81.
- Innes S., Timoshenko Y.K., Meisenheimer P. et al. 1999. Temporal distribution of harp seal (*Phogophilus groenlandicus*) pup births in the White Sea, Russia. Abstracts. 13th Biennial Conf. on the Biology of Marine Mammals. – Wailea, Hawaii, – P. 88.
- Kingley M.C.S., Stirling I., Calvert W. 1985. The distribution and abundance of seals in the Canadian high Arctic, 1980-82. Can. J. Fish. Aquat. Sci.— Vol. 42.— P. 1189-1210.
- Lavigne D.M., Innes S., Barchard W.W. 1979. Interpretation and evaluation of harp seal census data Polar Record. — Vol.18, № 121. – P. 381-405.
- Myers R.A., Bowen W.D. 1989. Estimating bias in aerial surveys of harp seal pup production. I wildl. manage, 53 (2). — P. 361-372.
- Stenson G.B., Myers R.A., Hammill M.O. et al. 1993. Pup production of harp seals, *Phoca groenlandica*, in the northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. — Vol.50, № 11. – P. 2429-2439.
- Timoshenko Ju.. K. 1995. Harp seals as indicators of the Barents Sea ecosystem. Whales, Seals, Fish and man. – Elsevier, Amsterdam. – P. 509-523.

Таблица 1

Оценка численности детенышей по тепловизионным изображениям, дешифрованным совместно с аэрофотоснимками

Параметр	Обозн.	Ед. изм.	7 марта	12 марта	16 марта
Снятая площадь	s	%	3,68	3,91	2,52
Числ. детенышей	P ₀	шт.	202300±60100	289500±49300	258300±73000
Коэфф. недоучета	k		1,34	1,34	1,34
Исходная оценка		шт.	271000±82000	387900±69800	346200±99800
Степень щенения	w	%	85	99	100
Величина убоя	P _S	шт.	8500	13350	13350
Итоговая оценка	P ₁	шт.	326600±99100	406300±70700	360700±99900
Средняя оценка	P ₁			364500±52500	

Таблица 2

Оценка численности детенышей через соотношение "детеныши/взрослые", полученное по ультрафиолетовым снимкам

Параметр	Обозн.	Ед. изм.	7 марта	12 марта	16 марта
Числен. взрослых	A	шт.	810200±245600	785200±138300	562400±130900
Соотн. "дет./взр."	R		0,35	0,44	0,63
Исходная оценка		шт.	283600±87300	341900±67100	324900±80500
Степень щенения	w	%	85	99	100
Величина убоя	P _S	шт.	8500	13350	13350
Итоговая оценка	P ₂	шт.	341200±105400	360100±68000	357900±80800
Средняя оценка	P ₂		353100±49700		

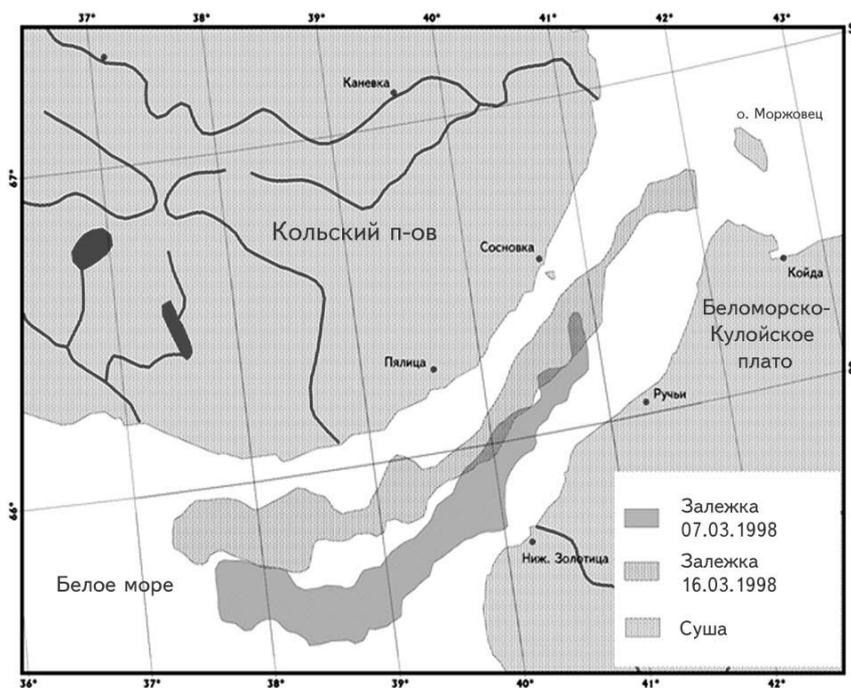


Рис. 1. Расположение ценных залежек гренландского тюленя в Белом море в 1998 г.

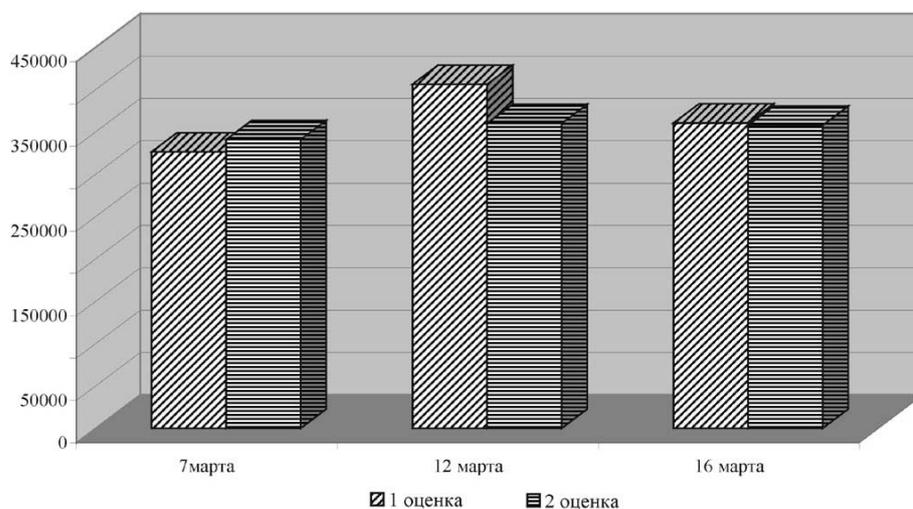


Рис. 2. Оценка численности детенышей беломорского лисуна в 1998 г.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВИАУЧЕТНЫХ СЪЕМОК ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ НА ЩЕННЫХ ЗАЛЕЖКАХ

Шавыкин¹ А.А., Черноок² В.И., Кузнецов² Н.В.

¹Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

²Полярный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, Мурманск, Россия

Обсуждаются вопросы метрологического обеспечения авиасъемки ценных залежек гренландского тюленя, основные источники погрешности этого метода. Наряду с применением аэрофотосъемки перспективным является использование съемки в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. Сравниваются результаты подсчета численности тюленей в разных диапазонах. Отсутствие теоретического и математического обоснования авиаметода и соответствующих моделей объекта и процесса измерения приводит к завышению общей погрешности. Это касается расчета кривой шенения, выбора формул для расчета погрешности метода параллельных трансект. Приводятся рекомендации по проведению авиасъемок с обязательным выполнением комплексных ледовых работ. Делается вывод о необходимости метрологической аттестации метода авиачета беломорского лысуна.

ВВЕДЕНИЕ

Получение корректной оценки численности беломорского лысуна – задача актуальная во многих отношениях: 1) это традиционный объект промысла, 2) численность популяции беломорского лысуна такова, что его воздействие на рыбные запасы в Баренцевом и Белом морях значительно. Основной метод оценки численности гренландского тюленя – авиасъемка на линных и щенных залежках (Дорофеев, Фрейман, 1928; Сурков, 1957; Stenson et al, 1993; Черноок и др., 1995). В последние годы, кроме аэрофотосъемки и наряду с ней, все чаще используется съемка в инфракрасном (ИК) и ультрафиолетовом (УФ) диапазонах (Черноок и др., 2000).

Оценка численности тюленей, как результат любого измерения, должен представляться в виде собственно результата измерения и его погрешности (Грановский, Сирая, 1990). Поскольку по разным причинам невозможно непосредственно подсчитать всех тюленей, то пользуются выборочным методом. При этом важно, чтобы заранее была указана степень точности конечного результата, требуемая тому органу или лицу, кто будет пользоваться полученными данными (Кокрен, 1976).

В настоящее время сложилась ситуация, когда оценки численности беломорского лысуна делаются без должного метрологического обеспечения. Это приводит к тому, что получаемые оценки различаются в 2-3 раза и зависят от применяемого метода и от того, какая группа исследователей выполняет эти съемки. В работе обсуждаются некоторые вопросы, относящиеся к метрологическому обеспечению авиасъемок беломорского лысуна, в том числе основные источники погрешности оценки его численности. Приводятся рекомендации по улучшению метрологического обеспечения таких исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основой для настоящей работы послужили результаты исследований, выполненных российскими и канадскими специалистами в ходе комплексной авиачетной съемки на щенных залежках беломорского лысуна в марте 1998 г. (Черноок и др., 2000). Описание использованных технических средств и методов см. в (Черноок и др., 2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В последние годы при оценке численности популяции тюленей основываются на численности детенышей. Приводимые ниже данные по результатам съемки также относятся главным образом к детенышам. Основные составляющие погрешностей при авиа-съемке численности беломорского лысуна представлены в таблице 1.

Погрешности регистрации

Невозможно абсолютно точно подсчитать всех тюленей на аэрофотоснимках или других изображениях на льду в зоне изображения. Такое расхождение между истинным значением численности тюленей на льду и подсчитанным счетчиками по изображениям неизбежно по многим причинам. Поэтому задача всегда состоит в том, чтобы свести эту погрешность к минимуму и обязательно указать неисключенную ее составляющую. Особенно большая погрешность для подсчета по фотографиям может быть в начале работы (Myers & Bowen, 1989).

Подсчет на фотографиях и ИК-изображениях

Для 37 аэрофотоснимков двумя счетчиками были выполнены сравнительные подсчеты. Проводилось дешифрирование ИК-изображений с использованием фотографий. Различие в подсчитанных детенышах между двумя счетчиками составило $\pm 1,3$ %. Таким образом, неисключенная составляющая погрешности подсчета на этих изображениях может быть равна $\approx \pm 1-2$ %.

Использование не только аэрофотоснимков, но и ИК-изображений и УФ-снимков существенно улучшает регистрацию тюленей на льду. Так, при совместном дешифрировании ИК-изображений и аэрофотоснимков оказалось, что конечный результат дешифрирования зависит от того, что берется за основу – ИК-изображение или фотография. Первоначально третьим счетчиком за основу брались фотоснимки, и на ИК-изображениях искалось подтверждение, что объект есть взрослый тюлень или детеныш. Двое первых счетчиков брали за основу ИК-изображение. Оказалось, что третий счетчик по тем же исходным данным получал результаты, заниженные на 2-32% (в среднем на 11%). Это различие связано с тем, что на ИК-изображениях тюленей обнаружить легче, чем на фото. Поэтому был принят порядок работы первых двух счетчиков. Следовательно, использование ИК-изображения существенно улучшает качество распознавания тюленей на аэрофотоснимках, когда за основу берется само ИК-изображение.

Контрольные площадки

В ходе съемки 1998 г. были выполнены работы на трех контрольных площадках (КП): подсчет тюленей проводился счетчиками на льду. Эти КП снимались с самолета в нескольких спектральных диапазонах. Основной вывод: подсчет счетчиками непосредственно на льду дает на 25% (21-29%) больше детенышей, чем подсчет даже методом ИК+фото (для использованной аппаратуры). Данные по количеству детенышей, полученные на льду, можно считать истинными, так как на поведение детенышей приближение счетчиков сказывалось незначительно. По взрослым тюленям получить вывод на основе данных, собранных на КП трудно: взрослые самки переползали с места на место, сходили в воду, вылезали из воды и т.п. В целом, для контроля качества измерений КП необходимы.

УФ-снимки

Во многих публикациях обосновывается преимущество УФ-снимков по сравнению с обычными при подсчете тюленей (Capstick et al., 1977; и др.). Но этот метод пока еще не получил полного признания из-за ряда технических трудностей его использования. По нашим данным, при использовании только результатов счета по ИК+фото недосчитывалось 25 % детенышей по сравнению с подсчетом по УФ-снимкам. Эта оценка совпадает с

данными по КП. Совпадение вряд ли случайно. Следует продолжить работы с применением УФ-съемки.

Распределения рождения детенышей во времени

Так как рождение детенышей распределено во времени, введение поправки на степень щенения обязательно и делается при всех съемках (Myers & Bowen, 1989; Stenson et al., 1993). Оценка доли рожденных детенышей проводится по соотношению детенышей разных возрастных стадий. Работы выполняются на льду и от них нельзя полностью отказаться, планируя выполнение съемки уже после того, как все самки дадут приплод. Кроме того, несколько благоприятных дней после окончания щенения могут быть «закрыты» для съемки из-за непогоды или плохой ледовой обстановки. Вывод: до выполнения авиа-съемки необходимо экспериментально определять сроки и темпы щенения.

Повторные съемки

Важно проводить нескольких съемок при авиаучетных работах. Разведочные полеты дают информацию о точных границах распределения ценных залежек на льду и наличии рассеянных тюленей. От этих полетов зависит, насколько максимально будет снижена соответствующая погрешность (Таб. 1, п. 3). Крайне важно выполнять не одну, а минимум две-три учетных съемки, так как для снижения погрешности измерений целесообразно выполнять несколько повторных измерений (Грановский, Сирая, 1990). Таким образом, для уменьшения погрешности оценки численности необходимо с самого начала планировать 4-5 учетных полета. Использование трех, а не одной съемки в 1998 г. позволило снизить погрешность оценки почти в 2 раза (Черноок и др., 2000).

Дисперсия погрешности, обусловленная выборкой части совокупности

Основная формула, по которой рассчитывают погрешность при использовании метода параллельных трансект, приведена в (Kingsley et al., 1985). В ее основу положены результаты, представленные в монографии Кокрена [(Cochran, 1977), фор. 8.44; (Кокрен, 1976), с. 245]. Но, как указано у Кокрена, эта формула дана для одной из многих простых моделей совокупности, из которой происходит выборка. Формула применима только для случая постоянного математического ожидания для слоев (трансект). Если модель верна, то для достаточно больших выборок оценка будет преувеличивать дисперсию. Это и показано на ряде примеров: превышение оцениваемой дисперсии над истинной составляет от 1,5 до 6 крат (Кокрен, 1977, с. 245-246). Необходимо обосновать модель исходной совокупности для распределения тюленей на залежках и на этой основе выбирать формулу для оценки погрешности выборки. Объем выборки в методе параллельных трансект равен 2-6 % от объема всей совокупности - площади всей залежки (Kingsley et al., 1985; Stenson et al., 1993). Но корректная оценка доли выборки определяется требуемой погрешностью конечного результата и формулой расчета погрешности (Кокрен, 1976).

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ ТЮЛЕНЕЙ

Наиболее важный момент выполнения авиаучетных измерений численности тюленей как и любого сложного измерения – теоретическое и математическое обоснование метода учета (Челинцев, 1989). Для получения корректной оценки необходимо иметь разработанные 1) модель объекта измерения, 2) модель процесса измерения и 3) алгоритм расчета (Грановский, Сирая, 1990). Только такой системный подход позволяет обоснованно применять выбранный метод учета численности животных и исключить возможные ошибки на всех этапах работы (Челинцев, 1989). Отсутствие в настоящее время таких моделей приводит к тому, что погрешности отдельных этапов могут оказаться значительными. Так, погрешность оценки кривой щенения можно снизить, если вместо однопиковой модели принять модель с двумя-тремя максимумами (Таб. 1, п. 2). Отсутствие строгого обоснования формул расчета дисперсии погрешности оценки численности для метода ли-

нейных трансект также, скорее всего, завышает дисперсию погрешности в несколько раз. Отсутствие модели, показывающей связь между ценной продукцией и общей численностью стада, может приводить к большим ошибкам оценки общей численности популяции. В этой связи крайне важно для подтверждения оценки общей численности популяции проводить съемки и на линных залежках. Предварительная оценка суммарной погрешности численности детенышей беломорского лысуна, если учесть все ее составляющие и исключить систематические погрешности, равна, вероятно, 10-30%. Как и любая подобная оценка погрешности численности животных она вряд ли будет меньше 10%. Следует отметить, что при строгом подходе к суммированию погрешностей необходимо учитывать вид их распределения (нормальное, равномерное и др.).

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Анализ данных о составляющих погрешности при авиасъемках беломорского лысуна позволяет сделать предварительный вывод, что общая погрешность (стандартное отклонение) таких съемок вряд ли может быть меньше $\pm 10\%$. Вероятно, при строгом метрологическом подходе, она будет лежать в пределах 10-30%. При невыполнении метрологических требований измеренные значения численности тюленей могут значительно отличаться от истинных.
2. Следует выявить все возможные источники погрешности метода. Особое внимание необходимо обратить: 1) на обоснование модели, на основе которой рассчитывается дисперсия погрешности метода параллельных трансект, 2) на определение половозрастной структуры стада.
3. Необходимо в ближайшее время провести работы по метрологической аттестации уже используемых методов авиаучета ценной продукции беломорского лысуна.
4. Авиасъемку ценной продукции гренландского тюленя целесообразнее всего проводить в мультиспектральном режиме (аэрофотосъемка, съемка в ИК-, УФ-диапазонах, видеосъемка), так как это позволяет контролировать корректность данных, получаемых каждым методом.
5. При авиасъемках ценных залежек обязательно следует проводить работы по контролю сроков и темпов щенения и закладывать несколько (5-7) контрольных площадок.
6. Для проверки численности популяции необходимо проводить съемки не только на ценных, но и на линных залежках.

ЛИТЕРАТУРА

- Грановский В.А., Сирая Т.Н. 1990. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях. –Л.: Энергоатомиздат.– 288 с.
- Дорофеев С.В., Фрейман С.Ю. 1928. Опыт количественного учета запасов беломорского стада гренландского тюленя методом аэрофотографирования. Тр. НИРХ, Т. 2, в.4 - С. 3-28.
- Кокрен У. 1976. Методы выборочного исследования. (Перев. со 2-го изд.) – М.: Статистика.– 440 с.
- Сурков С.С. 1957. Распределение и запасы лысуна в Белом море. Мурманск: ПИНРО. 60с.
- Челинцев Н.Г. 1989. Теоретическое и математическое обоснование методов учета охотничьих животных. Современные проблемы охотничьего хозяйства. М.: - С. 38-49.
- Черноок В.И., Кузнецов Н.В. 1995. Методы авиасъемки гренландского тюленя. – Мурманск: ПИНРО.– 40 с.
- Черноок В.И., Тимошенко Ю.К., Мейзенхеймер П., Иннес С., Кузнецов Н.В., Егоров С.А. 2000. Результаты учета численности гренландского тюленя в Белом море в 1998 году. Наст. сборник.
- Capstich C.K., Lavigne D.M., Innes S. 1977. Comparison of on-ice counts of harp seal pups with counts from 35-mm ultraviolet aerial photography. ICNAF Res. Doc., No 63, Ser. № 5140.–19 p.

- Cochran W.G. 1977. Sampling techniques. 3rd Ed. John. Wiley Sons, New York, NY.– 428 p.
- Innes S., Y.K. Timoshenko, Meisenheimer P., Lukin L.R., Bel’Kovich V.M. 1999. Temporal distribution of harp seal (*Pagophilus groenlandicus*) pup birth in the White Sea, Russia. Abstracts. 13th Biennial Conf. on the Biology of Marine Mammals. Nov. 28 – Dec. 3, 1999. Wailea, Maui, Hawaii, p. 88.
- Kingsley M.C.S., Stirling I., Calvert W. 1985. The distribution and abundance of seals in the Canadian high Arctic, 1980-82. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42.– P. 1189-1210.
- Lavigne D.M., Innes S., Barchard W.W., Doubleday W.G. 1980. The 1977 census of northwest Atlantic harp seals, *Pagophilus groenlandicus*./ Inf. Comm. Northwest Atl. Fish. Sel. Pap. 6. - P. 55-70.
- Myers R.A., Bowen W.D. 1989. Estimating bias in aerial surveys of harp seal pup production. J. Wildl. Manage. 53 (2). – P. 361-372.
- Stenson G.B., Myers R.A., Hammil M.O., Ni I.-H., Warren W.G., Kingsley M.C.S. 1993. Pup production of harp seals, *Phoca groenlandica*, in the northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50.– P. 2429-2539.

Таблица

Основные составляющие и способы снижения погрешности оценки численности гренландских тюленей при авиаучетных съемках

№ п/п	Погрешности: источники, составляющие, способы снижения	Значения погрешности, (%)	Примечания и/или источник
1.	ПОГРЕШНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ		
1.1	Аэрофотоснимки (в начале работы)	- 22 (<i>дет</i>)	[a]
	Аэрофотоснимки + ИК-изображения	$\pm 1-2$	
1.2	Аэрофотоснимки (в сравнении с ИК+фото)	-11 (взр) -11 (дет)	
1.3	В сравнении с контрольными площадками ИК+фото	-25 (дет)	
	ИК-изображения	-29 (дет)	
1.4	В сравнении с УФ-снимками ИК+фото	0,0 (взр) -25 (дет)	
2.	НЕРОДИВШИЕСЯ ДЕТЕНЫШИ (распределение рождений во времени)	$\pm 6,4 / \pm 8,4$ - /07 марта $\pm 4,0 / \pm 3,2$ - /08 марта/	Зависит от метода расчета - [b]
3.	НЕУЧТЕННЫЕ ТЮЛЕНИ (необнаруженные скопления + рассеянные тюлени)	-5 ÷ -15 -10	Наша эксп. оценка [a]
4.	ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ (Дрейф ледового покрова, Возможность спрятаться в торосах)	$\pm 10 \div \pm 30$ -10	Наша эксп. оценка [c]
5.	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ (Определение длины галса, Определение высоты полета, Погрешность для угла поля зрения)	$\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$	(для ИК-сканера)
6.	ПОВТОРНЫЕ УЧЕТНЫЕ СЪЕМКИ (Проведение N съемок одного района, Средняя оценка 1998 г.)	Сниж. погр. \sim в $N^{1/2}$ раз ± 14	(Зависит от различ. Погрешностей) . [d]
7.	ПОГРЕШНОСТЬ ВЫБОРКИ (Выборка части совокупности (метод параллельных трансект))	$\pm 5 \div 30$	(Требуется теорет. обоснование).

Пояснения:

1. Курсив – данные других исследователей.

2. Случайная составляющая – “ \pm ”, систематическая составляющая - “-“ или “+”.

a: (Myers & Bowen, 1989), b: (Innes et al., 1999), c: (Lavigne et al., 1980), d: (Черноок и др., 2000).

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ НЕМАТОД СЕМ. PSEUDALIIDAE - ПАРАЗИТОВ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОЙ МОРСКОЙ СВИНЬИ (*Phocoena phocoena relicta* ABEL, 1905)

Шибанова^{1,2} О.С., Кривохижин² С.В.

¹ Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

² Лаборатория БРЭМА, Симферополь, Украина

В течение 1989-1999 гг. исследованы 159 азовок (*Phocoena phocoena relicta*), найденных на побережье Крыма и Кавказа (83 случая), а также погибших в рыболовных сетях у берегов Украины, Грузии и Болгарии (76). У всех животных обнаружены паразитические нематоды из сем. Pseudaliidae: *Stenurus minor* (Kühn, 1829) - 100% случаев; *Halocercus invaginatus* (Quekett, 1841) (= *H. ponticus* Delamure, 1946) - 85,0%; *H. taurica* Delamure, 1942 - 35,2%. Изучено строение взрослых и личиночных (I стадии) форм нематод сем. Pseudaliidae. Обсуждаются возможные пути заражения морских свиной псевдалиидами и цикл развития паразитов.

ВВЕДЕНИЕ

У азовок, или азово-черноморских морских свиной (*Phocoena phocoena relicta*), паразитируют три вида нематод, относящихся к сем. Pseudaliidae: *Halocercus invaginatus* (Quekett, 1841) Dougherty, 1943 (= *H. ponticus* Delamure, 1946), *H. taurica* Delamure, 1942 и *Stenurus minor* (Kuhn, 1829) Baylis et Daubney, 1925. Первые два вида являются специфическими для морской свиной гельминтами, локализующимися в легких. Кроме азовки, *Halocercus spp.* поражают морских свиной в атлантических и тихоокеанских водах. Нематода *Stenurus minor* в Черном море известна только у азовки, а за его пределами также у белухи (*Delphinapterus leucas*), белобочки (*Delphinus delphis*), серого дельфина (*Grampus griseus*) и черной морской свиной (*Phocoena spinipinnis*). Локализация *S. minor*: внутреннее ухо, черепные воздушные синусы, легкие, бронхи, сердце (Десямуре, 1955; Попова и др., 1971; Arnold, Gaskin, 1975; Corcuera et al., 1995; Reyes, Van Waerebeek, 1995; Siebert et al., 1996). Экстенсивность инвазии *S. minor* животных, добытых во время существовавшего ранее промысла, достигала 100%, а интенсивность находилась в пределах 28-1682 экз. у одного хозяина (Десямуре, 1955).

Arnold и Gaskin (1975) сделали переописание половозрелых и личиночных форм псевдалиид от морских свиной, добытых в канадских водах, и пришли к выводу, что *Halocercus ponticus* - младший синоним вида *H. invaginatus*. Патобиологическим аспектам стенуроза и галоцеркоза посвящены работы Dailey, Brownell (1972), Dailey, Stroud (1978), Dailey, Walker (1978) и др. Циклы развития псевдалиид до настоящего времени остаются неизвестными. Существует несколько гипотез, в т.ч. о прямом (трансплацентарном или трансмамmaryном) заражении (Woodard et al., 1969; Dailey et al., 1990; 1991; Balbuena et al., 1996).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С марта 1989 по январь 1999 гг. в Лаборатории БРЭМА исследованы 159 азовок. 78 из них были найдены мертвыми на побережье Крыма, 5 - Кавказа и 76 зверей погибли в жаберных сетях на камбалу у берегов Украины, Грузии и Болгарии. Кроме того, обследованы два крупных плода азовки. Личинок I стадии извлекали из половых путей самок нематод. Измерения половозрелых и личиночных форм проводили на материале, фиксированном 10% нейтральным формалином. Для изучения особенностей морфологии взрослых гельминтов предварительно просветляли в чистом глицерине, личинок - в растворе глицерина с водой (1:5) с добавлением фенола. Особенности строения *S. minor* изучали на 590

половозрелых экземплярах и 35 личинках, *H. invaginatus* - на 47 половозрелых и 30 личинках, *H. taurica* - на 53 половозрелых и 18 личинках.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Псевдалииды были обнаружены у всех исследованных морских свиней: *Stenurus minor* - 100% случаев; *Halocercus invaginatus* - 85,0%; *H. taurica* - 35,2%.

Обычным местом паразитирования *S. minor* являлись черепные воздушные синусы и полости внутреннего уха. У выброшенных животных зарегистрирована более высокая частота встречаемости гельминтов в носовых полостях, легких и желудке по сравнению с животными, погибшими в сетях (Таб. 1). Атипичная локализация в желудке и кишечнике свидетельствует об эвакуации части паразитов через желудочно-кишечный тракт. В местах редкой и атипичной локализации *S. minor* встречались, как правило, в небольшом количестве (по 1-15 особей). В типичных местах (внутреннее ухо и черепные воздушные синусы) количество нематод очень высокое: у выброшенных азовок 1645-10302 (в среднем, 4507 ± 1270) экз. у одного хозяина, у попавших в сети - 317-7711 (2638 ± 215) экз.

Существенных различий в зараженности самцов и самок среди животных, погибших в сетях, не выявлено: у самцов интенсивность стеноуроза находилась в пределах 364-5970 (в среднем, 2699 ± 213) экз., у самок - 317-5707 (2552 ± 250) экз. Зависимость интенсивности инвазии от длины тела морских свиней не установлена.

В микропопуляциях нематод *S. minor*, обитающих у одного хозяина, обнаружено отчетливое преобладание количества самок над самцами, от 1,2 : 1 до 3,8 : 1, в среднем - 2 : 1. При изучении характера взаимовлияния гельминтов в паразитоценозах было установлено, что в случаях с высокой интенсивностью инвазии длина тела червей была достоверно меньше, чем в случаях паразитирования сравнительно небольшого количества гельминтов (коэффициент корреляции для самцов -0,62, для самок -0,60). В то же время, ширина тела почти не зависела от интенсивности инвазии.

В период повышенной смертности черноморских дельфинов (1989-1990 гг.) галочеркоз был обнаружен в 100% случаев исследования легких у азовок, найденных на побережье Крыма (Биркун и др., 1992). При этом всегда констатировали оба вида возбудителя (*H. invaginatus* и *H. taurica*). Крайне высокая интенсивность инвазии (Рис. 1), осложненной бактериальной суперинфекцией, позволила считать это заболевание главной непосредственной причиной гибели животных. Иногда нематоды *Halocercus spp.* встречались совместно со *S. minor*. В 1997-1999 гг. у фочен, попавших в сети у крымских берегов, зараженность легочными псевдалиидами была значительно ниже: *H. invaginatus* - 74% и *H. taurica* - 3%.

Сравнительный анализ наших данных о морфологии взрослых и личиночных форм псевдалиид с аналогичными сведениями других авторов (Делямуре, 1955; Arnold, Gaskin, 1975) показал их сходство, за исключением несколько больших размеров у исследованных нами гельминтов. Личинки *S. minor* от атлантических морских свиней по сравнению с личинками этой нематоды от азовок отличались более длинными хвостами (Таб. 2). Между собой личинки родов *Stenurus* и *Halocercus* различаются размерами тела и длиной пищевода (Рис. 2).

Вопрос о циклах развития псевдалиид остается открытым. При вскрытии двух крупных (49 и 83,5 см длиной) эмбрионов азовки каких-либо паразитов и их личинок не обнаружено. Это не согласуется со сложившимся у ряда авторов (Woodard et al., 1969; Dailey et al., 1990; 1991) представлением о пренатальной инвазии как наиболее вероятном пути распространения нематод данного семейства. Возможно, у них все же имеются неизвестные пока промежуточные (резервуарные) хозяева, как, например, у нематоды *Parafilaroides decorus* Dougherty et Herman, 1947, передаваемой морским львам через рыбкопрофагов (Dailey, 1970). Одна из необъясненных пока находок - живые личинки *Pseudaliidae gen. sp.* в кровеносном русле (венах брыжейки) азовок (Биркун и др., 1992); другая - присутствие аналогичных живых личинок в кишечном содержимом хозяина

(Кривохижин, Боцман, 1990). Кроме того, частично петрифицированные личинки нематод отмечены при микроскопии стенки кишечника двух азовок (Биркун, 1999 - личное сообщение), что указывает на возможность транскишечной реинвазии хозяина. Не исключено, что заражение азовок в раннем возрасте происходит перорально, при случайном заглатывании личинок, выделяющихся во внешнюю среду из дыхательных или пищеварительных путей взрослых животных.

ВЫВОДЫ

1. Псевдалииды - наиболее обычные и массовые паразиты *Phocoena phocoena relicta*. Абсолютной (100%) величины достигает зараженность нематодами *Stenurus minor*, которые поражают полости внутреннего уха и связанные с ними черепные воздушные синусы. К менее типичным локализациям *S. minor* относятся легкие, надчерепные дыхательные пути и проксимальный отдел пищеварительного тракта. У дельфинов, выброшенных морем на побережье, нетипичная локализация паразитов отмечается чаще, чем у животных, погибших в рыболовных сетях. Интенсивность стеноурозной инвазии 1645-10302 (в среднем, 4507 ± 1270) экз. у выброшенных азовок и 317-7711 (2638 ± 215) экз. у попавших в сети; зависимость этого показателя от пола и длины тела хозяев не обнаружена.
2. В микропопуляциях нематод *S. minor*, обитающих у одного хозяина, выявлено существенное преобладание количества самок над самцами, иногда до 4 : 1, в среднем - 2 : 1. Обнаружена высокая отрицательная корреляция между длиной тела гельминтов и интенсивностью инвазии.
3. У азовок, выброшенных на побережье, нематоды *Halocercus spp.* встречаются чаще (до 100%), чем у животных, погибших в сетях (до 74%). В среднем, экстенсивность инвазии *Halocercus invaginatus* составила 85,0%; *H. taurica* - 35,2%. Подтверждено, что интенсивный галоцеркоз, осложненный бактериальной суперинфекцией, может вызывать гибель животных.
4. Отличительными признаками личинок I стадии *H. taurica*, *H. ponticus* и *S. minor* являются размеры тела и длина пищевода.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают искреннюю признательность А.А. Биркуну мл. (Лаборатория БРЭМА) за всестороннюю помощь; А. Комахидзе (НИИ экологии Черного моря, Батуми) и Ц. Станеву (Институт рыбного хозяйства, Варна) за предоставленные образцы, а также благодарность художникам Д.А. Улыбину и Д.В. Шибанову за помощь в оформлении рисунков.

ЛИТЕРАТУРА

- Биркун А.А. мл., Кривохижин С.В., Швацкий А.Б., Радыгин Г.Ю. 1992. О массовой смертности черноморских фоцен. Междун. симпоз. "Проблемы патологии и охраны здоровья диких животных. Экологич. Взаимодействие болезней диких и сельскохозяйственных животных": Тез. докл. - М., - С.6-8.
- Делямуре С.Л. 1955. Гельминтофауна морских млекопитающих в свете их экологии и филогении. - М.: Изд-во АН СССР. - 517 с.
- Кривохижин С.В., Боцман И.В. 1990. *Crassicauda sp.* и другие дополнения к гельминтофауне морской свиньи. X Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рацион. использ. морских млекопитающих: Тез. докл., Светлогорск, 2-5 окт. 1990 г. - М.: ВНИЭРХ, - С.157-158.
- Попова Т.И., Мозговой А.А., Коротова Е.М. 1971. Гельминтофауна морских млекопитающих Белого моря. Гельминтологический сборник. - N90. - С.306-312.

- Arnold P.W., Gaskin D.E. 1975. Lungworms (*Metastrongyloidea*, *Pseudaliidae*) of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena* L., 1758). *Can. J. Zool.* - 53. - P.713-735.
- Balbuena J.A., Aznar F.J., Fernandes M., Raga J.A. 1996. Lungworm parasitism in Cetaceans. Lung pathology: Third ECS workshop on cetacean pathology. – Lisbon. - P.1.
- Corcuera J., Monzón F., Aguilar A., Borrell A., Raga J.A. 1995. Life history data, organochlorine pollutants and parasites from eight Burmeister's porpoises, *Phocoena spinipinnis*, caught in Northern Argentine Waters. *Biology of the Phocoenids* (Ed. A. Bjørge and G.P. Donovan): Report of The International Whaling Commission. Special Issue 16. - Cambridge. - P.365-376.
- Dailey M.D. 1970. The transmission of *Parafilaroides decorus* (Nematoda: Metastrongyloidea) in the California sea lion (*Zalophus californianus*). *Proc. Helminth. Soc. Wash.* - 37. - P.215-222.
- Dailey M.D., Brownell R.L. 1972. A checklist of marine mammal parasites. S. Ridgway (Ed.) *Mammals of the Sea: Biology and Medicine*. Thomas, Springfield, Ill: - P. 528-589.
- Dailey M.D., Stroud R.K. 1978. Parasites and associated pathology observed in cetaceans stranded along the Oregon coast. *J. Wildl. Dis.* -14. - P.503-511.
- Dailey M.D., Odell D.K., Walsh M.T. 1990. Transmission of lungworm (*Nematoda: Pseudaliidae*) in the Cetacean *Tursiops truncatus*. *Bulletin de la Soc. Francaise de Parasitologie, Seventh International Congress of Parasitology: Abstr., Paris, 20-24 Aug.* - Paris: - P.288.
- Dailey M.D., Walker W.A. 1978. Parasitism as a factor in single strandings of southern California cetaceans. *J. Parasit.* -64. - P.593-596.
- Dailey M., Walsh M., Odell D., Campbell T. 1991. Evidence of Prenatal Infection in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) with the lungworm *Halocercus lagenorhynchi* (Nematoda: Pseudaliidae). *J. of Wildlife Diseases.* - 27(1). - P.164-165.
- Reyes J.C., Van Waerebeek K. 1995. Aspects of the biology of Burmeister's porpoise from Peru. *Biology of the Phocoenids*. (Ed. A. Bjørge and G.P. Donovan): Report of The International Whaling Commission. Special Issue 16. -Cambridge, - P.349-364.
- Siebert U., Lick R., Weiss R., Frank H., Benke H., Frese K. 1996. Post-mortem findings in small cetaceans from German waters of the North and Baltic Sea. 1st Scientific Meeting of European Association of Zoo- and Wildlife Veterinarians (May 16-18, 1996, Rostock, Germany): *Proc. - EAZWV, Aj Bunnik.* -P.1-7.
- Woodard J.C., Zam S.G., Caldwell D.K., Caldwell M.C. 1969. Some parasites of dolphins. *Path. vet.* -6. - P.257-272.

Таблица 1

Частота встречаемости нематоды *S. minor* в различных органах азовок (в скобках - количество исследований)

Локализация паразитов	Выброшенные животные	Животные, погибшие в сетях
Внутреннее ухо и черепные воздушные синусы	100,0% (83)	100,0% (74)
Надчерепные дыхательные пути	41,7% (24)	8,1% (74)
Трахея и бронхи	23,3% (43)	0% (79)
Ротовая полость	3,6% (28)	1,3% (79)
Желудок и кишечник	32,1% (28)	0% (79)

Таблица 2

Сравнительная характеристика личинок I стадии нематод Pseudaliidae *gen. sp.* от морских свиней из Черного моря (собственные данные) и канадских вод (Arnold, Gaskin, 1975); размеры даны в миллиметрах, в скобках - средние арифметические величины

ПРИЗНАКИ	<i>Stenurus minor</i>		<i>Halocercus invaginatus</i>		<i>H. taurica</i>	
	Канада	Черн. море	Канада	Черн. море	Канада	Черн. море
Длина тела	0,253-0,292 (0,269)	0,223-0,481 (0,339)	0,179-0,199 (0,188)	0,131-0,307 (0,214)	0,193-0,210 (0,207)	0,123-0,275 (0,197)
Мах. ширина тела	0,011-0,012	0,018-0,032 (0,025)	0,010-0,011	0,012-0,020 (0,016)	0,010-0,011	0,010-0,017 (0,014)
Длина пищевода	0,111-0,141 (0,128)	0,122-0,262 (0,185)	0,093-0,104 (0,099)	0,118-0,139 (0,131)	0,104-0,111 (0,107)	0,103-0,127 (0,119)
Ширина пищевода	-	0,005-0,016 (0,009)	-	0,004-0,012 (0,008)	-	0,002-0,004 (0,003)
Расст. от нервного кольца до пер. конца тела	0,052-0,069 (0,061)	0,060-0,120 (0,080)	0,049-0,055 (0,051)	0,070-0,077 (0,073)	0,046-0,052 (0,049)	0,041-0,045 (0,043)
Расст. от ануса до заднего конца тела	0,032-0,049 (0,040)	0,015-0,030 (0,021)	-	0,024-0,028 (0,027)	0,021-0,025 (0,023)	0,012-0,021 (0,018)
Расстояние от полового зачатка до переднего конца тела	0,164; 0,175	-	0,122-0,129 (0,126)	0,172-0,180 (0,176)	0,132-0,140 (0,135)	0,118-0,131 (0,127)

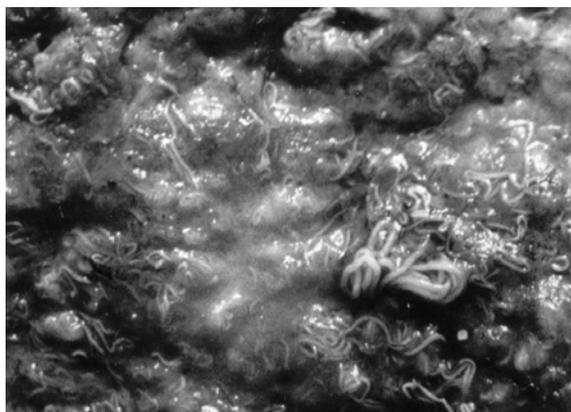


Рисунок 1

Галочеркоз у азовки: внешний вид пораженного легкого на разрезе (Крым, 1989 г.).

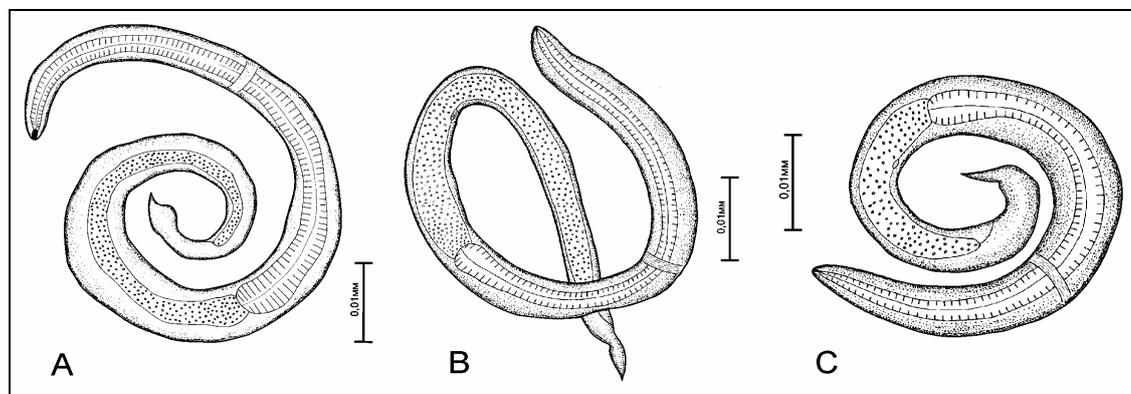


Рисунок 2

Личинки нематод сем. Pseudaliidae - паразитов азовки (*Phocoena phocoena relicta*): А - *Stenurus minor* (Kuhn, 1829); В - *Halocercus invaginatus* (Quekett, 1841) (= *H. ponticus* Delamure, 1946), С - *H. taurica* Delamure, 1942.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДКОВ НАСТОЯЩИХ ТЮЛЕНЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ГОЛАРКТИКИ (ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА)

Юрахно М.В.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

На основе палеонтологических и гельминтологических данных разработана гипотеза о расселении предков настоящих тюленей в процессе эволюции в пределах Голарктики. Центром возникновения настоящих тюленей признается Северная Атлантика. Предки *Erignathus barbatus* и *Pusa hispida* проникли в Арктику, прошли вдоль евроазиатского побережья на восток и через Берингов пролив вышли в Северную Пацифику. Предок каспийского тюленя, вероятнее всего, мигрировал в верхнемиоценовое (Сарматское или Понтическое) море из арктических широт. Происхождение байкальской нерпы связывается не с арктической, а с охотоморской колчатой нерпой. Ее предок проник в Байкал из Охотского моря, очевидно, по системе Палео-Амура. Предки *Histiophoca fasciata* и *Phoca largha* пришли в Северную Пацифику, скорее всего, через Канадский архипелаг и Берингов пролив. Выдающуюся роль в распространении предков настоящих тюленей по Мировому океану сыграл кросс-центральноамериканский пролив, возникший в плиоцене. По нему предок *Monachus schauinslandi* начал свой путь из Северной Атлантики в район Гавайских островов, а одна из популяций предка *Phoca vitulina*, пройдя по нему в Северную Пацифику и распространяясь на север, дивергировала к настоящему времени на три подвида: *Ph.v.geronimensis*, *Ph.v.richardi* и *Ph.v.steinegeri*. Вероятно, этот же пролив стал началом пути из Северной Атлантики в южные широты и всех предковых форм современных антарктических тюленей.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно Клейтону Рею (Ray, 1976), предок *Phocidae* в начале миоцена начал осваивать воды Северной Атлантики. Он напоминал примитивную выдру *Potamotherium*. В начале среднего миоцена семейство *Phocidae* дивергировало на три подсемейства: *Phocinae*, *Monachinae* и *Cystophorinae*. До конца миоцена почти все представители семейства настоящих тюленей оставались в Северной Атлантике. Представляют интерес пути дальнейшего расселения предков по Мировому океану.

МАТЕРИАЛ

В течение 25 лет нами был изучен гельминтологический материал от 1728 ластоногих из разных районов Мирового океана. При сравнении и анализе гельминтофауны различных хозяев использовались также литературные данные. Полученные результаты сопоставлялись с палеонтологическими сведениями о каждом виде тюленей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно гельминтологическим данным расселение предков настоящих тюленей в пределах Голарктики было таким, как показано на рисунке.

Морской заяц *Erignathus barbatus* и кольчатая нерпа *Pusa hispida* сначала освоили прилегающую часть Арктики. Затем они стали постепенно продвигаться на восток вдоль евроазиатского побережья, достигли Берингова пролива и по нему проникли в Северную Пацифику. В западном направлении они мигрировали в воды Гренландии и Канадского архипелага.

Как известно, морской заяц образует два подвида: *Erignathus barbatus barbatus* и *E.b. nauticus*. Восточная граница ареала тихоокеанского подвида проходит в Арктике между морями Чукотским и Бофорта. Здесь образовался между подвидами какой-то, не выясненный еще природный барьер, который мешает им смешиваться. О том, что

тихоокеанский подвид не мигрировал через Канадский архипелаг, свидетельствует отсутствие у него, в отличие от *E.b. barbatus*, цестоды *Diplogonoporus tetrapterus*, которая является специфичным паразитом гренландского тюленя и которая до сих пор инвазирует в Северной Пацифике тюленей, проникших в нее через Канадскую Арктику.

О продвижении кольчатой нерпы в Арктике вдоль евроазиатского побережья можно судить по распространению ее специфичных паразитов *Phocascaris phocae* и *Corynosoma wegneri*. Нематода *Ph. phocae* известна у кольчатой нерпы в Северной Атлантике и в Арктике вдоль евроазиатского побережья вплоть до Берингова пролива, а в водах Канадского архипелага у нее паразитирует другой вид - *Ph. netsiki*. Акантоцефал *C.wegeneri* в своем распространении менее отстал от своего хозяина. Вместе с ним он проник через Берингов пролив в Берингово море, но пока отсутствует в Охотском море.

Каспийский тюлень в своем происхождении, очевидно, связан, с арктической кольчатой нерпой (Юрахно, 1993). Его специфичный паразит акантоцефал *Corynosoma caspicum* представляет собой уменьшенную копию специфичного паразита кольчатой нерпы акантоцефала *C.wegeneri*. Вооружение его хоботка отличается лишь тем, что в каждом продольном ряду на один крючок меньше, чем у *C. wegeneri*. Об арктическом происхождении каспийского тюленя свидетельствуют также его паразиты *Diphyllobothrium phocarum*, *Anisakis schupacovi* и *Parafilaroides caspicus*. В то же время их узкая специфичность, как и специфичность других паразитов каспийского тюленя (*Mesorchis advena*, *Ciuriana badamschini*, *Maritrema sobolevi*, *Capillaria delamurei*) - выходцев из местной фауны, свидетельствует о длительности изоляции этого тюленя. Очевидно, прав Я. Мак-Ларен (McLaren, 1960), который, не отрицая филогенетической близости современного вида к верхнесарматским формам, считает, что предки каспийского тюленя пришли в верхнемиоценовое (Сарматское или Понтическое) море из арктических широт.

В дискуссии о происхождении байкальского тюленя доминируют две точки зрения. Согласно одной из них (Hoernes, 1897; Чапский, 1955; Кондаков, 1960, 1975; Тимошенко, 1969) байкальская нерпа - это реликт верхнетретичных морей и озер; согласно другой (Черский, 1877; Иванов, 1938; Дэвис, 1958; Кожов, 1962) тюлень проник в Байкал из Северного Ледовитого океана.

Гельминтологические данные ни одной из этих двух точек зрения не подтверждают (Юрахно, 1990). Наибольшее сходство наблюдается между гельминтофаунами байкальской и охотской нерп. Так, из всех видов и подвидов нерп, обитающих в водах России, только у них отсутствует специфичный паразит кольчатой нерпы - акантоцефал *Corynosoma wegneri*. В то же время общим для них являются виды нематод *Contraeum osculatum*, *Parafilaroides krascheninnikovi* и *Otostrongylus circumlitus*, которые обнаруживают в сравниваемых акваториях большое морфологическое сходство. Таким образом, согласно гельминтологическим данным предок байкальской нерпы проник в Байкал из Охотского моря, возможно, по системе Палео-Амура, причем произошло это сравнительно недавно - в плейстоценовое время. О небольшой продолжительности периода формирования современной гельминтофауны байкальской нерпы свидетельствует прежде всего ее исключительная бедность. Помимо названных выше трех видов морских нематод в ее состав входят еще лишь два пресноводных вида цестод (*Diphyllobothrium dendriticum* и *Schistocephalus solidus*), которые являются паразитами рыбоядных птиц и у нерпы встречаются только как abortивные (первый) или каптивные (второй) гельминты.

Предки ларги и крылатки мигрировали из Северной Атлантики в Северную Пацифику через Канадскую Арктику (Юрахно, 1991). Об этом свидетельствует паразитирование у тюленей этих видов цестоды *Diplogonoporus tetrapterus*, которая связана в своем происхождении с гренландским тюленем и только позднее радиировала на других хозяев. В умеренных водах североамериканского побережья она отсутствует.

Юго-Западная популяция предка обыкновенного тюленя (*Phoca vitulina*), напротив, проникла в Северную Пацифику по плиоценовому центральноамериканскому проливу. У современного подвида обыкновенного тюленя *Ph. v. richardsi* обнаружен акантоцефал *Corynosoma falcatum*, который является специфичным паразитом серого тюленя (*Halichoerus grypus*) - типичного обитателя умеренных вод Атлантики.

По этому же проливу начал свой путь в Северную Пацифику и предок гавайского тюленя-монаха. Он унес из Северной Атлантики два вида цестод (*Diphyllobothrium elegans* и *D. hians*), которые до сих пор встречаются у средиземноморского тюленя-монаха.

Очевидно, кроссцентральноеамериканским путем стали также продвигаться в южное полушарие все предковые формы современных антарктических настоящих тюленей (Юрахно, 1991).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гельминты являются природными метками своих хозяев. В процессе эволюции они развиваются с ними сопряжено, поэтому наряду с палеонтологическими сведениями они могут быть использованы при изучении эволюционного прошлого их хозяев. Предложенная гипотеза расселения предков настоящих тюленей в пределах Голарктики является первой попыткой решения этой интересной научной проблемы на гельминтологическом материале.

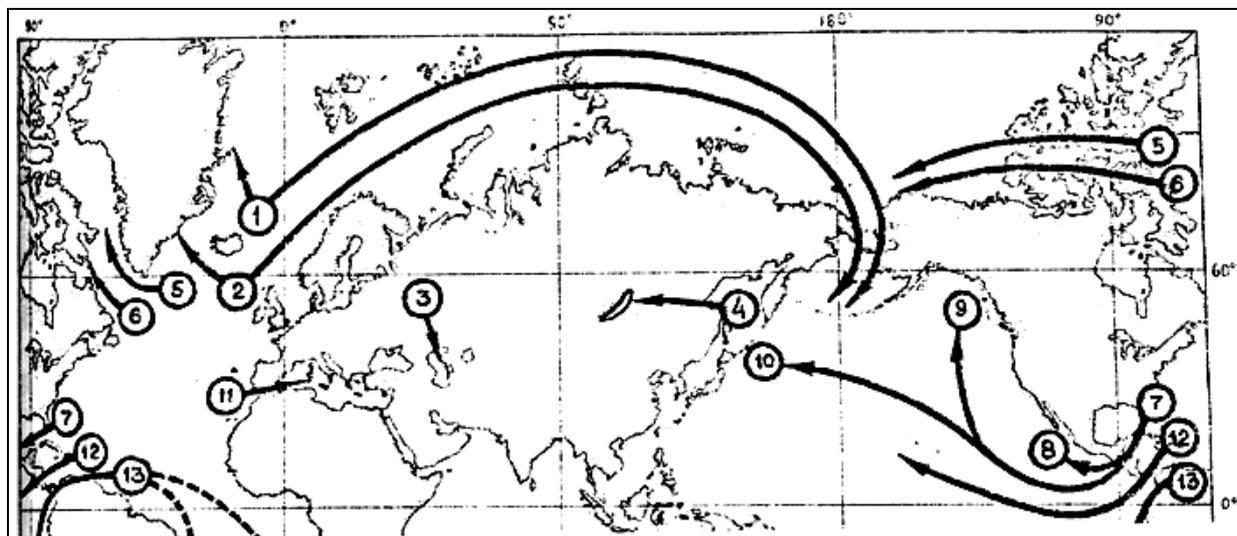
Автор выражает признательность оргкомитету Международной научной конференции "Морские млекопитающие Голарктики" за предоставленную возможность принять участие в ее работе.

ЛИТЕРАТУРА

- Davies J.L. 1958. Pleistocene geography and the distribution of northern Pinnipeds Ecology. - V.39, №1. - P. 97 - 113.
- Hoernes R. 1897. Die Fauna des Baikal - sees und ihre reliktenatur. Biol. Cbl. - Leipzig. Bd.17, №18. - S. 657 - 664.
- Иванов Т.М. 1938. Байкальская нерпа (*Phoca sibirica Gmelin*), ее биология и промысел. Изв. Биогеогр. Науч. - исслед. Ин-та Вост.-Сиб. Ун-та. - Т.8, вып 1/2. - С.1 - 119.
- Кожов М.М. 1962. Биология озера Байкал. - М.: Изд-во АН СССР. - 315с.
- Кондаков Н.Н. 1960. К вопросу о систематическом положении байкальского тюленя. Бюл. Моск. о-ва испытат. Природы. Отд. биол. - Т.65, вып.4. - С. 120, 121.
- McLaren I.A. 1960. On the origin of the Caspian and Baical seals and paleoclimatological. Amer. J. Sci. - V. 258. - P. 47 - 65.
- McLaren I.A. 1975. A speculative overview of phocid evolution. Biology of the seal. Ed. K. Ronald, A.W. Manswiold. Rapp. Proc. - verb. reun. Cons. Intern. Explor. Mer. - V. 169. - P. 43 - 48.
- Ray C.E. 1976. Geography of phocid evolution. Syst. Zool. -V. 25, №4. - P.391 - 406.
- Тимошенко Ю.К. 1969. Морфоэкологическая характеристика каспийского тюленя и вопросы рационального использования его запасов. Автореф. Дис. ... канд. биол. наук. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.- 19с.
- Чапский К.К. 1955. К вопросу об истории формирования каспийского и байкальского тюленей. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. - Т.17. - С.200 - 216.
- Черский И.Д. 1877. Мнения о бывшем в послетретичный период весьма значительном распространении вод Ледовитого океана в Сибири. Изв. Вост. - Сиб. Отд-ния Рус. Геогр. о-ва. - Т. 3, №1/2. - С.70 -72.
- Юрахно М.В. 1990. О происхождении байкальской нерпы в свете гельминтологических данных. Морские млекопитающие. Тез. докл. X Всес. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (г. Светлогорск Калининградской области 2-5 октября 1990 г.). - М., - С. 337-339.

Юрахно М.В. 1991. О путях проникновения настоящих тюленей в Северную Пацифику (гельминтологические доказательства). Рациональное использование биоресурсов Тихого океана. Сб. Тез. докл. - Владивосток, - С. 152 - 154.

Юрахно М.В. 1993. Особенности паразитофауны каспийского тюленя в связи с его происхождением. XI конф. Украинского общества паразитологов. Тез. докл. - Киев. - С.184,185.



Рисунок

Предполагаемое распространение по Мировому океану предков настоящих тюленей:

1 - морской заяц, 2 - кольчатая нерпа, 3 - каспийская нерпа, 4 - байкальская нерпа, 5 - предок крылатки, 6 - предок ларги, 7 - юго-западная популяция обыкновенного тюленя *Phoca vitulina*, дивергировавшая в Северной Пацифике на 3 подвида (*Ph. v. geronimensis* - 8, *Ph. v. richardsi* - 9 и *Ph. v. steinegeri* - 10), 11 - средиземноморский тюлень-монах, 12 - гавайский тюлень-монах, 13 - предки антарктических настоящих тюленей. Схема составлена на основании гельминтологических и палеонтологических данных (оригинал).

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛАСТОНОГИХ И КИТООБРАЗНЫХ ГОЛАРКТИКИ

Яблоков¹ А.В., Земский² В.Я., Смелова² И.В.

¹Центр экологической политики России, Москва, Россия

²Региональная общественная организация «Совет по морским млекопитающим», Москва, Россия

Подводятся общие итоги многолетних, главным образом, послевоенных отечественных исследований морских млекопитающих (китообразных и ластоногих), тесно связанных с экономикой страны. Отмечено, что в последние годы изучение морских млекопитающих резко сокращались, однако, в современный период стали постепенно восстанавливаться благодаря поддержке международных фондов и отечественных спонсоров. Перечислен ряд фундаментальных работ, но тем не менее, перспективы изучения морских млекопитающих, особенно китообразных на ближайшее время весьма ограничены и, по-видимому, не смогут выйти за рамки исследований серого и гренландского китов. Несколько лучше обстоят дела с белухой и афалиной, исследования которых субсидируются Международным фондом и зрелищными организациями.

Анализ исследовательской деятельности и определение ее перспектив тесно связаны с практической деятельностью человека, специфическими особенностями объектов исследования, уровнем на котором они велись на всем протяжении и границами, в пределах которых определение перспектив более или менее реально.

При решении этих вопросов, особенно, когда речь идет об исследованиях морских млекопитающих, следует учитывать их специфическое положение, как в системе животного мира, так и в отношении окружающей их среды. Вопросы исследования этой группы животных также тесно связаны с экономической ситуацией, складывающейся или уже сложившейся в том или ином регионе земного шара и общим уровнем развития науки и техники.

Так, в связи с резким ростом спроса на сырье, в СССР в послевоенный (после 1945 г.) период, резко возрастает интенсивность промысла китообразных. Этот интенсивный промысел привнес пик довоенного, и соответственно вызвал интенсификацию исследований морских млекопитающих.

Став объектами исследований, как в прошлом, так и в настоящем, морские млекопитающие оказались тесно связанными с состоянием промысла, его уровнем и масштабами. На первом этапе человек довольствовался единичными экземплярами животных, выброшенными на берег, как для использования его в качестве дополнительного сырья, так и для его изучения. Участвуя в промысловых операциях исследователи морских млекопитающих получили обширный материал для популяционных исследований, и не только в чисто прикладных областях, например, в изучении морфологической изменчивости, а также в области других вопросов биологии китообразных.

Таким образом, руководствуясь сравнительно четкими периодами интенсивности промысла и, соответственно, исследованиями, можно установить два периода – довоенный (до 1941 г.) и послевоенный (после 1945 г.).

При этом, представить четкую картину с такими же периодами можно лишь по крупным видам промысловых китов (бювалам, финвалам, сейвалам и др.), менее четко просматривается ситуация с мелкими видами китообразных некоторых дельфинов, белухи и др. Тем не менее, прослеживается прямая связь между интенсивностью промысла и, соответственно, с количеством научных работ, характеризующих степень изученности того или иного промыслового объекта.

Ластоногие, как настоящие тюлени, так и ушастые, а также калан (хищные) были во все времена постоянными объектами исследований в силу своей большой доступности. Так, оказываются лучшие изученными ластоногие Северного полушария и значительно слабее – антарктические тюлени.

Известно, что наибольший расцвет китобойного промысла приходится на тридцатые годы этого столетия, когда в Антарктике работало 37 китобойных баз с сотнями китобойных судов, принадлежащих Англии, Америке и Норвегии (Советский Союз вел небольшой промысел в Северной части Тихого океана, флот которого состоял из одной мелко-тоннажной китобазы и трех китобойных судов). Именно в этот период был нанесен наибольший ущерб популяциям крупных китов и некоторым видам ластоногих (южный морской котик, северный морской котик и др.). К началу второй мировой войны этот факт стал очевидным и полное прекращение антарктического промысла в связи с военными действиями, фактически, спасло крупных китов.

Отечественные исследования китообразных в довоенный период по сути находились в зачаточном состоянии, в то время как в Антарктике работала многолетняя научная экспедиция «Дискавери», результатами которой явился многотомный труд, содержащий материалы, практически, по всем промысловым видам китов Антарктики.

Интенсивные исследования крупных китообразных советскими учеными начались в послевоенный период и достигли своего расцвета к семидесятым годам. При этом нельзя не отметить выход в 1957 г. труда А.Г. Томилина «Китообразные» в серии «Звери СССР и прилежащих стран» под редакцией С.И. Огнева, который состоял не только из объемной сводки работ по этим животным, но и выполненных собственных исследований

После глобальной реорганизации и приватизации предприятий и научных организаций в рыбном хозяйстве России, исследования морских млекопитающих, также как других морских и океанских промысловых видов, были фактически свернуты, однако, благодаря системе научных грантов, исследования в последние годы стали постепенно восстанавливаться и сейчас можно говорить о их некоторых итогах.

В первую очередь стали анализироваться материалы и сборы предыдущих лет, так как гранты не могли обеспечить финансирование дорогих экспедиционных работ.

В связи с этим, нельзя не отметить выход в свет двух монографий по северному котику. Первая – группой исследователей из ИПЭЭ, ИБР РАН и бассейновых НИИ Госкомрыболовства (1998 г.). Вторая – к.б.н. А.Е. Кузина (ТИНРО) «Северный морской котик» (1999 г.).

Стоит также назвать фундаментальное исследование к.б.н. Г.А. Федосеева «Экология ледовых форм тюленей Северной части Тихого океана». Работа подготовлена к печати и ее публикация вопрос ближайшего времени.

Имело значение и то обстоятельство, что многие материалы, только в последнее десятилетие, в силу своей секретности и монопольного использования их для ведомственных нужд, стали доступными для исследователей.

Отсутствие промысловой надежной статистики, а также информации о промысловых скоплениях морских млекопитающих не позволяли должным образом оценить и проанализировать те крайне сложные ситуации, которые складывались в Мировом океане под влиянием многих факторов.

С особой четкостью все эти причины отразились на советском китобойном промысле. Руководство флотилий, Управления промыслом на местах и Министерство рыбного хозяйства тщательно скрывали не только огромное количество нарушений Правил промысла, но и искажали промысловую статистику. Кроме того, почти все научные материалы, которые собирались биологами научных групп на каждой из китобойных флотилиях были секретными. Только в девяностые годы был открыт доступ к этим материалам и промысловой статистике и были опубликованы несколько обзоров не только показавших, истинные масштабы нарушений, но и приведены совершенно новые материалы по распространению, и биологии размножения ряда видов. Публикация двух томов этих мате-

риалов «Материалы по промысловой деятельности Советских Антрактических китобойных флотилий (1947-1972 гг.)» Москва 1995 г. и «Материалы советского китобойного промысла (1949-1979 гг.)» Москва 2000г. следует считать большим достижением отечественной морской териологии, тем не менее, с учетом этих данных предстоит решение еще многих ее задач, в том числе, и в первую очередь, вопросов популяционной структуры и миграций. Не меньшее значение имеет объективная оценка последствий браконьерского промысла для восстановления численности видов и нарушений экосистем.

Несомненным достижением отечественной морской териологии стал цикл исследований по биологии белухи Белого моря (Белькович и др., 1997, 1999, 2000).

Доклады, представленные к настоящей конференции, в известной мере могут служить показателями тех тенденций, которые имеют место в изучении морских млекопитающих и, довольно четко, реализуется в отечественной морской териологии. Общее количество докладов, как по ластоногим, так и по китообразным, составило 100 из них – по первым 60, по вторым – 38. Таким образом, имеет место некоторое преобладание первых, что по-видимому связано с большей доступностью для исследователей ластоногих.

Характеризуя работы по китообразным, можно выделить несколько направлений в их изучении: описательный (средние века), экологическое, морфологическое и поведение в более позднее время. В связи с развитием тенденции гуманного отношения к морским млекопитающим и одновременного сокращения промысла большинства видов, как китообразных, так и ластоногих, развиваются исследования в области популяционной биологии с применением безболезненных методик, учет индивидуальных признаков и их инвентаризация, в том числе радиомечение и наблюдения за передвижением животных с помощью космических спутников.

Стали традиционными ведущиеся совместно с США исследования северотихоокеанских ластоногих по программе, координируемым Советом по морским млекопитающим США, были дополнены специально организованной, под руководством Б. Брунелла (R. Brownell), экспедицией по изучению морских млекопитающих (в основном гладких и серых китов) в прибрежных сахалинских водах. Крайне важной для продолжения исследования настоящих тюленей (в частности байкальской нерпы, каспийского тюленя и кольчатой нерпы Арктики) оказалась поддержка этих исследований со стороны японских научных организаций.

В новейшей истории исследования морских млекопитающих в СССР (как, впрочем и в США) были серьезно «подпитаны» интересом к этим замечательным созданиям в связи с военным использованием их (для террористической и антитеррористической деятельности, поиску и слежению в океане), а также бионическими исследованиями, рассчитанными на использование технических решений, найденных природой в ходе эволюции (акустических, гидродинамических и т.п.). Большинство выполненных в этом направлении работ до сих пор не введены в открытый научный обиход и их публикации ждут своего часа.

Среди уже подготовленных работ, ждущих публикации, есть яркая публицистическая рукопись по страницам истории советского китобойного промысла, крупнейшего отечественного исследователя крупных китообразных – А.А. Берзина, трагически погибшего в 1997 г.

Как уже упоминалось, промысел, в определенной степени стимулировал исследовательские работы в области изучения промысловых животных и, в частности тюленей (настоящих, ушастых и моржей) и они, в силу своей большой доступности были описаны и изучены значительно раньше, чем китообразные.

В предвоенный период без особого размаха, но очень тщательно велись отечественные исследования ластоногих, о чем можно судить по капитальным публикациям – Н.А. Смирнова «Звери Арктики» и, особенно, по третьему тому «Ластоногие» из серии «Звери СССР и прилежащих стран» под редакцией С.И. Огнева.

В послевоенные годы (после 1945 г.) исследования тюленей вели лаборатории всех бассейновых НИИ Минрыбхоза СССР и некоторые академические институты – ЗИН АН СССР, ИЭМЭЖ АН СССР, ИБР АН СССР и др., которыми сделан значительный вклад в изучение ластоногих и калана СССР.

Нельзя не затронуть одну из больших проблем в современных исследованиях российских морских млекопитающих: вопрос о возможном возобновлении крупномасштабного промысла ряда видов китов, и прежде всего малого полосатика. Известно, что в ТИНРО и СевПИНРО обсуждаются проекты соответственно, участия в совместных с японскими компаниями в Охотском и с норвежскими – в Северной Атлантике научно-промысловых исследованиях малого полосатика. Несомненно, и норвежские и японские компании, ведущие сейчас промысел китов в Мировом океане, готовы выделить средства, необходимые для организации таких исследований, но под их флагом. Мы уверены, что делать этого не стоит – и потому, что для исследования численности и популяционной структуры китов есть неинвазивные методы, не требующие обязательного добычи животных и потому, что еще свеж трагический урок уничтожения многих популяций китов в Мировом океане.

Если мы хотим следовать принципу устойчивого развития, принятому мировым сообществом в 1992г. на конференции в рамках ООН в Рио-де-Жанейро, то эксплуатация любой популяции китообразных должны быть неистощительной, то есть не должна нарушать ее естественную структуру. Киты – виды со сходной семейной (а следовательно – социально-генетической и пространственно-временной) структурой и большой (несколько десятков лет) продолжительностью жизни. В отличие от рыб, цикл их воспроизводства охватывает десятки лет. В принципе, видимо, возможно изымать из популяции таких видов какое-то небольшое число особей (например, не принимающих участия в размножении, воспитании следующего поколения и освоении популяционного пространства), но визуальное определение этих особей при современном уровне знаний и методах промыслового изъятия вряд ли возможно. В будущем такое теоретически допустимое изъятие никогда не сможет обеспечить коммерческий успех такому промыслу, поскольку вероятнее всего, что при нескольких тысячах малых полосатиков, обитающих в Охотском море, неистощительное ежегодное изъятие не превысит первых десятков особей.

Также как исследования китообразных, в последние годы очень резко сократилось изучение ластоногих и калана, однако, также как исследования первых, они стали постепенно восстанавливаться, в не малой степени благодаря поддержке международных благотворительных (IFAW, IMMA, CMM USA и др.) гуманитарных фондов и отечественных спонсоров.

Значительным событием в исследовании ластоногих в последние годы являются, совместные с канадскими учеными, учетные работы по гренландскому тюленю Белого моря. Была разработана методика учета с помощью российского самолета «Арктика», снабженного современной съемочной аэрофотоаппаратурой и компьютерным обеспечением. Полученные предварительные результаты показывают высокую эффективность метода, и может в корне изменить представление об истинной численности беломорской популяции этого вида тюленей. Предстоит задача повторить аналогичную методику применительно к каспийскому тюленю.

В области исследования ластоногих, а также калана, первое место занимают работы по определению численности. Это объясняется тем, что они базируются, главным образом, на результатах работ по учету гренландского тюленя беломорской популяции с использованием самолета «Арктика». Результаты, определяющие численность тюленей, как указывалось, весьма интересны, а в перспективе следует предусмотреть использование этого самолета для учета численности других видов тюленей на других бассейнах.

Судя по количеству представленных докладов, преобладающими являются работы по биологии тюленей, преимущественно, обитателей северных районов. Они подразделя-

ются на работы в области изучения их распределения и морфологии, а также связанные с общими вопросами биологии ластоногих и калана.

Исследования китообразных имеют несколько другой аспект. Известно, что существует мораторий на промысел всех видов китов, за исключением двух - гренландского и серого кита чукотско-калифорнийской популяции, которые разрешено добывать в строго ограниченном числе коренному населению.

С этим, главным образом, и связано большинство современных исследований китообразных в России. Наблюдения остальных видов китов связано с кораблями и мало доступно для исследователей из-за дороговизны. В силу этих причин работы будут ограничены общими вопросами и обработкой ранее собранных материалов, а также в равной степени, изучением поведения и распределения. В число объектов для изучения вопросов поведения и распределения входят дельфины, которые в последние годы являются постоянными животными, содержащихся в океанариумах. Интересные работы последних лет связаны с изучением морфологии, акустики, поведения и физиологии белухи и черноморского дельфина-афалиной.

Очевидно, что в перспективе, получают свое развитие работы в области биологии белухи и черноморских дельфинов, финансирование которых будет осуществляться за счет международных фондов, зрелищных организаций и бюджета. Последний источник, естественно, самый слабый.

Необходимо сказать несколько слов о калане, единственном представителе хищных среди морских млекопитающих, численность которого доходила до критической, и он был занесен в Красную книгу (Командорские о-ва, Северные Курилы), однако, в результате принятых охранных мер, популяция постепенно восстановила свою численность и в настоящее время находится в относительно благополучном состоянии.

Защита диссертаций на соискание ученых степеней за последнее десятилетие также следует считать фактором, свидетельствующим о существовании положительной тенденции в исследованиях морских млекопитающих.

В качестве заслуживающих внимания следует отметить диссертационные работы успешно защищенные в период с 1996-1999гг. на соискание ученой степени доктора наук Р.Г. Бородина, Ю.А. Михалева, А.И. Болтнева, и на соискание ученой степени кандидата наук А.А. Кондакова, А.М. Трухина, Е.Г. Мамаева и Н.И. Мымрина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, подводя итоги исследований в области морских млекопитающих (морской териологии) за последний период (1990-2000 гг.) следует сказать, что вопреки очень трудной и сложной ситуации, сложившейся с финансированием работ, они все же продолжались.

Оно было обусловлено, в первую очередь, за счет энтузиазма научных сотрудников, приложивших огромные усилия для сохранения и развития этого раздела науки. Большую роль сыграли гранты, выдаваемые Международным фондом защиты животных (IFAW), которые позволили на первых порах «продержаться» научным сотрудникам и работать по соответствующей тематике. Несомненно положительную роль сыграла организация региональной общественной организации «Совет по морским млекопитающим», основной задачей которой, наряду с другими, была консолидация и поддержка научных работников-специалистов в области морской териологии.

Перспективы изучения китообразных даже на ближайшее будущее весьма ограничены и, по-видимому, не смогут выйти за рамки исследования серого и гренландского китов. Несколько лучше обстоят дела с белухой и афалиной, исследования которых субсидируются Международным фондом и зрелищными организациями.

Тем не менее, следует перечислить ряд важных проблем, стоящих перед отечественными исследователями:

- популяционно-генетические исследования крупных китообразных Охотского моря, в частности, реликтовых популяций серых и гладких китов;
- развитие исследований по популяционной биологии и этиологии мелких китообразных, в первую очередь белухи на Белом море;
- развитие исследований черноморских дельфинов (афалины и белобочки, подверженных сильному техногенному давлению (до сих пор не найдено должного объяснения массовой гибели многих сотен белобочек в Азовском море несколько лет тому назад, недостаточно известны современная популяционная структура этих видов в Черном море);
- продолжение исследований моржа (Баренцева, Берингово и Чукотского морей, море Лаптевых);
- исследование возможного влияния на популяции морских млекопитающих предполагаемой круглогодичной навигации по Северному морскому пути (не исключено, что эта активность существенно нарушит условия естественного природного заповедника в виде Великой Сибирской полыньи);
- продолжение исследований байкальской и каспийской нерп (недостаточно объясненная гибель многих тысяч каспийских нерп в 1999-2000 гг. говорит о чрезвычайной актуальности таких исследований);
- необходима организация современных популяционно-генетических исследований морских млекопитающих (как с применением прижизненных методов анализа образцов кожного покрова и крови, полученных с помощью биопсии, так и с применением фенетических методов);
- опираясь на уже имеющийся (как на положительный, так и на отрицательный) опыт изучения морских млекопитающих в океанариумах, важно развивать санитарно-гигиенические, поведенческие и физиологические исследования мелких китообразных и ластоногих в неволе.
- было бы важно наладить систему получения оперативной информации и сбор коллекционного материала от выброшенных, погибших морских млекопитающих (именно так налажено интенсивное пополнение коллекций скелетов морских млекопитающих во многих музеях мира в последние десятилетия).
- необходимо дальнейшее развитие спутникового и поверхностного радиослежения и мониторинга передвижений китообразных (в том числе, в перспективе – большинства особей гладких и серых китов юга Охотского моря).
- необходима интенсификация исследований влияния нефтегазовой промышленности на состояние популяции морских млекопитающих в Сахалинских водах, на Каспии и Черном море.

Российская морская териология пережила труднейший период и едва не погибла в последнее десятилетие. Но, объединившись и получив помощь от зарубежных коллег, а порой, и от региональных администраций, мы выжили. Хотя многие исследователи отошли от работ по морским млекопитающим, основные кадры не потеряны, не нарушена связь поколений (в ВУЗах появляется все больше студентов, вновь интересующихся изучением морских млекопитающих и пока еще есть кому их учить), и вклад отечественных исследователей в копилку мировых знаний снова стал расти, свидетельством чего является и настоящее совещание.

БЕЛОМОРСКАЯ ПОПУЛЯЦИЯ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ (*Pagophilus groenlandicus*): РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ЧИСЛЕННОСТЬЮ

Яковенко М.Я.

Гренландские тюлени *Pagophilus groenlandicus* – самая многочисленная группа ластоногих морей северной Атлантики, являющаяся важным объектом морского зверобойного промысла. Вся совокупность этих животных распадается на три локальные популяции, или стада: ньюфаундленское, янмайнское и беломорское. Беломорская популяция занимает восточную часть общего ареала, распределяясь от архипелага Шпицбергена на Западе, до Новой Земли, островов западной части Карского моря, включая и архипелаг Земли Франца-Иосифа, на Востоке. Интенсивный промысел беломорского лысуна до середины 60-х годов ушедшего века создал серьезную угрозу его численности и потребовал принятия срочных мер по восстановлению запасов. Наряду с исследованиями биологии, экологии, структуры популяции, широко практиковались учеты численности методом аэрофотосъемок линных, а затем и детных залежек, с целью определения рационального уровня промысла и стабилизации запасов. В результате была определена абсолютная численность беломорского стада тюленей и разработана методика прогнозирования ее динамики, позволившие разработать принципы управления популяцией. Достигнутый уровень исследованности беломорской популяции гренландских тюленей может быть успешно использован и при изучении других популяций этих тюленей.

ВВЕДЕНИЕ

По систематической номенклатуре и принятой научной терминологии восточная группировка гренландских тюленей, по крайней мере с последней четверти XVIII века, именуется беломорской популяцией гренландских тюленей, или популяцией беломорского лысуна. Это замечание уместно в связи с тем, что в последнее время норвежские и некоторые русские исследователи все чаще именуют их то баренцевоморскими, то тюленями северо-восточной Атлантики. Следует помнить, что в научной практике в такого рода наименованиях обычно используются названия мест размножения животных.

В своем ареале беломорский лысун имеет районы сезонной локализации и в течение года он совершает миграции с мест размножения в Белом море к местам летне-осеннего нагула в полосе Полярного фронта в Баренцевом и Карском морях, и обратно.

Гренландские тюлени обитают в благоприятных для них экологических условиях и в связи с этим могут достигать значительной численности, асимптота которой располагается, видимо, на уровне полутора десятков миллионов голов. Но с древних времен эти тюлени подвергаются промысловому преследованию, подчас радикально влияющему на их численность.

Беломорская популяция в полной мере испытала на себе это воздействие, но благодаря продолжительным и настойчивым исследованиям на протяжении всего XX-го столетия и своевременно принятым мерам, смогла выйти из депрессии и восстановить свою численность до оптимального уровня. Это стало возможным благодаря достигнутым результатам исследований, особенно интенсивно проводившимся с середины 50-х годов текущего столетия. В истории этих исследований остались имена таких ученых как Н.Я. Данилевский, Н.А. Смирнов, К.К. Чапский, П.А. Рудаков, С.В. Дорофеев и еще многие другие, труды которых явились фундаментом знаний об этих животных.

МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Характерным в исследованиях беломорского лысуна было стремление к определению его численности. На этом пути же в 1927 г. для определения ее величины была применена аэрофотосъемка линных скоплений этих животных (Дорофеев и Фрейман, 1928), позволившая определить ее величину в 3,0 млн. голов. Эта величина была определена не

прямым путем, а на основе «биологического обоснования», исходившего их концепции, что в стаде взрослые самцы составляют 25%, столько же половозрелые самки и 50% - неполовозрелые особи обоего пола. Численность популяции определялась по проценту самцов, найденному на снятых залежках в день съемок.

Хотя для определения численности беломорского лысуна предпринималась попытка использовать величину приплода (Рудаков, 1936), предпочтение было отдано аэрофотосъемкам и они широко использовались в научной практике. До 1959 г. использовалась та же методика расчетов, но работы проводились на более высоком техническом уровне. Так, в 1959 г. С. Сурков (1959), выполнив съемки линных и детных залежек, получил численность стада лысуна в 1,2 млн. голов (Таб. 1).

Численность самок на детных залежках была определена в 117 тыс. голов. Видимая угнетенность численности беломорского лысуна, оценка его численности в 1,2 млн. голов и подтверждение квоты на добычу 100000 голов потребовали не только повторных съемок, но и пересмотра использовавшегося до этого времени «биологического обоснования».

Съемки 1962 г. позволили определить численность стада всего в 240000 голов. Естественно, что при таком результате аэрофотосъемки не только линных, но и детных залежек, были повторены и в 1963 г. Но и в этот раз численность тюленей на линных залежках была определена в 225000, а численность самок на детных залежках (с применением коэффициента на самок, находившихся в момент съемки в воде - 8,3%) в 65000 голов. Для проверки связи полученных данных с результатами 1959 г. был выполнен ретроспективный расчет изменений численности самок от 1963 к 1959 гг. Этот расчет дал величину в 113000, практически очень близкую к результату 1959 г. - 117000. Это подтвердило объективность данных 1963 г. и необходимость принятия срочных мер по спасению популяции. Так, с 1964 г. был запрещен выбой самок на детных залежках, а с 1965 г. - полностью прекращен советский судовой промысел на линных залежках. Ограничения коснулись и норвежского промысла в Восточных льдах.

Наряду с учетными работами проводились исследования биологии и экологии беломорского лысуна. Настоящий прорыв в этом направлении был достигнут, когда для возрастной диагностики стал использоваться метод определения возраста тюленей по зубам (Laws, 1953; Яковенко, 1959, 1960). Применение этого метода позволило определить истинный возрастно-половой состав популяции, определить сроки полового созревания животных и продолжительность их жизни в условиях жестокой промысловой эксплуатации.

Для размножения и линьки беломорской лысун приходит в Белое море. Детные залежки возникают обычно в районе, ограниченном примерно координатами 65°30' - 66°10' с.ш. и 38° - 40° в.д. Это северо-восточная часть Бассейна и южная часть Горла Белого моря. Детные залежки формируются со второй половине февраля, а с последних чисел этого месяца и по 4-5 марта проходит массовая щенка. Детеныши покрыты густой светлой шерстью, хорошо развиты и имеют среднюю длину тела 90,3 см.

Размножение, вскармливание, рост и линька детенышей, и вообще вся жизнь детной залежки, были детально изучены в ледовых лагерях «Торос» 1 и 2, дрейфовавших вместе с детными залежками. После рождения детеныши питаются молоком матери, жирность которого составляет около 42%, при содержании протеина 12%, и быстро растут. Суточное потребление молока первые 4-5 дней составляет в среднем 4,2 л. В последующие 5-6 дней эта норма увеличивается до 5,8 л., а далее, когда детеныши, накопив достаточное количество подкожного сала, начинают усиленно линять, потребление молока постепенно снижается и, наконец, прекращается совсем, так как самки покидают их, вступая в гон.

Изучая жизнь детной залежки, мы обратили внимание на продолжительность пребывания самок на льду в обществе детенышей и на причины их ухода в воду, т.к. это представляет интерес для определения численности самок методом аэрофотосъемок (Таб. 3).

Эти наблюдения показали, что в приемлемых для съемок дни (3.03 и 5.03) среднее количество самок в воде составило 12,5%. Этот коэффициент и использовался при после-

дующих, после 1963 г., аэрофотосъемках. Важно отметить, что после 8 марта количество самок в воде нарастает независимо от состояния погоды. Это связано с тем, что у самок ослабевает инстинкт материнства и начинает проявляться интерес к обществу самцов.

Вскоре самки покидают своих щенков и включаются в гон, который начинается и протекает на тех же льдах, где располагались детные залежки, или вблизи их. Гон продолжается менее двух недель и заканчивается столь же быстро, как и начался. Наступает период линьки животных.

Линные залежки вначале состоят из взрослых самцов, но к концу апреля они пополняются подошедшими сюда неполовозрелыми обоюбого пола и самками (Хузин, 1970). Линька продолжается до середины – конца мая, даже до начала июня, в зависимости от состояния выносимых из Белого моря льдов. После их разрушения тюлени начинают двигаться на Запад, придерживаясь кромки льдов и распределяясь в зоне Полярного фронта, находя здесь обильный корм и покой.

Питание тюленей, особенно в их нагульной период, в последние годы вызывает повышенный интерес, в связи с оскудением запасов промысловых рыб и падением их уловов. Это все чаще ставится в вину гренландскому тюленю и даже раздаются голоса о преднамеренном сокращении его численности. Наши исследования, проводившиеся на протяжении около двух десятилетий и базирующиеся на анализе около 10,6 тыс. желудков из разных районов ареала беломорского лиссуна, показывают, что в период размножения и линьки он питается скудно и, за редким исключением, пищу захватывает скорее случайно. Другое дело в период нагула – с июня и до ноября, или даже позднее. Но и в этот период рыбные корма у него составляют всего 32,5% случаев нахождения пищи в желудках. При этом 74,8% составляет сайка, 7,5% - корюшка и 4,7% мойва. На долю остальных рыб остается лишь 13%. Кроме того, потребление этих кормов относится к районам, неблизким к районам промышленного рыболовства. Основными компонентами пищи беломорского лиссуна являются ракообразные, на что указывали и указывают многие исследователи и несомненно прав был К.К. Чапский (1976), который говорил: «Гренландский тюлень беломорской популяции – один из самых безобидных для рыбного хозяйства видов тюленей, уступая в этом отношении только морскому зайцу (*Erignathus barbatus*) и моржу (*Olobenus rosmarus*)». Следовательно, причину оскудения запасов промысловых рыб следует искать в другом и решать ее не за счет беломорского лиссуна, который и сам является ценнейшим промысловым видом.

Исследования биологии, экологии и динамики численности были практически закончены к концу 70-х годов. Это позволило осуществить прогнозирование численности на беспрецедентно длительную перспективу. В дополнение к этому с 1963 г. по 1980 г. стали проводиться аэрофотосъемки со средней периодичностью в 2,8 года. Для оценки репродукционного потенциала преимущественно снимались детные залежки.

Аэрофотосъемки давали не только величину запаса на тот или иной год, но и являлись критерием оценки прогнозов (Яковенко, 1983, Таб. 4)

Достигнутый уровень оценок численности и оправдываемости прогнозов создали реальную возможность управлять популяцией беломорского лиссуна. Для практической реализации этой задачи были рассмотрены 4 варианта промыслового использования модельного стада, численность которого составила 1659 голов. Вариант 1-й предусматривал изъятие 30% сеголетков; вариант 2-й – ежегодное изъятие 45% сеголетков; 3-й – изъятие 45% сеголетков и 2% других возрастных групп; и 4-й – изымавший 25% сеголетков и 5% других возрастных групп (Таб. 5).

Эксплуатация стада по этим вариантам во всех случаях дала прирост численности: по 1-му варианту на 31,1%; по 2-му на 22,3%; по 3-му на 23,7% и по 4-му на 19,1%. При практическом выборе варианта будет учитываться не только рост численности, но и ценность получаемой продукции.

Если не учитывать изобретения специального антиокислителя меховых шкур тюленя, то этим и исчерпывается полнота исследований беломорской популяции гренландских тюленей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достигнутый уровень изучения беломорской популяции тюленей, особенно определение его численности и регулярный контроль за ее состоянием, а также успешность прогнозирования и реальная возможность управления этой популяцией, стали реальностью уже к середине 80-х годов. Тогда же была продемонстрирована и эффективность мер по восстановлению подорванного промыслом запасов. Но в последующие годы целенаправленная устремленность исследований оказалась утраченной и лишь в последнее время вновь прилагается усилия для проведения аэроучетов численности популяции, уже на более высоком техническом уровне, что, несомненно, дает ожидаемые результаты.

Учитывая биологическую, экологическую и систематическую близость всех популяций гренландского тюленя, можно надеяться, что достигнутые результаты изучения беломорского лысуна могут быть успешно использованы и применительно к другим популяциям, относительно которых, прежде всего, необходимо определить их численность и возрастно-половой состав, в том числе численность половозрелых самок – репродукционного звена популяции.

В настоящее время, когда мир значительно сузился, когда проблемы отдельных стран и народов становятся межгосударственными и межнациональными проблемами, необходимо, чтобы достижения в познании Природы становились общечеловеческим достоянием. Это поможет успешнее решать глобальные задачи экологии и природопользования.

БЛАГОДАРНОСТИ

Масштабные исследования – это обычно коллективный труд. Вклад российских исследователей в изучение беломорской популяции лысуна нами уже частично отмечался. Следует с признательностью отметить участие в них норвежских ученых – E. Swertsena, B. Rasmussena, T. Eritslanda и др.

Особую благодарность хотелось бы выразить российскому Совету по морским млекопитающим, в лице его председателя В.А. Земского и исполнительного директора И.В. Смеловой, предоставившим мне возможность участвовать в работе Конференции, а так же Председателю ее Оргкомитета д.б.н. В.М. Бельковичу за полезные советы.

ЛИТЕРАТУРА

- Дорофеев С.В. и С.Ю. Фрейман 1928. Опыт количественного учета беломорского стада гренландского тюленя методом аэрофотографирования. – Тр. научн. ин-та рыбного хозяйства, Т.П., вып. 4, М.
- Laws R.M. 1953. A new method of age determination for mammals with special reference the elephant seal (*Mirounga leonina* Linn.). – Falkland Islands Dependencies Survey, Sci. Rep. №2.
- Рудаков П.А. 1936. Предварительные итоги зимне-весенней экспедиции по изучению беломорского стада гренландского тюленя в 1936г.- Бюлл. Актич. ин-та, №8-9.
- Сурков С.С. 1959. О результатах зверобойного промысла и проведении аэрофотосъемок детных и линных залежек беломорского лысуна в 1959г.- научн.-техн. бюлл. ПИНРО, №2, вып. 12.
- Хузин Р.Ш. 1970. Исследования беломорского лысуна в зимне-весенний период 1968г. – Матер. рыбо-хоз. иссл. Северного бассейна., вып. XVI.
- Яковенко М.Я. 1959. О методике определения возраста и некоторых вопросах биологии хохлача. – научн.-технич. бюлл. ПИНРО, №1 /8/.

- Яковенко М.Я. 1960. Определение возраста и сроков наступления половой зрелости у беломорского лысуна. – Тр. ПИНРО, вып.12.
- Яковенко М.Я. 1967. Беломорская популяция гренландского тюленя и перспективы ее эксплуатации. Тр. ПИНРО, авт XXI.
- Яковенко М.Я. 1983. Состояние запасов и перспективы промысла морских млекопитающих в Белом море. – Итоги и перспективы изучения биологических ресурсов Белого моря. Сб. научн. трудов? ин-та АН СССР.

Таблица 1

Численность беломорского лысуна по съемкам 1959 г.

Дата	Залежек	Снято, км ²	Вся площадь, км ²	Снято зверя, шт.	Всего, тыс. шт.	Примечание
26.04	9	48,9	232,5	99795	425-472	Самцов 74% или 306-316 тыс.

Таблица 2

Темпы вступления самок лысуна в размножение, в %

Возраст самок в годах	3	4	5	6	7	8
% самок, вступивших в размножение	15,7	29,6	87,6	97,8	100,0	100,0

Таблица 3

Влияние состояния погоды на количество самок на льду, шт.

Дата	Часы наблюдений	Учтено		Состояние погоды, ветер в баллах
		Щенков	Самок	
		на льду		в воде %
3.03	15 - 16 ³⁰	167	139	16,7
4.03	9 - 11	192	69	64,0
4.03	15 ³⁰ - 18	124	56	55,6
5.03	9 - 11 ²⁰	167	154	7,8
6.03	10 - 11	115	46	60,0
7.03	10 - 11	87	10	89,0
8.03	10 - 11	56	28	50,0
9.03	12 - 13	105	47	58,0
11.03	12 - 13	135	73	46,0
12.03	12 - 13	116	58	50,0
14.03	12 - 13	107	58	46,0

Таблица 4

Учеты численности и оправдываемость прогнозов на 1963-1980 гг.

Составные элементы учета и прогнозирования	Показатели численности по годам, тыс.				
	1968	1970	1973	1976	1980
Численность на линных залежках	344,2	400,0	545,0	-	-
Прогноз численности	346,1	402,0	537,0		
Оправдываемость прогноза, %	99,4	99,8	97,0		
Численность самок по съемкам	70,5	82,1	93,0	107,2	138 ⁺
Численность самок по прогнозу	70,0	86,2	105,0	109,5	155,3
Оправдываемость прогноза, %	100,0	97,7	88,6 ⁺⁺	97,2	89,1

Примечание:

⁺ Ю.И. Назаренко дал эту цифру без поправочного коэффициента. С коэффициентом 12,5% это будет 155,2 тыс., тогда оправдываемость прогноза составит 100%.

⁺⁺ Потребовалось корректировка на события 1966г., вызвавшие повышенную гибель сего-летков.

Таблица 5

Влияние на численность стада разных уровней и состава добычи, шт.

Показатели	варианты	1976	1977	1978	1979	1980
Динамика численности стада	1	1659	1730	1856	2011	2176
	2	1659	1698	1791	1911	2029
	3	1659	1728	1771	1862	2053
	4	1659	1651	1753	1838	1977

ИЗМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ТИПАХ ПОВЕДЕНИЯ БЕЛУХ

Изекеева Е.Н., Белькович В.М.

Институт океанологии им. П.П. Ширшова, Москва, Россия

При сопоставлении акустической сигнализации и поведения белух в репродуктивном скоплении на Белом море были выявлены различия процентного соотношения сигналов в ситуациях с фоновым процентом (встречаемости сигналов за сезон). Показано, как меняется ранг сигналов по сезону в сравнении с последовательностью сигналов при половом, родительском, отдых- сон и игровом поведении. Отмечено, какой процент времени от общего количества отснятого материала представлено тем или иным поведением. Исследования социальных отношений в стаде включали характеристики эмоционального состояния, проявляющиеся на разных уровнях. Для 8 наиболее употребляемых классов сигналов, составляющих 77,2% от общего количества показана динамика изменения частоты использования, относительная и абсолютная плотность потока и др. в период пребывания животных у м. Белужий с 24.06 по 9.08.97 г.

В последние годы при исследовании белухи (*Delphinapterus leucas*) больше внимания уделяется биокommunikации, поведению, акустике. При обобщении новой информации, относящейся к этолого-акустической активности, полученной в результате комплексного исследования репродуктивного скопления у острова Соловецкий (м. Белужий) в 1995-1997 гг. отмечается социальный аспект при разных типах поведения. Работа канадских авторов с альтернативной классификацией поведения и аудиторного анализа акустики Besky L. Sjare and Thomas G. Smith (1986) обсуждается в сравнении с нашими результатами ниже.

При исследовании белух у м. Белужий в 1995-1997 гг. применялись комбинированные методы исследования: специальная подводная, надводная под углом и вертикальная надводная видеосъемка позволили набрать подробный материал, дополняющий визуальные наблюдения с 12м. вышки, а так же синхронную запись акустических сигналов, производимую в течении суток, при обработке которой учитывалось поведение белух и особенности, регистрируемые наблюдателем.

Надводная видеосъемка за 1995 и 1996 года составила 12 часов наблюдений, и за 1997 г. 15 часов наблюдений на видеокассету YHS видеокамерой "Panasonic-9000" в полосе от 16Hz до 22kHz (с 28 июня по 11 августа в 1996 г. и с 22 июня по 12 августа в 1997 г.). Составлен график интервалов видеозаписи, позволяющий сопоставить визуальные наблюдения с видеоматериалом. При обработке материала, полученного данным методом появляется возможность подробно проанализировать необычное или характерное поведение или событие при неоднократном просмотре пленки, которому не удается дать оценку наблюдатель на местности.

При изучении поведения белух проводился анализ по периодам репродуктивного скопления и отдельным типам поведения.

Периодизация, классификация основных форм двигательной активности белух, выделение поведенческих ситуаций проводилось и ранее (В.М. Белькович, 1995, 1998). Мы исследовали изменение поведения в течении суток и по сезону, причем в течении одного периода поведение меняется мало, а соотношение типов двигательной активности и поведения меняется с разными периодами, которые хорошо идентифицируются: подготовительный, роды, первое спаривание, активность серых, второе спаривание, распад скопления.

Анализ видеоматериала показал, что доминируют 8 типов сигналов (с 1 по 8), составляющих 77,2% от общего количества. По видеоматериалам проведена синхронизация акустики и выделенных типов поведения. Поведение, наблюдаемое в репродуктивном скоплении, носило эмоциональный характер.

Показано (таблица), как меняется акустическая сигнализация и ранг класса сигнала в сравнении с фоновым процентом. Так, например, уровень скрипа существенно повышается при родительском поведении (31,85%), а при половом, игровом, отдых-сон остается приблизительно на том же уровне, что и фоновый (26,5%), резко повышается процент скрипа при испуге (44,44%) и антропогенном воздействии (50%), достигает 40% при иерархическом поведении и спаривании. Его ранг при всех типах поведения сохраняется (N1).

Ранг сигнала «писк»- N2 сохраняется при половом и игровом поведении и его процент в этих ситуациях сравним с фоновым 15,7%. При родительском поведении и отдых-сон, встречаемость его в ситуации меньше на 5-6%. «Писк» встречается так же при иерархическом поведении, испуге, зависании над песчаным дном и в количестве 137, составляющем 16% в ситуации асинхронного поведения: отдых взрослых, игра подростков и детенышей.

Сигнал «блеянье» в ситуациях полового, родительского и игрового поведения сравним с фоновым (9,9%), в ситуации отдых-сон 6,56%. Встречается при антропогенном воздействии, «побудке», зависании над песчаным дном, асинхронном поведении: отдых-игра.

Ранг по сезону сигнала «визг»- N4. Иногда он является модификацией «скрипа». Процент сравним с фоновым в ситуациях полового и игрового поведения - 7,9%. При отдыхе снижается до 3,86%, и при родительском поведении до 0,89%. Часто встречается при разных типах взаимодействия.

«Стрекот» поддерживается на уровне фонового (5,1%) при родительском и половом поведении и на 2% меньше при игре и отдыхе. При иерархическом поведении, испуге, побудке, зависании над песчаным дном, игре детенышей и отдыхе взрослых меняется от 5 до 11%

«Щебет» на 2% превышает фоновый уровень (4,7%) при половом, отдых-сон, игровом поведении.

«Свист» сравним с фоновым (3,8%) при половом и игровом поведении, превышает фоновый на 2% при родительском поведении, и существенно ниже при отдыхе (1,5%). Количество гласных («а») сравнимо с фоновым (3,6%) при половом поведении и повышается последовательно при родительском, игровом поведении, отдыхе с 6,85 до 8,88%. При отдыхе ранг сигнала меняется с N8 на N2.

При половом поведении важное значение имеют так же л.о. (ранг в ситуации N8) и «гудение» (ранг в ситуации N7). При родительском поведении повышается ранг сигнала "рык" и "И" (N7), "скрежет" - N8, "дробь", "ау" -N9. При игровом - меняется ранг "гудения"-K7, "дробь"-N8, "чмок"-K9, "скрежет" -N10. При отдыхе ранг N7 занимает "верещание", N8- "и", N9-"ННН" сигнал. Сумма этих ситуаций по времени составляет 19% от общего количества обработанного материала.

На основе видеоматериала, показано, что акустическая активность, характеризующая репродуктивное скопление, («визг», «свист», «а», «щебет», «стрекот») на протяжении сезона имеют $k=1-1,5$. Высоких значений достигает «скрип», особенно в период родов ($k>7$), «писк» в первый период спаривания ($k=5,5$) и гласные («а») во второй период спаривания ($k=3$).

При сравнении результатов, полученных методом аудиторного анализа, были выявлены некоторые сходства и отличия.

Индекс сиг/кит/мин варьировал с изменением активности китов. Пульсирующие сигналы, включающие «вопли», «крики», «визг», «скрип», «лай», «блеянье» были проанализированы отдельно. Среди них «визг» и «скрип» часто используемые сигналы, в социальных взаимодействиях и минимально при стрессе. При половом, родительском, отдых-сон и игровом поведении наблюдались редко.

«Визг», («резкий крик», «крик чайки») является разновидностью пульсирующих тонов как индикатор китов, которые проявляют социальные взаимодействия и находятся в тесном контакте.

Наибольшее количество локационных серий, превышающее фоновый уровень отмечено у м. Белужий при половом поведении, а у канадских белух (Becky et al. 1986) при социальных взаимодействиях. В р-не м. Белужий во время реакции испуга у животных не наблюдаются локации, а у канадских белух при испуге количество локаций велико и лишь незначительно меньше, чем при социальной активности. Наибольшее количество широкополосных щелчков серий отмечалось во время социальных взаимодействий, наименьшее во время стресса. Данные серии связаны с близкими контактами белух, игрой и агрессией.

Удар челюстями отмечается больше во время социальных взаимодействий и стресса в канадской работе. Значение этого сигнала может быть расшифровано, как привлечение внимания или предостережение.

Сигнал «блеянье», определяемый как пульсирующий, играл важное значение в летний период в сравниваемых районах. Отмечался минимум этих сигналов во время стресса, а максимум в течение отдыха в канадской работе. По нашим данным во время испуга «блеянье» практически отсутствует, занимая N3 по рангу, причем во время отдыха его процент чуть ниже фонового и сравним с фоновым при социальной активности, в игровом, родительском, половом и часто иерархическом поведении. Этот сигнал встречается при антропогенном воздействии, побудке, зависании над песчаным дном.

У канадских белух звуков «блеянья» больше при отдыхе и социальных взаимодействиях, чем при одиночном плавании и стрессе. В наших исследованиях его меньше при отдыхе, чем при разных типах поведения.

Пульсирующие сигналы являются индикатором того, что киты сформировали контактную плотную группу у поверхности воды. В нашей работе к этим сигналам добавились еще и «писк», «визг», «стрекот», «щелбет». В меньшей мере значение имеет локация, которая в канадской работе выделяется в пульсирующие сигналы и анализируется отдельно.

«Вопли», «крики» играют второстепенное значение в репертуаре белух Канады и не выделяются в отдельной поведенческой активности. В группе белух у м. Белужий эти сигналы были более часты в период родов и первого спаривания, носили разные оттенки («Ииа», «Аи», «Ииа», «А») и приурочены к конкретным ситуациям.

Сжар, Смитт предполагают связь между частыми физическими и социальными взаимодействиями и определенными типами пульсирующих звуков, однако в их работе подробная корреляция не приводится. Отмечается такая связь и у других видов дельфинов и гладких китов. В канадской работе подтверждается, что млекопитающие и птицы, находящиеся в тесных группах, излучают градуированный континуум, чтобы общаться и выражать эмоциональное состояние, что касается белух, то наиболее значимыми сигналами в этом отношении являются «визг» и «скрип», связанные с другими типами пульсирующих тонов. Факт, что пульсирующие сигналы (преобладающий - «скрип»), которые были не связаны с взаимодействиями, предполагают их отдельное функционирование, как мотивационных сигналов. Сравнительный анализ показал, что скорость вокализаций во время социальных взаимодействий была выше, чем во время одиночного плавания, отдыха, стрессовой ситуации. Ученые учитывали, что визуальные и тактильные ощущения так же играли большую роль, так как чистая вода в акватории позволяла не использовать акустический канал.

Возможно, что контуры типов свистов варьировали с поведением, но не были зарегистрированы из-за недостатка оснащения. Эти свисты были слышны во время всех типов поведения, но в период тревоги более подробные данные были приведены для 4 типов свистов канадских белух.

Таким образом, при сопоставлении акустической сигнализации и поведения белух в репродуктивном скоплении на Белом море были выявлены различия процентного соотношения сигналов в ситуациях с фоновым процентом (встречаемости сигналов за сезон). Показано, как меняется ранг сигналов по сезону в сравнении с последовательностью сигналов при половом, родительском, отдых- сон и игровом поведении. Отмечено, какой процент времени от общего количества отснятого материала представлено тем или иным поведением. Исследования социальных отношений в стаде включали характеристики эмоционального состояния, проявляющиеся на разных уровнях. Для 8 наиболее употребляемых классов сигналов, составляющих 77,2% от общего количества показана динамика изменения частоты использования, относительная и абсолютная плотность потока и др. в период пребывания животных у м. Белужий с 24.06 по 09.08.97 г.

При обобщении новой информации, относящейся к этолого- акустической активности, полученной в результате комплексного исследования репродуктивного скопления у острова Соловецкий (м. Белужий) в 1995-1997гг отмечается социальный аспект при разных типах поведения.

Выводы:

1. Предполагаемая связь между частыми физическими и социальными взаимодействиями и определенными типами «пульсирующих» звуков может быть представлена в цифровом выражении в сравнении с фоновым процентом. Так, например, в таблице наиболее значимым оказался «скрип» при родительском поведении. Другие сигналы с изменением ситуации меняли ранги в зависимости от важности или мотивационного функционирования. Некоторые сигналы сохраняют фоновый уровень во время социальной активности при всех типах поведения, (так, «блеянье» при половом, родительском, игровом поведении составляет около 10%, а при отдыхе 6%)

2. На протяжении наиболее значимых периодов: родов, активности серых и 1 спаривания возрастает уровень сигнализации (плотность потока), достигая 20 сигналов в минуту («скрип») в период родов.

3. Видеоматериал наиболее информативен при обработке ситуаций и отдельных типов поведения. Аудиторный анализ кассет применим при изучении акустического потока по периодам.

В заключение можно добавить, что новый метод аудио-визуального сбора материала достаточно информативен и позволяет проводить анализ этограмм.

Таблица

Частота встречаемости сигналов при разных типах поведения белух

Сигналы ранжированные по сезону	Половое поведение N %		Родительское поведение N %		Игровое поведение N %		Отдых - сон N %		Встречаемость сигнала за сезон %
	N	%	N	%	N	%	N	%	
N1. Скрип	414	24.05	107	31.85	128	26.17	69	26.64	26.5
N2. Писк	297	17.26	33	9.82	59	12.07	22	8.49	15.7
N3. Блеянье	189	10.98	36	10.71	50	10.22	17	6.56	9.9
N4. Визг	106	6.16	3	0.89	27	5.52	10	3.86	7.9
N5. Стрекот	96	5.58	23	6.85	18	3.68	9	3.47	5.1
N6. Шибет	110	6.39	13	3.87	32	6.54	18	6.95	4.7
N7. Свист	45	2.61	21	6.25	12	2.45	4	1.54	3.8
N8. А	40	2.32	23	6.85	36	7.36	23	8.88	3.6
N9. Л.о.	65	3.78	3	0.89	4	0.82	16	6.18	2.9
N10. Гуление	81	4.71			25	5.11	5	1.93	2.5
N11. Трель	3	0.17	3	0.89	3	0.61	2	0.77	1.7
N12. Рык	19	1.1	11	3.27	5	1.02			1.09
N13. Иии	11	0.64	2	0.6	7	1.43	10	3.86	1
N14. Иа	13	0.76	3	0.89	5	1.02	1	0.39	0.9
N15. Дробь	3	0.17	6	1.79	18	3.68	1	0.39	0.9
N16. Иу	10	0.58	1	0.3	2	0.41			0.8
N17. Хрюк зв.	21	1.22							0.8
N18. Скрежет	11	0.64	10	2.98	9	1.84	2	0.77	0.8
N19. Треск	7	0.41			3	0.61	1	0.39	0.8
N20. Ау	13	0.76	6	1.79	2	0.41	1	0.39	0.8
N21. Рычание	8	0.46			2	0.41			0.7
N22. У	25	1.45	3	0.89					0.7
N23. Верешание					8	1.64	14	5.41	0.7
N24. Лай	18	1.05	3	0.89	5	1.02			0.5
N25. Чмок	6	0.35	1	0.3	12	2.45	1	0.39	0.5
N26. Бурление	2	0.12			2	0.41	7	2.7	0.5
N27.3	5	0.29			2	0.41	3	6.56	0.5
N28. Урчание	37	2.15							0.4
N29. И	6	0.35	11	12.5	2	0.41	12	4.63	0.4
Другие	60	3.46	14	17.26	11	2.25	11	4.24	4.78