

УДК 599.537; 574.38; 575.858

Спутниковое слежение за косатками в Охотском море в летне-осенний период 2015 г.**A. И. Болтнев¹, К. А. Жариков¹, А. Г. Сомов¹, А. Л. Сальман²**¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва² ООО «ЭС-ПАС», г. Москва
E-mail: aboltnev@vniro.ru

В период 29.07.2015–28.09.2015 мы впервые в России установили спутниковые радиомаяки на трёх косаток в зал. Екатерины (район зал. Сахалинский) и одну косатку в зал. Николая (Хабаровский край). Передатчики косаток работали: 70 суток у самки «Катерина», 37 суток у самца «Рокки», 106 суток у самки «Ульяна» и 89 суток у самки «Николь», причём у самки «Николь» сигнал передатчика пропадал в период с 23 сентября по 18 октября. В период хода лососей все косатки держались в прибрежных водах западной части Охотского моря, мигрируя вдоль побережья Хабаровского края и Магаданской области. В конце октября косатки ушли на север Охотского моря, где патрулировали прибрежные воды Магаданской области и Камчатского края, богатые ресурсами массовых промысловых рыб и морских млекопитающих. По наиболее достоверным точкам локации была рассчитана средняя скорость плавания косаток, которая менялась от 4,2 км/час у самца «Рокки» до 9,7 км/час у самки «Катерина». На основе средней скорости плавания мы оценили длину суточного перемещения косаток, которая варьировалась от $100,8 \pm 22,6$ км у косатки «Рокки» до $232,8 \pm 7,2$ км у «Катерины». Таким образом, за период работы передатчиков три косатки показали следующие типы поведения: «резидентное» и «транзитное» и даже элементы «оффшорного» поведения (косатка «Катерина»). Такая смена типов поведения каждой косаткой свидетельствует о том, что терминологию «residentная», «транзитная» и «оффшорная» косатка вряд ли стоит считать удачной для описания ее биологии.

Ключевые слова: косатка Охотского моря, спутниковые передатчики, маршруты движения косаток, летне-осенние миграции, скорость плавания косаток.**ВВЕДЕНИЕ**

Косатка (*Orcinus orca* (L., 1758)) — космополитичный вид, распространённый от холодных приполярных до тёплых экваториальных вод обоих полушарий. Косатка в последнее время является объектом пристального внимания исследователей во всем мире. Однако имеющиеся до настоящего времени сведения о многих чертах биологии косаток отры-

вочны и неполны, что связано с трудностью получения фактического материала.

Применение метода фотоидентификации [Bigg et al., 1983] позволило интенсифицировать исследования и получить новые данные о поведении косаток, их социальной структуре. Исследователями были выделены резидентные косатки, патрулирующие прибрежные воды в основном в летне-осенний период, и тран-

зитные косатки, периодически появляющиеся в районах наблюдения. Более детальные наблюдения показали, что резидентные косатки предпочитают питаться рыбой, а транзитные охотятся в основном на других морских млекопитающих [Bigg et al., 1990; Ford et al., 2000]. Однако районы зимних концентраций и места размножения, а также пути миграций не известны ни для тех, ни для других косаток, что делает выводы авторов недостаточно надежными.

Применение методов спутниковой телеметрии позволяет прояснить вопросы миграций косаток, районы их зимних концентраций и мест размножения, что могло бы подтвердить или опровергнуть гипотезы о существовании популяций транзитных плотоядных и резидентных рыбоядных косаток [Bigg et al., 1990; Ford et al., 2000].

Исследование косаток с помощью спутниковой телеметрии не так много. Так, Рассел Эндрюс с соавторами [Andrews et al., 2008] в январе-феврале 2006 г. установили спутниковые метки на косаток 2-х разных экотипов в районе Мак-Мердо (море Росса, Антарктика) с помощью подкожных гарпунчиков. Одна косатка, специализировавшаяся на добыче ластоногих, отслеживалась в течение 27 дней и проплывала в среднем $56,8 \pm 32,8$ км в день (максимально 114 км), площадь акватории её охоты составила $49\,351$ км². Несколько дней косатка провела рядом с двумя самыми колониями императорских пингвинов (*Aptenodytes forsteri* Gray, 1844), являвшимися её возможной добычей. Четыре других косатки, по мнению авторов, питающиеся рыбой, отслеживались в среднем 7–65 дней, проходили в среднем $20 \pm 8,3$ км в день (максимально 56 км), акватория их охоты составила 5223 км².

В августе 2009 г. спутниковые передатчики были установлены на двух косатках в Адмиралтейском проливе (о. Баффинова Земля, Канада), для установки меток, как и в первом случае, использовался арбалет. Одна из косаток (вторая метка продержалась 2 дня) отслеживалась в течение 90 дней, оставаясь в проливах Адмиралтейства и Принц Регент с середины августа до начала октября, где в это время наблюдаются скопления морских млекопитающих, в первую очередь, наравлов и грен-

ландского тюленя. Исследователи установили, что косатки в районе мечения проплывали в среднем $96,1 \pm 45,3$ км в день (максимально 162,6 км в день) и $120,1 \pm 44,5$ км в день (максимально 192,7 км в день), соответственно. Ледовый покров в проливе Принц Регент установился в конце сентября — начале октября, это заставило косатку покинуть район нагула. Со скоростью $159,4 \pm 44,8$ км/день (максимально 252,0 км/день) косатка вдоль восточного побережья о. Баффинова Земля ушла в открытые воды Северной Атлантики к Бермудским островам, преодолев расстояние более 5400 км за один месяц [Matthews et al., 2011]. Авторы подчеркивают, что косатка проявила два типа поведения: «резидентной» косатки и «транзитной» косатки.

Косаток также метили спутниковыми метками с использованием арбалета в северо-восточной Пацифике в зимний период 2013–2015 гг. Исследователям удалось установить, что косатки совершают довольно далекие неоднократные миграции вдоль побережья на юг (до Сан-Франциско) и возвращаются обратно (Бред Хэнсон, NOAA¹).

В российской части ареала исследования косаток с использованием спутниковой телеметрии не проводились. Известно, что косатки подходят к побережью Дальнего Востока России вместе с подходом лососей. Однако нет понимания о распределении косаток в различных районах побережья и в открытой части моря, существуют ли предпочтения у косаток в выборе района нагула или, наоборот, косатки свободно перемещаются вдоль побережья, питаясь рыбой или морскими млекопитающими либо тем и другим вместе? Для получения ответов на эти вопросы были проведены наши исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для мечения использован радиомаяк «Пульсар» спутниковой системы ARGOS (изготовитель ООО «ЭС-ПАС», г. Москва). Два радиомаяка были изготовлены в 2014 г. (№ 110708, № 110720, вес 256 г), с их помощью определялись лишь координаты местона-

¹ Национальное управление по исследованиям океанов и атмосферы (США).

хождения животных. Два других радиомаяка (№ 151890, № 151891, вес 200 г, рис. 1) были изготовлены в 2015 г. и оснащены датчиками давления, позволяющими определить максимальную глубину ныряния косаток. Параметры радиомаяков приведены в табл. 1.

В 2015 г. впервые в России были помечены 4 косатки, номер спутниковой метки, дата мечения, половозрастные и морфометрические данные косаток представлены в табл. 2. Мечение выполнялось в юго-западной части Охотского моря (район зал. Сахалинский и зал. Николая). Отлов косаток проводили обкидными неводами с использованием высокоскоростных моторных лодок. Для отлова выполняли замёт невода, отловленное животное фиксировали, в качестве пробойника использовали аккумуляторную электродрель с обработанным

антисептиком сверлом диаметром 10 мм, при этом одновременно отбирали пробу тканей для генетического анализа. У отловленной косатки определяли пол, измеряли зоологическую длину, обхват за грудными плавниками, ширину (размах) хвостовой лопасти и оценивали возраст косатки по этим параметрам. Метки ставили в нижней и средней частях каудальной стороны спинного плавника. Крепление метки представляет собой два пластиковых штыря, которые вставляются в спинной плавник косатки и закрепляются с другой его стороны пластиковой шайбой и металлическим шплинтом. Остатки штырей откусывали кусачками.

Спутниковая метка на самку «Катерина» была установлена в нижней трети каудальной части спинного плавника. При установке метки на самца «Рокки» из-за плохих погодных

Таблица 1. Основные технические параметры спутниковых радиомаяков

Характеристика	Параметры
Тип изделия	радиомаяк спутниковой системы Argos
Назначение	наблюдение за морскими животными на базе эффекта Доплера
Вид радиосвязи	спутниковая телеметрия
Полоса частот передатчика	401,620–401,680 МГц
Мощность передатчика	0,7 Вт
Класс излучения	60K0G1D
Скорость цифровой передачи данных	400 бит/с
Модуляция сигнала	фазовая, с индексом 1,1 радиан
Поляризация передатчика	вертикальная
Батарея	типа Li-SOCL2, срок автономной работы радиомаяка без замены батареи не менее 3 месяцев
Масса	200–300 г
Диапазон рабочих температур	от –40 до +40 °C
Максимальная точность определения местоположения (ошибка локации)	250 метров

Таблица 2. Параметры косаток, отловленных для установки спутниковых меток в 2015 г.

Дата отлова	Место отлова	Пол	Имя косатки	Длина тела, см	Обхват тела за грудными плавниками, см	Ширина хвостовой лопасти, см	Номер метки
29 июля	Зал. Екатерины	Самка	«Катерина»	670	370	170	151890
6 августа	Зал. Екатерины	Самец	«Рокки»	680	—	170	151891
10 августа	Зал. Екатерины	Самка	«Николь»	640	440	160	110708
28 августа	Зал. Николая	Самка	«Ульяна»	620	—	150	110720



Рис. 1. Внешний вид радиомаяка, установленного на косаток в зал. Екатерины (побережье Хабаровского края, зал. Сахалинский, Охотское море)

условий удалось измерить лишь зоологическую длину и ширину хвостовой лопасти. Радиомаяк был установлен в средней части каудальной стороны спинного плавника достаточно высоко, однако погнутая в процессе установки антenna привела к неустойчивой работе метки. Спутниковая метка на самку «Николь» была установлена в нижнюю треть каудальной части спинного плавника. Метка поставлена низко, и была слегка погнута антenna. И наконец, спутниковая метка на самку «Ульяна» была установлена в средней части каудальной стороны спинного плавника.

Приём спутниковой информации осуществлялся с официального сайта спутниковой системы ARGOS через Интернет в лабораторных условиях.

Обработка информации осуществлялась с использованием стандартных программных средств системы ARGOS, электронных таблиц MS Excel 2010, ESRI ArcMap 10.0.

Стандартный формат данных, предоставляемый пользователям системы ARGOS, представляет собой таблицу с параметрами, принимаемыми спутником от радиомаяка (<http://www.argos-system.org/manual/>). В настоящем исследовании из всех доступных параметров мы использовали только данные о номере передатчика, координаты и качество локации, дату и время локации, а также оценку радиуса ошибки локации. Для каждого дня работы передатчика было выбрано сообщение

с наименьшей ошибкой локации (в случае, если таких было несколько, то выбиралось первое по времени), которое принималось за усредненное местоположение животного в этот день. На основании полученных данных о местоположении в дальнейшем производилась оценка скорости перемещения косаток.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Подход косаток к побережью. Согласно опросным данным среди местных жителей первые косатки подходят к побережью Хабаровского края после распада ледового покрытия, которое происходит обычно в середине июня и зависит от гидрометеоусловий в юго-западной части Охотского моря. В 2016 г. наблюдения за косатками проводились в зал. Екатерины Охотского моря с начала июля по конец августа, в августе периодически проводились наблюдения в зал. Николая. Наблюдатель находился на наблюдательной вышке (высота 6 м) все светлое время суток, за исключением периодов плохой погоды (часы тумана, штормовые и дождливые дни). За этот период было встреченено всего 69 косаток в 9 группах с численностью от 2 до 15 животных в группе (табл. 3).

Маршруты передвижения косаток. Статистические данные о результатах работы спутниковых меток представлены в табл. 4.

Передатчик косатки «Катерина» давал хороший сигнал более двух месяцев — в период с даты мечения по 6 октября. После мечения «Катерина» сразу ушла из зал. Екатерины в северо-западном направлении и далее в зал. Ульбанский, где держалась почти неделю. К 6 августа косатка вышла в зал. Академии в район о-вов Беличий и Малый Шантар. В период с 6 по 23 августа косатка перемещалась в акватории у Шантарских о-вов, глубоко заходила в зал. Тугурский, Удскую губу и не-надолго возвращалась в зал. Ульбанский.

В конце августа от о. Большой Шантарский «Катерина» вернулась в зал. Сахалинский, подошла к северо-западному побережью Сахалина и в период 26 августа — 5 сентября пересекла Охотское море в северо-восточном направлении (пройдя мимо о. Ионы), достигнув побережья Магаданской области. 9 сентября косатка, пробыв трое суток в Тауйской

Таблица 3. Регистрация косаток в июле-августе 2015 г. в восточной части Охотского моря

Дата	Время местное	Место наблюдений	Кол-во животных в группе	Состав группы	Особенности поведения	Примечание
06.07		Р-он м. Перовского	15	Самцы-3	На переходе	Опросные сведения
13.07	14.00	Зал. Екатерины	3	Самцы-1		
16.07	15.00	Зал. Екатерины	15	Самцы-3 Самка с детенышем –1 (детеныш этого года)		Та же группа, что была 06.07
28.07	13.00	Зал. Екатерины	15	Самцы-3	Группа разделилась на две	Та же группа 29.07, на самку установлена метка № 151890
03.08		Р-он о. Рейнеке	6		Кормились рыбой (рыба выпрыгивала)	Опросные сведения
06.08	14.00	Зал. Екатерины	2	Самцы-1		На самца установлена метка № 151891
10.08	18.00	Зал. Екатерины	3	Самцы-1	Кормились (косатка вынырнула с куском мяса)	На самку установлена метка № 110708
11.08	17.00 19.00	Зал. Екатерины	6	Самцы-2	Кормились в р-не бух. Сельдянная	Крупный самец попал в ловушку ставного невода, выпущен
29.08		Зал. Николая	4	Самцы-1		На самку установлена метка № 110720
Всего			69			

Таблица 4. Статистические данные о работе спутниковых радиомаяков, установленных на косатках в 2015 г.

Номер метки	Дата первой и последней локации	Количество дней работы	Получено локаций всего	Локаций высоких классов точности
151890	29.07–06.10	70	1378	145
151891	06.08–11.09	37	21	0
110708	10.08–06.11	89	114	2
110720	28.08–12.12	106	1505	220

губе и заливе Одян, вышла в Охотское море и двинулась практически строго на восток к Камчатке.

В плотную подойдя к побережью в районе зал. Квачина, косатка «Катерина» направилась на север в непосредственной близости от берегов Тигильского района Камчатки. 16 сентября косатка зашла в Пенжинскую губу, где находилась длительное время, совершая разнонаправленные короткие перемещения вдоль камчатского и магаданского побережий. После

7 октября сигнал от косатки «Катерина» пропал на выходе из Пенжинской губы (рис. 2).

Передатчик самца «Рокки» после мечения короткое время давал устойчивый сигнал, который вскоре пропал. Надо отметить, что все полученные локации этой метки после дня установки имели точность класса А или В (ошибка таких локаций может превышать 1500 м). Появился сигнал лишь 14 августа, когда самец оказался в прибрежных водах уже на границе Магаданской области и Хабаровского края.

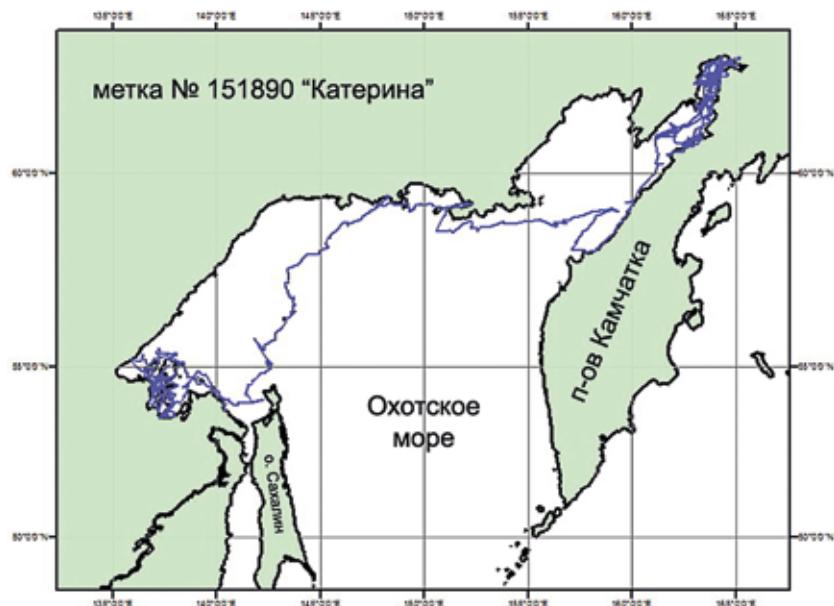


Рис. 2. Маршрут передвижения косатки «Катерина» в период 28 июля — 7 октября 2015 г.

В последующие дни сигнал от самца «Рокки» продолжал оставаться неустойчивым, но по полученным редким сигналам можно предположить, что к концу августа самец вернулся на юг, к Шантарским о-вам, где оставался большую часть сентября (рис. 3).

Самка «Николь» долгое время после мечения оставалась в зал. Сахалинский у северо-

западного побережья Сахалина. Сигнал от её радиомаяка большую часть сентября был неустойчивым, с низкой точностью определения координат, однако все точки локации проявлялись в районе зал. Сахалинский от материкового побережья до северной оконечности о. Сахалин. После 23 сентября сигнал радиомаяка пропал почти на месяц. Мы предполагаем, что

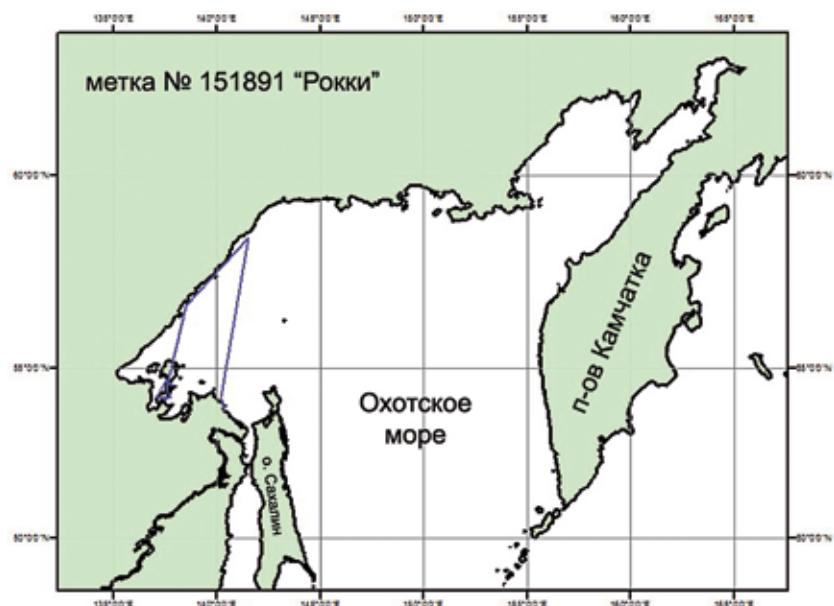


Рис. 3. Маршрут передвижения косатки «Рокки» в период 6 августа — 11 сентября 2015 г.

самка ушла в открытые воды Охотского моря, где в это время наблюдались сильные шторма, повлиявшие на прохождение сигнала от передатчика.

Сигнал от этой метки появился вновь 18 октября у побережья Магаданской области напротив зал. Бабушкина. В течение следующей недели самка «Николь» из зал. Бабушкина ушла на запад в Тауйскую губу, подошла к побережью в районе Тауйска и устья р. Яна, затем ушла мористее и вновь вернулась в зал. Бабушкина. 26 октября самка исследовала побережье к северо-востоку от Магадана — в районе зал. Кекурный, м. Средний, далее она ушла вглубь зал. Шелихова вплоть до устья Пенжинской губы (как и самка «Катерина»).

К 28 октября косатка вновь вернулась к магаданскому побережью в центральной части зал. Шелихова, а к 30 октября спустилась южнее и подошла к п-ву Пьягина и далее до м. Бабушкина. После этого самка «Николь» вернулась к п-ову Лисянского, затем обратно до Тауйской губы. 6 ноября сигнал от самки пропал (рис. 4).

Самка «Ульяна» была помечена в зал. Николая в районе его выхода в зал. Ульбанский. Метка была установлена с учётом предыдущего опыта установки меток № 151891

и № 110708, поэтому сигнал от неё был достаточно надёжный и позволял достоверно прослеживать её перемещение. Косатка «Ульяна» после мечения двинулась на север, пару дней обследовала о-ва Шантарского архипелага, после чего двинулась на юго-восток к зал. Сахалинский, затем вернулась обратно к о. Большой Шантар и побережью Хабаровского края, где оставалась до 6 сентября. После этого самка ушла значительно мористее от побережья и к 15 сентября вошла в Тауйскую губу, но почти сразу развернулась и, перемещаясь вдоль побережья Магаданской области, к 26 сентября вновь вернулась в район Шантарского архипелага. Затем не задерживаясь, развернулась и к 4 октября вернулась в Тауйскую губу. В Тауйской губе самка находилась по 22 октября, причём 20 октября «Ульяна» зашла в бухту Нагаева, подойдя к Магадану, где её обнаружили наблюдатели и сфотографировали. 23 октября косатка «Ульяна» вышла из Тауйской губы и двинулась вдоль побережья на северо-восток, в течение двух с лишним недель обследуя зал. Забияки, Бабушкина, Кекурный. 10 ноября самка вернулась в Тауйскую губу и зал. Одян, где и оставалась вплоть до 20 ноября. После этого самка вновь ушла в северо-восточном направлении, обследуя те же

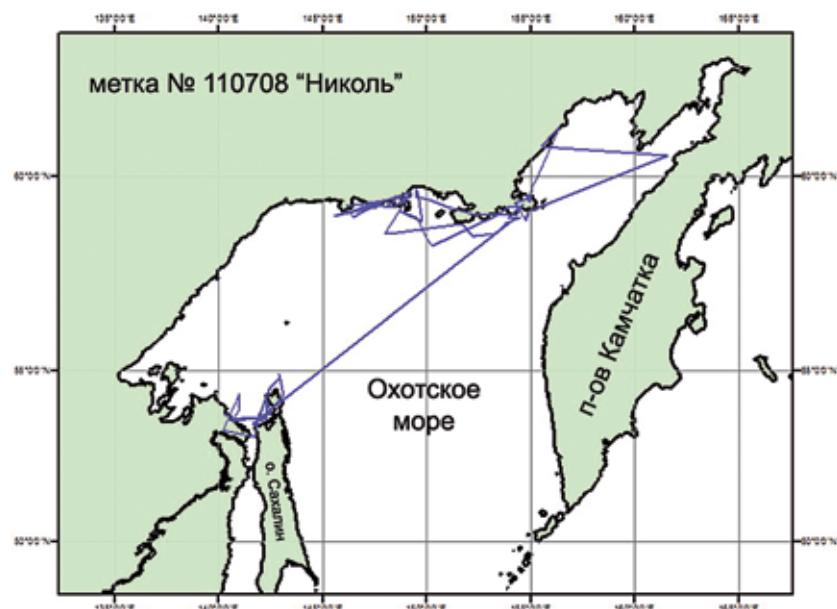


Рис. 4. Маршрут передвижения косатки «Николь», 6 августа — 6 ноября 2015 г.

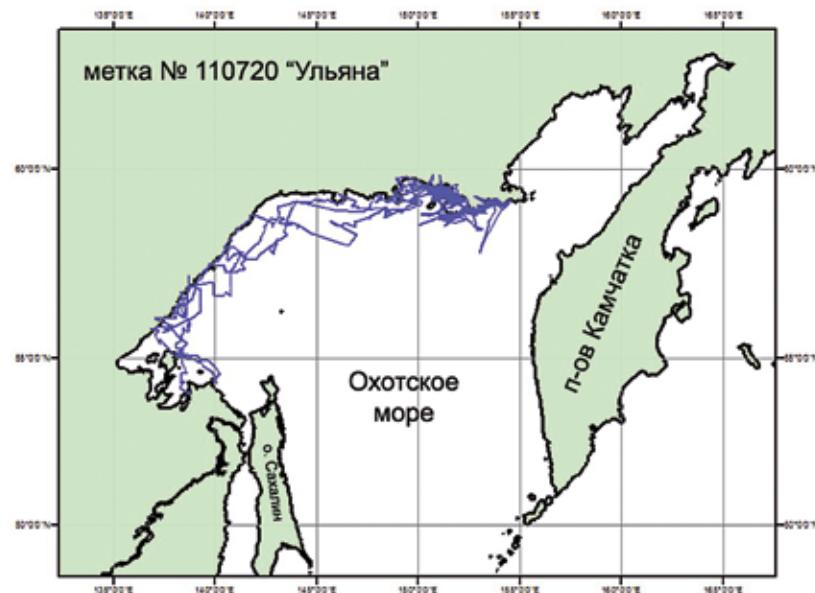


Рис. 5. Маршрут передвижения косатки «Ульяна», 28 августа — 11 декабря 2015 г.

заливы. В этом районе косатка оставалась еще пару декад, пока 11 декабря не направилась на юго-восток в открытые воды Охотского моря, где сигнал от неё пропал (рис. 5).

Скорость перемещения косаток. Для определения скорости перемещения косаток использовали точки их нахождения, определённые с точностью ± 1500 м. Результаты анализа данных приведены в табл. 5.

Этот анализ позволяет судить о средней скорости косаток в течение всего периода работы меток и даёт лишь общее представление о характере перемещений животных. На основе этих данных можно рассчитать примерный диапазон суточных расстояний, преодолеваемых косатками. Длина суточного перемещения косаток варьирует от $100,8 \pm 22,6$ км у косатки «Рокки» до $232,8 \pm 7,2$ км у косатки «Катерина». Скорость плавания косаток оказалась близка к скорости, определённой схожим мето-

дом для косаток восточной канадской Арктики [Matthews et al., 2011].

Однако более подробный анализ перемещений животных в течение определённых периодов слежения даёт некоторую дополнительную информацию. Для всех четырёх косаток схема анализа была единой. На первом этапе использовали метод определения ядер плотности точечных объектов ArcMap 10.0 (Spatial Analyst Tools/Density/Kernel Density), с помощью которого были выделены районы концентраций точек локации. Предпочтительным в анализе было использование сигналов с ошибкой не более 1500 м, что соответствует наилучшей надёжности данных. Но в случае, когда передаваемые сигналы были недостаточно часты или не обладали высоким классом надежности, в анализе использовали все полученные от передатчика данные без фильтрации. Всем выявленным районам повышенной плотности локаций были присвоены условные номера

Таблица 5. Оценка средней скорости перемещения косаток (км/ч)

Косатка	Номер передатчика	Количество геолокаций	Средняя скорость	Стандартная ошибка
«Катерина»	151890	1169	9,7	0,3
«Рокки»	151891	21	4,2	0,94
«Николь»	110708	98	7,8	0,84
«Ульяна»	110720	1347	9,4	0,28

и названия. После этого рассчитывалось суммарное время пребывания животного в каждом из районов и в промежутках между ними за текущие периоды слежения и, с учётом расстояний между суточными локациями, вычислялись соответствующие скорости перемещения.

У самки «Катерина» были выявлены и условно названы 3 района с максимальной плотностью точек локаций: № 1 — Шантарский район, № 2 — устье зал. Шелихова и № 3 — Пенжинская губа (рис. 6). Наибольшая длительность пребывания отмечена в районах № 1 и 3, в районе № 2 она практически стремится к нулю. Это подтверждается и результатами анализа средней скорости перемещения животных в пределах указанных районов. Для района № 2 скорость превышает 6 км/ч, в районах № 1 и 3 составляет не более 5 км/ч. Это позволяет предполагать, что район № 2 с более высокой средней скоростью и наименьшим пребыванием — это область тран-

зита. Переход между районами № 1—2—3 был осуществлен на значительную дистанцию с наивысшей скоростью. В районах № 1 и 3 — среднесуточная скорость перемещения меньше, поэтому, возможно, это районы «временной оседлости».

У самца «Рокки» были выявлены и условно названы 2 района с максимальной плотностью точек локаций: № 1 — зал. Екатерины, № 2 — пролив Линдгольма (рис. 7). В связи с наименьшим количеством полученных локаций (21) данные по скорости перемещения этого животного не столь репрезентативны, как у других помеченных косаток. Наибольшая длительность пребывания отмечена в районе № 2, где животное оставалось около 25 дней.

У самки «Николь» были выявлены и условно названы 3 района с максимальной плотностью локаций: № 1 — зал. Сахалинский, № 2 — зал. Амахтонский и № 3 — зал. Бабушкина (рис. 8). Наибольшая длительность пребы-

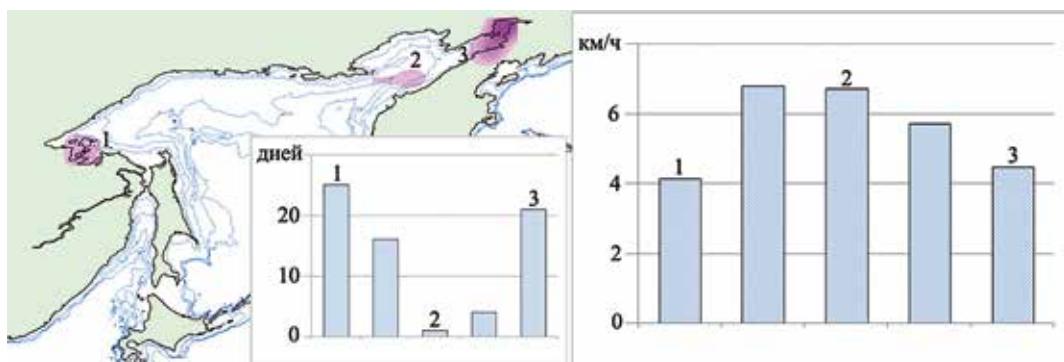


Рис. 6. Длительность пребывания в прибрежных районах (слева) и скорость перемещения между районами (справа) самки «Катерина»

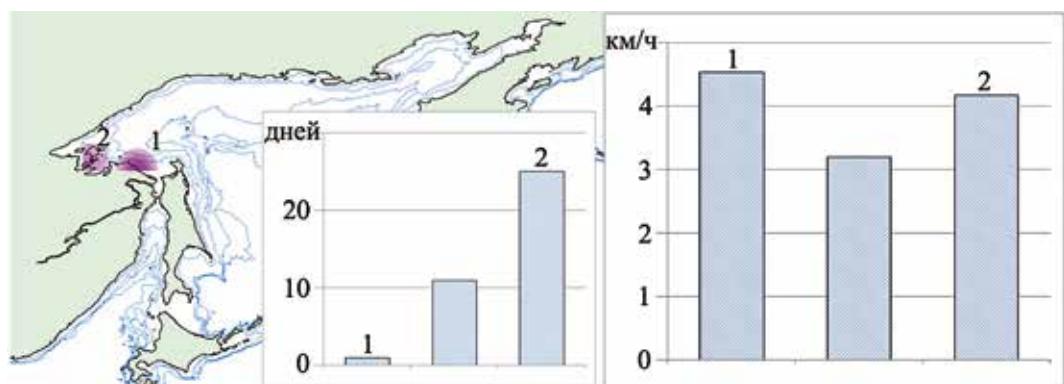


Рис. 7. Длительность пребывания в прибрежных районах (слева) и скорость перемещения между районами (справа) самца «Рокки»

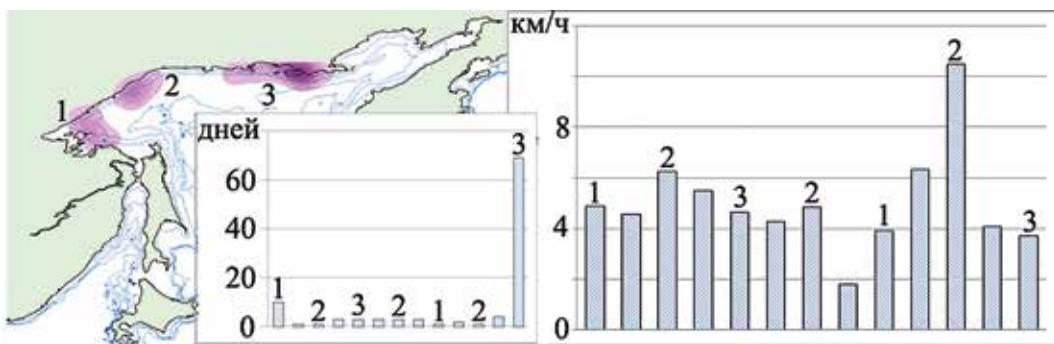


Рис. 8. Длительность пребывания в прибрежных районах (слева) и скорость перемещения между районами (справа) самки «Николь»

вания отмечена в районе № 1. При этом необходимо отметить, что переход животного из района № 1 в район № 3 занял 25 дней при отсутствии точек локации, в связи с чем этот период наблюдений не представляется возможным анализировать.

В связи с малым количеством принятых сигналов и недостаточной точностью локаций можно лишь констатировать факт продолжительного нахождения животного в зал. Сахалинском. В дальнейшем косатка переместилась к магаданскому побережью, вдоль которого осуществляла «патрулирование», в процессе чего среднесуточная скорость движения варьировалась в пределах 4–7 км/ч, достигая 11 км/ч на переходе между районами № 3 и 2.

У самки «Ульяна» было зарегистрировано наибольшее число точек локаций (1505), выявлены и условно названы 3 района с максимальной их плотностью: № 1 — Шантарские о-ва, № 2 — Западное охотоморское побережье и № 3 — район Магадана (рис. 9). На-

ибольшая длительность пребывания отмечена в районе № 3 — это место «временной оседлости» (около 70 дней), в сравнении, в районе № 2 она минимальна (1–2 дня) несмотря на высокую плотность полученных точек локаций. Это подтверждается и результатами анализа средней скорости перемещения животных в пределах указанных районов. В районе № 2 она наивысшая и варьирует в пределах 4,5–10,5 км/ч. Это может свидетельствовать о том, что район № 2 хотя и часто посещался, но являлся зоной транзита между районами № 1 и 3. Продолжительность пребывания животного в районе № 1 невысока (около 10 дней), но все же превосходит время нахождения в прочих районах (за исключением № 3) в процессе перемещений.

При этом необходимо отметить, что при переходе животного из района № 1 в район № 2, занявшем более 10 дней, точки его локации находились у западного побережья Охотского моря существенно севернее Шантарского

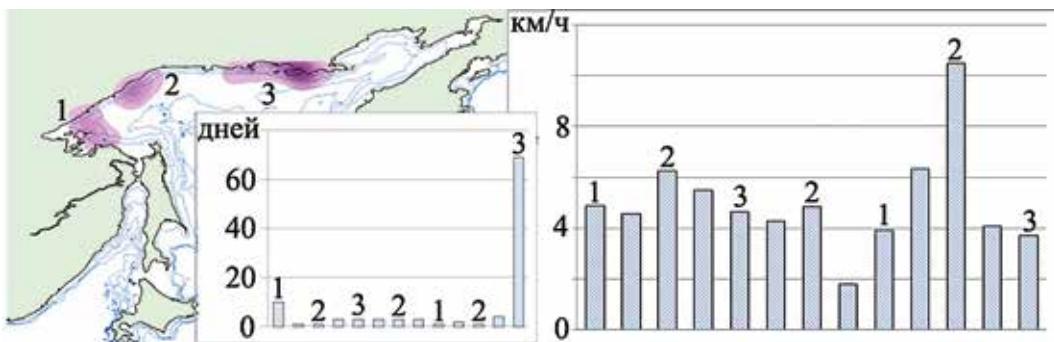


Рис. 9. Длительность пребывания в прибрежных районах (слева) и скорость перемещения между районами (справа) самки «Ульяна»

архипелага. В указанных условиях недостатка данных можно констатировать только тот факт, что за период наблюдений животное переместилось из точки мечения в район Шантарского архипелага, где и находилось основное время.

Обсуждение

В результате исследований косаток в 2015 г. с использованием спутниковых меток нам удалось впервые получить уникальные данные об их летне-осенних миграциях. В период с 29.07.2015 по 28.09.2015 г. нами были помечены 1 самец длиной 680 см и 3 самки — 670, 640 и 620 см (зоологическая длина).

По результатам дальнейшего слежения 2 метки работали нестабильно — сигналы передавались эпизодически и не имели достаточного уровня надёжности. По сообщению специалистов ТИНРО (г. Владивосток) в августе-сентябре в Охотском море наблюдалось мощное штормовое волнение, что при некотором нарушении методики установки метки могло повлиять на стабильную работу передатчиков самца «Рокки» и самки «Николь» (до тех пор, пока она не подошла к северо-восточному побережью Магаданской области). Две других метки подавали регулярную и надежную информацию о местоположении животных.

Охотское море освобождается ото льда в мае-июне, дольше всего — до конца июня — лёд держится в районе Шантарского архипелага. В июле косаток можно наблюдать с берега в зал. Екатерины в бинокль, но в период рунного хода лососей косатки подходят к берегу практически вплотную. Массовый вид лососей — горбуша — идёт на нерест в реки Дальнего Востока с серединой июля по начало сентября. Сроки лососевой путины в 2015 г. были стандартными — первая горбуша подошла в середине июля, массовый ход рыбы — в начале августа и к сентябрю ход горбушки закончился. Кета менее многочисленный вид по сравнению с горбушей, однако у кеты выделяются две генерации — летняя и осенняя кета. Ход летней начинается практически одновременно с горбушей, а пик хода осенней кеты наблюдается в сентябре

и заканчивается к середине октября. Ход кижуча на нерест начинается в сентябре и завершается в ноябре, однако в реках Хабаровского края и Магаданской области численность этого вида лососей невелика [Зорбиди, 2003; Макоедов и др., 2009; Волобуев, Марченко, 2011].

Все четыре помеченные косатки держались в августе — начале сентября в заливах Хабаровского края в районе Шантарского архипелага и зал. Сахалинский, где наблюдались основные подходы горбушки и кеты. В середине сентября, когда подходы горбушки практически закончились, косатки откочевали в северном направлении к побережью Магаданской области и Камчатской области, где ещё сохранялся разреженный ход лососевых рыб — кеты и кижуч.

В конце октября — ноябре обе оставшиеся метки давали сигнал в Тауйской губе и северо-восточнее в районе зал. Забияки, Бабушкина, Кекурный, где, по сообщению сотрудника МагаданНИРО А.И. Гречёва, в это время наблюдались подходы к побережью малоротой крюшки, наваги, азиатской корюшки, поздние подходы кижуча и кеты, а также большие концентрации охотоморской сельди. Кроме того, этот район богат ресурсами морских млекопитающих — тюленей, сивучей, китов, которые также могут быть объектами добычи косаток.

Таким образом, за период работы передатчиков косатки показали, как минимум, два типа поведения: «резидентное» и «транзитное». Можно предполагать, что «residentными» косатки остаются для данного района, пока там имеются кормовые ресурсы. Когда кормовые ресурсы заканчиваются, косатки переходят в статус «транзитных» и уходят в другой район, где вновь могут стать «residentными», пока там достаточно кормовых ресурсов. Кроме того, в сентябре косатка «Катерина» из зал. Сахалинский вышла в открытое море, показав тем самым поведение «оффшорной» косатки. Есть основания полагать, что в открытом море в течение месяца находилась и самка «Николь». Такая смена типов поведения косаток свидетельствует о том, что терминологию «residentная», «транзитная» и «оффшорная» косатки вряд

ли стоит считать удачной (по крайней мере, в применении к Охотскому морю).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность руководству и персоналу ООО «Афалина», ООО «Океанариум ДВ» (Хабаровский край), обеспечившим материально-техническую поддержку проведения мечения животных. Особую благодарность выражаем рыбопромысловой бригаде и лично бригадиру Р.М. Свинкину за профессиональную помощь и поддержку в установке спутниковых меток.

ЛИТЕРАТУРА

- Волобуев В.В., Марченко С.Л. 2011. Тихоокеанские лососи континентального побережья Охотского моря (биология, популяционная структура, динамика численности, промысел). Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 303 с.
- Зорбиди Ж.Х. 2003. Кижуч // Состояние биол. ресурсов Северо-Западной Пацифики. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 83–86.
- Макоедов А.Н., Коротаев Ю.А., Антонов Н.П. 2009. Азиатская кета. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 356 с.
- Andrews R.D., Pitman R.L., Ballanceet L.T. 2008. Satellite tracking reveals distinct movement patterns for Type B and Type C killer whales in the southern Ross Sea, Antarctica // Polar Biology. V. 31. Is. 12. P. 1461-1468.
- Bigg M.A., MacAskie I., Ellis G.M. 1983. Photo-Identification of Individual Killer Whales // Whalewatcher: 3–5. Journal of the American Cetacean Society. P. 254–268.
- Bigg M.A., Olesiuk P.F., Ellis G.M., Ford J.K.B., Balcomb K.C. 1990. Social organization and genealogy of resident killer whales (*Orcinus orca*) in the coastal waters of British Columbia and Washington State // Report of the International Whaling Commission. Special Issue 12: 383–405.
- Ford J.K.B., Ellis G.M., Balcomb K.C. 2000. Killer whales. The natural history and genealogy of *Orcinus orca* in British Columbia and Washington. Second edition. UBC Press, Vancouver. 104 pp.
- Matthews C.J.D., Luque S.P., Petersen S.D., Andrews R.D., Ferguson S.H. 2011. Satellite tracking of a killer whale (*Orcinus orca*) in the eastern Canadian Arctic documents ice avoidance and rapid, long-distance movement into the North Atlantic // Polar Biology. V. 34. Is. 7. P. 1091-1096.

REFERENCES

- Volobuev V.V., Marchenko S.L. 2011. Tihookeanskie lososi kontinental'nogo poberezh'ya Ohotskogo morya (biologiya, populyacionnaya struktura, dinamika chislennosti, promysel) [Pacific salmon of the continental coast of the Okhotsk Sea (biology, population structure, population dynamics, fishery)]. Magadan: SVNC DVO RAN. 303 s.
- Zorbidi ZH.H. 2003. Kizhuch [Coho salmon] // Sostoyanie biol. resursov Severo-Zapadnoj Pacifici. Petropavlovsk-Kamchatskij: KamchatNIRO. S. 83–86.
- Makoedov A.N., Korotaev Yu.A., Antonov N.P. 2009. Aziatskaya keta [Asian chum salmon]. Petropavlovsk-Kamchatskij: KamchatNIRO. 356 s.

Поступила в редакцию: 10.08.2017 г.

Принята к публикации: 02.11.2017 г.

Satellite tracking of killer whales in the Okhotsk Sea in summer-autumn 2015

A.I. Boltnev¹, K.A. Zharikov¹, A.G. Somov¹, A.L. Salman²

¹Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), Moscow

²ES-PAS LLC, Moscow

In the period 29.07.2015–28.09.2015, four satellite transmitters were attached to 3 killer whales in Ekateriny gulf (Gulf of Sakhalin area) and 1 killer whale in Nikolaya gulf in Khabarovsk region for the first time in Russia. Signals from transmitters were received: from female killer whale «Katerina» during 70 days, from male killer whale «Rocky» — for 37 days, from female killer whale «Uliana» — for 106 days and finally from female killer whale «Nicole» for 89 days, including period of silence from September 23 to October 18. During salmon spawning time all killer whales stayed in coastal waters of western Okhotsk Sea, moving along the coastline of Khabarovsk and Magadan regions. In the end of October killer whales migrated to the north of Okhotsk Sea, where «patrolled» coastal waters of Magadan and Kamchatka regions, a place of abundant commercial fish and marine mammal resources. Most accurate locations were used to calculate the average speed of killer whale's movements; it varied from 4.2 km/h (male «Rocky») to 9.7 km/h (female «Katerina»). Basing on average swimming speed, we estimated the length of daily movement in killer whales. It varied from 100.8 ± 22.6 km («Rocky») to 232.8 ± 7.2 km («Katerina»). Therefore, during the period of transmitter's operation 3 killer whales demonstrated 2 types of behavior — «resident» and «transient» and even some elements of «offshore» type (female «Katerina»). Such changes in behavior of each killer whale indicate that the terminology «resident», «transient» and «offshore» may not be accurate for killer whale biology description.

Key words: killer whale of the Sea of Okhotsk, satellite transmitters, killer whale tracking, summer-autumn migration, swimming speed of killer whales.