

УДК 632.33/265.53:599.745.1

DOI: 10.15853/2072-8212.2019.54.23-45

ПРОМЫСЕЛ МИНТАЯ (*THERAGRA CHALCOGRAMMA*) В ОХОТСКОМ МОРЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СИВУЧА (*EUMETOPIAS JUBATUS*)

С.И. Корнев



Зав. лаб., канд. биол. наук; Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО»)
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел, факс: 8 (4152) 41-27-01, 22-65-73. E-mail: kornev.s.i@kamniro.ru

СИВУЧ, МИНТАЙ, ПРОМЫСЕЛ, ПОТРЕБЛЕНИЕ, СМЕРТНОСТЬ

Выполнен обзор литературы по питанию сивуча (как на американском континенте, так и в России в различные сезоны года) и роли в нем минтая. Проведен анализ современного состояния популяций сивуча в российских водах, проведен экспертный расчет возможного потребления сивучами минтая в Охотском море, дана оценка влияния промысла минтая в Охотском море на сивучей.

WALLEYE POLLOCK (*THERAGRA CHALCOGRAMMA*) FISHERY IN THE SEA OF OKHOTSK AND ITS IMPACT ON STELLER SEA LION (*EUMETOPIAS JUBATUS*)

Sergey I. Kornev

Head of Dep., Ph. D. (Biology); Kamchatka Branch of Federal Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography ("KamchatNIRO")
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya St., 18
Tel, fax: +7 (4152) 41-27-01, 22-65-73. E-mail: kornev.s.i@kamniro.ru

STELLER SEA LION, WALLEYE POLLOCK, FISHERY, CONSUMPTION, MORTALITY

A review of literature on the diet of Steller sea lion in different seasons of year either on the American continent or in Russia and on the role of walleye pollock in the diet was made. Analysis of the current state of sea lion populations in Russian waters is made, and an expert estimation of sea lions' consumption of walleye pollock in the Sea of Okhotsk is provided; evaluation of the impact on walleye pollock fishery for sea lions is made.

Проблема «морские млекопитающие – рыболовство» обозначилась в мире со второй половины XX в., и в настоящее время по многим видам промысла между сторонами этой проблемы существуют конфликтные взаимоотношения (косатка и промысел черного палтуса; ларга и промысел лосося сетями и ставными неводами; сивуч и некоторые виды промысла минтая, трески, сельди и терпуга) (Бородин, Владимирова, 2001; Корнев и др., 2014; Бурканов и др., 2017).

Сивуч, или северный морской лев Стеллера (*Eumetopias jubatus*) — эндемик северной части Тихого океана, обитатель шельфовой зоны моря. Ареал этого вида распространяется от о. Хоккайдо (Япония), далее по Курильским островам, Сахалину, по островам и побережью в северной части Охотского моря, через Камчатку, Чукотку и по Алеутским островам и центральной части Берингова моря, вдоль южного побережья Аляски и на юг по западному побережью Канады и США до п-ова Калифорния (Merrick et al., 1987).

В американских водах до недавнего времени сивучей разделяли на две популяции (two Distinct Population Segments (DPS)), основываясь на генети-

ческих исследованиях: восточную (Eastern, EDPS) и западную (Western, WDPS) (Pendleton et al., 2006). Граница между этими популяциями проходит примерно по 144° в. д. (по зал. Аляска). Соответственно, западная популяция включала всех животных, обитающих к западу от 144° в. д. (от зал. Аляска и далее по Алеутским островам), а восточная — всех животных к востоку от 144° в. д. (до Калифорнии) (Bickham et al., 1996). В настоящее время сивуча разделяют на два подвида (Phillips et al., 2009): в водах России и Японии обитает западный подвид (*Eumetopias j. jubatus*, Shreber, 1776), в американских водах — лафлинский подвид (*Eumetopias j. monteriensis*, Gray, 1859), названный в 2009 г. в честь известного американского ученого Тома Лафлина. Лафлинский подвид граничит с азиатскими сивучами, или животными, обитающими в водах России, и представляет для нас большой интерес по ряду причин. Во-первых, сивучи этих популяций могут обмениваться между собой отдельными особями, во-вторых, они, вероятно, питаются одними видами рыб и головоногими моллюсками, которые, в свою очередь, могут представлять единый запас или популяцию в Северной Пацифике, и морские

львы зависят от состояния этих биологических ресурсов.

В конце XX в. произошло многократное падение численности сивучей по всему ареалу вида. Одной из основных гипотез, объясняющей это резкое снижение, является антропогенное воздействие (в основном, коммерческое рыболовство) (Merrick et al., 1987; Loughlin, 1998; Loughlin, York, 2000; Trites, Larkin, 1996; Hui et al., 2015).

Наиболее вероятной причиной сокращения численности данного вида в российских водах многие ученые также считают воздействие антропогенных факторов: неумеренный промысел сивуча на лежбищах, который велся с начала XIX в. вплоть до 1980-х гг., случайная гибель в орудиях рыболовства. Менее вероятной — повышенную смертность от естественных факторов окружающей среды и болезней животных (Перлов, 1996; Бурканов, Лафлин, 2004; Burkanov, Loughlin, 2005).

В настоящее время представляет научный интерес количество минтая, которое потребляется сивучем в Охотском море. Достаточно ли сивуч обеспечен минтаем (как одним из основных видов в питании) в течение всего года и насколько сказывается влияние промысла на его численность?

Основной целью данного исследования было выполнить экспертную оценку прямого (случайного прилова и гибели животных от орудий лова и т. д.) и косвенного (вылов минтая как потенциального кормового объекта) влияния промысла минтая на сивучей в северной части Охотского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

На первом этапе исследований был выполнен анализ российской и иностранной научной литературы, посвященной численности, выживаемости, причинам смертности и питанию сивучей в различные сезоны года, а также роли минтая в питании вида.

Проанализировано состояние ресурсов минтая в Охотском море, объемы его вылова и структура промысла за последние 10 лет (до 2017 г.). Проведена оценка по влиянию промысла минтая на кормовую обеспеченность сивучей в северной части Охотского моря, проанализирована возможная связь промысла минтая с изменениями в популяциях сивучей в данном регионе (на основании имеющихся литературных данных).

Очевидно, что воздействие промысла минтая в Охотском море будет больше касаться сивучей, обитающих на Курильских островах, Камчатке, Сахалине и на островах и побережье северной части Охотского моря. Хотя в зимний период в северной части Охотского моря не исключено пребывание животных из любой части азиатского ареала вида.

Для расчетов потребления биоресурсов сивучами в Охотском море мы использовали численность только взрослых животных и подростков, перешедших на самостоятельное питание, что обычно бывает в возрасте от одного года и старше (Перлов, 1975; Trites, Calkins, 2008; и др.). В возрасте до одного года щенки (приплод) питаются материнским молоком (иногда до двух лет и старше: Calkins, Pitcher, 1982), поэтому при оценках потребления сивучами гидробионтов в Охотском море мы их не учитывали.

Средняя масса тела для всех категорий животных взята из труда «Справочные показатели тихоокеанских ластоногих» (1979); суточная потребность в пище — по научным работам (Перлов, 1975; Соболевский, 1983; Spalding, 1964); для молодых животных суточное потребление рассчитывалось согласно работе (Calkins et al., 2013).

В расчетах использовали объемы суточной потребности для секачей — 25–40 кг в сутки, для всех остальных возрастных и половых категорий — 10–20 кг в сутки, как наиболее достоверные, проверенные на математической модели (Winship, Trites, 2003).

Зная численность сивучей, среднюю массу тела и суточное потребление минтая для каждой категории животных, количество дней пребывания в Охотском море, рассчитывали общий объем потребленной ими за год пищи по формуле:

$$B = N \times C \times D,$$

где: B — биомасса съеденной пищи за год, тыс. т; N — численность сивучей, тыс. экз.; C — суточный рацион одного животного, кг; D — количество дней.

Также мы проанализировали имеющиеся в литературе фактические данные по питанию сивучей в разных районах Охотского моря (северная часть Охотского моря, Курильские о-ва, Камчатка) и на разных лежбищах (Белкин, 1966; Панина, 1966; Перлов, Панина, 1969; Перлов, 1975; Усатов, Бурканов, 2016; Waite, Burkanov, 2006), чтобы узнать, какую долю в нем составляет минтай.

По сведениям Waite и Burkanov (2006), в северной части Охотского моря частота встречаемости минтая в экскрементах сивуча составляла 65,2%, у Камчатки — 62,4%, на репродуктивных лежбищах Северных Курил — 38,4%. Преобладание минтая в питании сивучей, вероятно, вызвано его обилием в шельфовых ихтиоценозах, где в некоторых районах его доля может достигать 95–98% (Шунтов и др., 1993).

Определить долю минтая в пище сивуча в течение года — непростая задача. В литературе есть данные о питании этих животных, в основном, за летний период их жизни (Белкин, 1966; Панина, 1966; Перлов, Панина, 1969; Перлов, 1975; Waite, Burkanov, 2006).

Для расчетов потребления минтая сивучем в Охотском море мы использовали данные по частоте встречаемости минтая в экскрементах этого вида в северной части Охотского моря — 65% (Waite, Burkanov, 2006). По данным А.С. Перлова (1975), проводившего исследования питания морских львов на Курильских островах по содержанию их желудков, было установлено, что встречаемость минтая в общем объеме (по массе) потребляемых сивучами кормов составляла примерно такую же величину — 63,4%. Близкие значения доли минтая в питании сивучей приводятся в работе Merrik et al. (1997) для зал. Аляска. Как и в северной части Охотского моря, преобладающим в ихтиоценозах здесь также является минтай (Sinclair, Zeppelin, 2002; Trites, Calkins, 2008). Соответственно, его доля в рационе сивучей была высокой и составляла по частоте встречаемости в экскрементах в среднем 66,5%. В восточной части Алеутских о-вов и в центральной части Берингова моря, где минтай не столь многочисленный, она составляла 32,2 и 40,2% соответственно.

Таким образом, из приведенных данных разных авторов следует, что доля минтая в питании сивуча Охотского моря и некоторых других частей ареала вида является преобладающей, составляющей большую часть его рациона. Эти данные послужили основой для нашей экспертной оценки в определении доли минтая в питании сивуча от его годового потребления в Охотском море (мы приняли за такую величину 65% от всех потребляемых хищником гидробионтов).

Численность возрастных категорий сивучей (1 год и старше), питающихся минтаем, была определена в расчетах из самых последних данных по

их учетам и составила 13,5 тыс. особей (Бурканов и др., 2018).

В 2017 г. по нашей методике производился сбор данных по влиянию промысла минтая на сивучей. Всего мы получили результаты, собранные по данной методике, от 16 наблюдателей из трех дальневосточных рыбохозяйственных НИИ, находившихся в январе–апреле 2017 г. на промысле минтая в Охотском море.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Численность сивучей в российских водах

В конце 1970-х гг. в мире обитало более чем 300 тыс. сивучей (Loughlin, 1998). Потом их численность почти повсеместно начала резко падать. Так, с конца 1970-х гг. и до начала 1990-х численность западной популяции сивуча в зал. Аляска и у Алеутских островов снизилась более чем на 80% (Trites, Larkin, 1996). По оценкам специалистов (Sease et al., 2001; Sease, Loughlin, 1999), в 1998 г. численность этой популяции составляла 34,6 тыс. особей. В начале 2000-х гг. численность восточной популяции от зал. Аляска до Калифорнии в Орегоне, Вашингтоне и Британской Колумбии оценивалась в 31 тыс. голов (Angliss, Lodge, 2004). К 2015 г. численность лафлинского подвида сивуча достигла 80 тыс. особей, что послужило причиной его исключения из списка охраняемых видов США (Бурканов, 2017).

В конце XIX в. общая численность сивуча на побережье Азии, включая о. Хоккайдо, о. Сахалин, острова и побережья в северной части Охотского моря, Курильские о-ва, п-ов Камчатка и Командорские о-ва, насчитывала около 115 тыс. особей (Burkanov, Loughlin, 2005). В 1960-е гг. численность сивуча в азиатских водах оценивалась уже в 27 тыс. голов, включая щенков.

В водах России, прилегающих к Командорским и Курильским о-вам, п-ову Камчатка, о. Сахалин, в северной части Охотского моря, численность сивуча с конца XIX в. до начала XXI в. снизилась примерно от 115 тыс. особей до 15 тыс. особей (при прямом абсолютном учете), или на 87% (Бурканов, Лафлин, 2004).

Снижение численности вида на Курильских островах продолжалось с 1970 г. до 1980 г. Однако в некоторых частях ареала вида с 1980 г. до 2005 г., напротив, наблюдалась обратная картина: численность там несколько увеличилась. Это происходило на лежбищах Курильских островов, о. Ионы и

Ямских островах, на лежбищах, расположенных на побережье в северной части Охотского моря и на о. Сахалин (Бурканов и др., 2006). С 1991 г. сивуч — охраняемый вид, включен в Красную Книгу России.

В 2005 г. на Курильских о-вах, по результатам прямых учетов животных на лежбищах, было подсчитано 5149 взрослых и 2251 щенков (Бурканов и др., 2006). В 2013 г. численность сивучей в районе о. Сахалин, в северной части Охотского моря, составляла 5978 взрослых и 2604 живых щенков, 142 павших, в т. ч. на акватории, прилегающей к о. Сахалин — 2588 взрослых, 1010 щенков живых и 57 павших, в северной части Охотского моря — 3390 взрослых, 1594 живых щенков и 85 павших (Бурканов и др., 2015).

В 2015 г. специалистами отмечено повсеместное снижение численности приплода по результатам обследования лежбищ сивуча, особенно заметное на Курильских о-вах — на 22% по сравнению с 2011 г. (Бурканов и др., 2016).

Общая численность молодых и взрослых сивучей в дальневосточных водах России с 2002 г. по 2017 г. уменьшилась с 17,2 тыс. до 13,5 тыс. особей, или на 21% (Бурканов и др., 2018). Положительная тенденция за этот период наблюдалась на Сахалине и на лежбищах в северной части Охотского моря, где численность росла на 0,9% в год. На Курильских о-вах падение численности происходило по 4,1% в год, на Камчатке — по 0,8%, на Командорских о-вах — по 0,6%, в западной части Берингова моря — по 1,1% в год (Бурканов и др., 2018).

Общее снижение численности по всему российскому ареалу, по мнению данных авторов, связано, в первую очередь, с уменьшением количества сивучей на Курильских островах.

Краткий обзор литературы по питанию сивучей

Автором проанализированы работы американских коллег по питанию сивуча западной популяции. В работах E.H. Sinclair and T.K. Zeppelin (2002) и E.H. Sinclair et al. (2013) подробно рассмотрены различия в питании сивуча как по годам, так и по сезонам года на Аляске и Алеутских островах. В исследовании Sinclair et al. (2013) проанализирована частота встречаемости видов корма у сивуча западного запаса от 3412 образцов (экскрементов) самок и молодых сивучей, собранных в 1999–2009 гг. Полученные результаты сравниваются с

собранными образцами (3762 экз.) в той же области в 1990–1998 гг. (Sinclair, Zeppelin, 2002). Образцы были собраны в два сезона: май–сентябрь на репродуктивных лежбищах и зимой (ноябрь–апрель) на холостяковых залежках. Основными объектами питания сивуча на Аляске и Алеутских островах являлись минтай и терпуг, они потреблялись хищником в течение всего периода исследований 1990–2009 гг. Интересно, что в 1970-е гг. преобладающими в питании сивуча здесь были другие виды: мойва, песчанка, головоногие, сельдь, терпуговые, морские окуни и смолты. Но уже в 1990–2009 гг. мойва в питании сивучей на Аляске и Алеутских островах не превышала 5% (Sinclair et al., 2013). В целом, сивучи питаются наиболее массовыми видами рыб и головоногих моллюсков, обитающими в прибрежной акватории лежбища, на котором они залегают. Эта особенность характерна не только для сивучей с Аляски, но и для животных, обитающих в российских водах Дальнего Востока. Заметно возросла роль трески в зимнем питании сивуча на Аляске и Алеутских островах в 2000–2009 гг. (до 57,5%). В зимний сезон доля минтая в питании сивуча, по данным этих авторов, в некоторых регионах Берингова моря доходит до 90%.

Отмечено различие в питании между половозрелыми самцами и самками сивуча на о. Форестер на Аляске, как по видам гидробионтов, так и по потребленной массе (Trites, Calkins, 2008). Взрослые самки и молодые особи сивучей с Аляски и Алеутских островов отличаются более широким списком в поедании видов, но демонстрируют такие виды добычи, которые доступны в сезонных концентрациях по континентальному шельфу в пределах близкого расстояния от natalных мест размножения (Trites, Calkins, 2008). Питание сивучей в пределах непосредственной близости от репродуктивных лежбищ дает преимущество в выращивании потомства, но делает самок уязвимыми от антропогенного воздействия на эту прибрежную зону, которая в конечном итоге может влиять на их репродуктивный успех.

Самки на о. Форестер примерно в равных количествах потребляли тресковых, лососей и мелкоразмерных рыб (сельдь, корюшка, песчанка), в меньшей степени — морского окуня, камбал, головоногих моллюсков. Их питание значительно не отличалось между районами.

Самцы по сравнению с самками существенно меньше потребляли в пищу лососей и больше мин-

тая, камбал, морского окуня. Кроме того, установлено, что они выбирали минтай большего размера по сравнению с самками. Эти различия в диетах могут отражать половые отличия в нагульных ареалах или различия в способностях к охоте, связанные с неравенством в физических размерах самца и самки.

Тем не менее разнообразие диеты (diet diversity index, DDI) в среднем значительно не отличалось между самцами (5,11) и самками (5,35). За исключением минтая, самцы и самки поедали тех же самых рыб и примерно одинакового размера.

Возможное объяснение наблюдаемых различий в диетах между самцами и самками сивуча состоит в том, что для самцов необходимо, чтобы различное сочетание съеденной ими рыбы удовлетворяло их более высокие энергетические потребности. Энергетическое моделирование предполагает, что самцу ежедневно требуется приблизительно 25–40 кг добычи, самкам — 10–20 кг.

Другая особенность, отличающая диету самок и самцов морских львов, состоит в том, что морфометрические различия между ними отражаются на их способности ловить различные виды добычи. Зрелые самцы приблизительно в 2,5 раза крупнее самок. Лосось, например, может быть слишком быстрым или проворным, чтобы быть эффективно пойманным крупными самцами. Другие особенности состоят в том, что самцы могут нырнуть глубже, чем самки, и иметь доступ к различным скоплениям рыб.

Для благополучного существования популяции сивуча, вероятно, необходимо не менее двух основных видов добычи (например, минтай и терпуг у восточных Алеутских островов в 1990–1993 гг. и минтай и мойва в области Кадьяка в 1975–1978 гг.). Данные с восточных Алеутских островов предполагают, что наличие вторичной добычи (дополнительных видов к двум основным) стабилизирует численность морского льва в регионе.

Р.Л. Меррик с соавторами (Merrick et al., 1997) установили, что когда разнообразие диеты сивуча на Аляске уменьшилось, одновременно произошло резкое сокращение в популяции, и предположил, что морские львы потребляют большее количество видов как буфер против существенных изменений среды и обилия какого-то одного вида корма в любом отдельном месте.

Таким образом, по мнению этих авторов, популяция с более высоким показателем разнообра-

зия диеты была бы лучше подготовлена в случае резкой нехватки любых видов корма, чем популяция, которая питалась бы, прежде всего, только одним или двумя видами добычи.

Т.К. Зеппелин и др. (Zeppelin et al., 2004) провели исследование по восстановлению размеров двух главных видов в питании сивуча — минтая и терпуга — по регрессивным уравнениям, выполненным по размерам костных останков, отобранных из помета животных. Кроме важной методической составляющей этой работы, впервые приведены размеры двух видов рыб (минтая и терпуга), которые потребляются сивучем. Средняя длина минтая, потребляемого морскими львами Стеллера, для западной популяции была равна 39,3 см, терпуга — 32,3 см.

Размер рыб важен для понимания добывающего кормового поведения хищника, так же как и экологической роли его добычи (например, смертность в данной стадии биологического цикла). Селективность размера добычи сивуча особенно важна для понимания пространственных и временных изменений в диете и необходима, чтобы принять соответствующие управленческие меры в рыболовстве.

Исследуя относительные распределения частоты размера рыб, съеденных сивучами и пойманных при коммерческом рыболовстве при тралении на Аляске, были обнаружены значительные наложения (68% для минтая и 53% для терпуга) для западной популяции сивуча, что может привести к конкуренции между рыболовством и морскими львами при ограниченных запасах этих рыб.

В России работ, посвященных питанию сивуча, немного. Первые исследования в этом направлении были выполнены на Курильских о-вах (Белкин, 1966; Панина, 1966; Перлов, Панина, 1969; Перлов, 1975). Питание исследовали по содержанию желудков добытых животных.

Преобладающими видами корма по частоте встречаемости являлись минтай (63,4%), осьминог и командорский кальмар (до 28%). Однако количественный анализ показал, что этот кальмар занимает значительно меньший объем в рационе, чем рыбы семейства терпуговых (10%-я встречаемость). На южных Курильских островах преобладающим кормом являлись осьминоги и минтай, на средних Курильских островах — только минтай. На северных Курильских островах — минтай и терпуг.

Несмотря на неполный перечень всех видов, найденных в диете сивуча в 1960–1970-е гг., видна ведущая роль минтая и терпуга в питании сивуча на Курильских островах, как по частоте встречаемости, так и по весовым показателям.

В 2000–2003 гг. изучалось питание сивуча почти на всех лежбищах в водах Дальнего Востока путем сбора экскрементов (Waite, Burkanov, 2006). Эти исследования также показали, что наиболее существенное место в питании сивуча в водах России занимают минтай и терпуг.

Минтай во многих местах российских вод занимает по встречаемости от 6,5% (на холостяковых лежбищах северных Курильских островов) до 68% (на Ямских островах на севере Охотского моря).

Роль терпуга также существенна. На Южной Камчатке и Северных Курилах его доля в питании сивучей составляет до 69,5–98,1%. В течение лета лосось присутствовал только в 14,6% образцов в южно-камчатском кластере. Однако осенью частота встречаемости лосося увеличивалась до 58,7%.

Эффект нормального географического распределения рыб является самым очевидным, что отчетливо отображается в диетах морских львов в северном и самом южном кластерах российских вод. Питание сивучей на российском Дальнем Востоке сравнимо с питанием сивучей западного запаса на Аляске. Как и на Алеутских островах, терпуг, минтай, лосось — обычные потребляемые виды добычи в российских водах. Наиболее заметное различие в диете между этими двумя популяциями — большая численность бычков сем. рогатковых (*sculpins*), потребляемых морскими львами в России (Waite, Burkanov, 2006).

Гипотеза о сокращении численности популяции сивуча в связи с ухудшением разнообразия его диеты (Merrick et al., 1997) не получила подтверждения на материале по питанию сивуча в российских водах (Waite, Burkanov, 2006). Так, по данным этих авторов, на некоторых лежбищах с высшими уровнями разнообразия диеты также имелись самые высокие уровни сокращения популяции сивуча.

Роль минтая в питании сивуча в Охотском море возрастает в зимне-весенний период, что, очевидно, связано с образованием минтаем высокоплотных скоплений. Также в питании сивуча в Охотском море велика роль другого массового пелагического вида — сельди (Усатов, Бурканов, 2016).

Объемы вылова и структура промысла североохотоморского минтая за последние 10 лет, современное состояние ресурсов

По современным представлениям, в северной части Охотского моря в границах Северо-Охотоморской (61.05.1), Западно-Камчатской (61.05.2), Камчатско-Курильской подзон (61.05.4), а также в открытых водах (61.52) обитает единая группировка минтая, обладающая сложной внутривидовой структурой (Шунтов и др., 1993; Зверькова, 2003). Полученные недавно результаты популяционных исследований с использованием новых, более точных генетических методов на основе молекулярных маркеров свидетельствуют, что популяционной неоднородности минтая в северной части Охотского моря не наблюдается (Савенков и др., 2012).

Репродуктивная часть североохотоморской популяции минтая состоит из нескольких центров воспроизводства, расположенных на западнокамчатском шельфе, мелководье северо-центрального района (возвышенность Лебеда, Притауйский район) и в зал. Шелихова (в кутовой части Шелиховской ложбины, в 30–40 милях от Ямских островов) (рис. 1) (Фадеев, 1981, 1987; Фадеев, Смирнов, 1994; Шунтов и др., 1993; Зверькова, 2003; Овсянников, 2011). Значительно меньшие объемы нереста наблюдаются на периферии популяции — акватории к северо-западу и юго-западу от о-ва Ионы и у Восточного Сахалина. Для североохотоморского минтая свойственно перераспределение молоди рыб на первых годах жизни (Темных, 1989; Шунтов и др., 1993; Авдеев, Овсянников, 2001; Фадеев, 2001; Авдеев и др., 2005, 2008; Авдеев, Овсянников, 2006; Овсянников, 2011). До двух лет включительно минтай распределяется в районах основных нерестилищ на шельфе, за исключением зал. Шелихова, где годовики распространены в южной части глубоководного желоба. От одного года к двум минтай смещается из районов нерестилищ в сторону материкового склона. В дальнейшем миграции в мористые районы продолжаются, и в возрасте 4 лет молодь вида распределяется над большими глубинами. В весенний период более 80% 2–4-годовиков минтая обитают в районе впадины ТИНРО, более мелкие скопления располагаются в районах впадины Дерюгина, Юго-Западной Камчатки и Восточного Сахалина. Направление и протяженность миграций молоди из районов воспроизводства в возрастную зону обусловлены расположением нерес-

стилищ относительно впадины ТИНРО. По мере созревания минтай из единого скопления молоди совершает нерестовые миграции в районы воспроизводства. Нагульная область половозрелых особей включает практически всю акваторию моря.

Опираясь на предположение о едином популяционном статусе минтая в северной части Охотского моря, с 2007 г. оценка запасов и определение вылова специалистами выполняются для всей популяции, а затем расчетное значение вылова распределяется между указанными подзонами, исходя из прогнозируемого распределения запаса, особенностей промысла и распределения рыб в течение жизненного цикла (Смирнов, Авдеев, 2001).

В Охотском море промысел минтая ведется с 1950-х гг. Добывали его сначала японские и корейские, а с 1963 г. — и отечественные рыбаки. Основным районом промысла в начальный период был западнокамчатский шельф, причем до 1984 г. — исключительно район, лежащий к югу от 54-й параллели (в Камчатско-Курильской подзоне), что определяли действовавшие тогда Пра-

вила рыболовства. С 1963 г. по 2016 г. вылов минтая в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах варьировался от 2 (1963 г.) до 1340 (1974 г.) тыс. т (рис. 2).

В Северо-Охотоморской подзоне промысел минтая был начат в 1977 г. До 1984 г. здесь вылавливали от 0,2 до 100 тыс. т, или не более 17,2% общего вылова по всему морю. С 1985 г. значение этого района резко возросло. Максимальный вылов в 847,6 тыс. т здесь был зарегистрирован в 1995 г.

В 1990-е гг. активный промысел минтая велся в анклав (многоугольнике нейтральных вод), однако данные о вылове есть только за 1991–1994 гг. В 1992 г. здесь было добыто около 693 тыс. т. За всю историю промысла минтая в северной части Охотского моря рекордный вылов в указанных рыбопромысловых районах, равный 1925 тыс. т, был зарегистрирован в 1997 г. Затем, из-за резкого снижения запасов, к 2004 г. он сократился более чем в пять раз (рис. 2). С 2005 г. вылов увеличивался и в 2010 г. достиг 990 тыс. т. В связи со снижением ресурсов североохотоморского минтая с 2011 г. суммарный ОДУ снижался, соответственно уменьшался и вы-

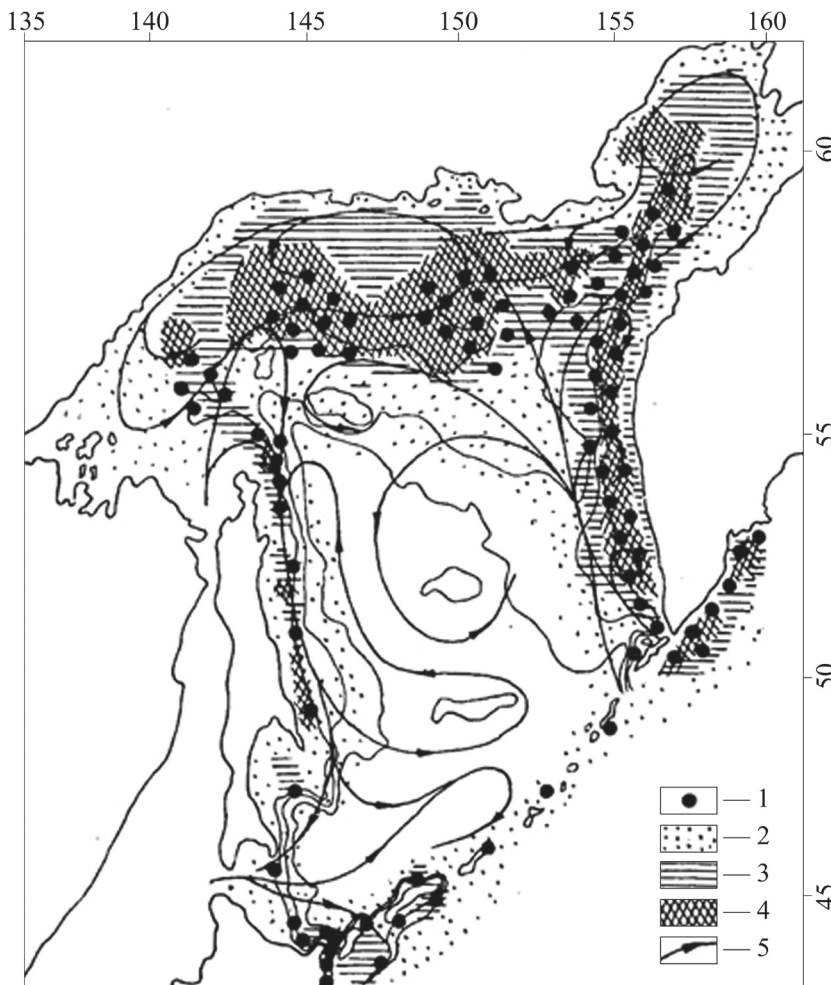


Рис. 1. Осредненная схема репродуктивной части ареала минтая в Охотском море: 1 — нерестилища, 2–4 — плавающая икра, интенсивность штриховки соответствует плотности концентраций, 5 — генерализованная схема течений. Сплошной линией показаны изобаты 200, 500 и 1000 м (Шунтов и др., 1993)

Fig. 1. Averaged scheme of reproductive part of walleye pollock's area in the Sea of Okhotsk: 1 — the spawning grounds, 2–4 — the pelagic eggs, hatching intensity corresponds to the density of the eggs, 5 — generalized scheme of the currents. The solid line shows the isobaths 200, 500 and 1000 m

лов. С 2015 г. ОДУ и вылов увеличивались и в 2016 г. составляли 966,7 и 942,7 тыс. т соответственно (освоение ОДУ — 97,5%) (Состояние..., 2018).

Подробно структура промысла минтая с акцентом на последние 10 лет, анализ путины 2017 г. в сравнении с предыдущими путинами приведены в отчете НИР, подготовленном в рамках договора № 13/17-НИР от 15.05.2017 г., заключенного между ФГБНУ «КамчатНИРО» и НКО «Ассоциация добытчиков минтая» для прохождения ежегодного аудита в рамках MSC сертификации промысла минтая в северной части Охотского моря по темам: «Анализ эффективности стратегии промысла минтая в северной части Охотского моря» и «Учет

неопределенности при оценке запасов и прогнозировании ОДУ минтая в северной части Охотского моря».

Что касается современного состояния запасов минтая в северной части Охотского моря, то, по модельным оценкам, на начало 2016 г. общий запас составил 9,79, а нерестовый — 6,04 млн т (Состояние..., 2018), что соответствует уровню выше среднего. Коротко характеризуя динамику запасов минтая по результатам модельных оценок (рис. 3), отметим, что биомасса нерестового запаса в последние годы растет, и эта тенденция сохранится в ближайшее время. Такая же картина наблюдается и для биомассы общего запаса. Связано это с

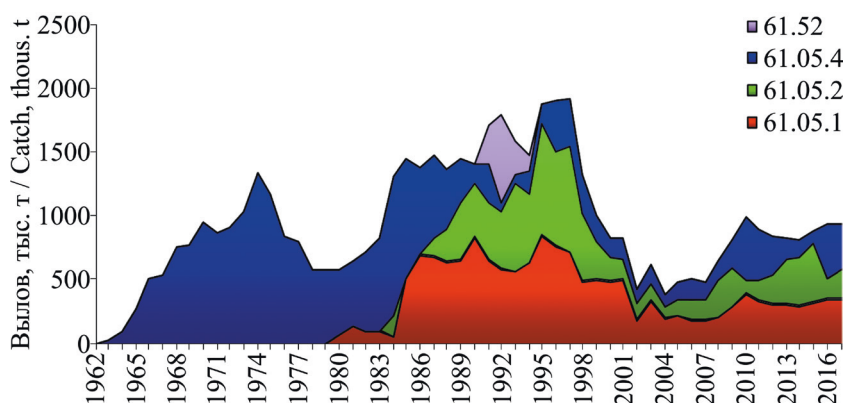


Рис. 2. Динамика вылова минтая в северной части Охотского моря в 1962–2017 гг. (Состояние..., 2018)
Fig. 2. The dynamics of the catches of walleye pollock in the northern part of the Sea of Okhotsk in 1962–2017

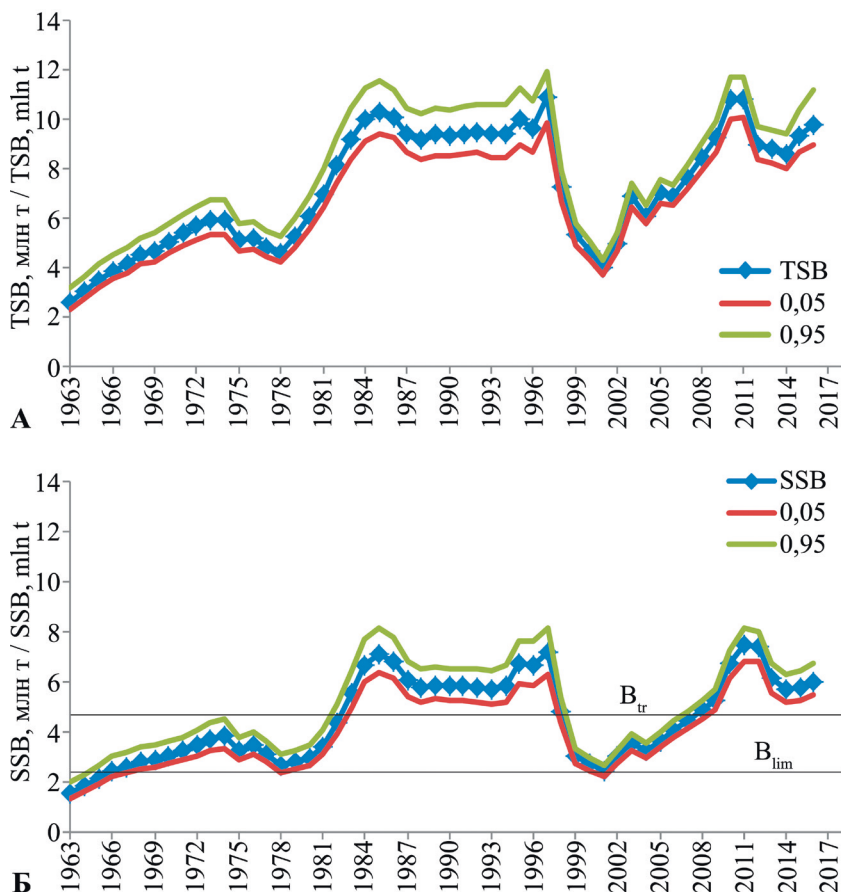


Рис. 3. Межгодовая динамика биомассы общего (TSB) (А) и нерестового (SSB) (Б) запаса североохотоморского минтая, процент или бутстреп-распределения их оценок (Состояние..., 2018)

Fig. 3. The interannual dynamics of the total stock biomass (TSB) (A) and spawning stock biomass (SSB) (B) of walleye pollock in the northern part of the Sea of Okhotsk, the percental or the bootstrap distribution of the values

массовым созреванием поколения 2011 г. (рис. 4), численность которого ранее оценивалась несколько ниже. Кроме того, данные о возрастном составе уловов и возрастная структура запаса по результатам траловых съемок ТИНРО-Центра говорят о высокой численности поколения 2013 г.

При средневзвешенной к возрастному составу естественной убыли североохотоморского минтая за год от всех факторов среды, равной примерно 19% (А.И. Варкентин, неопубликованные данные), полученные оценки смертности от выедания сивучами представляются вполне адекватными.

Экспертная оценка общих потребностей сивучей в кормовой базе и относительная значимость в ней минтая

Морские млекопитающие являются одними из основных потребителей других животных в Охотском и Беринговом морях (Соболевский, 1983). В то же время масштабы потребления пищи хищными рыбами и крупными беспозвоночными в Мировом океане значительно превышают объемы потребления морскими млекопитающими в силу своей огромной численности (Шунтов, Иванов, 2015). Однако роль таких хищников, как морские млекопитающие, в экосистемах не ограничивается только количеством потребленных ими организмов. Известно их положительное влияние на естественный отбор для многих видов жертв, к которым относятся рыбы, головоногие и некоторые виды беспозвоночных.

Морские млекопитающие общей биомассой приблизительно в 25 млн т (более половины которых — кашалоты) потребляют в Тихом океане приблизительно 150 млн т пищи ежегодно, то есть приблизительно в три раза больше, чем выловы мирового рыболовства (Trites et al., 1997).

По обобщенным из разных источников данным, В.П. Шунтовым и О.А. Ивановым (2015) опубликованы объемы годового потребления морскими млекопитающими рыбы и беспозвоночных в трех дальневосточных морях. На начало XX в. они составили 14,6–18,2 млн т, на конец 1970-х гг. — 12,3–15,1 млн т, в допромысловый период — 22,7–28,8 млн т, на начало XXI в. — 24,0–24,7 млн т (с дополнением 3,0–5,0 млн т — в прикурильских и 27,0–29,5 млн т — в прикамчатских водах). Современное годовое потребление морских биоресурсов морскими млекопитающими в дальневосточных морях достигает больших значений (табл. 1).

По оценкам Г.А. Федосеева (2005), к началу 2000-х гг. ледовые тюлени в Охотском море потребляли 4,33 млн т рыбы и беспозвоночных (акиба — 0,90 млн т, ларга — 0,68, крылатка — 1,57, лахтак — 1,18 млн т). На долю ушастых тюленей, котика и сивуча, в это время приходилось 0,18 млн т. По неопубликованным расчетам А.Е. Кузина (с учетом литературных данных и корректировок В.П. Шунтова и О.А. Иванова (2015)), в начале 2000-х гг. китообразные потребляли в Охотском море 3,73–4,12 млн т рыбы.

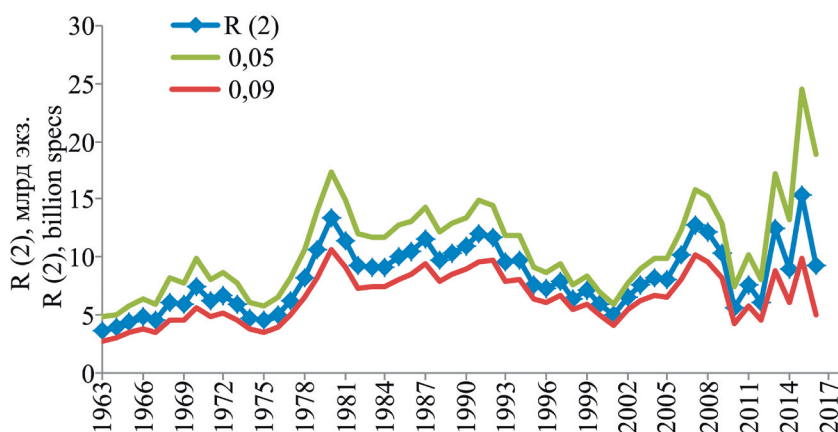


Рис. 4. Межгодовая динамика численности пополнения минтая и процент или бутстреп-распределения его оценок (Состояние..., 2018)
Fig. 4. The interannual dynamics of the walleye pollock recruitment and the percent bootstrap distribution of the values

Таблица 1. Современное годовое потребление пищи морскими млекопитающими в дальневосточных морях, прикурильских и прикамчатских океанических водах, млн т (Шунтов, Иванов, 2015)
Table 1. The current annual marine mammals' food consumption in the seas of Far East and ocean waters off the Kuril Islands and Kamchatka, mln t

Охотское море The Sea of Okhotsk	Берингово море The Bering Sea	Японское море The Sea of Japan	Прикурильские и прикамчатские океанические воды The waters off the Kuril Islands and Kamchatka	Всего Total
8,2–8,6	15,6–15,7	0,2–0,4	3,0–5,0	27,0–29,7

Общее потребление пищи морскими млекопитающими в Охотском море в начале 2000-х гг. достигало 8,24–9,05 млн т. Это значительно превышает оценки 1970-х гг. и даже на 15–20% выше показателей для начала XX в. (Шунтов, Иванов, 2015).

Полученные расчеты по объемам потребления гидробионтов морскими млекопитающими важны как для понимания их роли в морских экосистемах, так и для совершенствования системы рационального использования биологических ресурсов (Соболевский, 1983).

Для расчета общих потребностей сивучей в корме необходимы сведения об их численности, суточных рационах и интенсивности питания в течение года.

Сведения о суточных рационах сивучей в литературе весьма немногочисленны, а по северной части Охотского моря — отсутствуют вовсе. Большинство исследователей склонны предполагать, что сивучи за сутки съедают 5–7% пищи от собственной массы (Перлов, 1975; Соболевский, 1983; Scheffer, 1950; Spalding, 1964). В табл. 2 приведен расчет суточного потребления пищи сивучами разных категорий с использованием литературных данных о средней массе животных.

А. Виншип и А. Трайтс (Winship, Trites, 2003) на основании математического моделирования рассчитали суточную потребность отдельно для половозрелых самцов и самок сивучей. По их расчетам, первым требуется приблизительно 25–40 кг пищи в день, вторым — 10–20 кг (в зависимости от сезона и при условии, что они потребляли ту же смешанную пищу).

Используя ранее приведенную формулу для расчетов общего объема потребленной сивучами

пищи за год ($B = N \times C \times D$), было рассчитано ее потребление в Охотском море в абсолютных величинах (табл. 3). Таким образом, по оценке автора, в Охотском море годовое потребление пищи сивучами, при их современной численности, может составлять около 92 тыс. т.

В работе Е.И. Соболевского (1983) приводятся данные годового потребления 18–20 тыс. сивучей в Охотском море порядка 70–77 тыс. т пищи (табл. 3), что ниже полученных нами оценок (табл. 3, 4). Отчасти это связано с тем, что для расчетов была использована средняя масса сивуча 217 кг и суточное потребление в 10,8 кг (5% от массы), что ниже использованных нами показателей (табл. 2).

Сивуч относится к видам, для которых характерно питание пелагическими и донными гидробионтами в разных соотношениях. В дальневосточных морях России в рационе сивучей отмечено более 50 видов рыб и головоногих моллюсков (Waite, Burkanov, 2006). По данным И. Усатова и В.Н. Бурканова (2016), в 2004–2008 гг. на 22 лежбищах в питании сивучей по частоте встречаемости преобладали: северный одноперый терпуг (*Pleurogrammus monopterygius*) (64,8%), минтай (*Theragra chalcogramma*) (44,3%), тихоокеанские лососи *Oncorhynchus* sp. (20,5%), бычки-получешуйники (*Hemilepidotus* sp.) (20,4%) и песчанка (*Ammodytes hexapterus*) (15,8%). Эти же авторы указывали на тот факт, что в Охотском море, в отличие от других районов, основу рациона сивучей составляли минтай и сельдь.

Отмечалось подобное различие в питании сивуча и на Командорских островах. Вообще целый ряд отечественных и зарубежных специалистов в своих работах указывали на важную роль минтая

Таблица 2. Расчет суточного потребления пищи сивучами разных категорий
Table 2. The values of the sea lions' daily food consumption for different groups

Категория животных Animal group	Средняя масса тела, кг Mean body weight, kg	Мин. суточная потребность в пище Minimal daily food requirement		Макс. суточная потребность в пище Maximal daily food requirement	
		% от веса тела % of body weight	Кг / Kg	% от веса тела % of body weight	Кг / Kg
Секачи / Adult males	722	5	36,0	7,0	50,5
Самки половозрелые / Adult females	272	5	13,6	7,0	19,0
Молодые / Young animals	130	8	10,4	11,0	14,3
Другие / Other	302	5	15,0	7,0	21,0
Все, кроме секачей, среднее All besides adult males, averaged	234,7	5	13,0	8,3	18,1

Примечание: Средняя масса тела для всех категорий животных взята из ресурса «Справочные показатели тихоокеанских ластоногих» (1979); суточная потребность в пище рассчитана по работам: Перлов, 1975; Соболевский, 1983; Spalding, 1964; для молодых животных суточное потребление брались согласно работе Calkins et al., 2013.
Note: The body weight averaged for all animals was taken from “Pacific pinnipeds reference indicators” (1979); the daily food requirement was calculated according to Перлов, 1975; Соболевский, 1983; Spalding, 1964; the daily consumption for young animals was taken from Calkins et al., 2013.

в питании сивучей в разных частях ареала (Белкин, 1966; Панина, 1966; Перлов, 1975; Усатов, Бурканов, 2016; Merrik et al., 1997; Sinclair, Zeppelin, 2002; Waite, Burkanov, 2006; Trites, Calkins, 2008; Sinclair et al., 2013; и др.). Причем сивуч — далеко не единственный представитель морских млекопитающих, в рацион которого в качестве основного вида пищи входит минтай. Этим видом рыб питаются, по крайней мере, еще 4 вида ластоногих (северный морской котик, ларга, крылатка, островной тюлень) и минимум 8 видов китообразных (финвал, сейвал, малый полосатик, горбач, белуха, белокрылая морская свинья, косатка, тихоокеанский белобокий дельфин (Соболевский, 1983; Шунтов, Иванов, 2015).

По нашей экспертной оценке, современное годовое потребление минтая сивучами в Охотском море, при 65% доли от общего объема съедаемой в год пищи, может насчитывать от 30,9 до 59,8 тыс. т

в год, что составляет менее 1% общего запаса минтая в 2016 г.

Используя несколько заниженные данные по потреблению сивучем, ранее Е.И. Соболевский рассчитал, что все виды тюленей (морской котик, сивуч, лахтак, акиба, ларга, крылатка) за год в Охотском море выедают не менее 240–280 тыс. т минтая, что составляет около 6–7% его общей биомассы (на начало 1980-х гг.). С учетом потребления минтая китообразными, общая биомасса потребляемого минтая в год всеми видами морских млекопитающих по Охотскому морю составляла от 330 до 350 тыс. т в год, или 8–9% его биомассы (Соболевский, 1983).

Следует отметить, что роль минтая в питании сивучей в Охотском море возрастает в зимне-весенний период, что связано, прежде всего, с тем, что в это время минтай совершает преднерестовые

Таблица 3. Численность ластоногих и калана в Охотском море и годовая потребность в корме в конце 1970-х гг. (Соболевский, 1983)

Table 3. The number of pinnipeds and sea otters in the Sea of Okhotsk and the annual food requirements in the late 1970s

Вид Species	Численность, тыс. экз. Number, thous. ind.	Биомасса, тыс. т Biomass, thous. t	Потребляемая пища, тыс. т / Consumed food, thous. t				
			Рыба Fish	В т. ч. лососи Including salmon	Головоногие Cephalopods	Планктон и прочие кормо- вые объекты Plankton and other forage components	Общее количе- ство потребляе- мого за год корма, тыс. т The total number of food consumed for a year, thous. t
Морской котик Northern fur seal	170–180	6,2–6,5	39–48	2–2,4	19–27	–	58–75
Сивуч / Steller sea lion	18–20	3,9–4,2	42–46	–	28–31	–	70–77
Ларга / Largha seal	190	11,4	164	5	41	–	205
Акиба / Ringed seal	543	19	51–68	–	–	274	325–342
Крылатка / Ribbon seal	345	19	171–239	–	34–51	51–85	256–375
Лахтак Far-Eastern bearded seal	190	34	92–123	–	–	492	584–615
Курильский тюлень Harbor seal	2	0,13	1,4–1,6	–	0,5	0,2	2,1–2,3
Калан / Sea otter	7	0,14	0,3	–	–	2,2	2,5
Итого / Total	1465–1477	93,8–94,4	561,0–690,0	7	123,0–151,0	819,0–853,0	1503,0–1694,0

Таблица 4. Расчет годовой потребности сивучей в пище по регионам Охотского моря (тыс. т)

Table 4. Calculated Steller sea lion's annual food requirement by regions of the Sea of Okhotsk (thous. t)

Категория животных Animal group	Общая численность по регионам Total number by regions	Потребность в сутки, мин. Daily require- ments, min	Потребность в сутки, макс. Daily require- ments, max	Период пребывания в Охотском море Residence time in the Sea of Okhotsk	Итого общее кол-во корма General amount of food in total	
	Тыс. экз. Thous. ind.	Кг Kg	Кг Kg	Сут Days	Мин. Min	Макс. Max
Секачи / Adult males	1	25	40	300	7500	12 000
Взрослые (adults) > 1+	12,5	10	20	320	40 000	80 000
Всего / Total	13,5				47 500	92 000

Примечание: Численность сивуча в таблице указана из работы (Бурканов и др., 2018). Период пребывания в Охотском море для секачей снижен на время гаремного периода, когда они большую часть времени не питаются и находятся на берегу, для остальных категорий животных — 320 дней.

Note: The number of Steller sea lions in the table taken from (Бурканов и др., 2018). The residence time in the Sea of Okhotsk for adult males was taken minus in the harem period time, when the animals stay ashore and mostly aren't feeding, for the other groups the period was 320 days.

миграции в районы предстоящего икрометания и образует высокоплотные скопления. Аналогичная ситуация характерна и для других районов обитания сивучей, в частности зал. Аляска и восточных Алеутских островов (Sinclair, Zeppelin, 2002; Sinclair et al., 2013). Кроме минтая, в Охотском море в питании сивучей значима также роль сельди (Усатов, Бурканов, 2016), а на Курильских островах и у Юго-Западной Камчатки — терпуга, лососей и головоногих моллюсков (Waite, Burkanov, 2006; Усатов, Бурканов, 2016).

Влияние промысла минтая на кормовую обеспеченность сивучей в северной части Охотского моря

Анализируя причины снижения численности сивучей на Аляске и Алеутских островах, ряд авторов пришли к выводу о влиянии на них комплекса негативных факторов, таких как чрезмерная охота на сивучей (существовавшая до 1970 гг.), хищничество косаток, гибель в тралах и сетях, болезни и ряд других (Perez, Loughlin, 1991; Springer et al., 2003).

Однако основным фактором, объясняющим резкое снижение численности морских львов в Тихом океане в конце XX в., многие ученые считают изменения в кормовой базе животных, вызванные межгодовой динамикой состояния запасов, распределения основных объектов питания как в результате естественных факторов среды, так и влияния неумеренного рыболовства (Merrick et al., 1995; Calkins, 1998; Loughlin, York, 2000; и др.)

Поскольку сивучи — универсальные хищники, использующие добычу с прочными предсказуемыми прибрежными перегруппировками стайных рыб (Sinclair, Zeppelin, 2002; Fadely et al., 2005), то для изучения влияния рыбного промысла на этих тюленей исследовалось распределение скоплений основных объектов питания, особенно вокруг их ближайших лежбищ (Trites, Larkin, 1992).

По размерам потребления сивучем минтая и терпуга было доказано, что большую часть его добычи составляют промысловые размеры рыб, совпадающие с размерами таковых, выловленных при промышленном рыболовстве (наложение составляло 68% для минтая и 53% для терпуга) (Zeppelin et al., 2004).

Для восстановления западной популяции сивуча в США в 1990-е гг. был принят ряд мер по ограничению прибрежного рыболовства. С 1992 г. было запрещено траление рыб на расстоянии менее 10–20 миль от репродуктивных лежбищ сиву-

чей. До 2015 г. в США сивуч был включен в список видов, которому угрожало уничтожение. Своевременные меры по введению запретных для рыболовства зон и ряд других мер по охране способствовали восстановлению численности сивуча в американских водах (Бурканов, 2017).

Важным для понимания потенциальной конкуренции за ресурсы между рыболовством и сивучем является изучение дистанций, на которые животные могут перемещаться, глубины их заныривания, видового состава рыб и др. Так, по визуальным наблюдениям и с помощью спутниковой телеметрии было установлено, что сивучи предпочитают кормиться на береговом шельфе в 45–100 км от берега (Kenyon, Rice, 1961; Fiscus, Baines, 1966; Fiscus et al., 1981). Сивучи способны нырять за добычей на 300 м и более. На Курильских островах (о-ва Ловушки) в 2007–2008 гг. сивучи совершали кормовые путешествия на средние расстояния 10,5–36 км и более от лежбища и на большинство глубин около 150 м (Waite et al., 2012). Лежбища сивучей и 30-мильная акватория, примыкающая к ним, относятся к критически важным местам обитания вида (Бурканов и др., 2017). Максимальная глубина погружения сивуча, зарегистрированная при исследовании у о-вов Ловушки, составила 328 м.

Наиболее важное значение для выживания сивучей имеет наличие запасов пищи ближе к лежбищам и местам размножения. С помощью спутниковой телеметрии было установлено, что места кормлений сивуча имеют обратнопропорциональную корреляцию в зависимости от расстояния от берега (Hui et al., 2015). Чем дальше от берега, тем значимость пищи для сивучей падает или становится менее доступной. Основные места промысла минтая крупнотоннажным флотом в Охотском море расположены как минимум за пределами 12 миль от берега, что создает некоторые условия для сохранения прибрежных скоплений минтая, которым кормятся сивучи с о. Ионы и Ямских островов и с о. Сахалин.

Для оценки воздействия промысла минтая в Охотском море на сивучей мы проанализировали изменения численности данного вида на ближайших лежбищах, расположенных на о. Сахалин и в северной части Охотского моря (по литературным данным) (рис 5, 6).

С 2004 г. по 2013 г. на о. Сахалин и лежбищах, расположенных в северной части Охотского моря,

отмечалась положительная тенденция: численность сивучей в возрасте старше одного года и более возрастала, та же картина наблюдалась и с приплодом, за исключением 2013 г. в северной части Охотского моря, когда численность новорожденных щенков снизилась на 10,6% (Бурканов и др., 2016).

Таким образом, как видно из приведенных рисунков, ближайшие к местам массового промысла лежбища сивучей показывают положительную тенденцию изменения численности взрослых животных, и рыболовство негативного влияния на общую динамику численности, по-видимому, не оказывает. До 2017 г. тенденция с ростом численности сивучей на Сахалине и в северной части Охотского моря сохранилась.

Однако общая численность молодых и взрослых сивучей с 2002 г. по 2017 г. уменьшилась с 17,2 тыс. до 13,5 тыс. особей, или на 21% (Бурканов

и др., 2018). Причины этого не установлены, однако наибольшие темпы падения численности сивучей за 15 последних лет зафиксированы на Курильских островах.

Данный факт, возможно, указывает на существование негативного фактора (факторов), повлиявшего на репродуктивные функции половозрелых сивучей. Причины такого снижения рождаемости могут быть самыми разными, в том числе и от влияния кормовой базы, и не исключено влияние рыбного промысла.

Рыболовство на морских млекопитающих может оказывать как прямое (случайный прилов и гибель животных от орудия лова, травмы, полученные животными при промысле и т. д.), так и косвенное (вылов гидробионтов — объектов питания сивучей, сокращение запасов рыб и головоногих в районах их кормления и т. д.) воздействие.

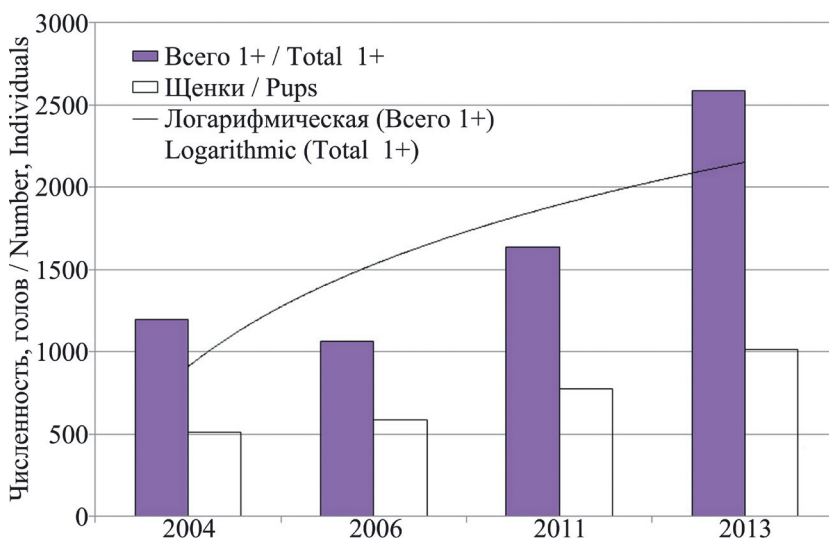


Рис. 5. Численность сивучей (щенков и животных старше одного года и более) на о. Сахалин (по данным В.Н. Бурканова и др., 2006, 2015)
Fig. 5. The number of sea lions (pups and individuals of one year and older) in Sakhalin

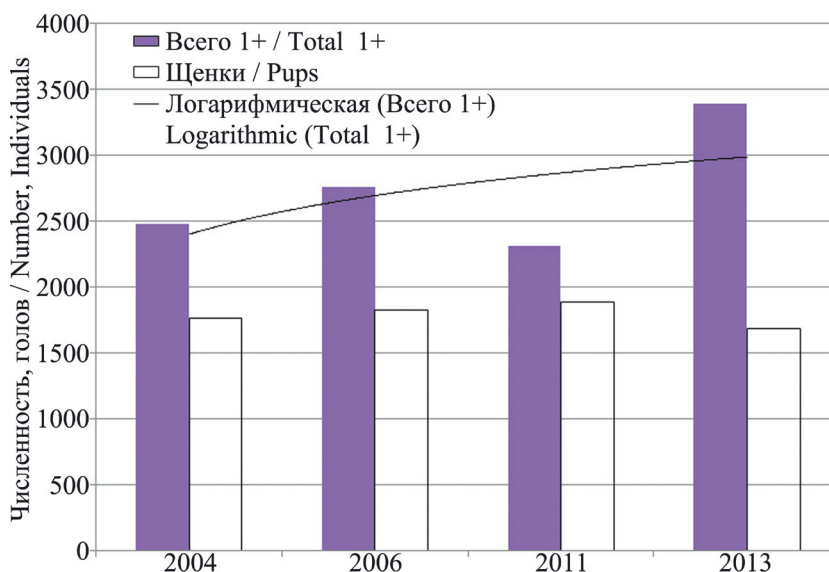


Рис. 6. Численность сивучей (щенков и животных старше одного года и более) в северной части Охотского моря (по данным В.Н. Бурканова и др., 2006, 2015)
Fig. 6. The number of sea lions (pups and individuals of one year and older) in the northern part of the Sea of Okhotsk

Прямое влияние промысла минтая на сивучей

Как показали проведенные сотрудником ФГБНУ «КамчатНИРО» наблюдения на промысловом судне в период прохождения охотоморской минтаевой путины 2017 г., во время выполнения промысловых операций почти у каждого судна собираются, в среднем, 4–6, а иногда до 35 и более сивучей. Они поедают выпадающую из тралов рыбу, выдергивают объеженную, кормятся отходами переработки рыбы (головы, печень, внутренние органы, мелкая рыба и т. п.) из шпигатов. Скорее всего, такие животные, прикормившись у судов во время минтаевой путины, самостоятельно перестают добывать себе пищу.

Учитывая, что на специализированном траловом промысле минтая, например в путину 2017 г., работало 146 траулеров, а еще 42 судна вели специализированную добычу минтая снюрреводами, общее количество сивучей, кормящихся таким способом, может достигать нескольких тысяч особей. Большинство из встреченных у судов сивучей (более 60%) в 2017 г. было представлено половозрелыми самцами-секачами и полусекачами. Встречались также и молодые животные.

В январе 2017 г. в Камчатско-Курильской подзоне из 8 встреч сивучей 6 (75% встреч) происходили в ночное время, с 00:25 до 03:20, а из 68 особей, отмеченных в этой подзоне в январе, 65 (95,6% от всей численности сивучей в январе) зафиксированы в ночное время.

Продолжительность присутствия сивучей у дрейфующего судна составляла от 1 часа до суток и даже более. Отмечались случаи нахождения животных у судов, когда обработка рыбы не проводилась. Возможно, сивучи греются вытекающей из шпигатов судна теплой морской водой.

По сообщениям 16 наблюдателей из трех дальневосточных отраслевых НИИ, находившихся в январе–апреле 2017 г. на промысле минтая в Охотском море, было зафиксировано 4 попадания сивучей в тралы: один зверь (взрослый секач) был живым и отпущен в море без повреждений, 3 животных (все самцы-секачи) оказались мертвыми.

Примерно оценить частоту попадания сивучей в орудия лова в течение всей путины (с 1 января по 9 апреля 2017 г.) и судами всей экспедиции, включая ведущие снюрреводный промысел, можно следующим образом. Указанные выше поимки были отмечены наблюдателями при анализе суммарно 1035 промысловых операций. Судами всей

экспедиции за указанный временной интервал выполнено 23 447 промысловых операций. Используя полученные значения, нетрудно рассчитать, что, теоретически, в орудия лова могло попасть порядка 91 животного, что составляет около 0,67% общей численности животных возраста старше одного года. Полученная величина представляется нам несколько завышенной, по причине неравномерного распределения животных по акватории Охотского моря, но даже такая смертность является несущественной и оказать заметное отрицательное влияние на численность и состояние сивучей, обитающих в регионах бассейна Охотского моря, не может. Естественная годовая смертность для взрослых сивучей старших возрастов составляет до 10%, молодых животных — до 22% (Calkins, Pitcher, 1982).

Случайный прилов сивучей наблюдается также при промысле сельди. Так, в 2002 г. при расчете общего количества сивучей, попавших в тралы на всех судах во время промысла сельди в Беринговом море, величина их возможной гибели оказалось равна 18–70 особей (CI 95%) (Бурканов и др., 2006). По мнению этих авторов, гибель такого количества самцов вряд ли существенно влияет на их численность. Однако если допустить, что большинство пойманных животных по происхождению оказались с одного лежбища, то это уже может существенно отразиться на данной группировке и повлиять на ее численность.

Косвенное влияние промысла минтая на сивучей

В литературе есть немало свидетельств того, что из-за интенсивного рыболовства кормовая база (скопления стайных рыб в ближайших к лежбищам местах) сивучей может быть значительно подорвана, в результате чего они могут покидать такие районы, в том числе из-за постоянного беспокойства. При уменьшении численности рыб и их размеров, изменениях в распределении и составе сообществ может возрастать конкуренция за пищу (Trites et al., 1997; Hui, 2011).

В 2018 г. в Охотском море зоны работы промыслового флота и места обитания сивучей в радиусе 30 миль от лежбищ перекрываются во многих местах (рис. 7). Места обитания в радиусе 30 миль от берега являются наиболее важными зонами, относятся к так называемым «критическим местам обитания или существования сивуча» (Merrick, Loughlin, 1997; Loughlin et al., 1998; Бурканов и др., 2017). Однако численность сивучей на

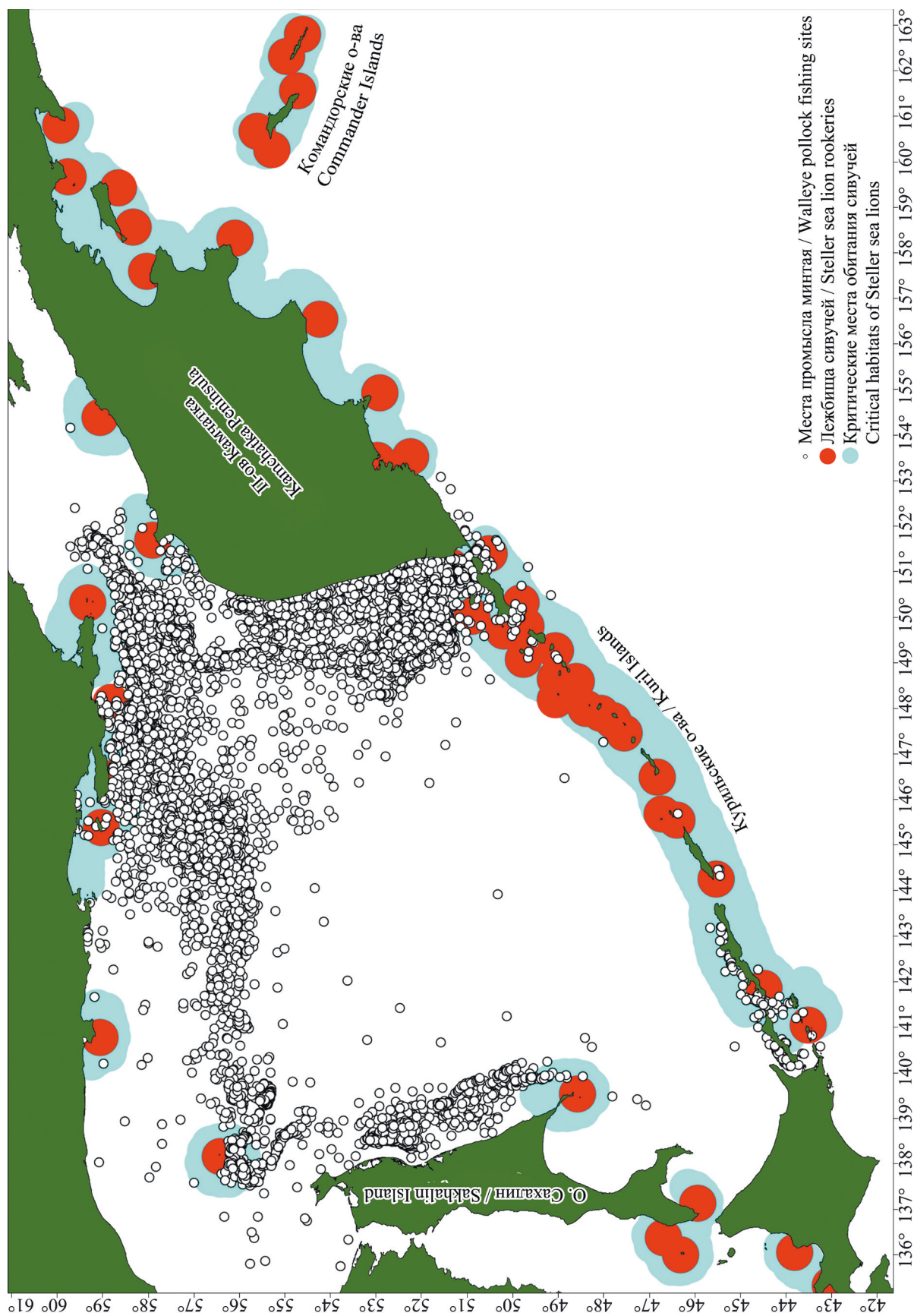


Рис. 7. Расположение лежищ и критических мест обитания сивуча (30 миль от берега) и промысел минтая в течение 2018 г. всеми типами судов в Охотском море. Примечание. Красные точки — расположение лежищ сивуча приводятся из работы (Бурканов и др., 2017). Темные окружности — места промысла минтая всеми типами судов в 2018 г. по данным спутникового мониторинга. Голубым цветом обозначены критические 30-мильные зоны у лежищ сивучей.

Fig. 7. The distribution of the rookeries and hot spots of sea lion's habitat (30 miles from the shore) and fishing walleye pollock during 2018 by all types of vessels in the Sea of Okhotsk. Note. The red dots mark the distribution of the rookeries from literature, the dark circles — the sites of fishing walleye pollock by all types of vessels in 2018 on the data of monitoring from satellites. The blue color marks critical habitats around the rookeries within the 30-mile zone.

лежбищах Сахалина и расположенных в северной части Охотского моря имеют положительную тенденцию в своей динамике (рис. 5, 6; Бурканов и др., 2018). Напротив, на лежбищах, расположенных на Курильских островах и полуострове Камчатка, в последние годы отмечено снижение численности (Бурканов и др., 2018), что может быть связано с действием на животных других факторов, а не промысла минтая.

Как указывалось выше, в настоящее время запасы минтая в северной части Охотского моря находятся на уровне выше среднего и составляют порядка 9,79 млн т. Общий вылов вида составляет порядка 960 тыс. т, или всего 9,8% запаса. При такой величине общего запаса и вылове минтая говорить о недостатке в кормовой базе для сивучей не приходится. По нашим наблюдениям, значительная часть сивучей в период зимне-весенней путины питается, в основном, отходами производства, выпавшей из орудий лова рыбой, и недостатка в пище (по крайней мере, в этот период) не испытывает.

К сожалению, подобные сведения за другие периоды (в частности, в период летнего снюрреводного промысла у Западной Камчатки, а также в так называемый сезон «Б» осенне-зимнего специализированного тралового промысла) отсутствуют. Требуется в будущем проведение специальных исследований в этом направлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрев имеющиеся материалы по прямому и косвенному влиянию промысла минтая в Охотском море на состояние популяций сивучей, мы не нашли в настоящее время подтверждений по наличию какого-либо существенного отрицательного влияния промысла минтая на этих животных. Однако это не указывает на отсутствие такового влияния, возможно, при выполнении работ с использованием других методов исследований они будут установлены.

По нашим расчетам, смертность сивучей от случайного прилова при зимне-весеннем промысле минтая в Охотском море в 2017 г. составила 91 особь, или 0,67% общей численности сивучей, обитающих в российских водах. Столь невысокая смертность не может оказать значительного отрицательного влияния на состояние запасов сивучей, обитающих в регионах бассейна Охотского моря.

Однако при условии высокой доли попадания животных в орудия лова с одного из ближайших

к месту проведения промысла лежбищ это может негативно отразиться на данной локальной группировке и повлиять на ее численность.

По нашим оценкам, в Охотском море в настоящее время годовое потребление пищи сивучами может достигать приблизительно около 92 тыс. т в год, в т. ч. минтая до 59,8 тыс. т в год, что составляет менее 1% общего запаса минтая. Таким образом, в зимний период сивуч не испытывает недостатка в питании.

Промысел минтая в Охотском море может оказывать и положительное влияние на значительную часть сивучей, преимущественно самцов, которые кормятся отходами переработки и мелкоразмерной рыбой у промысловых судов. Это способствует их лучшей выживаемости по сравнению с самками в зимний период, что отмечено также и в Беринговом море (Алтухов и др., 2017; Бурканов и др., 2017). Общее количество таких «животных-нахлебников» в Охотском море, по экспертной оценке, может достигать более пяти тысяч особей за сезон.

На наш взгляд, в настоящее время для получения более точных результатов по прилову сивучей в орудиях лова требуется проведение специализированных мониторинговых работ на промысловых судах в море. При условии широкого применения современных видеорегистрирующих приборов (автоматических фоторегистраторов) на всех типах судов, использующих разные орудия лова (типы тралов и снюрреводов), удалось бы более объективно оценить влияние промысла минтая на смертность и состояние сивуча в Охотском море.

Одной из очередных задач будущего исследования должна быть регистрация мест кормления большинства сивучей с ближайших лежбищ в Охотском море, определение их совпадения или несовпадения с местами, где ведется лов минтая промысловыми судами. Такие наблюдения позволили бы сделать более корректные выводы о наличии в некоторых частях Охотского моря конкурентных отношений за ресурсы минтая между рыболовством и сивучем и разработать специальные меры охраны для данного вида.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит сотрудников Камчатского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КамчатНИРО»): канд. биол. наук А.И. Варкентина, первого заместителя

руководителя, за предоставленные материалы и всесторонний анализ по промыслу минтая; И.А. Блохина, научного сотрудника, за предоставленный отчет по встречаемости сивучей у промыслового судна БМРТ «Бакланово» в 2017 г., А.А. Генералова, инженера-исследователя, за помощь в подготовке графических материалов и рисунков к данной статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авдеев Г.В., Овсянников Е.Е. 2001. Распределение поколений минтая на первых годах жизни в восточной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. Т. 128. Ч. 1. С. 250–258.
- Авдеев Г.В., Овсянников Е.Е. 2006. Результаты оценки запаса североохотоморского минтая по ихтиопланктонной съемке в 2005 г. // Изв. ТИНРО. Т. 145. С. 120–145.
- Авдеев Г.В., Овсянников Е.Е., Овсянникова С.Л., Жигалов И.А. 2008. Некоторые особенности нереста североохотоморского минтая в 2004–2006 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 152. С. 80–92.
- Авдеев Г.В., Овсянникова С.Л., Овсянников Е.Е. 2005. Результаты оценки запаса минтая в северной части Охотского моря по ихтиопланктонной съемке 2004 г. // Вопр. рыболовства. Т. 6. № 22. С. 298–325.
- Алтухов А.В., Бурканов В.Н., Андрюс Р., Желет Т. 2017. Связь выживания и рождаемости у сивуча с изменениями в интенсивности прибрежного рыболовства // Сб. тез. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский. С. 219–224.
- Белкин А.Н. 1966. Летнее распределение, запасы, перспективы промысла и некоторые черты биологии сивуча, обитающего на Курильских островах // Изв. ТИНРО. Т. 58. С. 69–95.
- Бородин Р.Г., Владимиров В.А. 2001. Конфликт между морскими млекопитающими и рыболовством, задачи его исследования и пути решения / Рез-ты исслед. мор. млек. Дальнего Востока в 1991–2000 гг.: Матер. к XVI Совещ. рабоч. группы по проекту 02.05.61 «Морские млекопитающие» (Санта Круз, США, 23–26 апреля 2001 г.). М.: ВНИРО. С. 211–216.
- Бурканов В.Н. 2017. Сивуч. Морские млекопитающие Российской Арктики и Дальнего Востока. Атлас. М.: ООО «Арктический научный центр». С. 201–205.
- Бурканов В.Н., Алтухов А.В., Белобров Р.В., Блохин И.А., Вертянкин В.В., Вэйт Д.Н., Калкинс Д.Г., Кузин А.Е., Лафлин Т.Р., Мамаев Е.Г., Никулин В.С., Пермяков П.А., Пуртов С.Ю., Трухин А.М., Фомин В.В., Загребельный С.В. 2006. Краткие результаты учетов сивуча (*Eumetopias jubatus*) в водах России в 2004–2005 гг. / Сб. науч. тр. по матер. IV Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт-Петербург, 10–14 сентября 2006 г.). С. 111–116.
- Бурканов В.Н., Алтухов А.В., Белонович О.А., Усатов И.А., Фомин С.В. 2017. Берингово море и акватория Восточной Камчатки как важный район рыболовства и место обитания сивуча: проблема сосуществования / Сб. тез. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский. С. 225–230.
- Бурканов В.Н., Артемьева С.М., Исоно Т., Пермяков П.А., Третьяков А.В., Хаттори К. 2015. Краткие результаты обследования лежбищ сивуча (*Eumetopias jubatus*) в северной части Охотского моря и у побережья о-ва Сахалин в 2013 г. / Сб. науч. тр. по матер. VIII Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт-Петербург, 22–27 сентября 2014 г.). С. 108–112.
- Бурканов В.Н., Вертянкин В.В., Ласкина Н.Б., Мамаев Е.Г., Никулин В.С., Рязанов С.Д., Третьяков А.В., Усатов И.А., Фомин С.В. 2016. Обследование лежбищ сивуча (*Eumetopias jubatus*) в 2015 г.: повсеместное снижение численности приплода / Сб. науч. тр. по матер. IX Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Астрахань, 31 окт. – 5 нояб. 2016 г.). С. 23.
- Бурканов В.Н., Джонсон Д.С., Желатт Т.С. 2018. Многолетние тренды в численности молодых и взрослых сивучей (*Eumetopias jubatus*) в водах России по данным учетов 2002–2017 гг. / Сб. науч. тр. по матер. IX Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Архангельск, 29 окт. – 02 нояб. 2018 г.). С. 27–28.
- Бурканов В.Н., Лафлин Т.Р. 2004. Изменение ареала и численности сивуча (*Eumetopias jubatus*) в северо-западной части Тихого океана в 1700–2000-е гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. М.: КМК. С. 111–112.
- Бурканов В.Н., Трухин А.М., Джонсон Д. 2006. Случайный прилов сивучей (*Eumetopias jubatus*) при траловом промысле сельди (*Clupea harengus*) в западной части Берингова моря / Сб. науч. тр. по матер. IV Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт-Петербург, 10–14 сентября 2006 г.). С. 117–119.

- Зверькова Л.М. 2003. Минтай. Биология, состояние запасов. Владивосток: ТИНРО. 248 с.
- Корнев С.И., Белонович О.А., Никулин С.В. 2014. Косатки (*Orcinus orca*) и промысел черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides*) в Охотском море // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 34. С. 35–50.
- Овсянников Е.Е. 2011. Динамика пространственного распределения икры и молоди минтая в северной части Охотского моря. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 20 с.
- Панина Г.К. 1966. О питании сивуча и тюленей на Курильских островах // Изв. ТИНРО. Т. 58. С. 235–236.
- Перлов А.С. 1975. Питание сивучей в районе Курильских островов // Экология. № 4. С. 106–108.
- Перлов А.С. 1996. Добыча сивучей как одна из основных причин сокращения их численности // Изв. ТИНРО. Т. 121. С. 143–149.
- Перлов А.С., Панина Г.К. 1969. Материалы по питанию сивучей Курильских островов / IV Всесоюз. совещ. по изучению мор. млек. М. С. 177–179.
- Савенков В.В., Шпигальская Н.Ю., Варкентин А.И., Пильганчук О.А., Кустова А.С., Сараванский О.Н. 2012. Полиморфизм популяционно-генетических маркеров минтая северной части Охотского моря // Матер. Всерос. науч. конф., посвящ. 80-летию юбилею КамчатНИРО. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 439–447.
- Смирнов А.В., Авдеев Г.В. 2001. Прогнозирование запасов охотоморского минтая: ошибки и их причины / Тез. докл. VIII Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования. С. 95–97.
- Соболевский Е.И. 1983. Морские млекопитающие Охотского моря, их распределение, численность и роль как потребителей других животных // Биология моря. № 5. С. 13–20.
- Состояние промысловых ресурсов. Прогноз вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2019 г. (краткая версия). 2018. Владивосток: ТИНРО. 434 с.
- Справочные показатели тихоокеанских ластоногих. 1979. Владивосток: Ротапринт ТИНРО. 130 с.
- Темных О.С. 1989. Функциональная структура ареала минтая в Охотском море // Биология моря. № 6. С. 22–30.
- Усатов И.А., Бурканов В.Н. 2016. Питание сивуча (*Eumetopias jubatus*) в водах Дальнего Востока России в 2004–2008 гг. / Сб. тез. IX Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Астрахань, 31 окт. – 5 нояб. 2016 г.). С. 91.
- Фадеев Н.С. 1981. Сроки размножения и нерестовых подходов минтая / Экология, запасы и промысел минтая. Владивосток: ТИНРО. С. 3–18.
- Фадеев Н.С. 1987. Нерестилища и сроки размножения минтая северной части Охотского моря / Популяционная структура, динамика численности и экология минтая. Сб. науч. тр. Владивосток: ТИНРО. С. 5–22.
- Фадеев Н.С. 2001. Урожайность поколений североохотоморского минтая // Вопр. рыболовства. Т. 2. № 2 (6). С. 299–318.
- Фадеев Н.С., Смирнов А.В. 1994. Распределение, миграция и запасы минтая // Рыбное хозяйство. № 3. С. 33–37.
- Федосеев Г.А. 2005. Популяционная биология ледовых форм тюленей и их роль в экосистемах Северной Пацифики: Моногр. Магадан: МагаданНИРО. 179 с.
- Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дуленова Е.П. 1993. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО. 426 с.
- Шунтов В.П., Иванов О.А. 2015. Морские млекопитающие в макроэкосистемах дальневосточных морей и сопредельных вод Северной Пацифики // Изв. ТИНРО. Т. 181. С. 57–76.
- Angliss R.P., Lodge K.L. 2004. Alaska marine mammal stock Assessments, 2003 // NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-144. NOAA, NMFS, Alaska Fisheries Science Center, Seattle, WA. P. 1–8.
- Bickham J.W., Patton J.C., Loughlin T.R. 1996. High variability for control region sequences in a marine mammal: Implications for conservation and biogeography of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). Journal of Mammalogy. 77: 95–108.
- Burkanov V.N., Loughlin T.R. 2005. Distribution and Abundance of Steller Sea Lions, *Eumetopias jubatus*, on the Asian Coast, 1720's–2005. Marine Fisheries Review. Vol. 67. № 2. 62 p.
- Calkins D.G., Atkinson S., Mellish Jo-Ann, Waite J.N., Carpenter J.R. 2013. The pollock paradox: Juvenile Steller sea lions experience rapid growth on pollock diets in fall and spring. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 441: 55–61.
- Calkins D.G., Pitcher K.W. 1982. Population assessment, ecology and trophic relationships of Steller sea lion in the Gulf of Alaska // Environmental assessment on the Alaskan continental shelf. U.S. Depart. Of

- Commerce and U.S. Depart. of Interior, Final Rep. of Principal Investigators, Vol. 19. P. 447–546.
- Fadely B.S., Robson B.W., Sterling J.T., Greig A., Call K.A. 2005. Immature Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) dive activity in relation to habitat features of the Eastern Aleutian Islands // Fisheries Oceanography. Vol. 14. P. 243–258. DOI: 10.1111/j.1365-2419.2005.00379.x
- Fiscus C., Baines G. 1966. Food and Feeding Behavior of Steller and California Sea lions. J. Mammology. Vol. 47. № 2. P. 195–200.
- Fiscus C.H., Rugh D.J., Loughlin T.R. 1981. Census of Northern sea lion (*Eumetopias jubatus*) in Central Aleutian Islands // Alaska, 17 June – 15 June 1979, with notes on other marine mammals and birds. U.S. Dep. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS FINWC-17, 109 p.
- Hui T.C.Y., Gryba R., Gregr E.J., Trites A.W. 2015. Assessment of Competition between Fisheries and Steller Sea Lions in Alaska Based on Estimated Prey Biomass, Fisheries Removals and Predator Foraging Behaviour. PLoS ONE 10(5): e0123786. doi:10.1371/journal.pone.0123786.
- Hui T.C.Y. 2011. Steller sea lions and Fisheries: Competition at Sea? / A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Masters of Science. In the Faculty of Graduate Studies (Zoology). The University of British Columbia (Vancouver). March 2011. 104 p.
- Kenyon K.W., Rice D.W. 1961. Abundance and distribution of the Steller sea lion // J. Mammal. Vol. 42. P. 223–234.
- Loughlin T.R. 1998. The Steller sea lion: A declining species. Biosphere Conservation. 1 (2): 91–98.
- Loughlin T.R., Perlov A.S., Baker J.D., Blochin S.A., Makhnyr A.G. 1998. Diving behavior of adult female Steller sea lions in the Kuril Islands, Russia // Biosphere Conservation. Vol. 1 (1). P. 21–31.
- Loughlin T.R., York A.E. 2000. An accounting of the sources of Steller sea lion mortality. Mar. Fish. Rev. 62 (4): 40–45.
- Merrick R.L., Brown R., Calkins D.G., Loughlin T.R. 1995. A composition of Steller sea lion, *Eumetopias jubatus*, pup massed between rookeries with increasing and decreasing populations. Fish. Bull. 93:753–758.
- Merrick R.L., Chumbley M.K., Byrd G.V. 1997. Diet diversity of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) and their population decline in Alaska: a potential relationship. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 1342–1348.
- Merrick R.L., Loughlin T.R. 1997. Foraging behavior of adult female and young-of-the-year Steller sea lions in Alaskan waters // Can. J. Zool. Vol. 75. (5). P. 776–786.
- Merrick R.L., Loughlin T.R., Calkins D.G. 1987. Decline in abundance in the northern sea lion, *Eumetopias jubatus* in Alaska, 1956–86 // Fishery Bulletin. Vol. 85. No. 2. P. 351–365.
- Pendleton G.W., Pitcher K.W., Fritz L.W., York A.E., Raum-Suryan K.L., Loughlin T.R., Calkins D.G., Hastings K.K., Gelatt T.S. 2006. Survival of Steller sea lions in Alaska: a comparison of increasing and decreasing populations. Can. J. Zool. 84: 1163–1172.
- Perez M.A., Loughlin T.R. 1991. Incidental catch of marine mammals by foreign and JV trawl vessels in the U.S. EEZ of the North Pacific. U.S. Dep. Commer. // NOAA Tech. Rep. NMFS 104. 57 p.
- Phillips S.D., Bickham J.W., Patton J.C., Gellat T.S. 2009. Systematics of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*): subspecies recognition based on concordance of genetics and morphometrics. Occasional Papers. Museum of Texas Tech University, 2009. Vol. 283, p. 1–15.
- Scheffer V. 1950. The food of the Alaska fur seal. Fish and Wildlife Service U.S. Department of the Interior, 329 p.
- Sease J.L., Loughlin T.R. 1999. Aerial and land-based surveys of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska, June and July 1997 and 1998. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-100. 61 p.
- Sease J.L., Taylor W., Loughlin T.R., Pitcher K.W. 2001. Aerial and land-based surveys of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska, June and July 1999 and 2000: U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memo NMFS-AFSC-122.
- Sinclair E.H., Johnson D.S., Zeppelin T.K., Gelatt T.S. 2013. Decadal variation in the diet of Western Stock Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-248. 67 p.
- Sinclair E.H., Zeppelin T.K. 2002. Seasonal and spatial differences in diet in the Western Stock of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). J. Mamm. 83 (4): 973–990.
- Spalding D. 1964. Comparative Feeding Habits of the Fur seal, Sea lion and Harbor seal on the British Columbia Coast. Bull. Fish. Res. Board Canada, № 146. C. 1–47.
- Springer A.M., Estes J.A., van Vliet G.B., Williams T.M., Doak D.F., Danner E.M., Forney K.A., Pfister B. 2003. Sequential megafaunal collapse in the North Pacific Ocean: an ongoing legacy of industrial whaling? //

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 100. P. 12223–8. DOI: 10.1073/pnas.1635156100

Trites A.W., Calkins D.G. 2008. Diets of Mature Male and Female Steller Sea Lions (*Eumetopias jubatus*) Differ and Cannot Be Used as Proxies for Each Other. *Aquatic Mammals*, 34 (1), 25–34. DOI 10.1578/AM.34.1. 25.

Trites A.W., Christensen V., Pauly D. 1997. Competition Between Fisheries and Marine Mammals for Prey and Primary Production in Journal of Northwest Atlantic Fishery Science December 1997. Vol. 22: 173–187. DOI: 10.2960/J.v22.a14.

Trites A.W., Larkin P.A. 1992. The status of Steller sea lion populations and the development of fisheries in the Gulf of Alaska and Aleutian Islands / Report to the Pacific States Marine Fisheries Commission. University of British Columbia, Fisheries Centre Report. 134 p.

Trites A.W., Larkin P.A. 1996. Changes in the abundance of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska from 1956 to 1992: how many were there? // *Aquatic Mammals*. 22.3. P. 153–166.

Waite J.N., Burkanov V.N. 2006. Steller Sea Lion Feeding Habits in the Russian Far East, 2000–2003. Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska Fairbanks. 223–235.

Waite J.N., Burkanov V.N., Andrews R.D. 2012. Prey competition between sympatric Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) and northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) on Lovushki Island, Russia. *Canadian Journal of Zoology*. 90: 110–127.

Winship A.J., Trites A.W. 2003. Prey consumption of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) off Alaska: How much prey do they require. *Fishery Bulletin*. 101: 147–167.

Winship A.J., Trites A.W., Calkins D.G. 2001. Growth in body size of the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*). *J. Mammal*. 82: 500–519.

Zeppelin T.K., Dominic J., Tollit D.J., Call K.A., Orchard T.J., Gudmundson C.J. 2004. Sizes of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) and Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) consumed by the western stock of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska from 1998 to 2000. *Fish. Bull.* 102: 509–521.

Calkins D.G. 1998. Prey of Steller sea lion in the Bering Sea // *Biosphere Conservation*. 1 (1). P. 33–44.

REFERENCES

Avdeev G.V., Ovsyannikov E.E. Distribution of pollock generations on the early years of life in the Eastern

Okhotsk Sea. *Izvestiya TINRO*, 2001, vol. 128, P. 1, pp. 250–258. (In Russian)

Avdeev G.V., Ovsyannikov E.E. Estimation of walleye pollock stock in the Northern Okhotsk Sea by results of ichthyoplankton survey in the year 2005. *Izvestiya TINRO*, 2006, vol. 145, pp. 120–145. (In Russian)

Avdeev G.V., Ovsyannikov E.E., Ovsyannikova S.L., Zhigalov I.A. Some features of walleye pollock spawn in the Northern Okhotsk Sea in 2004–2006. *Izvestiya TINRO*, 2008, vol. 152, pp. 80–92. (In Russian)

Avdeev G.V., Ovsyannikova S.L., Ovsyannikov E.E. Estimation of Walleye pollock stock in the Northern Okhotsk Sea by results of ichthyoplankton survey 2004. *Problems of Fisheries*, 2005, vol. 6, no 22, pp. 298–325. (In Russian)

Altukhov A.V., Burkanov V.N., Andrews R., Gelatt T. Relationship in survival and birth performance of the Steller sea lion on with local fishery activity. *Materials of XVIII international scientific conference “Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters”*. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2017, pp. 219–224. (In Russian)

Belkin A.N. Summer distribution, stocks, fishing prospects and some features of the biology of the Steller sea lion living in the Kuril Islands. *Izvestiya TINRO*, 1966, vol. 58, pp. 69–95. (In Russian)

Borodin R.G., Vladimirov V.A. *Konflikt mezhdu morskimi mlekopitayushchimi i rybolovstvom, zadachi ego issledovaniya i puti resheniya* [The conflict between marine mammals and fisheries, the problem of its research and solutions]. Rezultaty issledovaniy morskikh mlekopitayushchih Dalnego Vostoka v 1991–2000 gg. Moscow: VNIRO, 2001, pp. 211–216.

Burkanov V.N. *Sivuch* [Sea lion]. Marine mammal of Russian Arctic and Far East. Atlas. Moscow: Arkticheskii nauchnyy tsentr, 2017, pp. 201–205.

Burkanov N.V., Altukhov A.V., Belobrov R.V., Blokhin I.A., Calkins D.G., Kuzin A.E., Loughlin T.R., Mammaev E.G., Nikulin V.S., Permyakov P.A., Phomin V.V., Purtov S.Y., Trukhin A.M., Vertyankin V.V., Waite J.N., Zagrebelny S.V. Brief results of Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) survey in Russian waters, 2004–2005. *Collection of scientific papers “Marine mammals of the Holarctic”*. Saint-Petersburg, 2006, pp. 111–116.

Burkanov V.N., Altukhov A.V., Belonovich O.A., Usatov I.A., Fomin S.V. The Bering Sea and the waters surrounding the East Kamchatka is an important fishing grounds and the Steller sea lion habitat: co-existence problem. *Materials of XVIII international scientific conference “Conservation of biodiversity of Kamchat-*

- ka and coastal waters*". Petropavlovsk-Kamchatsky, 2017, pp. 219–224. (In Russian)
- Burkanov V.N., Artemyeva S.M., Hattori K., Isono T., Permyakov P.A., Tretyakov A.V. Results of a brief survey of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in the Northern Sea of Okhotsk and the coast of Sakhalin Island, 2013. *Collection of Scientific Papers "Marine Mammals of the Holarctic"*. Moscow, 2015, pp. 108–112.
- Burkanov V.N., Vertyankin V.V., Laskina N.B., Mamaev E.G., Nikulin V.S., Ryazanov S.D., Tretyakov A.V., Usatov I.A., Fomin S.V. Survey the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) rookeries, 2015: wide-range decline in pup production. *Abstracts "Marine mammals of the Holarctic"*. Saint-Petersburg, 2016, pp. 108–112. P. 23.
- Burkanov V.N., Johnson D.S., Gelatt T.S. Trends in Non-pup Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*) Survey Counts in Russian waters, 2002–2017. *Abstracts of the X International Conference "Marine Mammals of the Holarctic"*. Archangelsk, 2018, pp. 140–141.
- Burkanov V.N., Loughlin T.R. Historic distribution and abundance of the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) in the Northwestern Pacific, 1700–2000's. *Collection of Scientific Papers "Marine Mammals of the Holarctic"*. Moscow, 2004, pp. 111–112.
- Burkanov V.N., Trukhin A.M., Johnson D. Accidental by-catch of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in the Western Bering Sea herring (*Clupea harengus*) trawl fishery. *Collection of Scientific Papers "Marine Mammals of the Holarctic"*. Saint-Petersburg, 2006, pp. 117–119.
- Zverkova L.M. *Mintai. Biologiya, sostoyanie zapasov* [Walleye Pollock. Biology, Stock Abundance]. Vladivostok: TINRO-Center, 2003, 248 p.
- Kornev S.I., Belonovich O.A., Nikulin S.V. Killer whales (*Orcinus orca*) and greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) fishery in the Sea of Okhotsk. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2014, vol. 34, pp. 35–50. (In Russian with English abstract)
- Ovsyannikov E.E. *Dinamika prostranstvennogo raspredeleniya ikry i molodi mintaja v severnoy chasti Ohotskogo morja Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Dynamics of spatial distribution of the eggs and juveniles of walleye pollack in the northern part of the Sea of Okhotsk, Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation]. Vladivostok: TINRO-Center, 2011, 20 p.
- Panina G.K. Diet of Steller sea lions and seals in the Kuril Islands. *Izvestiya TINRO*, 1966, vol. 58, pp. 235–236. (In Russian)
- Perlov A.S. The food of sea lions in the vicinity of the Kuril Islands. *Ekologia*, 1975, no. 4, pp. 106–108.
- Perlov A.S. Harvest of Steller sea lion as major reason its decline. *Izvestiya TINRO*, 1996, vol. 121, pp. 143–149. (In Russian)
- Perlov A.S., Panina G.K. Materials on Feeding in Steller Sea Lion of the Kuril Islands. *Tezisy dokl. 4go Vses. soveshch.* [Proc. 4th AllUnion Workshop]. Kaliningrad, 1969, pp. 177–179.
- Savenkov V.V., Shpigalskaya N.Yu., Varkentin A.I., Pilganchuk O.A., Kustova A.S., Saravansky O.N. Polymorphism of the pollock population genetic markers in the North Sea of Okhotsk. *Materialy Vserossiyskoj nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 80-letnemu jubileju KamchatNIRO* [Proceedings of the All-Russia Scientific Conference Devoted to the 80th Anniversary of KamchatNIRO]. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO. 2012, pp. 439–447. (In Russian)
- Smirnov A.V., Avdeyev G.V. Forecasting stocks of Okhotsk pollock: errors and their causes. *Tez. dokl. VIII Vseros. konf. po problemam rybopromyslovogo prognozirovaniya* [Abstracts of VIII All-Russia conf. on the problems of fishing forecasting]. Murmansk: PINRO, 2001, pp. 95–97.
- Sobolevsky E.I. 1983. Marine mammals of the Sea of Okhotsk: distribution, numbers and their importance as predators. *Biologiya morya*, 1983, no. 5, pp. 13–20. (In Russian)
- Sostoyaniye promyslovykh resursov. Prognoz vylova gidrobiontov po Dalnevostochnomu rybokhozyaystvennomu basseynu na 2019 g. (kratkaya versiya)* [The state of fishing resources. Forecast for the catch of aquatic organisms in the Far Eastern Fisheries Basin for 2019 (short version)]. Vladivostok: TINRO, 2018, 434 p.
- Spravochnyye pokazateli tikhoookeanskikh lastonogikh* [Reference indicators of Pacific pinnipeds]. Vladivostok: Rotaprint TINRO, 1979, 130 p.
- Temnykh O.S. Functional Structure of the Walleye Pollock Range in the Sea of Okhotsk. *Biologiya morya*, 1989, no. 6, pp. 22–30. (In Russian)
- Usatov I.A., Burkanov V.N. The diet of Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) in the Russian Far East, 2004–2008. *Abstracts of the IX International Conference "Marine Mammals of the Holarctic"*. Astrakhan, 2016, p. 91.

- Fadeev N.S. The timing of pollock breeding and spawning migrations. *Ecology, stocks, and the pollock fishery*. Vladivostok: TINRO, 1981, pp. 3–18. (In Russian)
- Fadeev N.S. Pollock spawning areas and breeding season in the North Sea of Okhotsk. *Sbornik nauchnykh trudov "Populjacionnaja struktura, dinamika chislennosti i jekologija mintaja* [North Sea of Okhotsk Pollock population structure, abundance dynamic and ecology. Collection of scholarly writings]. Vladivostok: TINRO, 1987, pp. 5–22. (In Russian)
- Fadeev N.S. Abundance of pollock year classes in the Northern Okhotsk Sea. *Problems of Fisheries*, 2001, vol. 2, no. 2 (6), pp. 299–318. (In Russian)
- Fadeev N.S., Smirnov A.V. Pollock distribution, migration and stock. *Rybnoe hozjajstvo*, 1994, no. 3, pp. 33–37. (In Russian)
- Fedoseev G.A. *Populyatsionnaya biologiya ledovykh form tyuleney i ikh rol' v ekosistemakh Severnoy Patsifiki* [Population biology of ice-associated forms of seals and their role in the northern Pacific ecosystems]. Magadan: MagadanNIRO, 2005, 180 p.
- Shuntov V.P., Volkov A.F., Temnykh O.S., Dulepova E.P. *Mintaj v jekosistemah dal'nevostochnykh morej* [Pollock in the ecosystems of Far Eastern seas]. Vladivostok: TINRO, 1993, 426 p.
- Shuntov V.P., Ivanov O.A. Marine mammals in macro-ecosystems of Far Eastern seas and adjacent waters of the North Pacific. *Izvestiya TINRO*, 2015, vol. 181, pp. 57–76, 235–236. (In Russian)
- Angliss R.P., Lodge K.L. Alaska marine mammal stock Assessments, 2003. *NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-144*. NOAA, NMFS, Alaska Fisheries Science Center, Seattle, WA, 2004, pp. 1–8.
- Bickham J.W., Patton J.C., Loughlin T.R. High variability for control region sequences in a marine mammal: Implications for conservation and biogeography of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). *Journal of Mammalogy*, 1996, vol. 77, pp. 95–108.
- Burkanov V.N., Loughlin T.R. Distribution and Abundance of Steller Sea Lions, *Eumetopias jubatus*, on the Asian Coast, 1720's–2005. *Marine Fisheries Review*, 2005, vol. 67, no. 2, 62 p.
- Calkins D.G., Atkinson S., Mellish Jo-Ann, Waite J.N., Carpenter J.R. The pollock paradox: Juvenile Steller sea lions experience rapid growth on pollock diets in fall and spring. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2013, vol. 441, pp. 55–61.
- Calkins D.G., Pitcher K.W. Population assessment, ecology and trophic relationships of Steller sea lion in the Gulf of Alaska. *Environmental assessment on the Alaskan continental shelf*. U.S. Depart. of Commerce and U.S. Depart. of Interior, Final Rep. of Principal Investigators, 1982, vol. 19, pp. 447–546.
- Fadely B.S., Robson B.W., Sterling J.T., Greig A., Call K.A. Immature Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) dive activity in relation to habitat features of the Eastern Aleutian Islands. *Fisheries Oceanography*, 2005, vol. 14, pp. 243–258. DOI: 10.1111/j.1365-2419.2005.00379.x
- Fiscus C., Baines G. Food and Feeding Behavior of Steller and California Sea lions. *Journal of Mammalogy*, 1966, 47, no. 2, pp. 195–200.
- Fiscus C.H., Rugh D.J., Loughlin T.R. Census of northern sea lion (*Eumetopias jubatus*) in Central Aleutian Islands. *Alaska*, 17 June – 15 June 1979, with notes on other marine mammals and birds. U.S. Dep. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS FINWC-17, 1981, 109 p.
- Hui T.C.Y., Gryba R., Gregr E.J., Trites A.W. Assessment of Competition between Fisheries and Steller Sea Lions in Alaska Based on Estimated Prey Biomass, Fisheries Removals and Predator Foraging Behaviour. *PLoS ONE* 10(5): e0123786, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0123786
- Hui T.C.Y. Steller sea lions and Fisheries: Competition at Sea? *A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Masters of Science*. In the Faculty of Graduate Studies (Zoology). The University of British Columbia (Vancouver). 2011, 104 p.
- Kenyon K.W., Rice D.W. Abundance and distribution of the Steller sea lion. *J. Mammal*, 1961, vol. 42, pp. 223–234.
- Loughlin T.R. The Steller sea lion: A declining species. *Biosphere Conservation*, 1998, vol. 1 (2), pp. 91–98.
- Loughlin T.R., Perlov A.S., Baker J.D., Blochin S.A., Makhnyr A.G. Diving behavior of adult female Steller sea lions in the Kuril Islands, Russia. *Biosphere Conservation*, 1998, vol. 1 (1), pp. 21–31.
- Loughlin T.R., York A.E. An accounting of the sources of Steller sea lion mortality. *Mar. Fish. Rev.*, 2000, 62 (4), pp. 40–45.
- Merrick R.L., Brown R., Calkins D.G., Loughlin T.R. A composition of Steller sea lion, *Eumetopias jubatus*, pup massed between rokiries with increasing and decreasing populations. *Fish. Bull.*, 1995, vol. 93, pp. 753–758.
- Merrick R.L., Chumbley M.K., Byrd G.V. Diet diversity of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) and their population decline in Alaska: a potential relationship. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1997, vol. 54, pp. 1342–1348.

- Merrick R.L., Loughlin T.R. Foraging behavior of adult female and young-of-the-year Steller sea lions in Alaskan waters. *Can. J. Zool.*, 1997, vol. 75 (5), pp. 776–786.
- Merrick R.L., Loughlin T.R., Calkins D.G. Decline in abundance in the northern sea lion, *Eumetopias jubatus* in Alaska, 1956–86. *Fishery Bulletin*, 1987, vol. 85, no. 2, pp. 351–365.
- Pendleton G.W., Pitcher K.W., Fritz L.W., York A.E., Raum-Suryan K.L., Loughlin T.R., Calkins D.G., Hastings K.K., Gelatt T.S. Survival of Steller sea lions in Alaska: a comparison of increasing and decreasing populations. *Can. J. Zool.*, 2006, vol. 84, pp. 1163–1172.
- Perez M.A., Loughlin T.R. Incidental catch of marine mammals by foreign and JV trawl vessels in the U.S. EEZ of the North Pacific. U.S. Dep. Commer. *NOAA Tech. Rep.*, 1991, NMFS 104, 57 p.
- Phillips S.D., Bickham J.W., Patton J.C., Gellat T.S. Systematics of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*): subspecies recognition based on concordance of genetics and morphometrics. *Occasional Papers. Museum of Texas Tech University*, 2009, vol. 283, p. 1–15.
- Scheffer V. The food of the Alaska fur seal. Fish and Wildlife Service U.S. Department of the Interior, 1950, 329 p.
- Sease J.L., Loughlin T.R. Aerial and land-based surveys of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska, June and July 1997 and 1998. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-100, 1999, 61 p.
- Sease J.L., Taylor W., Loughlin T.R., Pitcher K.W. Aerial and land-based surveys of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska, June and July 1999 and 2000: U.S. Department of Commerce, 2001, NOAA Technical Memo NMFS-AFSC-122.
- Sinclair E.H., Johnson D.S., Zeppelin T.K., Gelatt T.S. Decadal variation in the diet of Western Stock Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo, 2013, NMFS-AFSC-248, 67 p.
- Sinclair E.H., Zeppelin T.K. Seasonal and spatial differences in diet in the Western Stock of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). *J. Mamm.*, 2002, vol. 83 (4), pp. 973–990.
- Spalding D. Comparative Feeding Habits of the Fur seal, Sea lion and Harbor seal on the British Columbia Coast. *Bull. Fish. Res. Board Canada*, 1964, no. 146, pp. 1–47.
- Springer A.M., Estes J.A., van Vliet G.B., Williams T.M., Doak D.F., Danner E.M., Forney K.A., Pfister B. Sequential megafaunal collapse in the North Pacific Ocean: an ongoing legacy of industrial whaling? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2003, vol. 100, pp. 12223–8. DOI: 10.1073/pnas.1635156100
- Trites A.W., Calkins D.G. Diets of Mature Male and Female Steller Sea Lions (*Eumetopias jubatus*) Differ and Cannot Be Used as Proxies for Each Other. *Aquatic Mammals*, 2008, vol. 34 (1), pp. 25–34. DOI: 10.1578/AM.34.1. 25
- Trites A.W., Christensen V., Pauly D. Competition Between Fisheries and Marine Mammals for Prey and Primary Production. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science December*, 1997, vol. 22, pp. 173–187. DOI: 10.2960/J.v22.a14
- Trites A.W., Larkin P.A. The status of Steller sea lion populations and the development of fisheries in the Gulf of Alaska and Aleutian Islands. *Report to the Pacific States Marine Fisheries Commission*, 1992, University of British Columbia, Fisheries Centre Report, 134 p.
- Trites A.W., Larkin P.A. Changes in the abundance of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska from 1956 to 1992: how many were there? *Aquatic Mammals*, 1996, vol. 22.3, pp. 153–166.
- Waite J.N., Burkanov V.N. Steller Sea Lion Feeding Habits in the Russian Far East, 2000–2003. Alaska Sea Grant College Program, 2006, University of Alaska Fairbanks, pp. 223–235.
- Waite J.N., Burkanov V.N., Andrews R.D. Prey competition between sympatric Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) and northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) on Lovushki Island, Russia. *Canadian Journal of Zoology*, 2012, vol. 90, pp. 110–127.
- Winship A.J., Trites A.W. Prey consumption of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) off Alaska: How much prey do they require. *Fishery Bulletin*, 2003, vol. 101, pp. 147–167.
- Winship A.J., Trites A.W., Calkins D.G. Growth in body size of the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*). *J. Mammal*, 2001, vol. 82, pp. 500–519.
- Zeppelin T.K., Dominic J., Tollit D.J., Call K.A., Orchard T.J., Gudmundson C.J. Sizes of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) and Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) consumed by the western stock of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Alaska from 1998 to 2000. *Fishery Bulletin*, 2004, vol. 102, pp. 509–521.
- Calkins D.G. Prey of Steller sea lion in the Bering Sea. *Biosphere Conservation*, 1998, vol. 1 (1), pp. 33–44.

Статья поступила в редакцию: 22.07.2019

Статья принята после рецензии: 24.09.2019