

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ, СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ПРОМЫСЕЛ ГИЖИГИНСКО-КАМЧАТСКОЙ СЕЛЬДИ

© 2022 г. А.А. Смирнов^{1,2}, О.В. Прикоки³

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии (ВНИРО), г. Москва, 107140

²Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан, 685000

³Магаданский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО), г. Магадан, 685000
E-mail: andrsmir@mail.ru

Поступила в редакцию 21.02.2022 г.

Представлены сведения о возрастной, размерно-весовой структуре, плодовитости, соотношении полов, питании, паразитофауне гижигинско-камчатской сельди, обитающей в северо-восточной части Охотского моря. Приведены данные о её распределении и особенностях воспроизводства. Отражена динамика численности и биомассы этой сельди. Показана история изучения и промысла этого объекта. Даны рекомендации по рациональному использованию.

Ключевые слова: сельдь, *Clupea pallasii*, распределение, размер, масса тела, возрастная структура, плодовитость, запас, промысел.

ВВЕДЕНИЕ

Область обитания гижигинско-камчатской сельди – северо-восточная и восточная части Охотского моря, по промысловому районированию эта акватория относится к Западно-Камчатской промысловой подзоне. Основные нерестилища гижигинско-камчатской сельди находятся на побережье – в зал. Шелихова и по берегам Западной Камчатки (Науменко, 2001; Правоторова, 1965а; Смирнов, 2009а). Нагул гижигинско-камчатской сельди происходит в северо-восточной части моря (Смирнов, 2014а).

Первое упоминание о гижигинско-камчатской сельди встречается в работе В.К. Арсеньева (1925). Сведения о расположении её нерестилищ, сроках и ус-

ловиях нереста, биологических характеристиках впервые приведены в работах А.Г. Кагановского и И.А. ПолUTOва (1950), а также И.А. Пискунова (1954).

По требованиям к солёности в период икрометания, гижигинско-камчатскую сельдь можно отнести к эвригалнным видам: диапазон солёности при развитии её икры варьировал от совершенно пресной воды до 24,07‰, причем икра развивалась нормально (Пискунов, 1954). Было установлено, что вначале на нерестилища подходят более крупные особи гижигинско-камчатской сельди, половые продукты которых созревают раньше (Кагановский, ПолUTOв, 1950; Пискунов, 1954).

В 1957 г. Л.А. Галкина (1959) изучила особенности эмбриогенеза гижигинско-

камчатской сельди и его зависимость от условий среды. Материалы о нерестовом субстрате и особенностях его обьекта этой сельдью впервые были приведены Л.А. Душкиной (1988).

Регулярные исследования гижигинско-камчатской сельди учёными Магаданского отделения ТИНРО (сейчас – Магаданский филиал ВНИРО (МагаданНИРО)) были начаты в 1959 г. Впервые обобщение материалов по исследованиям сельди в 50-60-е гг. XX в. было выполнено Е.П. Правоторовой (1965а). В 1988 г. В.А. Вышегородцевым и А.А. Смирновым была проведена первая масштабная водолазная съёмка нерестилищ гижигинско-камчатской сельди, продолжены исследования особенностей её нереста и развития икры (Вышегородцев, 1994а; 1997). Затем работы в этом направлении были расширены и углублены другими сотрудниками МагаданНИРО (Смирнов, Васильева, 2001; Смирнов, Белый, 2004; Белый, 2008а).

В.Г. Прохоров (1967) на примере корфо-карагинской сельди выделил три типа нерестилищ по условиям развития икры и ранней молоди: лагунные, береговые закрытые и береговые открытые (морские). По этой классификации, нерестилища гижигинско-камчатской сельди относятся ко второму и третьему типам. Основной нерестовый субстрат сельди – водоросли: ламинарии, фукусы и др. Возможен нерест на валуны и гальку (Пискунов, 1954; Душкина, 1988).

Следующий этап изучения гижигинско-камчатской сельди был направлен на активное изучение её биологии и экологии в период нагула, с целью подготовки рекомендаций для судового промысла (Правоторова, 1965б; Вышегородцев, 1994б).

Анализ стабильных продуктивных зон позволил Е.П. Правоторовой (1963) выделить ряд участков моря, где присут-

ствие нагульной сельди наиболее вероятно.

Для наблюдения за перемещениями сельди и организации эффективного промысла, были разработаны методики использования авиационной разведки. Для гижигинско-камчатской сельди это были методики определения численности скоплений и наведения судов на косяки сельди в прибрежной зоне с использованием самолётов различных типов (Смирнов, 2008, 2013а; Смирнов и др., 2016а).

При изучении воспроизводства гижигинско-камчатской сельди были выявлены некоторые отклонения в строении её репродуктивной системы (Микодина и др., 2005).

Были выявлены изменения морфометрических признаков гижигинско-камчатской сельди при дефростации и рассчитаны поправочные коэффициенты для каждого признака (Смирнов и др., 2001).

В результате интенсивного лова гижигинско-камчатской сельди к началу 70-х годов XX в. её запасы были подорваны, наступила депрессия. С 1974 г. был введён запрет на промышленный лов этой сельди. Разработка мер регулирования промысла стала актуальной для сохранения запасов сельди. Одной из мер регулирования и контроля промысла стало обоснование и принятие минимальной промысловой меры (Смирнов 1994, 2006; Смирнов и др., 2016б).

К началу 90-х гг. XX в., благодаря принятым мерам, запас гижигинско-камчатской сельди увеличился в несколько раз, по сравнению с периодом депрессии, хотя и не достиг уровня 50-х гг. (Смирнов, 2001). С 1988 г., ввиду роста запаса сельди, был разрешён промысел сельди в нагульный период, а с 2002 г. – и нерестовой сельди (Смирнов, Трофимов, 2010).

Однако до 2012 г. годовое освоение гижигинско-камчатской сельди составляло всего 5–6% от рекомендованных объёмов.

В связи со стабильным состоянием запаса сельди, обитающей в Западно-Камчатской промысловой подзоне и ежегодным незначительным освоением, МагаданНИРО в 2011 г. обосновал её исключение из перечня объектов, на которые устанавливается общий допустимый улов (ОДУ), и перевод в категорию видов, промысел которых происходит в режиме РВ (ранее – ВВ), т.е. рекомендуемого (возможного) вылова (Смирнов, 2011а). Биологическое обоснование о переводе этого объекта из одной категории промысла в другую было одобрено Росрыболовством, и с 2012 г. её добыча осуществлялась по заявительному принципу, в режиме РВ, что привело к активизации промысла, и в отдельные годы освоение рекомендованных объёмов добычи достигало более 100% (Смирнов, 2013б; Смирнов и др., 2021).

С 2020 г. эта сельдь была возвращена в список видов водных биоресурсов, для которых устанавливается ОДУ. Это не оказало существенного влияния на эффективность освоения этого объекта: вылов в 2020–2021 гг. был более 90% от рекомендованных для вылова объёмов.

В целом степень изученности гижигинско-камчатской сельди удовлетворительна. В последнее десятилетие опубликовано значительное количество работ, посвященных различным сторонам её жизненного цикла и особенностям промысла (Антонов и др., 2016; Асеева и др., 2012; Овчинников и др., 2018а; Смирнов, 2005а, 2011б; Смирнов, Панфилов, 2013; Семёнова и др., 2014, 2018; Горбачев, Смирнов, 2018, 2019; Smirnov, 2012 и др.), в том числе 3 монографии автора настоящей статьи (Смирнов, 2009а, 2014а; Овчинников и др., 2018б).

Цель настоящей публикации – привести и проанализировать имеющиеся данные по истории изучения, распределению, основным чертам биологии, состоянию запасов и промыслу гижигинско-камчатской сельди в 1971–2021 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор данных по гижигинско-камчатской сельди авторы и сотрудники МагаданНИРО проводили ежегодно во время научно-исследовательских работ и мониторинговых исследований на промысловых судах: в нерестовый период (май–начало июня) – на нерестилищах Гижигинской губы, в нагульный (сентябрь–декабрь), зимовальный (январь–март) и преднерестовый (апрель) периоды – в зал. Шелихова в период с 1971 по 2021 гг.

В мае–июне материалы собирали из уловов ставных и обкидных неводов, расположенных в прибрежной зоне, и малых кошельковых неводов, облавливающих косяки подходящей на нерест и отходящей на нагул сельди в прибрежной зоне Гижигинской губы зал. Шелихова.

В другие месяцы анализировались данные промысловых уловов разноглубинных тралов средне- и крупнотоннажных судов, ведущих морской промысел.

Сбор и обработка материалов проводились в соответствии с общепринятыми методиками (Плохинский, 1961; Правдин, 1966).

Авиаучет нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди выполняли в прибрежной зоне Гижигинской губы зал. Шелихова, на высоте от 400 до 2500 м, при удалении от линии берега до 20 км на самолетах Ан-2, Ан-3, Ан-28, самолете-амфибии Л42м «Альбатрос».

Икорные водолазные съёмки нерестилищ были выполнены в 1988–1990, 1993 и 1999 гг.

Промысловая статистика взята из архивных данных МагаданНИРО, а также из ежедневных сводок о суточном вылове, количестве тралений либо замётов, координатах работы флота, числе и расположении неводов на береговых рыбопромысловых участках. Эти данные по запросам МагаданНИРО предоставляли отделы организации рыболовства Охотского территориального управления Росрыболовства и Северо-Восточного территориального управления Росрыболовства, а также ФГБУ «Охотское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов» («Охотскрыбвод») и ФГБУ «Северо-восточное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов» («Севвострыбвод») (ранее – «Камчатрыбвод»). Использованы также данные судовых суточных донесений (ССД).

Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Statistica разных версий для персонального компьютера (РС). Объёмы статистических выборок репрезентативны.

Всего собрано и обработано на ПБА – 68 606 экз.; на МП – 200 976 экз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение. Основной район обитания гижигинско-камчатской сельди – зал. Шелихова. В годы высокой численности район распространения расширяется на юг, до м. Лопатка п-ова Камчатка, и на запад – в Притауйский и Ионо-Кашеваровский районы.

Нерестилища гижигинско-камчатской сельди находятся в северо-восточной части моря: основные расположены в Гижигинской губе зал. Шелихова, локальные – по западному побережью Камчатки, самые крупные – у пп. Усть-Хайрюзово и Октябрьский (Правоторова, 1965а; Науменко, 2001; Трофимов,

2004; Смирнов, 2005б). Район нагула – восточная часть Охотского моря (Правоторова, 1963; Четвергов и др., 2001; Смирнов, 2014а).

В период высокой численности (1950-е гг.) гижигинско-камчатская сельдь совершала нагульные миграции далеко на юг, вплоть до северных Курильских островов. Есть мнение, что в отдельные годы она доходила до Кроноцкого залива на восточном побережье Камчатки (Науменко, 2001).

В 1958–1968 гг. сотрудниками МагаданНИРО было проведено мечение гижигинско-камчатской сельди с целью изучения её миграций. Выяснено, что особи, помеченные весной в Гижигинской губе, в различные периоды (с июня по декабрь), обнаруживались как в районе мечения, придя на нерест повторно, так и в Притауйском районе южнее п-ова Кони. Также меченые особи вылавливались в восточной части Охотского моря и даже с океанской стороны о. Парамушир и в Кроноцком заливе (Смирнов, 2009а).

В 1978–1987 гг. (период депрессии) область обитания этой сельди сократилась до границ зал. Шелихова.

В период восстановления численности (с 1988 г. по настоящее время) ареал расширился к югу и западу. Сельдь начала встречаться в качестве прилова при промысле лосося дрифтерными сетями в юго-восточной части Охотского моря, с охотморской стороны северных Курильских островов (Ковтун, 1998) и в районе северо-западнее м. Лопатка (Смирнов, 2002а).

В начале 2000-х гг. при расширении нагульной части ареала на запад, гижигинско-камчатская сельдь образовывала смешанные скопления с охотской и тауйской сельдью (Семенистых, Смирнов, 2002; Мельников, 2005; Смирнов, Марченко, 2008). Доля гижигинско-камчат-

ской сельди в этих скоплениях, в среднем, варьировала от 22% в ИONO-Кашеваровском до 45% в Притауйском районе (Radchenko, Melnikov, 2001; Чернышев и др., 2002). В 2008 г. в восточной части Северо-Охотоморской промысловой подзоны, в районе, ограниченном координатами 55°05'–55°51' с.ш. и 148°49'–150°44' в.д. доля гижигинско-камчатской сельди в смешанных скоплениях составила не менее 32% (Смирнов и др., 2009а). Есть предположение о наличии гижигинско-камчатской сельди у берегов северо-восточного Сахалина (Пушникова, Ившина, 1998).

Места зимовки гижигинско-камчатской сельди расположены в устье зал. Шелихова, над северными и северо-восточными склонами впадины ТИНРО (Вышегородцев, 1994б). Там осенью сельдь держится в придонных слоях на глубинах 120–170 м, зимой (декабрь–март) смещается на глубины 220–270 м (Фигуркин, Смирнов, 2008а).

В середине апреля – начале мая половозрелая гижигинско-камчатская сельдь совершает миграцию из мест зимовки к нерестилищам в Гижигинской губе.

После нереста и весеннего откорма в прибрежье взрослая сельдь отходит от берегов для нагула, при этом устойчивых скоплений она не образует.

Со второй половины 90-х гг. XX в. миграционное поведение нерестовой сельди изменилось. Ранее сельдь в Гижигинской губе образовывала большие малоподвижные скопления, которые могли продолжительное время (до 2-х недель) перед нерестом и после него отстаиваться в прибрежной зоне. С начала 2000-х гг. скопления сельди, в основном, состоят из мелких подвижных косяков, которые, быстро подойдя к берегу и отнерестившись, сразу же отходят в море (Смирнов, 2005б, 2009б).

Особенности воспроизводства. Основные многолетние ежегодно заполняемые нерестилища гижигинско-камчатской сельди находятся на северном побережье Гижигинской губы зал. Шелихова, в районе от м. Вилигинский до м. Тайгонос (Смирнов, 2014а).

Эти нерестилища условно делятся на три части (рис. 1): западный район – от м. Вилигинский до м. Опасный, центральный – от м. Опасный до р. Чайбуха и восточный – от р. Чайбуха до м. Тайгонос (Смирнов, 2013в).

При высокой численности производителей в Гижигинской губе протяженность заполненных нерестилищ достигала 240 морских миль, а в период исторического минимума (1973 г.) – всего 3 мили (Правоторова, 1965а).

Сельдь подходит к побережью в период, когда в основном заканчивается разрушение и вынос льда из прибрежной зоны, а температура воды быстро возрастает. Существует мнение, что подходы сельди к берегам Гижигинской губы начинаются после очищения прибрежных участков от ледового покрова (Галкина, 1959), но в некоторые годы нерестовая сельдь подходила к берегам даже тогда, когда отдельные нерестилища были заполнены битым льдом и нерестовала в малопригодных участках.

Подходы гижигинско-камчатской сельди к берегу для нереста в период 1960–2021 гг., по нашим и архивным данным, начинались 11–30 мая, самые ранние из них заканчивались 25 мая, самые поздние – 30 июня (рис. 2).

Нерест на каждом отдельном нерестилище идет от нескольких суток до двух недель. Температура воды, при этом варьирует в широких пределах – от 0,3 до 9,3°C.

По литературным данным (Правоторова, 1965), наиболее ранние подходы отмечались 7 мая (1957 г.), наиболее



Рис. 1. Основные нерестилища гижигинско-камчатской сельди.

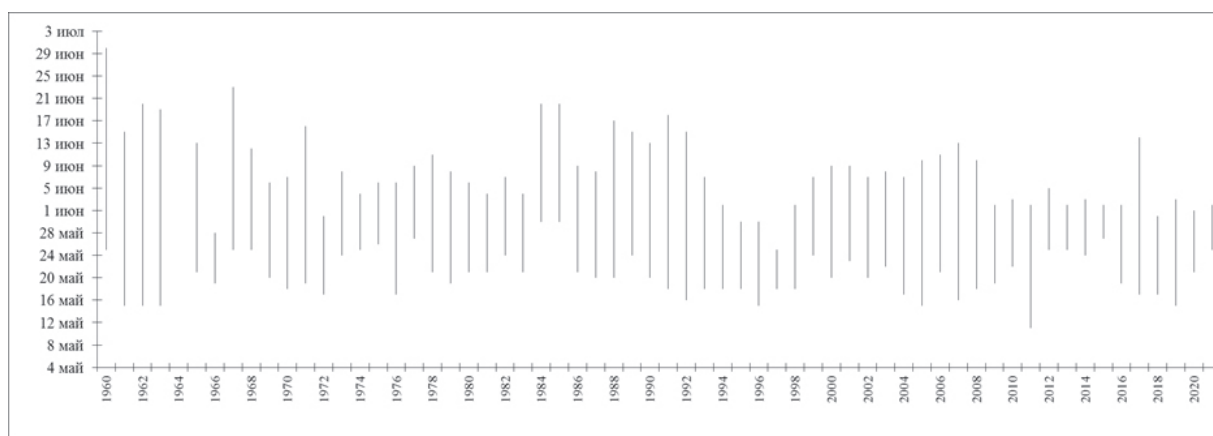


Рис. 2. Сроки начала и окончания нерестовых подходов гижигинско-камчатской сельди в 1960–2021 гг.

поздние – 6 июня (1947 г.), а чаще всего косяки подходили к нерестилищам 15–25 мая, при температуре воды от 1,5–2,0°C до близкой к 0°C.

Показано, что сроки нереста гижигинско-камчатской сельди зависят от времени очищения зал. Шелихова ото льда (Правоторова, 1965), биомассы популяции (Трофимов, Смирнов, 2001) и темпе-

ратуры придонного слоя в районе зимовки сельди (Фигуркин, Смирнов, 2008б).

Дальневосточные сельди обычно подходят на нерестилища волнами, от двух до четырех (Науменко, 2001). У гижигинско-камчатской сельди таких волн бывает две, но в последние годы чаще наблюдается только одна (Овчинников и др., 2018б).

Последовательное заполнение нерестилищ обычно происходит с запада на восток (Смирнов, 2004), но наблюдались случаи и одновременных подходов к различным нерестилищам (Смирнов, 20016).

С течением нереста размеры подходящих на нерестилища особей уменьшаются: самые крупные особи подходят первыми, последними – мелкоразмерные, зачастую впервые созревшие рыбы.

Мелкая сельдь длиной 16–21 см иногда подходит на нерест значительно позже (в конце июня – начале июля) и штучно вылавливается как прилов ставными лососёвыми неводами (Смирнов, 2013в).

По данным водолазных икорных съёмок, в 1950-е гг. плотность обикрения составляла 1,413 млн. икр./м² (Галкина, 1959), в 1988 г. на центральных нерестилищах (у п. Эвенск) она была равна 1,642 млн. икр./м² (Вышегородцев, 1994а), в 1999 г. – 2,469 млн икр./м² (Смирнов, 2000), в 2002 г. – 1,786 млн икр./м² (Смирнов, Белый, 2004). По плотности отложенной икры гижигинско-камчатская сельдь занимает промежуточное положение между охотской и корфо-карагинской популяциями (Вышегородцев, 1997).

Количество икры, отложенной на разные нерестилища, варьирует по годам: в июне 1988 г. на западных нерестилищах было отложено минимальное количество икры, а максимальное – на восточных (Вышегородцев, 1997), а в 2003 г., по данным М.Н. Белого, основное количество икры было отложено на центральных нерестилищах – в Наяханской губе (Смирнов, 2009).

Колебания солёности воды не оказывают значительного влияния на развитие икры сельди. Продолжительность инкубационного периода развития икры гижигинско-камчатской сельди

в среднем составляет 14 дней (Пискунов, 1954). Кладки икры располагаются до глубины 10–11 м, с наибольшей концентрацией на глубине 2–7 м (Смирнов, 2016а).

Большая часть нерестилищ гижигинско-камчатской сельди регулярно осушается, что приводит к длительному (более 8 ч в сутки) нахождению икры вне воды, в таких условиях верхний слой отложенной икры часто погибает под влиянием атмосферных условий, особенно солнечных лучей. Толщина кладки (количество отложенных слоев икры) и геометрия поверхности нерестового субстрата также влияют на выживаемость икры. М.Н. Белым (2008б) показано, что для максимально эффективного развития икры сельди наиболее ценны субстраты, на которых характерно формирование радиальных кладок икры вокруг центрального цилиндрического или конического стержня. Такими субстратами преимущественно являются макрофиты, слоевища которых представляют собой шнуры или разветвленные кусты, например, цистозира толстоногая *Cystoseira crassipies*.

В качестве нерестового субстрата сельдь Гижигинской губы предпочитает водную растительность (Галкина, 1959; Вышегородцев, 1994а). Водорослевый пояс в Гижигинской губе образует локальные, незначительные по площади и запасу, скопления водорослей в восточных и кутовых частях отдельных бухт на глубинах до 15 м. Основу таких скоплений составляют следующие виды: ламинария Гурьяновой *Laminaria gurjanovae*, ламинария прижатая *L. appressirhisa*, фукус исчезающий *Fucus evanescens*, лессония ламинариевидная *Lessonia laminarioides*, цистозира толстоногая *Cystoseira crassipies*. В отдельных районах, особенно в восточной части губы, значительное место в фитоценозах за-

нимают красные водоросли Rodophyta (Овчинников и др., 2018б).

Склонность сельди к нересту на полузакрытых акваториях с глубинами 2–7 м, при отсутствии избирательности к определённым видам макрофитов, определяет более значимую роль доминирующих видов водорослей. Одним из таких видов на акватории Гижигинской губы является лессония ламинариевидная (по данным последних исследований – псевдолессония ламинариевидная) (Белый, 2013), занимающая 42,7% площади обследованных нерестилищ. Ламинария Гурьяновой, для которой более типичен горизонт 8–10 м, где она часто образует монодоминантные заросли, занимает лишь 16,7% площадей нерестилищ (Смирнов, Белый, 2004).

На грунт гижигинско-камчатской сельдью откладывается от 3 до 15% икры, при этом в значительных объёмах она заносится песком и илом, что, видимо, приводит к её гибели (Смирнов, Белый, 2004).

Основные биологические показатели. По данным за 1971–2021 гг., нерестовая гижигинско-камчатская сельдь была представлена рыбами длиной тела 16,0–37,2 см, массой 35–585 г и возрастом 3–16 полных лет (табл. 1, 2, 3). Доля самок по возрастам колебалась от 43,7 до 64% и в среднем составила 51,1% (табл. 4).

Средние значения длины тела по годам изменялись от 24,3 до 30,4 (среднее многолетнее – 27,5) см, массы – от 141 до 322 (среднее – 231) г, возраста – от 3 до 16 (среднее – 8,2) лет (табл. 1, 2, 3). Средние значения длины и массы тела изменяются в зависимости от возрастного состава нерестового стада и заметно снижаются в случае увеличения доли младших возрастных групп (3–4 года). В разные годы основу нерестового стада составляли рыбы от 3 до 6 возрастных групп.

Характерной особенностью сельди является тот факт, что самцы и самки одного возраста практически не отличаются размерами тела (Овчинников и др., 2018б).

Установлено, что усиление интенсивности освоения запаса, происходящее с 2012 г., в настоящее время не оказало на структуру популяции и биологические показатели гижигинско-камчатской сельди значительного негативного влияния (Смирнов, 2014б, 2015, 2019, 2021). Видимо, интенсивность промысла гижигинско-камчатской сельди в эти годы ещё не достигла такого уровня, чтобы привести к нарушениям биологической структуры её популяции.

Плодовитость. По литературным и авторским (Смирнов, 2013г, 2014а) данным, индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) гижигинско-камчатской сельди в 1971–2010 гг. колебалась от 3,6 тыс. икр. (у особи с длиной тела 24,4 см, массой тела 135 г, в возрасте 4 лет) до 123 тыс. икр. (соответственно 35,3 см, 335 г, 14 лет), и в среднем составила 44,5 тыс. икр. (табл. 5).

С увеличением возраста, размеров и массы тела самок ИАП гижигинско-камчатской сельди возрастает (Правоторова, 1983), хотя у самых крупных особей наблюдалось некоторое снижение приростов плодовитости, что объясняется, видимо, замедлением их темпа роста и затуханием репродуктивных способностей (Смирнов, 2014а, 2016б).

ИАП в пределах размерных и весовых групп у гижигинско-камчатской сельди изменялась неодинаково: у более крупных особей она была более устойчива, а размах колебаний невелик. В целом характер степенных зависимостей описывается уравнениями:

Для длины тела: $y = 0,0006x^{3,3475}$ при $R^2 = 0,754$, где y – ИАП, x – длина тела самок.

Таблица 4. Доля самок гижигинско-камчатской сельди по возрастным группам в нерестовый период, %

Годы	Возраст, лет														Общее число самок и самцов, экз.	Средний показатель, %
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1971–2021	47,7	43,7	48,8	49,1	50,4	50,1	48,3	53,1	55,8	58,7	61,3	61,1	59,4	64,0	49 386	51,1

Таблица 5. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) гижигинско-камчатской сельди по возрастным группам в нерестовый период, тыс. икр.

Годы	Возраст, лет														Экз.	Средняя ИАП, тыс. икр.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1971–2010	16,1	22,5	27,6	32,2	39,8	43,1	50,8	56,1	60,9	70,0	71,1	78,3	76,4	78,6	2 527	44,5

Для массы тела: $y = 0,2527x^{0,9742}$ при $R^2 = 0,715$, где y – ИАП, x – масса тела самок.

Общая зависимость между ИАП и возрастом выражалась уравнением:

$y = 5,5831x^{0,9835}$ при $R^2 = 0,734$, где y – ИАП, x – возраст самок (Овчинников и др., 20186).

Диаметр одной икринки гижигинско-камчатской сельди (по данным анализа 80 ястыков на IV стадии зрелости, взятых в мае 2005 г.), составил в среднем 1,5 мм, с колебаниями от 1,2 до 1,7 мм (Смирнов и др., 2006).

Питание. По питанию гижигинско-камчатской сельди публикации немногочисленны. По данным О.Г. Золотова и др. (1990), личинки сельди, имевшие размер тела 18–21 мм, на западнокамчатском шельфе в 1961–1987 гг. питались преимущественно велигерами двустворчатых моллюсков *Bivalvia*.

В Охотском море в питании крупноразмерной сельди существенную роль играют *Neocalanus plumchrus*, *N. flemingeri*, *Metridia okhotensis*, *M. pacifica*, *Calanus glacialis*, *C. marshallae*, *Bradyidius pacificus*, среди эвфаузиид наиболее важными в рационе сельди являются *Thysanoessa raschii* и *Th. longipes*. Крупная сельдь поедает также крылоногих моллюсков (преимущественно *Limacina helicina*) и гиперидов (*Themisto japonica* и *Th. libellula*), в незначительном количестве – щетинкочелюстных Chaetognatha, ойкоплевр *Oikopleura*, мизид, личинок рыб и крабов, двустворчатых моллюсков, баянусов *Balanus*, кузовых раков *Симаса* (Чучукало, 2006; Чучукало и др., 1995, 1999; Кузнецова, 1997, 2005; Смирнов, 2014а).

По данным К.М. Горбатенко с соавторами (2004), в весенний период, до нереста, интенсивность питания сельди гижигинского стада зависит не столько от состояния кормовой базы, сколько

от физиологического состояния рыбы. У молоди (13–20 см) и взрослой нагульной сельди с увеличением жирности интенсивность питания падает. У преднерестовых рыб, мигрирующих к местам нереста, несмотря на минимальную упитанность, интенсивность питания невелика. Увеличение накормленности крупной сельди связывается с интенсивным питанием после нереста, а у неполовозрелой сельди, образующей зимовальные скопления, с нагулом после зимовки.

В целом, максимальная пищевая активность сельди в Охотском море отмечается в июле, несколько снижается в августе-октябре и значительно падает в ноябре-декабре, когда сельдь образует предзимовальные скопления (Смирнов, 2014а).

Основным фактором, лимитирующим пищевую активность, у преднерестовых особей считается зрелость гонад: преднерестовые особи, мигрирующие в места нереста, несмотря на минимальную упитанность (жирность), практически не питаются (Пискунов, 1954; Горбатенко и др., 2004), но по авторским данным (Метелев, Смирнов, 2003; Смирнов, 2007б), часть сельди продолжала питаться вплоть до начала нереста. Возможно, это связано с неблагоприятными условиями нагула и зимовки в предшествующий период, которые привели к нехватке энергетических ресурсов, необходимых для завершения созревания гонад (Смирнов, 2007а).

Паразиты. Важным фактором, влияющим на биологическое состояние рыб, является их заражённость паразитами. У тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* в пределах ареала в настоящее время зарегистрировано 27 видов паразитов (Асеева и др., 2013).

Нами были исследованы различия в заражённости паразитами у гижинско-камчатской, охотской и тауйской сельдей. Проанализированы дан-

ные, собранные на нерестилищах и в нагульных, предположительно смешанных, скоплениях сельди в северной части Охотского моря (Асеева, Смирнов, 2010, 2013; Асеева и др., 2012).

У тихоокеанской сельди, собранной на нерестилищах, обнаружено 13 видов паразитов, среди которых доминировали трематоды Trematoda и скребни Acanthocephala (3 вида). В количественном отношении больше всего встречались нематоды *Anisakis simplex* и трематоды *Brachyphallus crenatus* (Смирнов, 2014а).

В смешанных скоплениях у сельди в северной части Охотского моря обнаружено 16 видов паразитов, среди которых преобладали трематоды (4 вида) и скребни (4 вида). Многочисленны были также нематоды Anisakidae (2 вида) и миксоспоридии Myxosporidia (3 вида). Видовое разнообразие паразитов у нагульной сельди из смешанных скоплений, по сравнению с сельдью, собранной на нерестилищах, увеличилось на 4 вида: трематоды *Podocotyle atomon*, *Bacciger petrowi*, скребни *Echinorhynchus cotti*, *E. lottelae* и миксоспоридии *Ortholinea clupeidae*, но при этом не было обнаружено скребней *Corynosoma strumosum* и простейших *Eimeria clupearum*, которые были зарегистрированы у нерестовой сельди (Овчинников и др., 2018б).

Заражённость сельди на нерестилищах у различных стад сельдей сильно различалась. Сравнительный анализ заражённости по районам исследования выявил места с наиболее высокими и самыми низкими показателями заражённости этим паразитом. Высокая степень инвазии сельди личинками *Anisakis simplex* отмечена у нерестовой сельди в районе п. Охотск. Там заражённость рыб составила 86%, при интенсивности инвазии 1–39 экз., а индекс обилия равнялся 2,7 экз. Более низкие показатели

заражённости имела сельдь из района зал. Шелихова (п. Эвенск). Там экстенсивность заражённости рыб составила 55,8%, при интенсивности инвазии 1–9 экз., а индекс обилия равнялся 0,8 экз. (Смирнов, 2014а).

Известно, что некоторые виды эвфаузиид являются промежуточными хозяевами нематод. Дефинитивными хозяевами *A. simplex* являются сивучи, полосатые киты, кашалоты, дельфины. Эти морские млекопитающие имеют высокую численность в западной части Охотского моря (Дорошенко, 2011; Бурканов и др., 2008, 2012) и, вероятно, способствуют сохранению полной пищевой цепи, необходимой для реализации жизненного цикла нематод, тем самым вызывая высокую степень инвазии личинками *A. simplex* охотской сельди (Смирнов, 2014б).

Общая заражённость нерестовой сельди нематодами убывала так: охотская сельдь (76%), гижигинско-камчатская (66%), тауйская (40%).

Особенностью сельди с нерестилища Тауйской губы стала её заражённость миксоспоридиями *Ceratomyxa orientalis*. Также обнаружен этот вид у сельди из смешанных нагульных скоплений.

Скребни родов *Echinorhynchus* и *Bolbosoma* были отмечены только у нерестовой охотской сельди и в нагульных скоплениях.

Таким образом, данные паразитологических исследований показывают, что гижигинско-камчатская, охотская и тауйская сельди различаются по составу паразитов, а нагульные скопления в осенний период имеют смешанный характер, т.е. образованы особями различных группировок (Овчинников и др., 2018б).

Динамика численности и биомассы (состояние запасов). Известно, что численность обитающей в морях Дальнего Востока сельди подвержена значи-

тельным колебаниям, одной из причин которых может быть различное выживание её эмбрионов (Науменко, 2001). В 3–5-ти слойных кладках гижигинско-камчатской сельди икринки четвертого и пятого слоев отставали в развитии от лежащих выше, на 5–6 дней, а третьего слоя – на 2–3 дня. При большем количестве слоев икры в кладке эмбриональное развитие глубинных слоев останавливалось на ранних стадиях (Галкина, 1959).

Наивысшей биомассы гижигинско-камчатская сельдь достигала в 1955–1963 гг., составляя около 500 тыс. т (Науменко, 2012).

Период депрессии, как уже упоминалось ранее, начался в 1974 г., когда биомасса достигла исторического минимума, и продолжался до 1987 г.

В 1988 г., впервые после многолетнего перерыва, были найдены нагульные скопления гижигинско-камчатской сельди (Вышегородцев, 1994б). Это позволило говорить о начале периода восстановления запасов и рекомендовать к вылову объём в 12% от запаса, а не 2–3%, как это было до 1988 г.

К середине 1990-х гг. биомасса этой сельди достигла 300–350 тыс. т (Гаврилов, Болдырев, 2000), что позволило говорить о стабилизации запасов на более высоком уровне и с 1998 г. рекомендовать к ежегодному вылову 20,7% от биомассы промыслового запаса (Малкин, 1995).

На этапе депрессии численность производителей составляла в среднем 530 млн экз. в год, в период восстановления (1988–1997 гг.) нерестовый запас в среднем составлял 880 млн экз. (Смирнов, 2013д).

С 1998 г. по настоящее время популяция гижигинско-камчатской сельди находится на стадии стабилизации и роста запаса. В период 1998–2021 гг. годовая численность производителей была на уровне 1037 млн экз. (рис. 3).

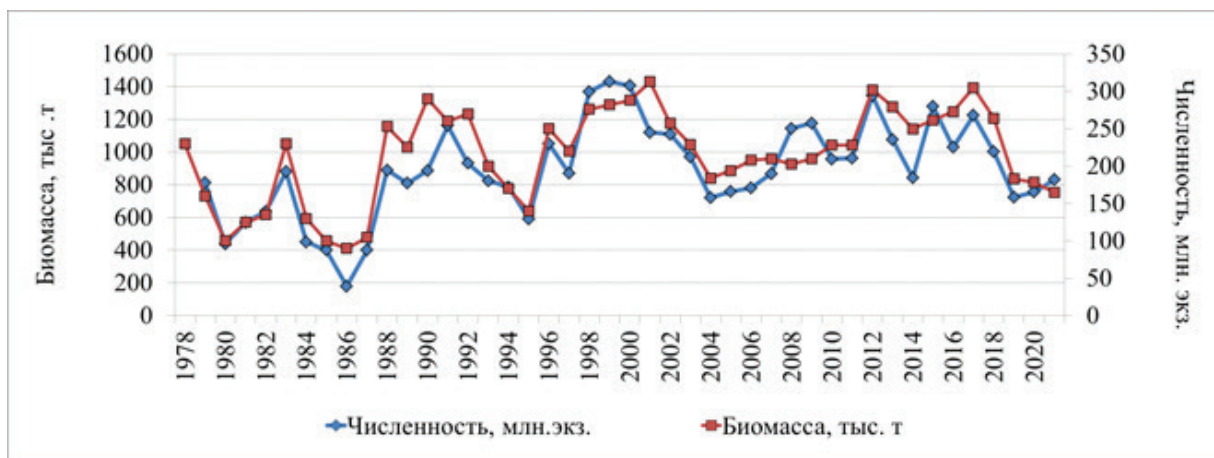


Рис. 3. Многолетняя динамика биомассы и численности нерестовой части популяции гижигинско-камчатской сельди.

По данным рисунка 3 видно, как в 2017–2019 гг. численность и биомасса производителей гижигинско-камчатской сельди снижались, что, видимо, было вызвано отсутствием урожайных поколений в пополнении, а затем эти показатели стабилизировались.

Известно, что у сельдевых в значительной степени возможны флуктуации численности поколений, что, обуславливает появление урожайных (высокочисленных) и неурожайных (малочисленных) генераций, и сказывается на общей численности и биомассе их стад (Науменко, 2001).

Для гижигинско-камчатской сельди нами применяется условная оценка численности поколений: высокоурожайные – свыше 300 млн особей в возрасте наступления максимальной численности, среднеурожайные – 100–300 млн особей, неурожайные – менее 100 млн (Смирнов, 2005а).

В настоящее время мощность урожайных поколений гижигинско-камчатской сельди после депрессии пока остается на порядок ниже, чем до нее. В анализируемый нами период высокоурожайными было 6 поколений, среднеурожайными – 22, неурожайными – 16 (табл. 6).

Таблица 6. Урожайность поколений гижигинско-камчатской сельди

Урожайность поколений	Годы рождения
Высокая	1971, 1973, 1993, 1994, 2004, 2005
Средняя	1975, 1978, 1983, 1986, 1988, 1990, 1991, 1992, 1995, 1997, 2000, 2001, 2002, 2003, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014
Низкая	1972, 1974, 1976, 1977, 1979, 1980, 1981, 1982, 1984, 1985, 1987, 1989, 1996, 1998, 1999, 2007

Количество родившихся поколений различной урожайности у гижигинско-камчатской сельди варьировало в зависимости от периода численности. Так, в период депрессии, который начался с 1974 г. и продолжался до 1987 гг., высокоурожайных поколений не появилось; среднеурожайными были 4 поколения, неурожайными – 10. На этапе восстановления (1988–1997 гг.) проявилось 2 высокоурожайных поколения, среднеурожайных – 6, неурожайных – 2. В пери-

од стабилизации и роста (1998–2021 гг.) отмечено 2 высокоурожайных поколения, среднеурожайных – 12, неурожайных – 3.

История и современное состояние промысла. В историческом аспекте освоение запасов гижигинско-камчатской сельди имеет несколько этапов.

Первый этап (становления промысла) проходил с первой половины 1920-х гг. и до 1954 г. В этот период в зал. Шелихова вели береговой лов нерестовой сельди ставными и закидными неводами (Кагановский, Полутков, 1950; Бацаев, 2006). Средний вылов в эти годы составлял 8,1 тыс. т.

На втором этапе, с 1955 до начала 1970-х гг., кроме берегового лова, начал развиваться и морской промысел (кошельковыми неводами с борта сейнеров), при этом усилилась эксплуатация запасов. Средний годовой вылов – 45,5 тыс. т.

На третьем этапе (период депрессии запасов), с 1974 по 1987 гг., промысел сельди был запрещён. Значительное сокращение запасов гижигинско-камчатской сельди, наступившее к началу 1970-х гг., было вызвано чрезмерным выловом и появлением нескольких малочисленных поколений подряд. Лов вёлся в этот период только в Гижигинской губе в период нереста сельди в режиме контрольного лова для научных целей. Средний годовой вылов – 1,6 тыс. т.

Четвертый этап начался с 1988 г., когда, в связи с тем, что запасы сельди стали расти, был разрешен промысел нагульной сельди, а с 2002 г. – и нерестовой сельди (Смирнов, Трофимов, 2010). Этот этап продолжался до 2011 г. При этом среднегодовой вылов в нерестовой период в 2002–2006 гг. составлял 4,2 тыс. т (Смирнов, 2009в), в 2007–2011 гг. этот показатель снизился до 0,3 тыс. т.

Такое снижение произошло потому, что береговые рыбокомбинаты, построенные в 1950–1960-х гг. в расположенных вблизи нерестилищ сельди поселках Таватум, Эвенск, Чайбуха, пришли в негодность и запустение. Поэтому вся выловленная сельдь передавалась на рыбоперерабатывающие суда, арендованные на период путины в других дальневосточных регионах. Суда часто подходили в район лова с опозданием, когда «пик» промысла уже был пройден. Все вместе это и привело к катастрофическому уменьшению вылова. В 2010 г. промысла нерестовой сельди в зал. Шелихова не было, лов проводило только местное население для личных нужд в рамках спортивно-любительского рыболовства (Смирнов, 2011а).

Специализированный морской лов в этот период проходил не каждый год, но некоторое количество сельди ежегодно вылавливалось как прилов при промысле минтая. Средний годовой вылов в этот период составлял 11,3 тыс. т. При этом годовое освоение гижигинско-камчатской сельди в два последних десятилетия периода (1993–2011 гг.) составляло всего 5–6% от рекомендованных объёмов. (Овчинников и др., 2018а).

Ввиду роста запасов гижигинско-камчатской сельди и ежегодного незначительного освоения, МагаданНИРО было подготовлено обоснование о возможности изменения режима эксплуатации этого объекта промысла (Смирнов, 2011а). Обоснование было принято Росрыболовством и с 2012 г. добыча этой сельди стала осуществляться по заявительному принципу, в режиме РВ, что привело к значительному росту годового вылова (Смирнов, 2013б; Смирнов и др., 2021).

Таким образом, *пятый этап* освоения запасов гижигинско-камчатской сельди начался с 2012 г. и длится по настоящее время. Особенность промысла

на этом этапе состоит в том, что основное изъятие (более 90%) происходит в преднерестовый период, в марте-апреле (Смирнов и др., 2020).

В 2012 г., после разрешения ловить по заявительному принципу, вылов, по сравнению с 2011 г., вырос в несколько раз и составил 45% от рекомендованного, против 6% в 2011 г. Основной вылов (21,78 тыс. т) был осуществлён весной, а осенью было поймано 0,76 тыс. т. Неполное освоение рекомендованных к вылову объёмов было вызвано тем, что это был первый опыт масштабного специализированного лова преднерестовой гижигинско-камчатской сельди после нескольких десятилетий отсутствия промысла. Судам было необходимо найти скопления сельди и отработать методы лова. Кроме того, в 2012 г. на весенний морской промысел гижигинско-камчатской сельди было выставлено недостаточное количество судов для полного освоения рекомендованных объёмов.

В 2013–2019 гг. освоение рекомендованных годовых объёмов колебалось от 69 (2015 г.) до 113% (2013 г.). При этом в

нагульный период (осенью) лов проводился не каждый год и освоение составляло 0,1–3,9%, а в основном промысле в апреле ежегодно участвовало от 16 (2016 г.) до 47 (2017 г.) судов. Переловы, имевшие место в отдельные годы, были вызваны тем, что при промысле в режиме РВ оперативно остановить промысел невозможно. Относительно значимые недоловы произошли в 2015 и 2016 гг. (69 и 73,2% соответственно). Мы их связываем со сложной ледовой обстановкой в эти годы в апреле в районе горла зал. Шелихова, где концентрировались основные скопления сельди.

В 2020 г. гижигинско-камчатскую сельдь вернули в перечень видов водных биоресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ. Это не повлияло на эффективное освоение рекомендованных для вылова объёмов (в 2020 г. оно составило 91,1%, в 2021 г. – 93,3%), но позволило избежать переловов. Средний годовой вылов в этот период составлял 51,1 тыс. т.

Вылов гижигинско-камчатской сельди в 1937–2021 гг. приведен на рисунке 4.

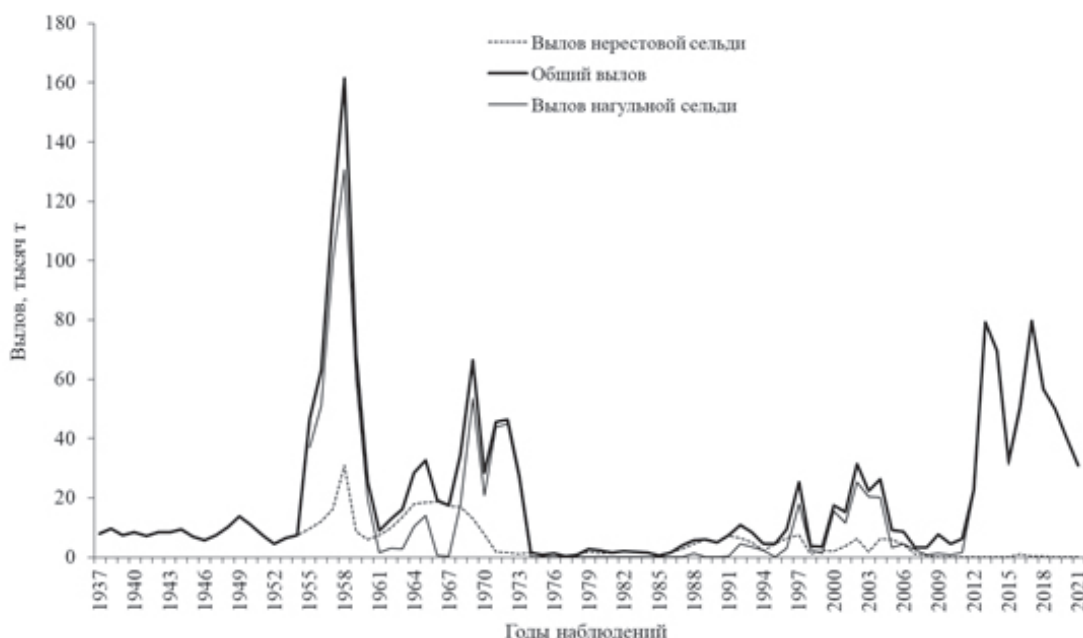


Рис. 4. Вылов гижигинско-камчатской сельди в 1937–2021 гг.

Промысловая мера. Для любой популяции особое значение приобретает мониторинг её биологического состояния. Одной из мер регулирования промысла для рыб является предельно допустимая минимальная длина тела по АД (промысловый размер или промысловая мера), которую в соответствии с «Правилами рыболовства...» необходимо соблюдать.

Впервые биологическое обоснование минимального промыслового размера гижигинско-камчатской сельди, основанное на данных 1988–1992 гг., было выполнено в 1994 г. (Смирнов, 1994). Для расчётов использовалось соотношение половозрелых и неполовозрелых рыб, естественная смертность, динамика биомассы по возрастным группам. Минимальный промысловый размер гижигинско-камчатской сельди был определен в 24 см.

В 1993–2002 гг. были получены новые данные о темпах роста и созревания гижигинско-камчатской сельди, вследствие чего вопрос о минимальном промысловом размере был рассмотрен заново. Проведёнными исследованиями было показано, что при отсутствии масштабного промысла значительно снизилось количество зрелых особей в младшевозрастных группах, а возраст массового полового созревания увеличился. Учитывая все обстоятельства, было рекомендовано минимальную промысловую меру на гижигинско-камчатскую сельдь оставить без изменений (Смирнов, 2006).

Возобновление с 2012 г. крупномасштабного промысла гижигинско-камчатской сельди вызвало необходимость вновь рассмотреть промысловую меру гижигинско-камчатской сельди. Исходя из расчётов на основе новых данных, минимальный промысловый размер на сельдь Западно-Камчатской подзоны,

т.е. гижигинско-камчатскую, рекомендовано оставить без изменения (Смирнов и др., 2016б).

Оценка запаса, определение ОДУ. Нерестовый запас гижигинско-камчатской сельди рассчитывается ежегодно следующими способами:

- по авиаучёту площадей нерестовых и нагульных скоплений,
- по итогам выполнения икорной водолазной съёмки нерестилищ.

Общий запас сельди определяется по итогам морских траловых съёмок, выполняемых научно-исследовательскими судами в нагульный период.

В настоящее время для гижигинско-камчатской сельди коэффициент изъятия определяется в соответствии с концепцией репродуктивной изменчивости, согласно которой допустимая доля изъятия объекта зависит от возраста массового полового созревания самок. У гижигинско-камчатской сельди он составляет 6 лет (Смирнов, 2006). Для этого возраста промысловое изъятие, согласно концепции репродуктивной изменчивости (Малкин, 1995), рекомендуется в размере 20,7% от биомассы запаса.

Рекомендации по рациональному использованию. С целью рациональной эксплуатации промыслового запаса популяции гижигинско-камчатской сельди следует дифференцировать промысел, который с 2012 г. ведется в преобладающей степени только в апреле на скоплениях преднерестовой сельди, и действовать по нескольким направлениям:

возобновить береговой промысел в районах нерестовых подходов путём:

- применения авиации для поиска промысловых скоплений и наведения на них судов с активными орудиями лова (Смирнов, 2008). Наиболее эффективны для проведения таких работ суда типа РС-300, оснащённые кошельковыми не-

водами. В последние годы в северной части Охотского моря осталось только одно действующее рыболовное судно такого типа, поэтому необходимы государственные меры, направленные на поддержку их строительства;

- равномерного размещения ставных неводов на тех нерестилищах, где в последние годы наблюдаются стабильные подходы сельди; восстановления береговых перерабатывающих предприятий в посёлках Эвенск, Чайбуха, Таватум;

- организации глубокой переработки сельди-сырца (Смирнов, 2014а) с целью выпуска продукции, пользующейся повышенным спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках (икры в ястыках и т.п.);

- расширить активный морской промысел в осенний период.

Применяя эти рекомендации, вполне возможно достичь полного освоения выделяемых для вылова объёмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные нерестилища гижигинско-камчатской сельди находятся на северном побережье Гижигинской губы зал. Шелихова, в районе от м. Вилигинский до м. Тайгонос. Нерест происходит в конце мая-начале июня, на водную растительность. Кладки икры располагаются до глубины 10–11 м, с наибольшей концентрацией на глубине 2–7 м.

Гижигинско-камчатская сельдь доживает до 16 лет, достигая при этом размера 37 см и массы тела 585 г. Доля самок в среднем составляет 51,1%. Индивидуальная абсолютная плодовитость колебалась от 3,6 тыс. икр. до 123 тыс. икр., и в среднем составляла 44,5 тыс. икр.

В питании крупноразмерной сельди существенную роль играют *Neocalanus plumchrus*, *N. flemingeri*, *Metridia okhotensis*, *M. pacifica*, *Calanus glacialis*,

C. marshallae, *Bradyidius pacificus*, среди эвфаузиид – *Thysanoessa raschii* и *Th. longipes*. Сельдь поедает также крылоногих моллюсков (преимущественно *Limacina helicina*) и гиперид (*Themisto japonica* и *Th. libellula*), в незначительном количестве – щетинкочелюстных Chaetognatha, ойкоплевр Oikopleura, мизид, личинок рыб и крабов, двустворчатых моллюсков, баянусов Balanus, кумовых раков Cumacea.

У нерестовой сельди обнаружено 13 видов паразитов, среди которых доминировали трематоды Trematoda и скребни Acanthocephala (3 вида). В количественном отношении больше всего встречались нематоды *Anisakis simplex* и трематоды *Brachyphallus crenatus*.

Динамика численности и биомассы в 1974–2021 гг. прошла через несколько этапов: период депрессии (1974–1987 гг.), этап восстановления запасов (1988–1997 гг.), период стабилизации и постепенного роста запаса (с 1998 г. по настоящее время).

Промысел гижигинско-камчатской сельди в историческом аспекте имеет несколько этапов Первый этап – становление промысла (первая половина 1920-х годов –1954 г.). В этот период в зал. Шелихова вели береговой лов нерестовой сельди ставными и закидными неводами, средний годовой вылов –8,1 тыс. т.

Второй этап (с 1955 г. до начала 1970-х гг.). Кроме берегового лова, начал развиваться и морской промысел (кошельковыми неводами с борта сейнеров), средний годовой вылов – 45,5 тыс. т.

На третьем этапе (период депрессии запасов), с 1974 г. по 1987 гг., промысел сельди был запрещён. Лов в этот период велся только в Гижигинской губе в период нереста сельди в режиме контрольного лова для научных целей. Средний годовой вылов – 1,6 тыс. т.

Четвертый этап начался с 1988 г., когда был разрешён промысел нагульной сельди, а с 2002 г. – и нерестовой сельди. Этот этап продолжался до 2011 г. При этом среднегодовой вылов в нерестовый период в 2002–2006 гг. составлял 4,2 тыс. т, в 2007–2011 гг. этот показатель снизился до 0,3 тыс. т.

Пятый этап начался с 2012 г. и длится по настоящее время. В ходе этого этапа режим освоения в 2012–2019 гг. был изменен с ОДУ на РВ, что привело к значительному увеличению освоения рекомендованных для вылова объёмов. С 2020 г. гижигинско-камчатская сельдь вернули в список ВБР, для которых устанавливается ОДУ, что не повлияло на эффективность промысла и позволило избежать переловов. Особенность промысла на этом этапе состоит в том, что основное изъятие (более 90%) происходит в преднерестовый период, в марте-апреле. Средний годовой вылов – 51,1 тыс. т.

С целью рациональной эксплуатации гижигинско-камчатской сельди следует действовать по нескольким направлениям: возобновить судовой береговой промысел в районах нерестовых подходов путём применения авиации для поиска промысловых скоплений и наведения на них судов с активными орудиями лова, при этом необходимы государственные меры, направленные на поддержку строительства таких судов: возродить береговой лов ставными неводами и восстановить береговые перерабатывающие предприятия в посёлках Эвенск, Чайбуха, Таватум; организовать глубокую переработку сельди-сырца, с целью выпуска продукции, пользующейся повышенным спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках (икры в ястыках и т.п.); расширить активный морской промысел в осенний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонов Н.П., Датский А.В., Мазникова О.А., Митенкова Л.В. Современное состояние промысла тихоокеанской сельди в дальневосточных морях // Рыбн. хозяйство. 2016. № 1. С. 54–58.

Арсеньев В.К. Гижигинский промысловый район // Экономическая жизнь Дальнего Востока. 1925. № 5. С. 17–37.

Асеева Н.Л., Мотора З.И., Лобода С.В. Паразитофауна тихоокеанской сельди северной части Охотского моря // Вопр. рыболовства. Т. 14. 2013. № 1 (53). С. 130–136.

Асеева Н.Л., Смирнов А.А. Особенности заражённости тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) личинками нематод в Охотском море // Мат-лы межд. науч. конф. «Теоретические и практические проблемы паразитологии». 2010. Москва. С. 37–40.

Асеева Н.Л., Смирнов А.А. Паразитофауна тихоокеанских сельдей, обитающих в северной части Охотского моря // Мат-лы Всерос. конф. «Чтения памяти академика К.В. Симанова». 2013. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. С. 116–118.

Асеева Н.Л., Смирнов А.А., Сергеев А.С., Овчаренко Л.В. Заражённость тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) личинками нематод *Anisakis* в Охотском море // Мат-лы V Всерос. конф. с межд. участием по теор. и морской паразитологии. Светлогорск 23–27 апреля 2012 г. С. 25–26.

Бацаев И.Д. История развития рыбных промыслов и рыбной промышленности Притауйского района Магаданской области // Ландшафты, климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря. 2006. Владивосток: Дальнаука. С. 204–225.

Белый М.Н. Водоросли-макрофиты северной части Охотского моря и их значение как нерестового субстрата сельди. Магадан: Новая полиграфия. 2013. 194 с.

Белый М.Н. Некоторые особенности использования нерестовых субстратов сельдью в северной части Охотского моря // Вопр. рыболовства. Т. 9. 2008а. № 2 (34). С. 355–372.

Белый М.Н. Некоторые особенности распределения икры сельди на поверхности нерестовых субстратов // Изв. ТИНРО. Т. 153. 2008б. С. 243–253.

Бурканов В.Н., Алтухов А.В., Андрюс Р. и др. Краткие результаты учётов сивуча (*Eumetopias juatus*) в водах России в 2006–2007 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. 2008. Одесса: Астропринт. С. 116–122.

Бурканов В.Н., Эндрюс Р.Д., Хаттори К. и др. Краткие результаты учёта сивуча (*Eumetopias jubatus*) в северной части Охотского моря и у побережья о. Сахалин в 2011 г. // Морские млекопитающие Голарктики: Суздаль. 2012. С. 134–139.

Вышегородцев В.А. О размножении гижигинско-камчатской сельди // Первый конгресс ихтиологов России, Астрахань. Тез. докл. М.: ВНИРО. 1997. С. 143–144.

Вышегородцев В.А. Особенности обывкрения нерестового субстрата гижигинско-камчатской сельди // Изв. ТИНРО. Т. 115. 1994а. С. 137–141.

Вышегородцев В.А. Поиск предзимовальных скоплений гижигинско-камчатской сельди // Рыбн. хозяйство. № 6. 1994б. С. 24–25.

Гаврилов Г.М., Болдырев В.З. Сельдь дальневосточных морей России // Вопр. рыболовства. № 2–3. 2000. Т. 1. С. 89–91.

Галкина Л.А. О размножении сельди Гижигинской губы // Изв. ТИНРО. 1959. Т. 47. С. 86–99.

Горбатенко К.М., Лаженцев А.Е., Лобода С.В. Распределение, питание и некоторые физиологические показатели тихоокеанской сельди гижигинского и охотского стад в северной части Охотского моря в весенний период // Биология моря. 2004. Т. 30. С. 352–358.

Горбачёв В.В., Смирнов А.А. Влияние некоторых экологических факторов на поток генов и популяционную структуру тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) // Рыбн. хозяйство. № 1. 2018. С. 23–27.

Горбачёв В.В., Смирнов А.А. Влияние эколого-биологических и генетических факторов

на внутривидовую структуру тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) // Вестник КамчатГТУ. 2019. Вып. 48. С. 59–70.

Дорошенко Н.В. Результаты исследования китообразных Охотского моря в 2001 г. // Морские млекопитающие Голарктики: Суздаль. 2012. С. 234–236.

Душкина Л.А. Биология морских сельдей в раннем онтогенезе. М.: Наука. 1988. 192 с.

Золотов О.Г., Максименков В.В., Николотов Л.А. Состав личинок рыб в восточной части Охотского моря и их питание // Известия ТИНРО. Владивосток. 1990. Т. 111. С. 58–66.

Кагановский А.Г. Полутов И.А. Сельдь Пенжинского залива // Изв. ТИНРО. 1950. Т. 32. С. 37–53.

Ковтун А.А. Встречаемость нагульной сельди в период учёта лососей в июле 1995 г. в Охотском море // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 124. С. 517–518.

Кузнецова Н.А. Питание и пищевые отношения nekтона в эпипелагиали северной части Охотского моря. 2005. Владивосток: Изд-во ТИНРО-Центра. 235 с.

Кузнецова Н.А. Питание некоторых планктоноядных рыб в Охотском море в летний период // Известия ТИНРО. Владивосток. 1997. Т. 122. С. 255–275.

Малкин Е.М. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций // Вопр. ихтиологии. 1995. Т. 35. № 4. С. 537–540.

Мельников И.В. Тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii* (Val.): некоторые итоги и перспективы исследований // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 141. С. 135–145.

Метелёв Е.А., Смирнов А.А. Питание преднерестовой гижигинско-камчатской сельди весной 2002 г. // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов. Тез. докл. Всероссийской конференции молодых ученых. 2003. Владивосток. ТИНРО-центр. 2003. С. 62–63.

Микодина Е.В., Седова М.А., Смирнов А.А. Об аномальных гонадах гижигинско-

камчатской сельди *Clupea pallasii* (Clupeidae) // Вопр. ихтиологии. 2005. Т. 45. № 2. С. 251–259.

Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. 2001. 330 с.

Науменко Н.И. О численной депрессии в некоторых популяциях тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* Val. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. КамчатНИРО. 2012. Вып. 24. С. 68–74.

Овчинников В.В., Волобуев В.В., Голованов И.С., Коршукова А.М., Панфилов А.М., Прикоки О.В., Смирнов А.А. Динамика запасов и вылова основных промысловых рыб Магаданской области // Вопр. рыболовства. 2018а. Т. 19. №1. С. 5–19.

Овчинников В.В., Смирнов А.А., Волобуев В.В., Голованов И.С., Коршукова А.М., Панфилов А.М., Прикоки О.В. Основные промысловые рыбы Магаданской области: биология, экология, запасы и их освоение // Владивосток: Дальпресс. 2018б. 156 с.

Пискунов И.А. Материалы по биологии сельди Гижигинской губы // Изв. ТИНРО. 1954. Т. 39. С. 59–72.

Плохинский В.А. Биометрия. Новосибирск. Со АН СССР. 1961. 364 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат. 1966. 376 с.

Правоторова Е.П. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями её численности и изменением ареала нагула // Изв. ТИНРО. 1965а. Т. 59. С. 102128.

Правоторова Е.П. О районах нагула гижигинско-камчатского стада сельди // Рыбн. хозяйство. 1963. № 12. С. 7–8.

Правоторова Е.П. Результаты поиска нагульной сельди гижигинско-камчатского стада // Рыбн. хозяйство. 1965б. № 1. С. 12–15.

Правоторова Е.П. Связь плодовитости с основными биологическими параметрами гижигинско-камчатской сельди // Биологические проблемы Севера. тез. докл. X всесоюз-

ного симпозиума. Ч. 2. Животный мир. Магадан. 1983. С. 434–435.

Прохоров В.Г. О типах нерестилищ тихоокеанской сельди // Изв. ТИНРО. 1967. Т. 61. С. 328–330.

Пушникова Г.М., Ившина Э.Р. Нерестовая сельдь заливов северо-восточного Сахалина // Рыбн. хозяйство. 1998. № 2. С. 38–41.

Семенистых Ю.Г., Смирнов А.А. Особенности распределения и промысла охотской и гижигинско-камчатской сельди в смешанных нагульных скоплениях осенью 2001 г. в Притауйском районе Охотского моря // Тез. докл. Всерос. конф. «Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов Мирового океана в свете морской доктрины Российской Федерации на период до 2020 года». 2002. С. 167–168.

Семёнова А.В., Строганов А.Н., Афанасьев К.И., Рубцова Г.А., Жукова К.А., Смирнов А.А. Микросателлитная изменчивость тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* (Vallenciennes, 1847) Охотского и Берингова морей // Генетика. 2018. Том 54. № 3. С. 349–360.

Семёнова А.В., Строганов А.Н., Смирнов А.А., Афанасьев К.И., Рубцова Г.А. Генетическая изменчивость сельди *Clupea pallasii* Охотского моря по микросателлитным маркерам // Генетика. 2014. Том 50. № 2. С. 197–202.

Смирнов А.А. Аэровизуальный учёт и наведение судов на скопления нерестовой гижигинско-камчатской сельди // Рыбн. хозяйство. 2008. № 3. С. 48–49.

Смирнов А.А. Биологическая характеристика нерестовой гижигинско-камчатской сельди, оценка её запасов и перспектив промысла // Сб. науч. трудов Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2004. Вып. 2. С. 189–200.

Смирнов А.А. Биологические показатели гижигинско-камчатской сельди в Гижигинской губе зал. Шелихова в период возобновления масштабного промысла (2012–2018 гг.) // Материалы XX международной научной конференции «Сохранение биоразнообразия

Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2019. С. 270–275.

Смирнов А.А. Биологические показатели, состояние запасов и промышленное освоение нерестовой гижигинско-камчатской сельди в 2002–2006 гг. // Сб. науч. трудов Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2009в. Вып. 3. С. 268–279.

Смирнов А.А. Биология, распределение и состояние запасов гижигинско-камчатской сельди. Магадан: МагаданНИРО. 2014а. 170 с.

Смирнов А.А. Васильева О.В. Некоторые результаты икорной водолазной съёмки нерестилищ гижигинско-камчатской сельди в июне 1999 г. // Тез. докл. Всерос. конф. молодых учёных. Владивосток: ТИНРО-Центр. 2001. С. 46–47.

Смирнов А.А. Возрастные и размерно-весовые показатели преднерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в период возобновления масштабного промысла в 2012–2014 гг. // Материалы XV международной научной конф.: «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2014б. С. 205–208.

Смирнов А.А. Гижигинско-камчатская сельдь – возобновление крупномасштабного промысла // Рыбн. хозяйство. 2013б. № 6. С. 69–71.

Смирнов А.А. Гижигинско-камчатская сельдь – резерв развития рыболовства северо-восточной части Охотского моря // Тез. докл. научно-технич. симпозиума «Современные средства воспроизводства и использования водных биоресурсов «ИНРЫБПРОМ – 2000». Санкт-Петербург. 2000. Т. 1. С. 105–107.

Смирнов А.А. Гижигинско-камчатская сельдь. Магадан: МагаданНИРО. 2009а. 149 с.

Смирнов А.А. Динамика основных биологических показателей и численности поколений гижигинско-камчатской сельди // Вестник СВНЦ ДВО РАН 2005а. № 3. С. 66–73.

Смирнов А.А. Изменение районов нереста и посленерестового нагула гижигинско-

камчатской сельди (Охотское море) по данным авиаучёта в июне 2013 г. // Материалы международной научно-практической конференции «Современные тенденции в образовании и науке». Мин-во обр. и науки РФ. Тамбов. 2013а. Ч. 16. С. 124.

Смирнов А.А. Изменения биологических показателей преднерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в условиях возобновления масштабного промысла в 2013–2015 гг. // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–20. С. 4426–4429.

Смирнов А.А. Изменения основных биологических показателей нерестовой гижигинско-камчатской сельди при различном уровне численности стада // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2011б. Вып. 20. С. 29–33.

Смирнов А.А. История промысла и современный ресурсный потенциал гижигинско-камчатской сельди // Вторая всероссийская научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». КГТУ. Петропавловск-Камчатский. 2011а. С. 209–211.

Смирнов А.А. К вопросу популяционной принадлежности сельди, пойманной дрейтерными сетями в юго-восточной части Охотского моря в июне 2000 г. // Изв. ТИНРО. 2002а. Т. 130. С. 1212–1214.

Смирнов А.А. Масса тела по возрастным группам различных по урожайности поколений гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности популяции // Материалы XIV международной научной конф.: «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2013д. С. 285–288.

Смирнов А.А. Минимальная промысловая мера гижигинско-камчатской сельди // Рыбн. хозяйство. 1994. № 6. С. 25–27.

Смирнов А.А. Некоторые особенности распределения и биологии гижигинско-кам-

чатской сельди в современный период // Мат-лы Всерос. конф. «Наука Северо-Востока России – начало века». Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 2005б. С. 421–423.

Смирнов А.А. Некоторые особенности распределения, биологических показателей и экологии гижигинско-камчатской сельди (северо-восточная часть Охотского моря). Материалы докладов XXV-XXVII чтений имени эколога и зоолога, профессора В.А. Попова. Казань. ООО «Фолиант». 2016а. С. 109–114.

Смирнов А.А. Некоторые особенности репродуктивной биологии гижигинско-камчатской сельди *CLUPEA PALLASII* (Охотское море) // Вопр. рыболовства. 2009б. Т. 10. № 2 (38) С. 238–254.

Смирнов А.А. Некоторые черты биологии нерестовой гижигинско-камчатской сельди (северо-восточная часть Охотского моря) // Учен. зап. Казан. гос. ун-та. Серия: Естественные науки. Т. 149, кн. 3. 2007а. С. 262–267.

Смирнов А.А. Новые данные о массовом половом созревании и промысловой мере гижигинско-камчатской сельди // Методические аспекты исследования рыб морей Дальнего Востока. Тр. ВНИРО. 2006. Т. 146. С. 241–244.

Смирнов А.А. Основные биологические показатели нерестовой сельди Гижигинской губы зал. Шелихова в 2002–2006 гг. // Чтения памяти академика К.В. Симакова: Тез. докл. Всерос. науч. конф. // РАН ДВО, Сев.-Вост. науч. центр. Магадан. 2007б. С. 168–170.

Смирнов А.А. Основные результаты исследований гижигинско-камчатской сельди в 2000 г., состояние запасов и перспективы промысла // Сб. науч. тр. Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2001б. Вып. 1. С. 116–122.

Смирнов А.А. Плодовитость гижигинско-камчатской сельди (северо-восточная часть Охотского моря) // Материалы междунар. научно-практ. конф. «Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности». М-во обр. и науки РФ. Тамбов. 2013г. Ч. 9. С. 125–126.

Смирнов А.А. Плодовитость и стадии зрелости рыб: учебное пособие // Магадан. Изд. СВГУ. 2016б. 57 с.

Смирнов А.А. Современное состояние запасов и перспективы промысла гижигинско-камчатской сельди // Вопр. рыболовства. 2001а. Т. 2 (6). С. 287–298.

Смирнов А.А. Условия воспроизводства гижигинско-камчатской сельди и их взаимосвязь с различными факторами окружающей среды // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2013в. Вып. 29. С. 110–115.

Смирнов А.А., Белый М.Н. Некоторые данные о нерестовом субстрате сельди Гижигинской губы Охотского моря // Тез. докл. IV науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2004. С. 310–313.

Смирнов А.А., Марченко С.Л. О смешиваемости североохотоморских сельдей в нагульный период в северной части Охотского моря // Тез. докл. науч. конф., посвящённой 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток. 2008. С. 259–261.

Смирнов А.А., Марченко С.Л., Меркулов Т.Ю. Изменение морфометрических признаков гижигинско-камчатской сельди при дефростации // Сб. науч. тр. МагаданНИРО. 2001. Вып. 1. С. 333–342.

Смирнов А.А., Овчинников В.В., Данилов В.С. Авиационный мониторинг нерестового запаса гижигинско-камчатской сельди в 2016 г. // Мат-лы XVII межд. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2016а. С. 244–246.

Смирнов А.А., Овчинников В.В., Елатинцева Ю.А. Возраст наступления массового полового созревания и промысловая мера гижигинско-камчатской сельди в условиях возобновления масштабного промысла // Изв. ТИНРО. 2016б. Т. 187. С. 110–115.

Смирнов А.А., Омельченко Ю.В., Семёнов Ю.К., Елатинцева Ю.А. Особенности промысла тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) в январе-апреле 2021 г. в северной части Охотского моря // Рыбн. хозяйство. 2021. № 4. С. 38–43.

Смирнов А.А., Панфилов А.М. Зависимость от ледовых условий объёмов вылова, урожайности поколений и сроков начала нерестовых подходов североохоотоморских сельдей // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2013. № 2. С. 57–60.

Смирнов А.А., Панфилов А.М., Дурнева К.С. К определению степени смешиваемости сельди охотского и гижигинско-камчатского стад в нагульных скоплениях северной части Охотского моря // Материалы X междунар. научной конф.: «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009а. С. 379–381.

Смирнов А.А., Семёнов Ю.К., Елатинцева Ю.А., Ткаченко А.А., Горбачев В.В. Особенности промысла, возрастные и размерные показатели скоплений тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) в марте-апреле 2012–2019 гг. в Западно-Камчатской промысловой подзоне Охотского моря // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 3. С. 18–21.

Смирнов А.А., Трофимов И.К. Краткая характеристика промысла гижигинско-камчатской сельди // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2010. № 3. С. 99–102.

Трофимов И.К. Озёрные сельди Камчатки: Автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО-Центр. 2004. 250 с.

Трофимов И.К., Смирнов А.А. Сроки нереста гижигинско-камчатской сельди в связи с биомассой стада // Мат-лы Всерос. конф. «Ранние этапы развития гидробионтов как основа формирования биопродуктивности и запасов промысловых видов в мировом океане». 2001. С. 272–274.

Фигуркин А.Л., Смирнов А.А. Влияние фоновых условий на сроки нереста и пло-

витость гижигинско-камчатской сельди // Тез. докл. XIV конф. по промысловой океанологии и промысловому прогнозированию. Калининград. 2008б. С. 180–182.

Фигуркин А.Л., Смирнов А.А. Фоновые условия в районах зимовки и нереста гижигинско-камчатской сельди // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2008а. № 3. С. 46–54.

Чернышев Д.Ю., Смирнов А.А., Марченко С.Л. Распределение сельди в смешанных скоплениях северной части Охотского моря в осенний период // Тез. докл. «V регион. конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии студентов, аспирантов и молодых учёных Дальнего Востока России». Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. 2002. С. 124.

Четвергов А.В., Винников А.В., Куцак О.С. Динамика биомассы и некоторые особенности распределения сельди на западнокамчатском шельфе Тез. докл. всерос. конф. молодых учёных «Рыбохозяйственная наука на пути в XXI век». Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. С. 58–60.

Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО-Центр. 2006. 484 с.

Чучукало В.И., Ефимкин А.Я., Лапко В.В. Питание некоторых планктоноядных рыб в Охотском море в летний период // Биология моря. Владивосток. 1995. Т. 21. С. 132–136.

Чучукало В.И., Лапко В.В., Кузнецова Н.А., Слабинский А.М., Напазаков В.В., Надточий В.А., Кобликов В.Н., Пушина О.И. Питание донных рыб на шельфе и материковом склоне северной части Охотского моря летом 1997 г. // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. С. 24–57.

Radchenko V.I., Melnikov I.V. Present state of Okhotsk herring population after large-scale fishery resumption // Proceedings of the Symposium Herring 2000: Expectations for a New Millenium, February, 2000, Anchorage, Alaska, USA, University of Alaska Sea Grant College Program. 2001. P. 689–702.

Smirnov A. Correlation of pollack and herring yield broods inhabiting the northern part of the Sea of Okhotsk // Abstracts an internat. symp. «North Pacific Marine Science Organization Fourteenth annual meeting» (PICES). 2012. P. 77.

BIOLOGY OF COMMERCIAL HYDROBIONTS

**THE HISTORY OF THE STUDY, DISTRIBUTION,
THE MAIN FEATURES OF BIOLOGY, THE STATE OF STOCKS
AND FISHING OF THE GIZHIGIN-KAMCHATKA HERRING**

© 2021 y. A.A. Smirnov^{1,2}, O.V. Priokki³

¹*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 107140*

²*North-Eastern State University, Magadan, 685000*

³*Magadan Branch of Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography Magadan, 685000*

The data on the age, size and weight structure, fertility, sex ratio, nutrition, and parasitofauna of the gizhigin-kamchatka herring living in the northeastern part of the Sea of Okhotsk are presented. Data on its distribution and reproduction features are presented. The dynamics of the number and biomass of this herring is reflected. The history of the study and fishing of this object is shown. Recommendations for rational use are given.

Keywords: herring, distribution, size, body weight, age structure, fertility, stock, fishery.