ВОПРОСЫ РЫБОЛОВСТВА, 2022. Том 23. №2. С. 108–121
PROBLEMS OF FISHIRIES, 2022. Vol. 23. №2. P. 108–121

ПРОМЫСЕЛ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.541; 639.2.052.3; 639.222.21 *DOI: 10.36038/0234-2774-2022-23-2-108-121*

ПРОМЫСЕЛ, ДИНАМИКА ЗАПАСА И ОСНОВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕРЕСТОВОЙ ОХОТСКОЙ СЕЛЬДИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

© 2022 г. А.М. Панфилов[1], А.А. Смирнов[2,3]

[1] Магаданский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО), г. Магадан, 685000

[2]Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, 107140

[3]Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан, 685000
E-mail: cotovasy@mail.ru

Поступила в редакцию 28.03.2022 г.

На основе материалов МагаданНИРО за 1957–2021 гг. рассматривается динамика запаса и промысла охотской сельди. Анализируется динамика основных биологических показателей нерестовой охотской сельди в 2001–2021 гг. Показано, что после окончания периода восстановления и стабилизации запас охотской сельди находится на высоком уровне с тенденцией к росту. Биологические показатели производителей охотской сельди увеличились в 2011–2021 гг.

Ключевые слова: тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, охотская сельдь, запас, промысел, вылов, возраст, длина, масса, пол, плодовитость.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Охотском море тихоокеанская сельдь представлена тремя крупными группировками (Шунтов, 1985; Науменко, 2001). У побережья Сахалина и южных Курильских островов, а в годы высокой численности – также у островов Хонсю и Хоккайдо, обитает сахалино-хоккайдская популяция сельди – ранее самая многочисленная в Тихом океане, затем длительное время находившаяся в глубокой депрессии, а в последние годы восстанавливающая свою численность (Перов, 2021; Ившина, 2022). Взрослые особи и большая часть молоди этой группировки нагуливается в юго-западной части Охотского моря (Пушникова, 1994).

Ареал охотской популяции тихоокеанской сельди занимает северо-западную часть Охотского моря. Эта сельдь в настоящее время находится на первом месте по численности и биомассе среди сельдей Дальнего Востока, и является важнейшим промысловым объектом (Панфилов, 2010; Антонов и др., 2016). Нерестовый ареал охотской сельди тянется от Тауйской губы на северо-востоке до м. Борисова на западе (Тюрнин, 1975; Науменко, 2001). По нашим данным, в отдельные годы отмечается нерест и западнее, до Удской губы включительно. В период нагула охотская сельдь распределяется на акватории между п. Охотск, о. Ионы и п-овом Кони (Фадеев, 2005).

В северо-восточной части Охотского моря расположен ареал обитания ги-

жигинско-камчатской сельди, основные нерестилища которой расположены в Гижигинской губе, а факультативные – по берегам Западной Камчатки (Правоторова, 1965). Нагуливается гижигинско-камчатская сельдь вдоль побережья западной Камчатки и в северной части Охотского моря (Смирнов, 2009).

Некоторые исследователи (Безумов, 1959; Рыбникова, 1985; Смирнов и др., 2005) выделяют сельдь, нерестящуюся в Тауйской губе, в самостоятельную группировку, которая имеет небольшую численность.

В северной части моря, преимущественно в Притауйском промысловом районе, в нагульный период сельди образуют смешанные скопления, в которых соотношение особей разных стад зависит от численности популяций в конкретный год (Панфилов, Фархутдинов, 2001; Семенистых, Смирнов, 2002; Чернышев и др., 2002).

Цель настоящей работы – рассмотреть многолетнюю динамику запаса, промысла и основных биологических показателей нерестовой охотской сельди.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для настоящей работы послужили материалы по нерестовой охотской сельди, собранные в 2001–2021 гг. авторами и сотрудниками Магаданского НИИ рыбного хозяйства и океанографии (до 2001 г. – Магаданское отделение ТИНРО, после 2019 г. – Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО»)), а также архивные материалы МагаданНИРО за период 1957–2000 гг.

Сбор биологических материалов осуществлялся из уловов ставных и закидных неводов, ставных сетей, расположенных на северо-западном побережье Охотского моря (рис. 1).

Было собрано и проанализировано 1874787 экз. сельди.

При сборе и статистической обработке данных использовались общепринятые методики (Чугунова, 1959; Плохинский, 1961; Рокицкий, 1961; Правдин, 1966). За длину тела по Смитту (АС) принималось расстояние от вершины рыла (при закрытом рте) до конца средних лучей хвостового плавника (Правдин, 1966).

Промысловая статистика взята из ежедневных отчетов о суточном вылове, количестве заметов, числе и расположении неводов на береговых рыбопромысловых участках. Эти данные по запросам МагаданНИРО были предоставлены отделами 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»). Использованы также данные ССД (судовых суточных донесений).

Численность и биомассу запаса охотской сельди определяли в ходе выполнения икорных водолазных съёмок нерестилищ, а также авиаучетов нерестовых скоплений на пилотируемых летательных аппаратах в прибрежной зоне.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В текущем столетии в бассейне Охотского моря сельдь тихоокеанская в Северо-Охотоморской подзоне (охотская сельдь) занимает по запасам и объёмам вылова второе место после североохотоморского минтая. Промысел охотской сельди ведется в зимне-весенний период траловыми судами (зимовальная и преднерестовая сельдь), в весенне-летний период – береговыми ставными и закидными неводами (нерестовая

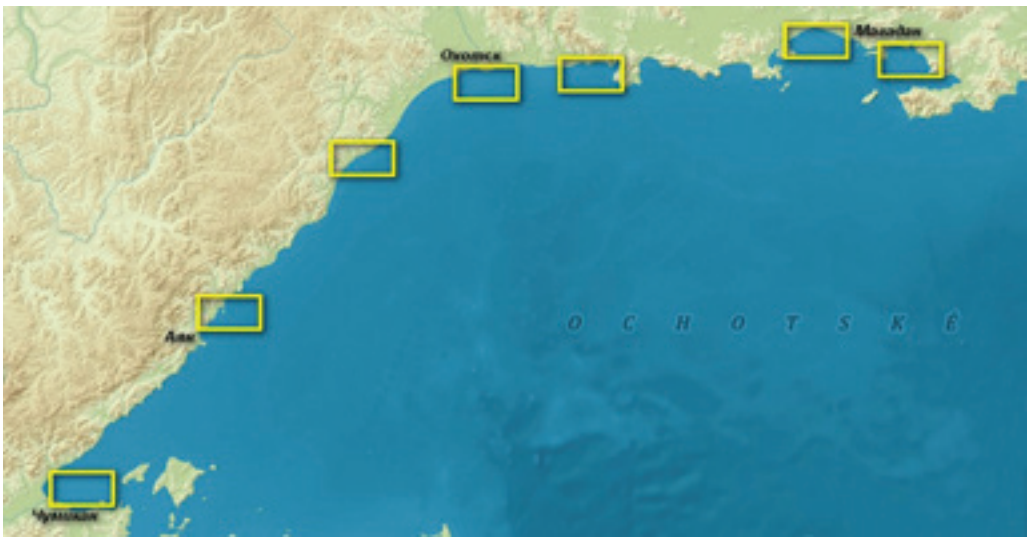

Рис. 1. Районы сбора научных материалов по нерестовой охотской сельди в 2001–2021 гг.

сельдь) и в осенне-зимний период – траловыми судами (нагульная и предзимовальная сельдь) (Панфилов, 2017; Смирнов и др., 2021).

Суда кошелькового лова в последние годы в нагульном промысле не участвуют, однако с 2019 г. отмечаются попытки применения малых кошельковых неводов на промысле нерестовой сельди.

В первой пятилетке XXI в., в связи с очередным кратковременным снижением запасов, годовой вылов охотской сельди уменьшился, достигнув минимума в 2003 г. (152,2 тыс. т) (табл. 1).

Вылов зимовальной и преднерестовой сельди (в январе-апреле) в Северо-Охотоморской подзоне к 2009 г. снизился до 46,9 тыс. т (табл. 1). Это объясняется, в частности, введением в действие новых «Правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна» (приказ Минсельхоза РФ от 1.03.2007 г. № 151), ограничивших продолжительность тралового промысла сельди I декадой апреля. В утвержденных 23.05.2019 г. Минсельхозом РФ новых «Правилах рыболовства…» период запрета тралового промысла определён с 15 апреля по 31 августа (п.28.2).

Резкое снижение вылова зимовальной и преднерестовой сельди в 2010 г. (до 20,4 тыс. т) объясняется тяжёлой ледовой обстановкой в I квартале и тем, что большая часть флота, в связи с увеличением объёма квот на вылов минтая в Северо-Охотоморской подзоне, переключилась на лов преднерестового минтая.

Напротив, в 2011 г., когда сроки промысла преднерестовой сельди в Северо-Охотоморской подзоне были продлены по 30 апреля (приказ Росрыболовства от 9.03.2011 г. № 235), выловлено 127,8 тыс. т (табл. 1). Этот объём является новым историческим максимумом вылова сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в преднерестовый период.

В 2012–2020 гг. вылов зимовальной и преднерестовой сельди колебался от 51 до 96 тыс. т.

В 2021 г. в январе – апреле в Северо-Охотоморской подзоне промысел велся более интенсивно, увеличилось количество судов на лову; соответственно, было добыто 115,3 тыс. т сельди (45,5% от годового улова) (табл. 1).

Таблица 1. Вылов и ОДУ сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в 2001–2021 гг.

Год	Вылов, тыс. т				ОДУ, тыс. т	Освоение ОДУ, %
	зимовальной и преднерестовой	нерестовой	нагульной	всего		
2001	49,7	19,3	120,7	189,7	238,0	79,7
2002	9,6	28,4	138,0	176,0	200,0	88,0
2003	41,5	22,5	88,2	152,2	163,0	93,4
2004	73,8	30,0	51,6	155,4	178,0	87,3
2005	99,2	18,2	71,6	189,0	189,0	100,0
2006	100,2	25,2	76,6	202,0	202,0	100,0
2007	66,3	15,2	82,5	164,0	164,0	100,0
2008	52,5	11,2	89,4	153,1	176,5	86,7
2009	46,9	9,0	123,5	179,4	211,0	85,0
2010	20,4	14,1	166,8	201,3	250,0	80,5
2011	127,8	12,1	137,7	277,6	285,0	97,4
2012	81,2	12,2	144,4	237,8	252,0	94,4
2013	95,9	6,0	135,5	237,4	258,0	92,0
2014	54,6	14,8	156,7	226,1	275,0	82,2
2015	73,2	11,5	159,2	243,9	270,0	90,3
2016	88,0	13,6	150,6	252,2	266,0	94,8
2017	66,5	22,3	145,0	233,8	275,0	85,0
2018	50,8	9,9	179,1	239,8	276,0	86,9
2019	51,2	16,6	151,8	219,6	236,0	93,0
2020	77,3	8,8	168,5	254,6	265,0	96,1
2021	115,3	2,0	136,0	253,3	270,0	93,8
M 2001–2010	56,0	19,3	100,9	176,2	197,1	90,1
M 2011–2021	80,2	11,8	151,3	243,3	266,2	91,4
M 2001–2021	66,7	15,4	127,3	211,3	233,3	90,8

Средний вылов сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в январе – апреле 2001–2021 гг. составил 66,7 тыс. т; в 2001–2010 гг. – 56,0 тыс. т, а в 2011–2021 гг. – 80,2 тыс. т, или 32,9% от годового вылова.

Таким образом, промысел зимовальной и преднерестовой охотской сельди в текущем столетии ведётся достаточно интенсивно и вылов сельди в январе – апреле в значительной степени определяет и весь объём годового улова (Панфилов, 2017).

Промысел тихоокеанской сельди в Северо-Охотоморской подзоне был запрещён с 1977 г. по 1982 г. включительно, в связи с резким падением запаса. В этот период производился только её

контрольный лов в научных целях; при этом вылов в нерестовый период достигал 40 тыс. т.

С 2007 г. отмечалось снижение объёмов вылова нерестовой охотской сельди (табл. 1). Главной причиной этого было уменьшение количества судов-приёмщиков на промысле в Охотском и Аяно-Майском районах. Несмотря на то, что, начиная с 2010 г., береговая приёмная база в п. Охотск была расширена, недостаток приёмных мощностей до настоящего времени оказывает отрицательное влияние на промысел нерестовой сельди.

Другая причина снижения объёмов вылова – тяжёлая ледовая ситуация в районе нерестилищ и, как следствие, задержки нерестового хода и его относительная скоротечность, что имело место в 2011–2013 гг.

Кроме того, в 2011 г. на продолжительность нерестового хода повлияло перераспределение производителей внутри нерестового ареала. Вероятная причина этого явления – интенсивный промысел преднерестовой сельди в 2011 г., с объёмами изъятия, намного превышающими объёмы, рекомендованные разработчиками прогноза ОДУ (табл. 1).

В 2010-х гг. отмечено резкое снижение количества основных орудий лова нерестовой сельди – ставных неводов; так, в 2019–2021 гг. на промысел выставлялись всего 3–4 ставных невода.

Одна из причин падения вылова нерестовой сельди – сосредоточение практически всех добывающих мощностей на относительно небольшом участке, в районе пос. Охотск. В случае блокировки льдами побережья в районе Охотска, морской промысел (ставными неводами) прекращается. Необходимо подчеркнуть, что, в условиях закрытия льдами нерестового ареала сельди (как это имело место в 2012–2013 гг.), промысел в лагунах и лиманах рек приобретает важнейшее значение (Панфилов, 2017). Так, в нерестовую путину 2016 г. в лагунах и лиманах Охотского района было выловлено 43,6% всего сырца, в 2017 г. – 40,6%, а в 2019 г. – 33,8%.

Резкое, до 8,8 тыс. т, падение вылова нерестовой сельди в мае-июне 2020 г. объясняется нагоном льдов в район Охотска и прекращением работы ставных неводов в разгар нерестового хода. В то же время в лагунах было добыто 59,3% всей сельди – более 5,2 тыс. т. В путину 2021 г. вылов нерестовой охотской сельди упал до исторического минимума – 2,04 тыс. т (из них в Хабаровском крае – 1,85 тыс. т). Практически весь май в районе Охотска побережье было блокировано льдами, ставные невода не работали.

В среднем, с 2001 г. в Северо-Охотоморской подзоне ежегодно вылавливалось 15,4 тыс. т нерестовой тихоокеанской сельди. Средний вылов в 2011–2021 гг. составил 11,8 тыс. т, или 47,2% от рекомендуемых прогнозами ОДУ объёмов (25,0 тыс. т).

Что касается нагульной тихоокеанской сельди (осенне–зимний период), то в начале текущего столетия её вылов в Северо-Охотоморской подзоне резко уменьшился. С 2001 по 2004 гг. объёмы вылова упали более чем в 2 раза. Причиной является сокращение добывающего флота, а также то, что в первой половине сельдевой путины (сентябрь – октябрь) значительная часть траловых судов задействована на промысле минтая в Беринговом море.

С 2009 г. добывающий флот работал более интенсивно, и в 2011–2017 гг. вылавливалось уже 147,0 тыс. т нагульной сельди в среднем (табл. 1).

В нагульный период 2018 г. вылов сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне был наибольшим

в текущем столетии – 179,1 тыс. т. Рост объёмов уловов связан как с увеличением количества добывающих судов, так и с ростом уловов на судосутки. Вместе с тем, и в 2018 г. освоение ОДУ не было полным – всего 86,9%. ОДУ сельди в 2019 г., наименьший в текущем десятилетии (236 тыс. т), был освоен уже на 93% – в нагульный период было выловлено 151,8 тыс. т (табл. 1). Неполное освоение объясняется резким ухудшением метеообстановки в Северо-Охотоморской подзоне в декабре 2019 г. Фактически половину промыслового периода добывающий флот не работал.

В сентябре 2020–2021 гг. интенсивность промысла нагульной сельди в Северо-Охотоморской подзоне резко возросла за счёт увеличения количества добывающих судов на лову. Если в 2011–2019 гг. в сентябре добывалось в среднем 4,5 тыс. т сельди, то в 2020 г. вылов составил уже 18,2 тыс. т, а в 2021 г. – 21,4 тыс. т.

Однако затем, в октябре – ноябре 2021 г., вылов, по сравнению с предыдущими годами, снизился. Причина – отвлечение добывающего флота на промысел сардины иваси. В итоге, вылов нагульной сельди составил лишь 136,0 тыс. т (соответственно, ОДУ 2021 г. был освоен на 93,8%).

Таким образом, несмотря на относительно высокие темпы промысла в зимне-весенний период, годовой ОДУ сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в целом осваивается не полностью: в 2001–2010 гг. на 90,1%, а в 2011–2021 гг. – на 91,4%. Можно ожидать, в связи с ростом в настоящее время запаса охотской сельди и, соответственно, увеличением ОДУ, что в ближайшие годы освоение ОДУ тихоокеанской сельди снизится до уровня 85%.

В ходе анализа имеющихся материалов, исходя из состояния популяции охотской сельди за период наблюдений, были выделены 4 периода: 1957–1975 гг. – высокой численности; 1976–1978 гг. – депрессии численности; 1979–2006 гг. – восстановления и стабилизации и 2007–2021 гг. – роста запасов (табл. 2).

Ранее, на основе данных МагаданНИРО за 1954–2007 гг. было показано, что в период депрессии возрастает доля рыб младших возрастов, а на этапах восстановления и стабилизации увеличивается количество рыб старших возрастов. Размерно-весовой состав изменяется аналогично. Доля самок при низком уровне запаса снижается, в период восстановления численности — возрастает, а на этапе стабилизации и роста – снова снижается (Смирнов, Панфилов, 2012).

Период максимального запаса, т.е. высокой численности, охотской сельди продолжался с 1957 г. по 1974 г. (табл. 2), когда запас начал снижаться, и в 1975 г. резко уменьшилась доля рыб старших возрастов – при высокой численности производителей (3,9 млрд экз.) биомасса нерестового запаса уменьшилась до 590 тыс. т. Общее обрушение запаса произошло в 1976 г., вследствие сочетания неблагоприятных для воспроизводства сельди условий с переловом. При этом нерестовый запас охотской сельди снизился в 30 раз, по сравнению с его максимальным значением в 1963 г. (Панфилов, 2010). С 1977 по 1982 гг. усилиями МагаданНИРО и, в частности, Б.В. Тюрнина, был введен запрет на промысел и предложены меры по восстановлению запасов (Тюрнин, 1980). Благодаря своевременно принятым мерам запас начал восстанавливаться, и в 1990-х гг. наступил этап стабилизации, с тенденцией к дальнейшему росту.

С 2001 г. запас охотской сельди рос практически по экспоненте. Соответственно, величина годового ОДУ в целом имела тенденцию к росту (рис. 2).

Таблица 2. Параметры запаса охотской сельди в различные периоды его состояния (в числителе – среднее значение за период, в знаменателе – пределы колебаний за период)

Период	Состояние	Численность, млрд экз.	Биомасса, тыс. т
1957–1975	высокая численность	4,91 1,00-10,10	943,16 180,00-1800,00
1976–1978	депрессия запаса	1,47 0,30-2,90	236,67 60,00-480,00
1979–2006	восстановление и стабилизация	3,25 2,12-4,86	679,15 408,90-985,9
2007–2021	рост численности	5,82 4,19-9,01	1445,49 938,50-2270,90

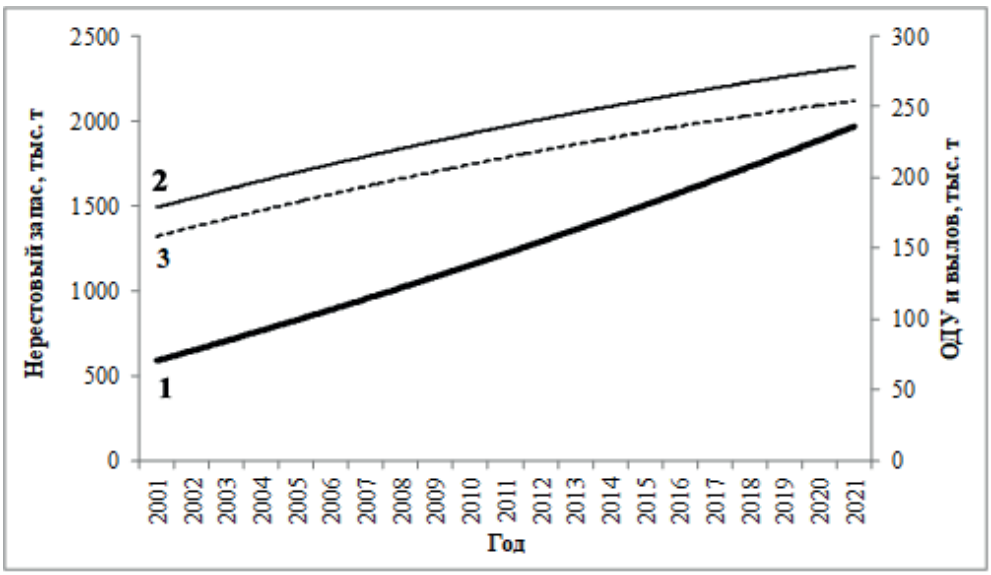

Рис. 2. Нерестовый запас (*1*), ОДУ (*2*) и годовой вылов (*3*) сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в 2001–2021 гг., тыс. т.

В 2020 г. запас превысил среднемноголетний уровень в текущем столетии по численности примерно на 80% и по биомассе на 85%.

В целом, для охотской сельди характерны периодические кратковременные колебания численности, вызванные вступлением в запас неурожайных либо высокоурожайных поколений. С началом периода общего роста численности (табл. 2), в 2009–2010 гг. запас сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне находился на относительно высоком уровне (в среднем, 1263 тыс. т). С 2011 г. наступил очередной период относительного снижения запаса, вызванного естественными причинами. Спустя 2 года начался новый период роста, при этом в 2016 г. нерестовый запас охотской сельди достиг наибольшей на тот момент величины с 2000 г. – 1858,6 тыс. т. Вместе с тем, исследования 2011–2015 гг. показали, что, вследствие ряда неблагоприятных для нереста лет, было сформировано не менее 3-х неурожайных поколений охотской сельди, что позднее послужило причиной снижения ОДУ на 2019 г. по сравнению с ОДУ на 2018 г. (табл. 1).

В 2017 г. возрастная структура нерестового стада охотской сельди претерпела значительные изменения – основу нерестовых скоплений составили особи поколений 2006–2010 гг. рождения в возрасте от 7 до 11 полных лет (83,7% от общего количества). Высокоурожайное поколение 2009 г. рождения (8 полных лет, 24,0%), которое, по данным учётных съёмок, в возрасте 1 год имело численность в 15 млрд экз. вышло на 2-е место, почти сравнявшись по численности с поколением 2007 г. рождения (24,4%). Наконец, в 2018 г. высокоурожайное поколение 2009 г. рождения вышло на первое место по численности в уловах нерестовой сельди (9 полных лет, 25,1%) (табл. 3).

Это поколение было наиболее многочисленным и в нерестовом стаде 2019 г. – доля производителей в возрасте 10 полных лет составила 20,3% (примерно на уровне высокоурожайного поколения 2006 г. рождения в возрасте 10 полных лет). Доля же 5-годовиков (поколение 2014 г. рождения) в нерестовом стаде 2019 г. достигла 16,1% – это больше, чем доля 5-годовиков сверхурожайного поколения 2009 г. рождения в нерестовый период 2014 г. (табл. 3). Принимая во внимание это обстоятельство, и учитывая, что в целом выживаемость икры и личинок охотской сельди увеличивается при увеличении в нерестовом стаде доли производителей младших возрастов, можно ожидать, что через 5 лет, в 2024 г., в нерестовом стаде доля производителей в возрасте 5 полных лет вновь превысит среднемноголетний показатель.

Производители поколения охотской сельди 2015 г. рождения в возрасте 4 полных года в 2019 г. занимали в уловах 8,3%, что подтверждает сделанные ранее предположения об урожайности данного поколения.

В целом, доля группы пополнения (3–5 полных лет) увеличилась в уловах нерестовой сельди с 20,1% в 2018 г. до 24,4% в 2019 г. Это обстоятельство, с учётом благоприятных условий нереста, позволяет предположить, что и в 2019 г. было также сформировано урожайное поколение охотской сельди.

Возрастной состав уловов нерестовой охотской сельди в 2020 г. имел, практически, нормальное распределение (табл. 3). Исключение – невысокая доля неурожайного поколения 2012 г. рождения. Доля урожайных поколений 2013–2015 гг. (5–7 полных лет) составила 45%; особо урожайное поколение 2009 г. рождения (11 полных лет) – 8,6%.

Интересно, что в уловах нерестовой сельди уже 6 лет подряд в заметных количествах отмечается присутствие производителей в возрасте 13 полных лет; ранее рыбы этих возрастов встречались лишь единично (табл. 3). Доля 13-годовиков в 2019 г. составила 1,3%, в 2020 г. – 0,8%, а в 2021 г. – 0,4%. Не исключено, что это связано с увеличением выживаемости охотской сельди.

Следует отметить, что в 2019–2021 гг. в уловах практически отсутствуют производители в возрасте 3 полных года (2016–2018 гг. рождения). Учитывая, что условия нереста в эти годы были благоприятными, мы ожидали появления соответствующих урожайных поколений. Их отсутствие в возрасте 3 года в нерестовых стадах может быть вызвано пониженным темпом роста и созревания, характерным для поколений особо высокой численности.

В возрастном составе нерестовой сельди 2021 г. относительно 2020 г. в 2 раза снизилась доля рекрутов, до 6,0% (табл. 3). Вместе с тем, доля производителей в возрасте 6 полных лет (поколение 2015 г. рождения) увеличилась

Таблица 3. Возрастной состав нерестового стада сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в 2001–2021 гг., %

Год	Возраст, полных лет											N, экз.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2001	+	1,7	19,7	14,6	14,5	9,6	21,4	17,2	1,3	+	-	11863
2002	+	2,1	18,4	31,6	13,7	8,8	11,6	12,4	1,4	+	-	1500
2003	-	+	9,1	36,9	20,1	7,3	8,1	13,5	4,4	0,5	-	20418
2004	-	0,8	3,2	28,5	36	13,4	7,9	6,8	2,9	0,5	-	3093
2003	2,1	0,8	8,9	12,7	31,6	21,9	8,9	8	3,8	1,4	-	12855
2004	0,7	3,1	2,3	15,1	21,7	27,8	15,5	8,6	3,7	1,5	-	1570
2005	+	2,1	33,4	5,5	13,4	13	19,3	8,7	3,5	1,1	-	16488
2006	0,1	1,5	9,1	17,3	9,6	21	15,2	18,8	6,3	1,1	-	3447
2007	0,5	4,7	12,4	17,2	24,3	9,5	16,7	6,4	7,4	0,9	-	8616
2008	0,2	1,7	31,2	11,6	8,4	8,1	27,4	10	1,3	0,1	-	3187
2009	+	1,7	19,7	14,6	14,5	9,6	21,4	17,2	1,3	+	-	7732
2010	1,0	5,3	11,4	19,4	11,8	19,9	6,6	18,5	3,9	2,2	-	2518
2011	0,2	4,1	27,1	11,9	13,9	8,5	19,2	4,7	9,8	0,6	-	3082
2012	+	0,3	13,3	42,8	12,2	10,0	7,3	8,9	3,0	2,2	-	3050
2013	0,5	3,6	2,6	26,6	28,1	10,2	15,0	5,4	7,4	0,6	-	3658
2014	0,5	0,8	15,1	10,1	28,3	22,5	8,2	8,7	3,5	2,3	-	3282
2015	+	2,7	7,2	20,5	10,1	22,6	19,8	6,9	8,2	2	+	2712
2016	0,1	0,5	4,3	8,7	17,4	8,7	27,5	21,9	4,5	6,1	0,3	2293
2017	1,9	1,9	2,0	6,5	7,9	24,0	15,0	24,4	12,4	3,1	0,9	2009
2018	0,8	10,9	8,4	5,5	12,6	13,4	25,1	11,0	9,2	2,7	0,4	1901
2019	+	8,3	16,1	12,8	5,1	13,1	11,6	20,3	8,4	3,0	1,3	1549
2020	+	1,9	11,8	15,6	17,6	12,7	15,5	11,1	8,6	4,4	0,8	1394
2021	+	1,6	4,4	18,7	17,8	12,4	10,6	17,8	10,7	5,6	0,4	1138
M 2001–2010	0,4	1,6	17,6	18,2	18,4	12,1	15,7	11,8	3,5	0,7	0,0	93287
M 2011–2021	0,4	3,1	10,7	17,6	16,7	14,4	15,7	11,4	7,3	2,5	0,3	26068
M 2001–2021	0,4	1,9	16,2	18,1	18,1	12,6	15,7	11,7	4,3	1,1	0,1	119355

Примечание. «+» – менее 0,1%.

до 18,7%. Соответственно, доля молодых рыб (поколения 2015–2017 гг. рождения) составила 24,7%.

Условия нереста сельди в Северо-Охотоморской подзоне и возрастной состав нерестового стада (относительно высокая доля производителей в возрасте 4–6 полных лет) в 2021 г. позволяют сделать вывод о формировании нового урожайного поколения.

Таким образом, появление ряда новых урожайных поколений способствует сохранению численности охотской сельди на высоком уровне. Мы ожидаем, что запасы сельди тихоокеанской в Северо-Охотоморской подзоне в течение 2022–2025 гг. будут стабильными.

Средний возраст производителей охотской сельди в 2021 г., по сравнению с 2020 г., увеличился и составил 8,28 года (табл. 4). Это объясняется тем, что доля производителей младших возрастных групп (3–6 полных лет), по сравнению с нерестовым стадом 2020 г., уменьшилась с 29,3% до 24,7%.

По этой же причине и средняя длина тела по Смитту производителей в уловах увеличилась до 29,2 см. Соответственно, увеличилась и средняя масса производителей – с 252,1 г до 275,5 г. (табл. 4). В целом зависимость массы тела от длины тела АС у производителей охотской

Таблица 4. Межгодовая динамика некоторых биологических показателей нерестовой охотской сельди в контрольных и промысловых уловах ставных и закидных неводов

Годы	Длина, см	Масса, г	Возраст, лет	Доля самок, %	АИП, тыс. икр.
2001	28,1	232,6	7,50	50,0	42,10
2002	27,4	212,6	7,00	53,0	39,86
2003	27,6	221,6	7,29	53,2	37,47
2004	28,4	238,1	7,69	51,4	39,97
2005	28,5	240,3	7,66	52,4	43,73
2006	28,5	240,2	7,75	51,6	42,34
2007	27,4	220,0	7,19	56,5	38,14
2008	28,4	237,2	7,99	52,5	40,95
2009	27,9	237,8	7,38	53,4	41,42
2010	28,4	236,2	7,53	47,2	44,94
2011	27,8	223,4	7,24	50,3	41,10
2012	27,7	224,9	7,04	51,3	38,94
2013	28,5	242,2	7,45	49,2	41,70
2014	28,3	250,2	7,46	50,5	40,95
2015	28,8	268,6	7,83	45,9	46,36
2016	29,6	270,5	8,60	50,4	48,60
2017	29,7	274,4	8,72	50,0	48,57
2018	28,9	242,8	7,91	49,8	43,91
2019	28,9	272,8	7,87	45,1	48,47
2020	28,9	252,1	7,93	47,5	45,80
2021	29,2	275,5	8,28	49,6	47,71
M 2001–2010	28,1	231,6	7,49	52,1	41,09
M 2011–2021	28,8	254,3	7,85	49,0	44,74
M 2001–2021	28,4	243,5	7,68	50,5	43,00

сельди достоверно описывается степенным уравнением вида $y = ax^b$ (рис. 3).

В период 2001–2010 гг. длина тела производителей охотской сельди в уловах колебалась от 21,0 до 34,9 см при средних значениях от 27,4 до 29,7 см, а масса тела – от 80,0 до 475,5 г, при средних значениях от 212,6 до 275,5 г. Характерно, что за последнее десятилетие средние значения практически всех параметров производителей сельди в Северо-Охотоморской подзоне увеличились (табл. 4). Так, по сравнению с 2001–2010 гг., средняя длина АС производителей увеличилась с 28,1 до 28,8 см, масса – с 231,6 до 254,3 г, плодовитость (АИП) – с 41,09 до 44,74 тыс. икринок. При этом средний возраст производителей увеличился с 7,49 до 7,85 года. Учитывая общий рост численности охотской сельди и, как указывалось выше, стабильное присутствие с 2016 г. в нерестовом стаде в значимых количествах производителей в возрасте 13 полных лет, мы полагаем, что в настоящий период популяция находится в благоприятных условиях.

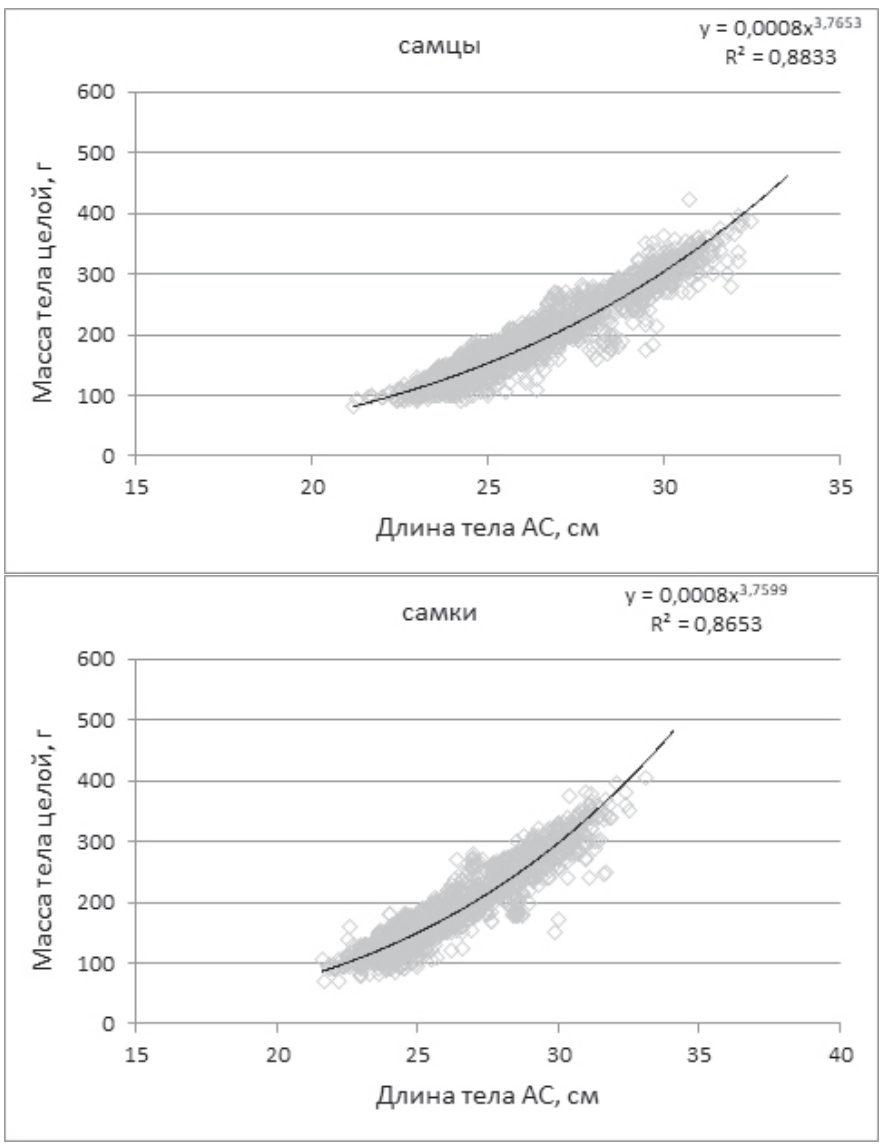

Рис. 3. Зависимость массы тела от длины АС производителей охотской сельди по данным исследований 2001–2021 гг.

Доля самок в нерестовом стаде охотской сельди обычно незначительно превышает долю самцов. Однако в 2015 г. половой состав уловов нерестовой сельди заметно изменился – самки составили в среднем по ареалу только 45,9% (табл. 4). После увеличения в 2016 г. до 50,4%, доля самок снижалась. В 2021 г. самки составили 49,6% от общей численности производителей, при среднемноголетнем значении 48,3%. В целом в 2011–2021 гг. доля самок в нерестовом стаде охотской сельди уменьшилась, по сравнению с предыдущим десятилетием, с 52,1 до 49,0%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В истории исследований охотской сельди нами выделяются 4 периода, в зависимости от состояния популяции. В текущем столетии завершился, после коллапса запаса в 1976–1978 гг., период восстановления и стабилизации, и с 2007 г. отмечается стабильный рост численности охотской сельди

Согласно проведённым исследованиям, в текущем столетии вылов охотской сельди имеет тенденцию к росту, при этом среднее освоение годового ОДУ с 2001 г. составило 90,8%, а в последнем десятилетии – 91,4%. За этот период средний годовой улов увеличился с 176,2 до 243,0 тыс. т. Отмечается тенденция к увеличению вылова зимовальной и преднерестовой сельди в январе – апреле при одновременном снижении уловов нерестовой сельди в мае – июне.

Биологические показатели (длина и масса тела, индивидуальная плодовитость) производителей охотской сельди в 2011–2021 гг., относительно предыдущего десятилетия, увеличились. При этом отмечено снижение доли самок в нерестовом стаде в среднем до 49%.

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. 5458.

Безумов К.Я. Промысловые рыбы Магаданской области. Магадан. ОТИ, 1959. 39 с.

Ившина Э.Р. Современное состояние запасов сахалино-хоккайдской сельди *Clupea pallasii* у побережья о. Сахалин и южных Курильских островов // Изв. ТИНРО. 2022. Т. 202. № 1. С. 61–70.

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

Панфилов А.М. Динамика возрастного состава и формирование урожайных поколений охотской сельди // Материалы междунар. науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана». Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. Ч. I. С. 84–86.

Панфилов А.М. К вопросу об освоении общего допустимого улова охотской сельди *Clupea pallasii* Cuvier et Valenciennes, 1847 в 2001–2016 гг. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2017. Вып. 45. С. 54–67.

Панфилов А.М., Фархутдинов Р.К. О результатах исследований охотской нерестовой сельди в 2000 г. и перспективах её промысла // Сб. науч. трудов Магаданского НИИ рыб. хозва и океанографии. Вып. 1. Магадан: Магадан-НИРО, 2001. С. 94–103.

Перов А.С. Новые сведения о нерестовой сельди у побережья о. Кунашир // Вопр. рыболовства. 2021. Т. 22. № 2. С. 40–50.

Плохинский В.А. Биометрия. Новосибирск : СО АН СССР, 1961. 364 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть, 1966. 376 с.

Правоторова Е.П. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями её численности и из-

менением ареала нагула // Изв. ТИНРО. 1965. Т. 59. С. 102–128.

Пушникова Г.М. Сахалинско-хоккайдская сельдь: численность и перспективы промысла // Рыбн. хозяйство. 1994. № 6. С. 22–24.

Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов. Минск: Изд-во Белгосуниверситета, 1961. 224 с.

Рыбникова И.Г. Популяционно-генетическая структура сельдей Охотского моря // Сельдевые северной части Тихого океана. Владивосток. ТИНРО, 1985. С. 57–63.

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 // Тезисы докл. Всероссийской конференции «Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов мирового океана в свете морской доктрины Российской Федерации на период до 2020 года». М, 2002. С. 167–168.

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

Смирнов А.А., Панфилов А.М. Многолетняя динамика основных биологических показателей охотской сельди // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2012. № 2. С. 63–68.

Смирнов А.А., Марченко С.Л., Кащенко Е.В. Оценка популяционного статуса сельди Тауйской губы Охотского моря по результатам морфометрического анализа 2001–2002 гг. // Тезисы докл. VI научной конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2005. С. 253–255.

Смирнов А.А., Омельченко Ю.В., Семенов 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.

Тюрнин Б.В. Структура нерестовой популяции сельди северо-западной части Охотского моря, её динамика и биологические основы прогнозирования улова. Дис… канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО-центр, 1975. 221 с.

Тюрнин Б.В. О причинах снижения запасов охотской сельди и мерах по их восстановлению // Биология моря. 1980. № 2. С. 69–74.

Чернышев Д.Ю., Смирнов А.А., Марченко С.Л. Распределение сельди в смешанных скоплениях северной части Охотского моря в осенний период // Тезисы доклада на V региональной конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии студентов, аспирантов и молодых учёных Дальнего Востока России. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2002. С. 124.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.

Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана // Владивосток: ТИНРО-Центр, 2005. 366 с.

Шунтов В.П. Биологические ресурсы Охотского моря // М. Агропромиздат, 1985. 224 с.

AQUATIC ORGANISMS FISHERY

FISHING, STOCK DYNAMICS AND BASIC BIOLOGICAL INDICATORS OF SPAWNING OKHOTSK HERRING AT THE PRESENT STAGE

© 2021 y. A.M. Panfilov[1], A.A. Smirnov[2,3]

[1]Magadan Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography Magadan, 685000

[2]Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 107140

[3]North-Eastern State University, Magadan, 685000

Based on the MagadanNIRO materials for 1957–2021, the dynamics of the stock and fishery of the Okhotsk herring are considered. The dynamics of the main biological indicators of spawning Okhotsk herring in 2001–2021 is analyze. It is shown that after the end of the recovery and stabilization period, the stock of Okhotsk herring is at a high level with a tendency to increase. Biological indicators of producers of Okhotsk herring increased in 2011–2021.

Key words: pacific herring *Clupea pallasii*, okhotsk herring, stock, fishery, catch, age, length, weight, sex, fertilit.