

УДК 591.5:597.541

**НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ НЕРЕСТОВОЙ
ГИЖИГИНСКО-КАМЧАТСКОЙ СЕЛЬДИ
(СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ)**

А.А. Смирнов

Аннотация

Основные нерестилища гижигинско-камчатской сельди, обитающей в северо-восточной части Охотского моря, расположены в зал. Шелихова. В настоящее время стадо этой сельди находится в достаточно устойчивом состоянии, о чем свидетельствует наличие растянутых возрастного и размерного рядов, незначительные колебания их средних показателей. Однако увеличение доли крупноразмерных рыб старших возрастов говорит о том, что если в ближайшие годы не появится поколение высокой численности («урожайное»), то численность и биомасса этого стада сельди могут снизиться.

Гижигинско-камчатская сельдь обитает в северо-восточной части Охотского моря [1–3]. Основные нерестилища расположены в зал. Шелихова, на побережье Гижигинской губы и у Западной Камчатки: в районе пос. Усть-Хайрюзово, Октябрьский. В годы низкой численности ареал гижигинско-камчатской сельди ограничивается пределами зал. Шелихова, в период роста запасов нагульная часть ареала расширяется и включает в себя всю восточную и северную части Охотского моря, причем на севере, в Притауйском районе, эта сельдь образует смешанные скопления с охотской сельдью [4, 5].

Места зимовки гижигинско-камчатской сельди находятся в районе «горла» зал. Шелихова, над северными склонами впадины ТИНРО. В середине апреля – начале мая гижигинско-камчатская сельдь совершает преднерестовую миграцию из мест зимовки к нерестилищам Гижигинской губы зал. Шелихова. В ходе этой миграции интенсивность питания сельди снижается, а вблизи нерестилищ прекращается. Однако в отдельные годы часть гижигинско-камчатской сельди продолжала питаться, вплоть до начала нереста, что, видимо, было связано с неблагоприятными условиями нагула и зимовки в предшествующий период, которые привели к нехватке энергетических ресурсов, необходимых для завершения созревания гонад.

Основу рациона в этот период составляют представители таких групп планктонных организмов, как *Copepoda*, *Euphausiacea*, *Hyperiididae*, *Chaetognatha* [6].

Подходы гижигинско-камчатской сельди к берегу для нереста в 70-90-е годы XX в. начинались 15–30 мая, самые ранние из них заканчивались 25 мая, самые поздние – 20 июня. Температура воды, при которой проходил нерест, по нашим данным, варьировала в широких пределах – от 0.3 до 9.3°C. По инфор-

мации Е.П. Правоторовой [1], в 40-60-е годы XX в. наиболее ранние подходы отмечались 7 мая (1957 г.), поздние – 6 июня (1947 г.), а чаще всего косяки подходили к нерестилищам 15–25 мая при температуре воды от 1.5–2°C до близкой к 0°C. Сроки нереста зависят от времени очищения зал. Шелихова от льда [1], биомассы стада [7], а также от температуры придонного слоя в районе зимовки сельди [8].

Не все особи, подошедшие на нерестилища, участвуют в нересте. В отдельные годы встречались особи, причем как самки, так и самцы, с гонадами в состоянии резорбции. В пробах 2001 г. количество таких рыб в среднем составило 12%, и это были старшевозрастные рыбы, в возрасте 7–11 лет [9].

В Гижигинской губе сельдь ранее образовывала большие малоподвижные скопления, которые порой продолжительное время перед нерестом и после него отстаивались в прибрежной зоне. В последние годы ее скопления в основном состоят из подвижных косяков среднего размера, которые, быстро подойдя к берегу и отнерестившись, сразу же отходят в море.

В качестве нерестового субстрата сельдь Гижигинской губы предпочитает растительность. Основу водорослевых скоплений в Гижигинской губе составляют следующие виды: ламинария Гурьяновой *Laminaria gurjanovae*, ламинария прижатая *L. appressirhisa*, фукус исчезающий *Fucus evanescens*, лессония ламинариевидная *Lessonia laminarioides*, цистозира толстоногая *Cystoseira crassipies* [10].

Икрометание чаще всего происходит во время отлива. Кладки икры располагаются от уреза воды до глубины 10–11 м с наибольшей концентрацией на глубине 2–7 м. С учетом высоких перепадов уровня воды (6–8 м) в результате приливо-отливной деятельности во время отлива значительная площадь нерестилищ осушается. Как по литературным данным [11, 12], так и по нашим наблюдениям [13], подавляющая часть икры – от 85 до 97% – откладывается на водоросли, лишь некоторое количество – на грунт или иной субстрат. Нерестилища нами разделены на две категории: нерестилища с развитым водорослевым покровом («водорослевые нерестилища») и нерестилища на участках, малопригодных для произрастания водорослей («грунтовые нерестилища»). Наибольшее обыкрение отмечено на водорослях, талломы которых характеризуются множественностью ветвлений. Это цистозира толстоногая и красные водоросли. Икра прикрепляется к ним в больших количествах и довольно прочно. Однако эти макрофиты занимают незначительную площадь нерестилищ. Несколько меньшее обыкрение характерно для фукуса исчезающего и лессонии ламинариевидной. Прочность прикрепления икры к растениям этих видов также достаточно высока. Доминирующим видом водорослей на акватории Гижигинской губы является лессония ламинариевидная, занимающая 42.7% площади обследованных нерестилищ. Ламинария Гурьяновой занимает лишь 16.7% площадей нерестилищ. На заросли лессонии откладывается до 70% всей выметанной сельдью икры. На грунт откладывается от 3 до 15% икры, при этом в значительных объемах она заносится песком и илом, что, очевидно, приводит к ее гибели [13]. Нерест на каждом отдельном нерестилище длится от нескольких суток до 2 недель. В зависимости от температуры воды в прибрежье икра развивается от 20 до 38 суток.

Табл. 1

Возрастной состав нерестовой гижигинско-камчатской сельди в пересчете на массовые промеры, %

Год	Возраст, лет														N, экз.	M
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1978 – 2001	0.1	5.2	12.9	12.8	14.9	12.8	10.8	10.3	8.1	5.5	3.6	1.8	0.9	0.3	28815	8.1
2002 – 2006	0.1	1.9	4.3	8.0	9.8	17.5	23.9	21.6	8.9	2.7	0.9	0.2	0.1	0.1	18202	8.5

Возраст. Важнейшим показателем состояния популяции является возрастной состав ее нерестовой части. Половозрелая часть популяции в анализируемый период (1978–2006 гг.) состояла из рыб в возрасте от 3 до 16 лет (табл. 1). Участие в нересте трехгодовиков наблюдалось не каждый год, их доля в среднем была около 0.1%.

Сельдь в возрасте 4 года встречается на нерестилищах ежегодно, однако ее доля уменьшилась с 5.2 % в 1978–2001 гг. до 1.9% в 2002–2006 гг. Соотношение возрастных групп, слагающих нерестовую часть популяции, ежегодно менялось. Обычно преобладало поколение с более высокой численностью – «урожайное». Нами применяется условная оценка численности поколений по трехранговой градации урожайности: высокоурожайные – свыше 300 млн. особей в возрасте наступления максимальной численности, среднеурожайные – 100–300 млн., неурожайные – менее 100 млн.

В 1978–2001 гг. основу (82.6%) нерестового запаса составляли особи в возрасте от 5 до 11 лет, с модальной группой 7 лет (14.9%), в 2002–2006 гг. доминировали рыбы в возрасте 6–11 лет (89.7%), и наиболее многочисленными были девятигодовики (23.9%). Средний возраст нерестовой сельди вырос с 8.1 г (1978–2001 гг.) до 8.5 г (2002–2006 гг.) Доля пополнения, т. е. зрелых рыб в возрасте 3–4 лет, уменьшилась с 5.3 до 2%. Изменения в возрастной структуре стада, видимо, связаны с отсутствием высокочисленных поколений в группе ближайшего пополнения.

Длина тела. Половозрелая часть гижигинско-камчатского стада сельди за весь период наблюдений состояла из рыб, имевших длину тела 16.0–37.2 см по АС (табл. 2), причем в до 2001 г. доминировали особи длиной 25.6–31.5 см (70.6%), а в 2002–2006 гг. преобладали особи размерных классов 26.6–31.5 см (81.1%). В последнее пятилетие модальное значение сместилось с интервала 26.6–27.5 см (14.6%) на классовый промежуток 28.6–29.5 см (22.6%). Средний размер нерестовой сельди в 1978–2001 гг. составил 28.3 см, а в 2002–2006 гг. – 28.6 см. Доля крупноразмерных рыб (более 29.6 см) в структуре стада увеличилась с 32.6% (1978–2001 гг.) до 35.1% (2002–2006 гг.).

Масса тела. В весовом отношении в анализируемый период времени встречались особи с массой тела от 21 до 600 г (табл. 3). В 1978–2001 гг. преобладали особи от 141 до 260 г (51.9%), в 2002–2006 гг. доминировали рыбы,

Табл. 2

Вариационные ряды длины тела по Смитту нерестовой гижигинско-камчатской сельди, %

Годы	Длина по Смитту, см															N, экз.	M							
	15.6-16.5	16.6-17.5	17.6-18.5	18.6-19.5	19.6-20.5	20.6-21.5	21.6-22.5	22.6-23.5	23.6-24.5	24.6-25.5	25.6-26.5	26.6-27.5	27.6-28.5	28.6-29.5	29.6-30.5			30.6-31.5	31.6-32.5	32.6-33.5	33.6-34.5	34.6-35.5	35.6-36.5	36.6-37.5
1978 – 2001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	1	1.7	4.1	7.4	11.3	14.6	14.3	12	9.5	8.9	7.2	4.4	1.9	0.5	0.1	0.1	64055	28.3
2002 – 2006				0.1	0.1	0.1	0.5	0.9	1.7	3.7	6.8	10.9	16.8	22.6	20.7	10.1	3.3	1.0	0.5	0.1	0.1	0.1	23791	28.6

Табл. 3

Вариационные ряды массы тела нерестовой гижигинско-камчатской сельди, %

Годы	Масса целой рыбы, г																	N, экз.	M												
	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	201-220	221-240	241-260	261-280	281-300	301-320	321-340	341-360			361-380	381-400	401-420	421-440	441-460	461-480	481-500	501-520	521-540	541-560	561-580	581-600
1978 – 2001	0.1	0.1	0.2	1.2	2.9	5.5	7.8	9.2	9.2	9.3	8.5	7.9	6.2	6.0	4.9	3.9	3.8	3.0	2.8	2.4	1.8	1.3	0.8	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	26750	246
2002 – 2006	0.1	0.1	0.4	1.9	3.0	5.3	6.8	8.4	9.6	10.7	12.8	11.6	9.7	7.1	5.0	3.0	1.8	0.9	0.5	0.3	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	7963	247

Табл. 4

Доля самок нерестовой гижигинско-камчатской сельди по возрастным группам, %

Годы	Возраст, полных лет														N, экз.	M
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1978–2001	25.0	41.8	48.6	49.2	50.0	49.8	49.6	52.7	52.8	55.0	59.5	59.7	58.3	64.2	31784	50.6
2002–2006		49.2	55.2	48.9	51.6	52.5	50.0	55.4	61.0	60.7	66.7	80.0	66.7	50.0	5043	53.2

имевшие массу тела от 181 до 300 г (62.8%). Модальное значение сместилось с интервала 201–220 г (9.3%) на промежуток 241–260 г (12.8 %). Средняя масса тела гижигинско-камчатской нерестовой сельди в 1978–2001 гг. составила 246 г, а в 2002–2006 гг. – 247 г. Доля пополнения, т. е. зрелых рыб, имеющих массу тела до 120 г, уменьшилась с 4.5% (1978–2001 гг.) до 2.5% (2002–2006 гг.).

Половозрелость. Гижигинско-камчатская сельдь впервые становится половозрелой в 3 года при длине тела 19–20 см. Массовое половое созревание про-

исходит в 6 лет, при размерах 25–26 см. Доля зрелых рыб в возрасте 7 лет составляет более 95%, а в возрасте 8 лет все особи являются половозрелыми.

Соотношение полов. Соотношение полов в нерестовых стадах сельди дальневосточных морей меняется с возрастом: в младших возрастных группах больше самцов, в старшевозрастных – численно доминируют самки [14, 15]. Это характерно и для гижигинско-камчатской сельди: по нашим данным в среднемноголетнем аспекте самцы преобладают не только в младше-, но и в средневозрастных группах, однако, если в период 1978–2001 гг. самки начинали превалировать с возраста 10 лет, то в последнее пятилетие они устойчиво преобладают уже с возраста 7 лет (табл. 4). Среднемноголетняя доля самок также возросла с 50.6% (1978–2001 гг.) до 53.2% (2002–2006 гг.).

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП). ИАП гижигинско-камчатской сельди в рассматриваемый период колебалась от 8.8 тыс. икр. (у особи с длиной тела 22.6 см, массой тела 80 г, в возрасте 5 лет) до 123 тыс. икр. (35.3 см, 335 г, 14 лет) и в среднем в рассматриваемые периоды не изменилась (45.7 тыс. икр. в 1978–2001 гг. и 45.6 тыс. икр. в 2002–2006 гг.). Интересно отметить, что в последние годы ее среднегодовые показатели увеличились от 39.3 тыс. икр. (2002 г.) до 52.0 тыс. икр. (2006 г.). Это подтверждает, что идет процесс «старения» стада, то есть увеличение среди половозрелой части стада доли рыб старших возрастов, имеющих крупные размеры, большую массу тела и высокую плодовитость.

Таким образом, в настоящее время стадо гижигинско-камчатской сельди находится в достаточно устойчивом состоянии, о чем свидетельствует наличие растянутых возрастного, размерного и весовых рядов, незначительные колебания средних показателей. Однако увеличение доли крупноразмерных рыб старших возрастов и незначительная доля пополнения говорят о том, что если в ближайшие годы не появится поколение высокой численности («урожайное»), то численность и биомасса этого стада сельди могут снизиться.

Summary

A.A. Smirnov. Some biological features of Gizhiga-kamchatka herring in the northeast part of Sea of Okhotsk.

The basic places of eggsout of Gizhiga-Kamchatka herring living in a northeast part of Sea of Okhotsk, are located in the lip of Shelichova. Now the herd of this herring is in steady enough condition to what testify presence stretched age, dimensional numbers, and insignificant fluctuations of their average indices. However the increase in a share large fishes of advanced ages that if the nearest years the generation of high number and a biomass of this herd of a herring can decrease will not appear.

Литература

1. *Правоторова Е.П.* Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями ее численности и изменением ареала нагула // Изв. ТИНРО. – 1965. – Т. 59. – С. 102–128.
2. *Шунтов В.П.* Биологические ресурсы Охотского моря. – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с.

3. Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2001. – 330 с.
4. Мельников И.В. Результаты оценки запаса сельди в северной части Охотского моря по траловым съемкам 2000 г. // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 130. – С. 1098–1114.
5. Чернышев Д.Ю., Смирнов А.А., Марченко С.Л. Распределение сельди в смешанных скоплениях северной части Охотского моря в осенний период // Тез. докл. V региональной конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии студентов, аспирантов и молодых ученых Дальнего Востока России. – Владивосток: ДВ. ун-т, 2002. – С. 124.
6. Метелев Е.А., Смирнов А.А. Питание преднерестовой гижигинско-камчатской сельди весной 2002 г. // Тез. докл. Всерос. конф. молодых ученых «Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов». – 2003. – С. 62–63.
7. Трофимов И.К., Смирнов А.А. Сроки нереста гижигинско-камчатской сельди в связи с биомассой стада // Материалы Всерос. конф. «Ранние этапы развития гидробионтов как основа формирования биопродуктивности и запасов промысловых видов в мировом океане». – 2001. – С. 272–274.
8. Фигуркин А.Л., Смирнов А.А. Фоновые условия в районах зимовки и нереста гижигинско-камчатской сельди // Изв. ТИНРО. – В печати.
9. 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.
10. Белый М.Н. Ресурсы бурых водорослей прибрежной зоны Магаданской области // Сб. науч. тр. Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 2004. – Вып. 2. – С. 435–439.
11. Душкина Л.А. Биология морских сельдей в раннем онтогенезе. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
12. Вышегородцев В.А. Особенности обькрения нерестового субстрата гижигинско-камчатской сельди // Изв. ТИНРО. – 1994. – Т. 115. – С. 137–141.
13. Смирнов А.А., Белый М.Н. Некоторые данные о нерестовом субстрате сельди Гижигинской губы Охотского моря // Тез. докл. IV научн. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». – 2004. – С. 310–313.
14. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высш. шк., 1974. – 366 с.
15. Науменко Н.И. Возрастная структура уловов сельди *Clupea pallasii Valenciennes* (*Clupeidae*) дальневосточных морей // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. КамчатНИРО. – 1998. – Вып. IV. – С. 20–27.

Поступила в редакцию
02.07.07

Смирнов Андрей Анатольевич – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией морских промысловых рыб Магаданского отделения научно исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО), г. Магадан.
E-mail: smirnov@magniro.ru