

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРЕСТА ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ В ЗАЛИВЕ НЫЙСКИЙ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ о. САХАЛИН)

Э. Р. Ившина

**Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)**

Северо-восточное побережье Сахалина отличается развитой сетью мелко-водных заливов, отделенных от моря узкой песчаной косой. Практически во всех многочисленных заливах отмечается нерест сельди. Из них залив Ныйский является одним из самых крупных по площади и основным нерестовым водоемом. С ноября по май залив покрыт льдом. Гидрологический режим определяется взаимодействием стока реки Тымь и приливоотливных течений. В зависимости от фазы приливов и отливов происходит резкая смена гидрохимических характеристик. Так, в летний период разница в температуре воды в течение суток может достигать 3–7°C, в солености – 15–20‰ (Фролов, 1968; Бровка, 1990; Полупанов, 1999).

В мае–июне в заливах проходит нерест сельди. Нерестовая сельдь представлена местной популяцией и «мигрантами». Местная сельдь характеризуется невысоким темпом роста, весь ее жизненный цикл приурочен к заливам и шельфу северо-восточного побережья Сахалина. Группу «мигрантов» представляют рыбы с повышенным темпом роста, совершающие протяженные миграции, предположительно относящиеся к другим популяциям (Амброз, 1931; Фролов, 1950, 1968; Андреев, 1968; Гриценко, Шилин, 1979; Рыбникова, Пушникова, 1991; Пушникова, Ившина, 1998). Наиболее подробные исследования сельди в заливах северо-восточного побережья Сахалина проводились в 1960-е и начале 1970-х годов, позднее, до 1987 г., наблюдения были эпизодическими. В настоящей работе представлены основные биологические параметры нерестовой сельди и характеристика нерестилищ залива Ныйский в современный период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены материалы, полученные сотрудниками СахНИРО. Сбор биостатистических данных проводили в заливе Ныйский в 1987–2000 гг. в мае–июне в период нерестового хода сельди. Лов выполняли двумя-тремя ставными неводами. Места их постановки за все годы наблюдений оставались неизменными – м. Баури, м. Медвежий, район МРС на песчаной косе Пластун (рис. 1).

Обследование потенциальных участков нереста проводили во второй декаде июня в 1995–1999 гг. водолазным способом, подсчет количества икры осуществляли методом прямого учета (Качина, 1967). При обработке биологических данных использовали общепринятые в ихтиологических работах методики.

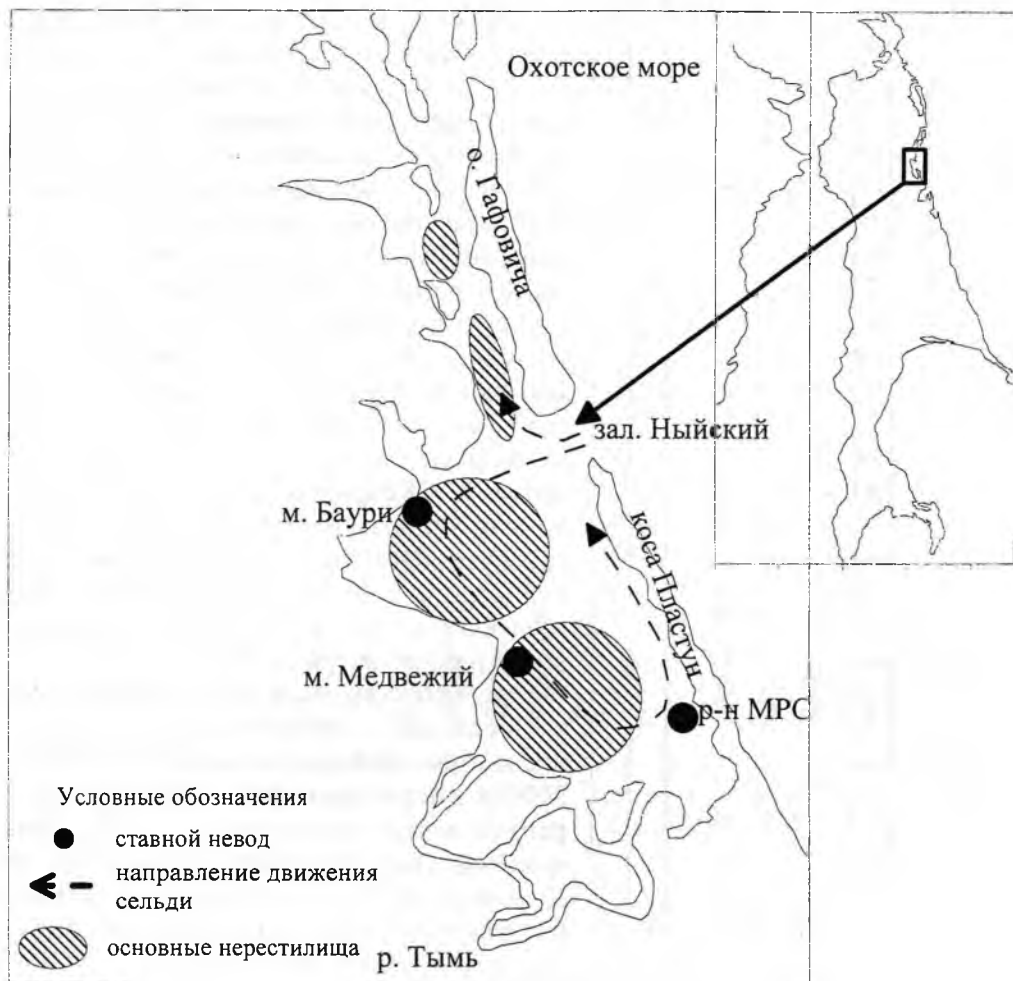


Рис. 1. Схема движения сельди и распределения нерестилищ в зал. Ныйский

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Краткая биологическая характеристика сельди. Нерестовая сельдь в заливе Ныйский представлена особями с длиной тела от 14,5 до 36,5 см. В начале нерестового хода в уловах, как правило, преобладали более крупные рыбы, к концу сезона – более мелкие, что отмечается по всему ареалу тихоокеанской сельди (Науменко, 2001). Практически ежегодно в период наблюдений происходило выраженное снижение длины рыб в скоплениях. Средняя длина тела рыб уменьшалась к концу нереста на 1–6 см (табл. 1).

Диапазон колебаний средней длины составил от 23,5 см (1992 г.) до 27,1 см (1997 г.). Средний возраст рыб изменялся от 4,8 лет (2000 г.) до 7,4 лет (1997 г.) (рис. 2).

Средняя длина (АС) нерестовой сельди в зал. Ныйский, см

Сроки	Годы													
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
25 мая – 1 июня	–	–	–	–	–	–	27,8	–	–	–	–	28,7	29,7	–
1–10 июня	–	24,6	27,2	26,9	28,0	27,6	26,0	26,0	27,3	27,2	28,0	27,6	27,8	27,3
11–20 июня	24,6	23,5	27,0	26,8	27,8	23,7	23,6	26,4	26,7	23,0	26,7	21,8	26,3	24,8
21–30 июня	23,0	–	24,5	26,6	26,5	21,0	25,0	23,9	20,5	–	26,0	–	22,2	–
1–5 июля	–	–	–	–	26,3	21,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Среднее	24,3	24,1	25,8	26,9	27,0	23,5	25,5	24,9	26,2	25,4	27,1	24,6	26,5	25,0
N, шт.	1029	2237	5101	14063	8331	5355	6143	5954	2987	1081	3932	2936	4894	2950

Нерестовое стадо формировали особи в возрасте 2–10 лет, в отдельные годы отмечались особи 11–12 лет. В уловах, как правило, преобладали особи с длиной тела 26–29 см, массой 150–250 г, в возрасте 6–9 лет.

Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) сельди в заливе Ныйский составляла 40,5 тыс. икринок и возростала с увеличением массы, длины и возраста рыб. Минимальная плодовитость местной сельди отмечена для трехгодовиков – 10,5 тыс. икринок, максимальная – 83,4 тыс. икринок – для девятигодовиков. Плодовитость в одноразмерных и одновозрастных группах существенно варьировала, что характерно для различных популяций тихоокеанской сельди. У сельди северо-восточного Сахалина наиболее изменчив этот показатель у рыб в возрасте 4–7 лет при длине тела 22–28 см и массе 140–220 г. Для сельди одной возрастной группы наблюдалось увеличение плодовитости при увеличении длины тела. Такая же зависимость проявлялась и в группах рыб одинакового размера, но разного возраста (рис. 3).

Нерестовая сельдь представлена местной сельдью и «мигрантами», соотношение которых ежегодно изменяется. В 1987–2000 гг. в нерестовых скоплениях доля мигрантов достигала в среднем 32,0%, при максимальном значении 81,1% в 1987 г. Доля местной сельди в уловах, в основном, была выше и составляла в среднем 68,0%. Предполагается, что доля «мигрантов» зависит от гидрологических и ледовых условий на шельфе северо-восточного Сахалина и уровня численности популяции(ий), составляющей группу мигрантов (Фролов, неопубликованные данные; Пушникова, Ившина, 1998).

Характеристика нерестовых подходов сельди. Сельдь мигрирует в залив по узкой мелководной протоке, соединяющей залив с Охотским морем. Сроки подхода нерестовой сельди и массового нереста зависят от температурного режима и ледовой обстановки в заливе и прилегающей прибрежной акватории моря. Наиболее благоприятной температура морской воды для начала

нереста сельди является $2,5-3^{\circ}\text{C}$. В 1960-е годы нерест начинался в первой декаде июня (Фролов, неопубликованные данные). В период наших наблюдений подход рыб на нерестилища отмечался несколько раньше – в последней декаде мая. Вполне вероятно, что более ранний нерестовый ход сельди обусловлен изменением гидрологического режима, в частности некоторым увеличением температуры воды в прибрежной зоне. На это указывают данные СахГМС для северо-восточного Сахалина и других участков, прилегающих к острову (Variability of the Japan..., 1999). Так, в 1960-е годы среднемесячная температура поверхностной воды в районе Комрво (северо-восточный Сахалин) в июне составляла $2,8^{\circ}\text{C}$ (при колебаниях $1,3-4,7^{\circ}\text{C}$), а в 1980-е и 1990-е годы достигла $3,0^{\circ}\text{C}$ (при колебаниях $1,7-7,1^{\circ}\text{C}$) и $3,5^{\circ}\text{C}$ (при колебаниях $2,3-4,6^{\circ}\text{C}$) соответственно (данные ГМС СахУГКС). Смещение сроков нереста на более ранние, вследствие общего потепления вод северной части Тихого океана, отмечено и для корфо-карагинской сельди (Науменко, 2001). Однако установить точную дату начала нереста сельди северо-восточного Сахалина не представляется возможным, так как первые подходы нерестовой сельди, по сообщениям местных жителей, отмечаются еще подо льдом в первой декаде мая.

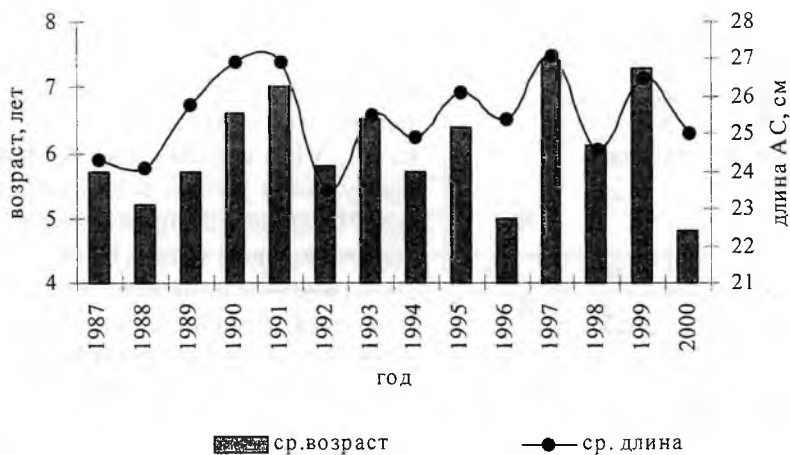


Рис. 2. Средняя длина и средний возраст нерестовой сельди в зал. Ныйский в 1987–2000 гг.

Промысел нерестовой сельди в заливе Ныйский начинается сразу после схода льда в заливе и прекращения паводка на р. Тымь. Невода в заливе выставляются не ранее 23 мая, когда отмечаются мощные подходы сельди на нерест и высокие уловы. По нашему мнению, статистика вылова достаточно хорошо отражает интенсивность нерестового хода. Ежедневные уловы, в целом, характеризуют величину и динамику подходов нерестовой сельди. Нерест основной части стада сельди проходит в первой половине июня, о чем свидетельствуют размеры уловов. Так, к 10 июня вылов составлял в среднем $53,3\%$ от общих уловов, а к 20 июня достигал $83,0\%$ (табл. 2).

К концу июня заканчивается нерест основной части стада сельди и, соответственно, промысел. Окончание нереста, судя по уловам сельди местными рыбаками-любителями, приходится на середину июля. Таким образом, наиболее вероятные сроки нереста в заливе Ныйский – вторая декада мая – вторая декада июля. Сроки наиболее интенсивного нереста – последняя пятидневка мая – вторая декада июня.

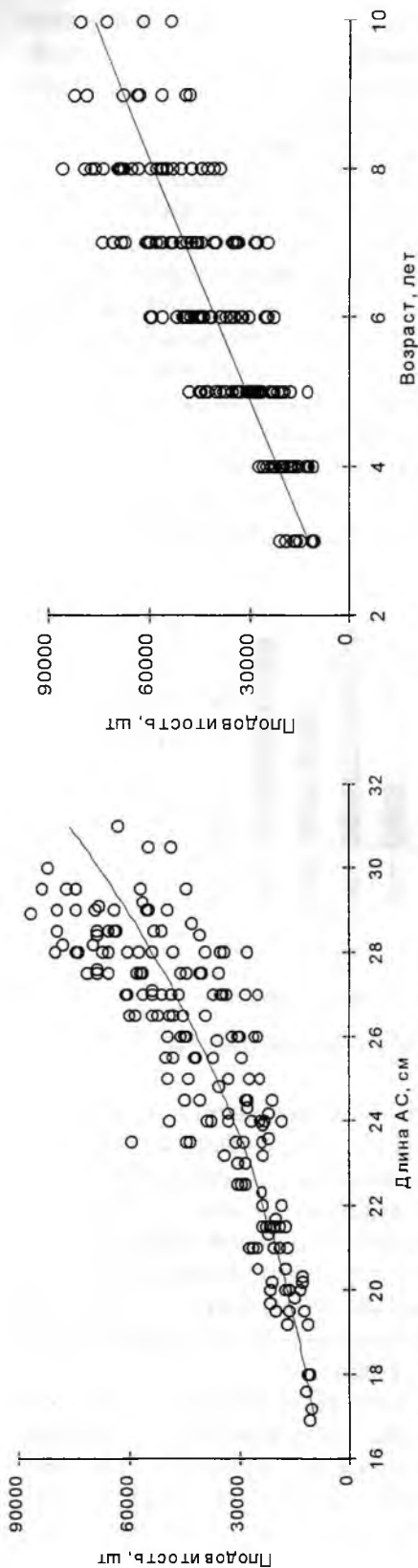


Рис. 3. Индивидуальная абсолютная плодовитость сельди в зал. Ныйский

Первые подходы рыбы в заливе отмечаются у м. Баури, затем у м. Медвежий и далее – в районе песчаной косы (см. рис. 1). Вероятнее всего, сельдь заходит в залив и идет «по кругу», о чем свидетельствуют величина уловов и стадии зрелости половых продуктов сельди в каждом из ставных неводов. Первые и наиболее мощные уловы ежегодно наблюдаются в последней декаде мая у м. Баури, зачастую эта рыба бывает еще не отнерестовавшая. Затем сельдь появляется в ставных неводах у м. Медвежий. В последнюю очередь, обычно во второй декаде июня, у песчаной косы, вдоль которой проходит фарватер и по которому рыба, вероятно, «скатывается» в открытое море. В уловах на косе Пластун обычно встречается уже посленерестовая сельдь. После нереста часть сельди какое-то время задерживается в заливе, что подтверждает наличие рыб на VI, VI-II стадиях зрелости половых продуктов в уловах всех ставных неводов. Часть сельди проходит на нерест в северную часть залива Ныйский – залив Даги (местное название). Здесь также отмечаются обширные нерестилища, особенно в самой северной его части. По визуальному обследованию водорослевого пояса в заливе Даги плотность икры на субстрате сопоставима с южными участками.

Массовые заходы сельди, как правило, приурочены к периодам квадратных приливов. В период сизигийных приливов (так называемых «двойных вод») отмечаются минимальные уловы, либо сельдь вообще не заходит в залив (Фролов, 1968; Гриценко, Шилин, 1979). Нерест сельди в заливе Ныйский довольно растянут, количество рыб с текучими половыми продуктами изменяется в течение июня и постепенно снижается к концу месяца. Нерестовый ход характеризуется довольно хорошо выраженным волновым характером подходов сельди, отмечается обычно два-три пика, об этом свидетельствуют как архивные данные,

так и собственные наблюдения (рис. 4) (Веденский, 1950; Андреев, неопубликованные данные).

Обширные мелководья, заросшие взморником морским (*Zostera marina*) и пригодные для нереста, располагаются на большей части залива на глубинах 0,5–3 м. Не отмечается нерест на фарватерах, на участках, близких к выходу в море, где наблюдается высокая скорость приливоотливных течений, а также на наиболее заиленных и почти полностью осушаемых в отливы предустьевых участках рек Тымь, Баури, Большая Вени, Малая Вени, Мопь.

Таблица 2

Динамика вылова сельди в зал. Ныйский в 1987–2000 гг.

Год	Начало промысла	Вылов по декадам						Вылов, т
		до 10 июня		до 20 июня		до 30 июня		
		тонн	%	тонн	%	тонн	%	
1987	4,06	32,6	12,4	214,3	81,3	255,1	96,7*	263,7
1988	4,06	177,1	91,6	193,3	100	–	–	193,3
1989	4,06	197,1	48,3	376,6	92,3	407,9	100	407,9
1990	28,05	547,0	79,5	681,2	99,1	687,7	100	687,7
1991	30,05	142,5	29,1	234,7	47,9	421,7	86,1*	489,9
1992	31,05	152,1	24,1	363,8	57,7	629,0	99,8*	630,3
1993	27,05	540,8	73,1	735,9	99,4	739,8	100	739,8
1994	9,06	16,8	7,0	100,8	42,0	240,1	100	240,1
1995	26,05	53,7	46,0	116,8	100	–	–	116,8
1997	24,05	152,1	85,1	172,2	96,4	178,7	100	178,7
1999	23,05	114,9	63,7	166,2	92,1	180,4	100	180,4
2000	27,05	30,1	79,3	34,7	87,6	39,6	100	39,6
Среднее	–	179,7	53,3	282,5	83,0	340,8	99,6	347,4

*Промысел продолжался до 2–3 июля.

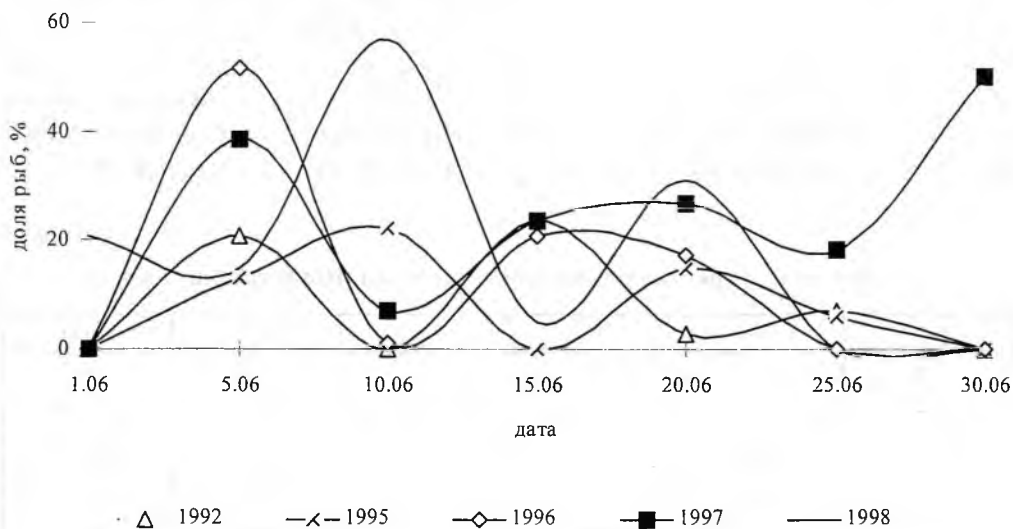


Рис. 4. Динамика количества рыб с текущими половыми продуктами в зал. Ныйский в июне

Основным нерестовым субстратом служит взморник морской. На отдельных участках (о. Гафовича) икра отмечается на хетоморфе четконосной (*Chetomorpha linum*). В конце мая – начале июня, когда начинается интенсивный рост листьев взморника, сельдь первого подхода зачастую нерестится на старой прошлогодней траве или на коротких молодых побегах. Среди ряда популяций тихоокеанской сельди подобные условия нереста (мелководные заливы, нерест почти исключительно на морской траве) отмечаются в сахалинских водах в зал. Сахалинский и северных областях ареала восточноберингово-морской сельди (Науменко, 2001).

Нерестилища на большей части залива не являются четко локализованными. Так, на участках у о. Баури и м. Медвежий в одни годы икра может встречаться повсеместно, в другие – мозаично или отсутствовать вовсе. В то же время у о. Баяндина и о. Гафовича икра отмечается ежегодно. Такое распределение, вероятно, связано с миграцией сельди мимо этих островов в удаленные части залива.

Плотность икры на субстрате в заливе невысокая по сравнению с другими районами воспроизводства этого вида в сахалинских водах. Так, в 1980–1990-е годы, в период низкой численности сахалино-хоккайдской сельди, средняя обыкновенность субстрата колебалась от 0,4 до 0,8 млн. шт./кв. м. В основном районе воспроизводства декастринской сельди, в заливе Чихачева, средняя плотность икры варьировала в 1990-е годы в пределах 0,06–1,0 млн. шт./кв. м. В заливе Ныйский такие показатели отмечаются крайне редко, и на ограниченных участках. На основной площади нерестилищ в заливе в 1995–1997 гг. интенсивность засева была невысокая – 2,0–2,5 тыс. икр./кв. м. Только в 1998 г. на прошлогодней морской траве у о. Гафовича на двух участках общей площадью 0,06 кв. км плотность составила 73,08–73,16 тыс. шт./кв. м, и в 1999 г. на площади 0,03 кв. км – 455,88 тыс. шт./кв. м. За счет указанных участков увеличились среднестатистические показатели обыкновенности субстрата в рассматриваемые годы (табл. 3). На основной же площади залива плотность икры не превышала среднемноголетний уровень. Средняя численность икры на субстрате по заливу, исключая участки с высокой плотностью у о. Гафовича, составляла 1,0–2,5 тыс. икр./кв. м. В целом, икра на нерестилищах распределяется довольно равномерно. Резкие различия в плотности распределения икры на субстрате, как, например, для сахалино-хоккайдской и декастринской сельди, не являются характерными для залива Ныйский. Относительно равномерная обыкновенность и низкая плотность икры объясняются, вероятно, высокими гидродинамическими характеристиками вод в заливе Ныйский, что способствует разносу икры в период нереста.

Таблица 3

Численность икры сельди на субстрате в зал. Ныйский, шт./ кв. м

Год	1995	1996	1997	1998	1999
min	1355	2512	7	1978	463
max	4950	2444	4544	73164*	455882*
Среднее	2567	2478	1077	20882	22862
Смертность средняя, %	0,4	Нет данных	0,7	2,1	0,5

*На ограниченной площади у о. Гафовича.

В 1990-х годах характер распределения икры на нерестилищах соответствовал таковому в 1960-е годы. Так, по неопубликованным данным А. П. Андреева и А. И. Фролова, в 1963 г. среднее количество икры на нерестилищах составляло 2483,3 шт./кв. м, при колебаниях от 1710 до 3400 шт./кв. м, что соответствовало уровню 1995–1999 гг.

Несмотря на достаточно суровые условия для нереста и эмбрионального развития, смертность икры в заливе на момент взятия проб составляла в среднем 0,4–2,1% (см. табл. 3). Например, смертность в 1995 г. на всех участках не превышала 1%. В 1997 г. количество погибшей икры колебалось от 0 до 3,5%, в 1999 г. – от 0 до 33,7%. Основными факторами, влияющими на эмбриональную элиминацию, являются постоянно изменяющиеся условия среды, механические воздействия, хищничество. Отличительной чертой залива Ныйский является заиленность субстрата и икры сельди. В 1960-е годы, исследуя нерестилища сельди в заливе Ныйский, А. П. Андреев отмечал положительное влияние заиленности икры на ее выживаемость. По его мнению, тонкий слой ила сорбирует влагу и предохраняет икринки от высыхания в период отлива (Андреев, неопубликованные данные; Фролов, неопубликованные данные). В 1995–1999 гг. также неоднократно отмечалась заиленная икра с нормальным развитием: процент ее гибели не превышал таковой на других участках. Другие авторы отмечают, что отрицательное влияние заиленности является известным фактом и наблюдается, например, для охотской и корфо-карагинской популяций сельди (Галкина, 1957; Науменко, 2001). Существенную роль в гибели икры в заливе Ныйский играют хищники – звездчатая камбала (*Platichthys stellatus*), бельдюга удлиненная (*Zoarces elongatus*), навага дальневосточная (*Eleginus gracilis*), плоскоголовый бычок (*Megalocottus platycephalus*), которые массово встречаются в заливе, особенно со второй половины июня. Максимальная частота встречаемости икры сельди в желудках отмечается у бельдюги и бычков.

Таким образом, нерестовая сельдь в зал. Ныйский представлена рыбами от 14,5 до 36,5 см в возрасте от 2 до 10–12 лет. Нерестовые подходы отмечаются во второй декаде мая – второй декаде июля. Нерест проходит на мелководье на глубинах 0,5–3 м, основным субстратом для икры служит взморник морской. Обыкненность субстрата в среднем низкая – 2,0–2,5 тыс. икр./кв. м. При сложном гидрологическом режиме в заливе гибель икры на нерестилищах составляет 0,4–2,1%. В целом, для сельди северо-восточного Сахалина характерны общие закономерности в нерестовом поведении, отмеченные для тихоокеанской сельди: первый подход рыб наблюдается еще при наличии ледового покрова, продолжительный нерестовый ход, смена размерного состава в течение нереста, предпочтение в качестве нерестового субстрата морских трав, волновой характер нерестовых подходов и другие параметры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амброз, А. И. Восточно-сахалинская сельдь района Ныйск–Ныйво / А. И. Амброз // Соц. реконструкция рыб. хоз-ва Дальнего Востока. – 1931. – № 5–6. – С. 129–135.
2. Андреев, В. Л. Результаты мечения сельди в заливе Ныйво (северо-восточный Сахалин) в 1963 г. / В. Л. Андреев // Изв. ТИНРО. – 1968. – Т. 65. – С. 257–258.
3. Бровко, П. Ф. Развитие прибрежных лагун / П. Ф. Бровко. – Владивосток : Изд-во ВГУ, 1990. – 148 с.
4. Веденский, А. П. Некоторые данные о сельди восточного Сахалина / А. П. Веденский // Изв. ТИНРО. – 1950. – Т. 32. – С. 55–63.

5. **Галкина, Л. А.** Влияние солености на сперму, икру, личинок охотской сельди / Л. А. Галкина // Изв. ТИНРО. – 1957. – Т. 45. – С. 37–50.
6. **Гриценко, О. Ф.** Экология размножения сельдей Ныйского залива (Сахалин) / О. Ф. Гриценко, Н. И. Шилин // Биология моря. – 1979. – № 1. – С. 58–65.
7. **Качина, Т. Ф.** Методика расчета рыб в промысловом запасе корфо-карагинского стада сельди / Т. Ф. Качина // Тр. ВНИРО. – 1967. – Т. 62. – С. 122–128.
8. **Науменко, Н. И.** Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока / Н. И. Науменко. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор, 2001. – 330 с.
9. **Полупанов, П. В.** Особенности гидрологического режима залива Ныйский / П. В. Полупанов // XI Всерос. конф. по промысловой океанографии (Калининград, 14–18 сент. 1999 г.) : Тез. докл. – М. : ВНИРО, 1999. – С. 36.
10. **Пушникова, Г. М.** О нерестовой сельди заливов Северо-Восточного Сахалина / Г. М. Пушникова, Э. Р. Ившина // Рыб. хоз-во. – 1998. – № 2. С. – 38–41.
11. **Рыбникова, И. Г.** Популяционно-генетические исследования тихоокеанской сельди северо-восточного Сахалина и Сахалинского залива / И. Г. Рыбникова, Г. М. Пушникова // Рац. использ. биоресурсов Тихого океана : Тез. докл. Всесоюз. конф. (8–10 окт. 1991 г.). – Владивосток, 1991. – С. 170–171.
12. **Фролов, А. И.** Локальные формы сахалинской сельди / А. И. Фролов // Изв. ТИНРО. – 1950. – Т. 32. – С. 65–71.
13. **Фролов, А. И.** Распределение и условия обитания озерных сельдей в водах Сахалина / А. И. Фролов // Изв. ТИНРО. – 1968. – Т. 65. – С. 20–34.
14. **Variability** of the Japan and Okhotsk Seas ice cover depending on the geopotential field H500 average over the Far Eastern region / В. Dyakov, А. А. Nikitin, L. S. Muktepavel, Т. А. Shatilina // PICES Scientific report. – 1999. – No. 12. – P. 19–24.

Ившина, Э. Р. Характеристика нереста тихоокеанской сельди в заливе Ныйский (северо-восточное побережье о. Сахалин) / Э. Р. Ившина // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – Т. 5. – С. 124–132.

На основе данных, полученных в мае–июне 1987–2000 гг., представлена характеристика нереста тихоокеанской сельди в заливе Ныйский (северо-восточное побережье о. Сахалин). Нерестовые скопления в заливе формируют рыбы длиной от 14,5 до 36,5 см в возрасте от двух до 10–12 лет. Подходы сельди отмечаются во второй декаде мая – второй декаде июля. Нерест проходит на мелководье на глубинах 0,5–3 м, основным субстратом для икры служит взморник морской. Обыкренность субстрата, в среднем, низкая – 2,0–2,5 тыс. икр./кв. м. При сложном гидрологическом режиме в заливе гибель икры на нерестилищах составляет 0,4–2,1%.

Табл. – 3, ил. – 4, библиогр. – 14.

Ivshina, E. R. Description of Pacific herring spawning in the Nyisky Bay (northeastern Sakhalin coast) / E. R. Ivshina // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2003. – Vol. 5. – P. 124–132.

Description of Pacific herring spawning in the Nyisky Bay (northeastern Sakhalin coast) is given based on the data obtained in May–June 1987–2000. Spawning aggregations in the bay have been formed by fish from 14,5 to 36,5 cm long at the age from 2 to 10–12. Herring runs are observed in the second decade of May – second decade of July. Spawning takes place on the shallow area at depths 0,5–3 m. Sea grass-wrack serves as a main substrate for the eggs. A substrate filling with eggs is low (2,0–2,5 thousand egg/m², on average). Under the complex hydrologic regime in the bay, the egg mortality on spawning grounds makes up 0,4–2,1%.

Tabl. – 3, fig. – 4, ref. – 14.