

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРЕСТИЛИЩ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ У ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ о. САХАЛИН В 2000–2006 гг.

Э. Р. Ившина

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

Тихоокеанская сельдь является довольно хорошо изученным видом. Имеются подробные сведения о нерестовом ареале и нерестовом поведении наиболее крупных и известных ее популяций: гижигино-камчатской, охотской, корфокарагинской, сахалино-хоккайдской и зал. Петра Великого (Науменко, 2001). Тем не менее, для о. Сахалин эти вопросы исследованы недостаточно, особенно это касается малочисленных локальных популяций у охотоморского побережья. Так, данные о нерестилищах сельди имеются только для зал. Ныйский (Фролов, 1968; Гриценко, Шилин, 1979; Ившина, 2003). Для зал. Сахалинский есть только фрагментарные данные о биологических параметрах нерестовой сельди (Промысловые рыбы..., 1993; Рыбникова, 1999). Имеющиеся сведения о распределении и биологии нерестовой сельди в зал. Терпения и у юго-восточного побережья относятся в основном к 1940–1950-м гг. (Миграции и распределение..., 1958; Козлов и др., 1967). В эти годы было установлено, что нерестовая сельдь распределялась от м. Анива до м. Топографов. Основным районом нерестовых подходов был небольшой участок побережья от пос. Фирсово до пос. Клоково, здесь ловилось порядка 40% всей сельди в весенний период (Пробатов, Шелегова, 1968). Несмотря на активные исследования биологии и экологии нерестовой сельди в середине XX столетия, обследование нерестилищ у юго-восточного побережья острова было выполнено впервые в 1999 г. Целью представленной работы является характеристика нерестилищ сельди у юго-восточного побережья о. Сахалин в 2000–2006 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Обследования потенциальных участков нереста сельди выполняли у юго-восточного побережья о. Сахалин от м. Муловского до м. Клокова в районе с развитым водорослевым поясом (рис. 1). Указанный район был выбран на основании данных о распределении нерестовой сельди в 1950–1960-е гг. (Пробатов, Шелегова, 1968). Кроме того, в расчет принимали распределение водорослей и морских трав (Чумаков, Галанин, 2004), поскольку тихоокеанская сельдь является фитфильным видом и икру откладывает на подводную растительность в литоральной



Рис. 1. Схема распределения нерестилищ сельди у юго-восточного побережья о. Сахалин

зоне на глубинах до 5–8 м. Исследования проводили после массового нереста рыб в третьей декаде мая – первой декаде июня 2000–2006 гг. по стандартной методике водолазного обследования нерестилищ сельди, принятой в Дальневосточном регионе (Науменко, 2001; Бонк, 2004).

Разрезы выполняли перпендикулярно берегу на глубинах от 0,1 до 6–8 м. Площадь обнаруженных нерестилищ (участки с икрой) измеряли с использованием портативного навигатора системы Global Position System (GPS). Ежегодно собирали от 43 до 58 проб икры. Пробы фиксировали в формалине, их обработка проводилась в камеральных условиях. Подсчет общего количества икры выполняли количественно-весовым методом (Качина, 1967). Всего за период исследований собрано и обработано 300 проб икры. Материалы по температуре воды в мае у юго-восточного побережья острова получены из базы данных спутниковой системы TeraScan СахНИРО.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2000–2006 гг. в зал. Терпения нерестилища сельди наблюдались от м. Муловского до м. Дальримпля (см. рис. 1). Их общая площадь изменялась от 102,1 тыс. м² (2004 г.) до 523,0 тыс. м² (2003 г.), среднегодовой показатель составлял 289,5 тыс. м². Площадь локальных нерестилищ ежегодно варьировалась, при этом основными районами воспроизводства являлись литоральная зона с южной стороны м. Муловского, устье р. Мануй, м. Бурунный, бух. Глена и обширное мелководье на траверзе г. Восточная. Наиболее обширные нерестилища отмечались с южной стороны м. Муловского в 2000 г. (180 тыс. м²) и 2003 г. (420 тыс. м²), у м. Бурунный в 2002 г. (150 тыс. м²) и на отмели у г. Восточной в 2005 г. (170 тыс. м²). По усредненным данным, площадь участков с икрой в районе м. Муловского достигала 117 тыс. м², в районе р. Мануй, м. Бурунный, бух. Глена и г. Восточная – 40,4–50,3 тыс. м², что составляло 32,8 и 14–17% от суммарной площади нерестилищ соответственно (рис. 2).

Участок побережья от м. Муловского до м. Дальримпля и м. Клокова характеризуется общим планом геоморфологической структуры дна, отличается разнообразием твердых и мягких грунтов и наличием широкого скального бенча шириной до 200–500 м, занимающего около 65% от общей береговой полосы (Микишин, 1991). На глубинах до 2–3 м на песчаных наносах доминирующими среди макрофитов являются морские травы филлоспадикс (*Phyllospadix iwatensis*) и зостера

(*Zostera marina*). Глубже на большинстве участков начинается пояс ламинарии (*Laminaria cichorioides*, *L. japonica*) (Чумаков, Галанин, 2004). Несмотря на общее сходство геоморфологической структуры дна целого района отдельные участки побережья, на которых отмечалась икра сельди, несколько различаются по рельефу, преобладающему типу грунтов, протяженности и ширине скального бенча и видовому составу макрофитобентоса. Так, в южной части описываемого района от м. Муловского до м. Тихий икра отмечается, как правило, на водорослях, приуроченных к каменным валунам или к участкам «свала» каменных гряд на глубинах не менее 0,5–1 м (от 0,5 до 6 м). В северной части рассматриваемого участка побережья от м. Бурунный до м. Дальримпля сельдь нерестится почти исключительно в пределах хорошо выраженного скального бенча. Икра, обычно, находится на глубине не более 0,5–1 м, а в отлив почти полностью осушается. При этом практически все нерестилища защищены от волнового воздействия, исключение составляют отдельные участки в районе р. Мануй и м. Тихий.

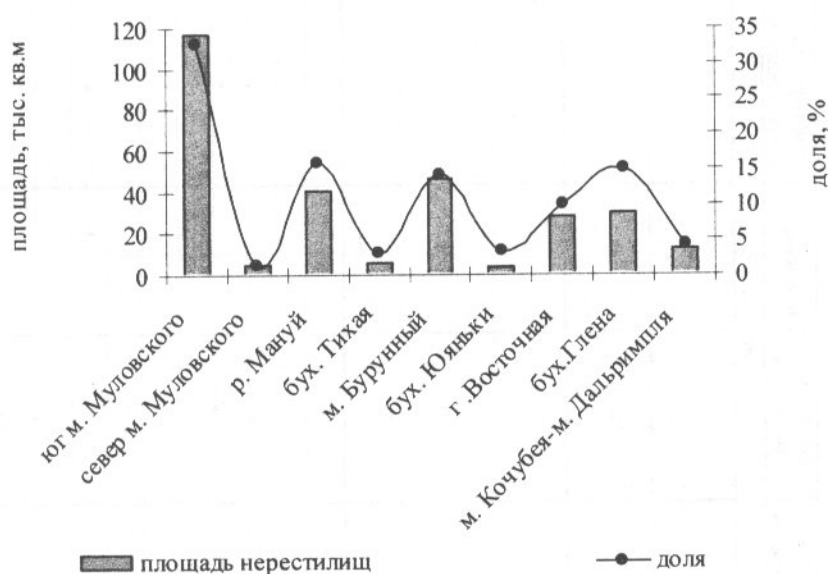


Рис. 2. Средняя площадь локальных нерестилищ и их доля от общей площади нерестилищ сельди у юго-восточного побережья о. Сахалин, 2000–2006 гг.

Тихоокеанская сельдь откладывает икру на любые водоросли, отмеченные в районах ее нереста. Однако предпочитаемым нерестовым субстратом являются всего несколько видов водорослей и морских трав, обычно не более пяти–восьми (Фридлянд, 1951; Суховеева, 1976; Клочкова, Бонк, 2003; Бонк, 2004). Сходная картина характерна и для юго-восточного побережья о. Сахалин, здесь в 2003–2006 гг. икра сельди отмечена на 23 видах водорослей и двух видах морских трав (Magnoliophyta – 2, Chlorophycota – 2, Fucophycota – 7, Rhodophycota – 14). При этом от м. Муловского до м. Тихий икра наблюдалась всего на семи видах макрофитов. На более северных нерестилищах, расположенных в пределах скального бенча в районе м. Бурунный – бух. Глена – м. Дальримпля, в качестве нерестового субстрата использовалось 25 видов подводной растительности. Повсеместно икра отмечалась на наиболее массовых видах макрофитов – зостере, филлоспадиксе и ламинарии цикориевидной (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав макрофитов на нерестилищах сельди у юго-восточного побережья о. Сахалин, 2003–2006 гг.

Локализация нерестилищ	м. Кочубея – м. Дальеримпля	бух. Глена, г. Восточная	Северный			Южный			м. Муловского	
			бух. Юяньки	м. Бурунный, перевал Жданский	бух. Тихая	р. Мануй	м. Муловского			
Вид/Условный район										
Magnoliophyta										
<i>Zostera marina</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Phyllospadix iwatensis</i> Makino	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Chlorophycota										
<i>Chaetomorpha linum</i> (Muell.) Kuetz.		*								
<i>Monostroma grevillei</i> (Thur.) Witt.										
Fucophycota (=Phaeophyta)										
<i>Anatipus japonicus</i> (Harv.) Wynne		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cystoseira crassipes</i> (Turn.) C. Ag.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Laminaria cichorioides</i> Miyabe	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Laminaria</i> sp.		*								
<i>Laminaria japonica</i> Aresch.		*								*
<i>Punctaria plantaginea</i> (Roth.) Grev.		*								*
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngb.) Link.		*								*
Rhodophycota										
<i>Ceramium kondoi</i> Yendo		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Neoptilota asplenioides</i> (Turn.) Kyl.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Phylota filicina</i> J. Ag.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chondrus pinnulatus</i> (Harv.) Okam.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Congregatocarpus pacificus</i> (Yam.) Mik.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Constantinea rosa-marina</i> (Gmel.) P. et R.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Neorhodomela larix</i> (Turner) Masuda		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Neorhodomela munita</i> (Perest.) Perest.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Odonthalia</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Odonthalia annae</i> Perest.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Odonthalia corymbifera</i> (Gmel.) J. Ag.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Odonthalia ochotensis</i> (Rupr.) J. Ag.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Palmaria stenogona</i> (Perest.) Perest.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Tichocarpus crinitus</i> (Gmel.) Rupr.		*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВСЕГО	4	20	3	13	3	3	3	7		

Средняя биомасса водорослей и морских трав на нерестилищах сельди в зал. Терпения, 2003–2006 гг.

Участок/Виды	2003		2004		2005		2006	
	Все виды кг/м ²	Филлоспадикс и зостера кг/м ²	Все виды кг/м ²	Филлоспадикс и зостера %	Все виды кг/м ²	Филлоспадикс и зостера %	Все виды кг/м ²	Филлоспадикс и зостера %
м. Муловского	2,0	2,0	2,8	100	—	—	6,8	82,4
р. Мануй	2,5	2,5	—	100	3,3	1,6	—	—
бух. Тихая	—	—	4,3	—	5,1	5,1	—	—
м. Бурунный, перевал Жданский	2,3	0,8	—	34,8	1,7	1,7	4,8	95,8
бух. Юяньки	—	—	1,9	—	—	—	—	—
бух. Глена, г. Восточная,	—	—	2,5	?	2,4	2	—	—
м. Кочубея – м. Дальримпля	—	—	—	—	2,3	2,2	—	—
Среднее	2,3	1,8	2,9	78,3	3,0	2,5	5,8	89,1

Биомасса макрофитов на различных участках и в разные годы значительно варьировалась – от 1,7 до 6,8 кг/м², при средних показателях порядка 2,3–5,8 кг/м². Как видно из таблицы 2, биомасса водорослей в пределах нерестилищ у м. Муловского – м. Тихий была несколько выше, чем у м. Бурунный – м. Дальримпля. Однако несмотря на различный видовой состав водорослей и морских трав на различных нерестилищах повсеместно основу общей фитомассы (в среднем 78–89%) составляли филлоспадикс и зостера.

На основании представленных выше данных (см. рис. 2, табл. 1) все локальные нерестилища разделили на две условные группы: южные (м. Муловского, район р. Мануй, м. Тихий) и северные (м. Бурунный, бух. Юяньки, траверз г. Восточная – бух. Глена – м. Кочубея – м. Дальримпля). Ежегодно локализация нерестилищ изменялась, и не отмечалось равномерного распределения нерестовой сельди по всему побережью: 70–100% нерестовых участков располагались либо на севере, либо на юге рассматриваемого побережья. В годы, когда наблюдается большая относительная площадь южных нерестилищ, площадь северных была минимальная, и наоборот. Средняя площадь южного района нереста была несколько больше, чем северного, – 164,1 и 121,6 тыс. м² соответственно (рис. 3).

Как известно, общая площадь нерестилищ тихоокеанской сельди определяется в первую очередь численностью нерестовых рыб. Распределение же сельди по побережью, например, охотской, гижигино-камчатской, корфо-карагинской, декастринской популяций определяется также температурным

режимом, ледовой обстановкой, гидрологическими условиями в преднерестовый и нерестовый период (Тюрнин, 1975; Науменко, 2001; Бонк, 2004). Сроки подходов и распределение нерестовой сельди у юго-восточного побережья также зависят от гидрологических условий и ледовой обстановки, складывающихся в каждом конкретном году (Фролов, неопубликованные данные 1951–1954; Пробатов, Шелегова, 1968).



Рис. 3. Площадь южного и северного района нереста сельди от м. Муловского до м. Дальримпля у юго-восточного побережья о. Сахалин (2001 г. – нет данных)

В 2000–2006 гг. сроки подходов нерестовой сельди напрямую зависели от ледовой обстановки. В 2000–2004 гг. первые рыбы подошли к побережью 9–14 мая, а в 2005–2006 гг. из-за позднего освобождения зал. Терпения и юго-восточного побережья ото льда – только 20–23 мая. В 2000–2006 гг. численность производителей на северном участке оставалась относительно стабильной и колебалась в небольших для сельди пределах – от 0,01 до 5,50 млн. экз., на южном участке численность нерестовых рыб изменялась от 3,94 до 4,94 млн. экз. Во все годы наблюдений большее число сельди и большая площадь южных нерестилищ по сравнению с северными наблюдалась в годы с минимальной температурой воды в первой декаде мая в районе м. Муловского – м. Дальримпля, т. е. до начала нереста сельди (рис. 4). Вероятно, и распределение сельди по локальным нерестилищам определяется не только численностью производителей, наличием наиболее подходящего нерестового субстрата, но и гидрологическими условиями. Можно предположить, что в годы с минимальной температурой воды, большее число производителей подходит в районе м. Муловского – м. Тихий.

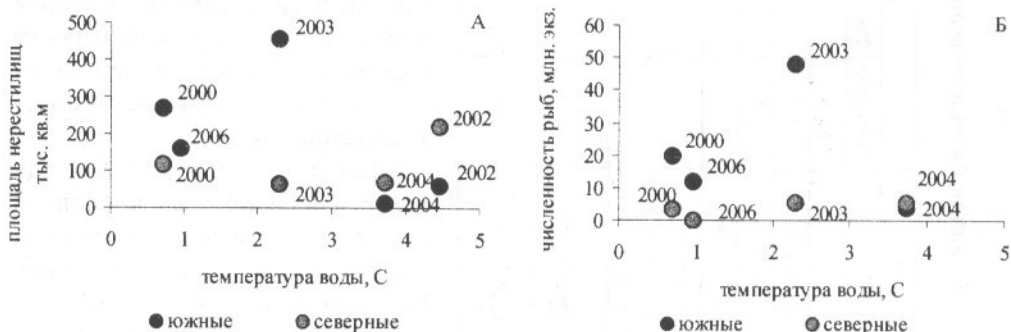


Рис. 4. Температура воды в первой декаде мая, общая площадь нерестилищ сельди (А) и численность нерестовых рыб (Б) у юго-восточного побережья о. Сахалин в 2000–2006 гг.

Плотность кладок икры тихоокеанской сельди повсеместно в пределах ее ареала значительно варьируется (Фридланд, 1951; Вышегородцев, 1994; Науменко, 2001; Бонк, 2004). Так, у побережья о. Сахалин в 1980–1990-е гг. средняя плотность кладок икры сельди декастринской популяции колебалась от 0,5 до 1,9 млн. икринок/м², сахалино-хоккайдской сельди – от 0,012 до 1,176 млн. икринок/м², сельди северо-восточного побережья о. Сахалин – от 0,023 до 0,001 млн. икринок/м² (Ившина, 2003).

У юго-восточного побережья от м. Муловского до м. Дальримпля, в зависимости от степени обыкрения субстрата, масса икры изменялась от 1,6–3 до 73,1–95,9% от общей массы пробы и в среднем составляла в разные годы от 25,9 до 45,1% (2003, 2005–2006 гг.). Плотность кладок икры изменялись от 0,04–0,08 до 6–27 млн. икринок/м². Максимальное количество икры на единицу площади (27 млн. икринок/м²) наблюдалось в районе м. Муловского с северной стороны в 2003 г. Средняя плотность кладок икры на разных нерестилищах изменялась от 0,574 (м. Бурунный) до 2,952 млн. икринок/м² (южная сторона м. Муловского). По осредненным данным, максимальная плотность кладок икры (2,8–3,0 млн. икринок/м²) отмечалась с южной стороны м. Муловского. Среди других локальных нерестилищ, где наблюдается значительное количество икры (среднее 1,4 млн. икринок/м²), можно выделить м. Тихий и литоральную зону в районе м. Кочубея – м. Дальримпля. Минимальная плотность кладок икры (среднее 0,6 млн. икринок/м²) обычно характерна для района, прилегающего к м. Муловского с северной стороны, и м. Бурунный (рис. 5).

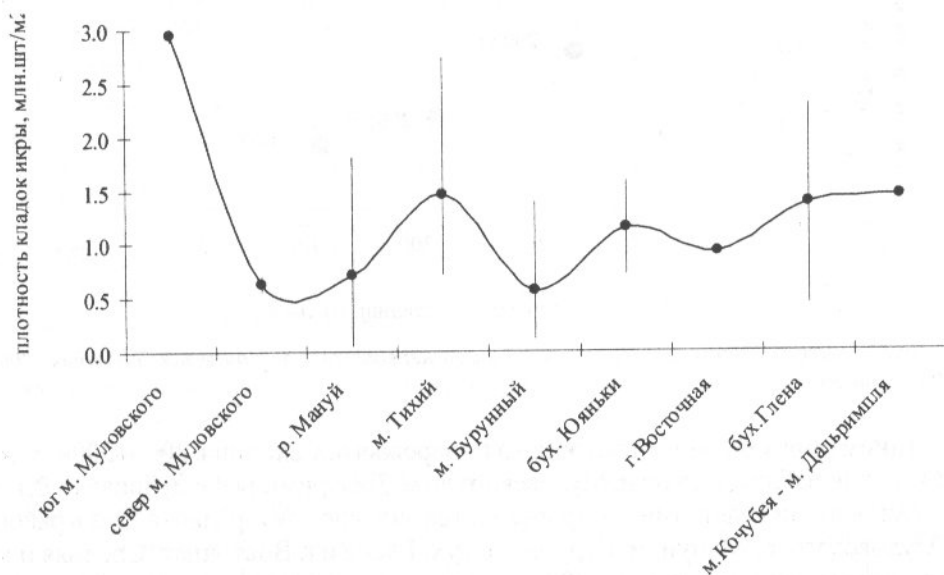


Рис. 5. Средняя плотность кладок икры сельди у юго-восточного побережья о. Сахалин в 2000–2006 гг.

Как правило, на южных нерестилищах отмечается более высокое количество икры на единицу площади, чем на северных (рис. 6).

В межгодовом аспекте также наблюдаются значительные колебания площади нерестилищ и плотности кладок икры, но в целом при увеличении площади нерестилищ отмечено уменьшение плотности кладок икры (рис. 7).

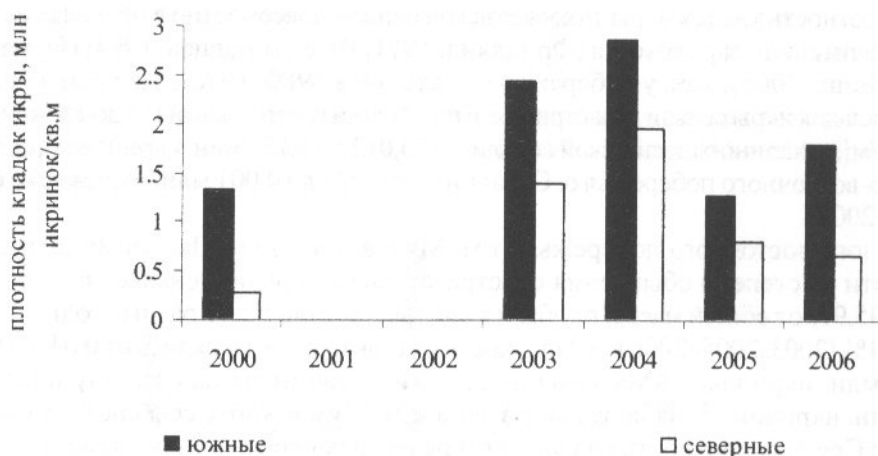


Рис. 6. Средняя плотность кладок икры на южных и северных нерестилищах у юго-восточного побережья о. Сахалин



Рис. 7. Плотности кладок икры и площадь нерестилищ сельди в зал. Терпения, 2000, 2003–2006 гг.

Таким образом, у юго-восточного побережья о. Сахалин в 2000–2006 гг. нерест сельди наблюдался от м. Муловского до м. Дальримпля на глубинах от 0,1 до 6 м. Основными участками воспроизводства являлись литоральная зона в районе м. Муловского, р. Мануй, м. Бурунный, бух. Глена и г. Восточная. Средняя площадь нерестилищ составляла 289,5 тыс. м², средняя плотность кладок икры – 1,1 млн. икринок/м². Максимальная плотность кладок икры отмечалась обычно в районе м. Муловского, в среднем 2,8–3,0 млн. икринок/м², минимальная – у м. Бурунный (0,6 млн. икринок/м²). Икра была зафиксирована на 25 видах водорослей и морских трав, основным нерестовым субстратом служили морские травы филлопадикс и зостера. В целом, полученные впервые данные по распределению сельди по нерестилищам, нерестовому субстрату, плотности кладок икры сельди у юго-восточного побережья о. Сахалин являются сходными с аналогичными материалами для других популяций тихоокеанской сельди.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор благодарит сотрудников СахНИРО Н. В. Евсееву за определение водорослей и морских трав и О. В. Шершневу за обработку и представление данных по температуре воды, а также за помощь и консультации в подготовке статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бонк, А. А. Влияние некоторых биотических и абиотических факторов на выживание корфо-карагинской сельди в период раннего онтогенеза : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. А. Бонк; ТИНРО-центр. – Владивосток, 2004. – 24 с.
2. Вышегородцев, В. А. Особенности обьекрания нерестового субстрата гижигино-камчатской сельди / В. А. Вышегородцев // Изв. ТИНРО. – 1994. – Т. 115. – С. 137–141.
3. Гриценко, О. Ф. Экология размножения сельдей Ныйского залива (Сахалин) / О. Ф. Гриценко, Н. И. Шилин // Биология моря. – 1979. – № 1. – С. 58–65.
4. Ившина, Э. Р. Характеристика нереста тихоокеанской сельди в заливе Ныйский (северо-восточное побережье о. Сахалин) / Э. Р. Ившина // Тр. СахНИРО. – 2003. – Т. 5. – С. 124–132.
5. Качина, Т. Ф. Методика расчета рыб в промысловом запасе корфо-карагинского стада сельди / Т. Ф. Качина // Тр. ВНИРО. – 1967. – Т. 62. – С. 122–128.
6. Клочкова, Н. Г. Современный видовой состав альгофлоры в районах воспроизводства корфо-карагинской сельди / Н. Г. Клочкова, А. А. Бонк // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Материалы IV науч. конф. (18–19 нояб. 2003 г.). – П-Камчат., 2003. – С. 201–203.
7. Козлов, Б. М. Распределение и состояние запасов сельди в сахалинских водах / Б. М. Козлов, З. Г. Иванкова, В. Л. Андреев // Аннот. науч. работ по исслед. сырьевой базы рыб. промы ДВ в 1963–1964 гг. – Владивосток : Дальневост. книж. изд-во, 1967. – С. 34.
8. Миграции и распределение сельдей в водах Сахалина. – М. : ВНИРО, 1958. – 45 с.
9. Микишин, Ю. А. Геоморфология берегов залива Терпения (о. Сахалин) / Ю. А. Микишин // Береговая зона Дальневост. морей : Сб. науч. тр. – Л., 1991. – С. 69–84.
10. Науменко, Н. И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока / Н. И. Науменко. – П-Камчат. : Камчат. печат. двор, 2001. – 334 с.
11. Пробатов, А. Н. Распределение уловов нерестовой сельди у побережий Южного Сахалина / А. Н. Пробатов, Е. К. Шелегова // Изв. ТИНРО. – 1968. – Т. 65. – С. 35–41.
12. Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов. – Ю-Сах. : Дальневост. книж. изд-во, Сах. отд-ние, 1993. – 192 с.
13. Рыбникова, И. Г. Популяционная структура тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* (Valenciennes) Японского и Охотского морей : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. Г. Рыбникова; ИБМ ДВО РАН. – Владивосток, 1999. – 23 с.
14. Суховеева, М. В. Видовой состав и распределение макрофитов в районах размножения сельди у северо-западного побережья Охотского моря / М. В. Суховеева // Изв. ТИНРО. – 1976. – Т. 100. – С. 144–149.
15. Тюрнин, Б. В. Структура нерестовой популяции сельди северо-западной части Охотского моря, ее динамика и биологические основы прогнозирования улова : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Б. В. Тюрнин; ТИНРО. – Владивосток, 1975. – 23 с.
16. Фридланд, И. Г. Размножение сельди у юго-западного берега Сахалина / И. Г. Фридланд // Изв. ТИНРО. – 1951. – Т. 35. – С. 105–145.
17. Фролов, А. И. Распределение и условия обитания озерных сельдей в водах Сахалина // А. И. Фролов // Изв. ТИНРО. – 1968. – Т. 65. – С. 20–34.
18. Чумаков, А. А. Систематический и биогеографический состав водорослей-макрофитов залива Терпения / А. А. Чумаков, Д. А. Галанин // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Материалы V науч. конф. (22–24 нояб. 2004 г.). – П-Камчат., 2004. – С. 320–322.