

УДК 597.553.1

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ СЕГОЛЕТКОВ СЕЛЬДИ *CLUPEA PALLASII* В КАМЧАТСКОМ ЗАЛИВЕ

И. К. Трофимов, М. В. Коваль, О. Б. Тепнин, А. О. Золотов, Е. Л. Кондрашенков



Ст. н. с., зав. лаб., н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии 683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел., факс: (415-2) 41-27-01; (415-22) 9-44-30; (415-2) 41-01-23; (415-2) 42-57-96
E-mail: trofimov@kamniro.ru, koval.m.v@kamniro.ru, tepnin@kamniro.ru, alk-90@ya.ru, Kondrashenkov@kamniro.ru

СЕГОЛЕТКИ СЕЛЬДИ, КАМЧАТСКИЙ ЗАЛИВ, ТРАЛОВАЯ СЪЕМКА

По данным траловых работ и гидрологических исследований, проведенных в Камчатском заливе в августе–сентябре 1996 и 2007 годов, показано, что распределение сеголетков сельди оз. Нерпичье в данном водоеме определяется стоком р. Камчатка. Основной район их обитания расположен в северо-западной части залива, к югу от речного устья. Некоторая часть рыб этой возрастной группы может быть вынесена водными круговоротами в центральную часть залива.

ON THE DISTRIBUTION OF YOUNG-OF-THE-YEAR HERRING *CLUPEA PALLASII* IN THE KAMCHATSKY GULF

I. K. Trofimov, M. V. Koval, O. B. Tepnin, A. O. Zolotov, E. L. Kondrashenkov

Senior scientist, head of the laboratory, scientist, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberejnaya, 18
Tel., fax: (415-2) 41-27-01; (415-22) 9-44-30; (415-2) 41-01-23; (415-2) 42-57-96

E-mail: trofimov@kamniro.ru, koval.m.v@kamniro.ru, tepnin@kamniro.ru, alk-90@ya.ru, Kondrashenkov@kamniro.ru

THE YOUNG-OF-THE-YEAR PACIFIC HERRING, KAMCHATSKY GULF, TRAWL SURVEYS

On the data of trawl surveys and hydrological monitoring carried in Kamchatsky Gulf in August–September in 1996 and 2007 the distribution of the young-of-the-year Pacific herring in the gulf has determined by the Kamchatka River drainage. The principle area inhabited of this age group is in the north-west part of the gulf, southward from the river mouth. A part of young-of-the-year fishes can get carried out into the central part of the gulf by water circulations.

Камчатский залив является местом нагула сельди оз. Нерпичье. Многочисленные траловые и снюрреводные съемки, проводившиеся в данном заливе в 1950–2000 гг., не охватывали районов ее обитания полностью. Схему миграций половозрелых особей этой популяции удалось составить в основном по материалам кошелькового лова и гидроакустических наблюдений в конце 1980-х – начале 1990-х годов (Николаев и др., 1993; Трофимов, 1999, 2003). Однако районы обитания ее сеголетков до сих пор известны лишь по результатам девяти тралений мальковым бим-тралом, выполненных на весьма ограниченной акватории Камчатского залива в 1996 г. (Кондрашенков, Трофимов, 2000), и поимке одного сеголетка сельди в центральной части залива во время траловой съемки на НПС «Фортуна» в 2002 г.

На наш взгляд, важные данные для понимания условий обитания молоди сельди в Камчатском заливе были получены во время проведения мальковой учетной траловой съемки в 2007 г., поскольку они дополняют имеющиеся материалы и дают представление о миграциях сеголетков сельди в данном водоеме.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для лова сеголетков сельди в 1996 г. был использован бим-трал 4/26 м проекта 446, разработанный в лаборатории промысловства КамчатНИРО. Он представляет собой сетной конусный мешок длиной 36,8 м с периметром квадратного входного отверстия 16 м в посадке. Верхний бим обладает положительной плавучестью (93 кг) и удерживает трал в поверхностном горизонте; нижний — отрицательной (28 кг). Шаг ячеи в кутце трала — 6,5 мм. Буксировка проводится на одном ваере. Лов проводился 6–9 сентября с борта МРС-150. Всего было выполнено 9 получасовых тралений вблизи от устья реки Камчатка, над изобатами 5–178 м (средняя 23 м). Скорость тралений менялась от 1,6 до 3,6 узла. Схема тралений показана на рисунке 1.

В 2007 г. при проведении исследований в качестве орудия лова использовали трал 33,6/56 м, разработанный в лаборатории промысловства КамчатНИРО для лова молоди лососей (Ким, Адамов, 2008). Данный трал состоит из канатной и сетной передней части и цилиндрического тралового мешка. Специфическая конструкция его боковой плас-

ти, при сравнительно небольшом вертикальном раскрытии (около 6 м), обеспечивает горизонтальное раскрытие до 30 м. Кутец трала оснащен вставкой из дели с шагом ячеи 6,5 мм. Лов проводился 1–11 августа с борта МРТК-316 в поверхностном слое воды. Всего было выполнено 49 пятнадцатиминутных тралений на всей акватории Камчатского залива (рис. 1). На каждой станции, помимо ихтиологических наблюдений, измерялась температура воды на поверхности ртутным термометром (с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$) и зондировался слой воды 0–100 м с дискретностью 1 м термосолезондом SBE-19 plus. Обработка гидрологических измерений выполнялась с использованием программ SeaTerm и DataProcessing.

Уловы сельди в экземплярах, как во время ловов бим-тралом, так и мальковым тралом 33,6/56 м, пересчитывали на часовое траление и выражали в экз./ч. Сельдь измеряли по Смиуту: сеголетков — с точностью до 1 мм, старших особей — до 0,5 см. 379 сеголетков были измерены и взвешены в лабораторных условиях с точностью до 1 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По условиям для нагула сельди Камчатский залив можно разделить на два района, отличающиеся гидрологическими условиями (Лубны-Герцык,

1961; Тихий океан, 1967; Трофимов, 1999, 2004). Первый — глубоководные северная и восточная части залива. Шельф здесь практически отсутствует. Берег круто обрывается вниз, береговой сток представлен несколькими небольшими горными ручьями, и прозрачные океанские воды подходят к самому берегу. Второй район — мелководные южная и западная части залива, происхождение которых связано с эрозийной деятельностью берегового стока, особенно р. Камчатка. Вода этого района характеризуется повышенной мутностью и распреснением. Из-за деятельности Восточно-Камчатского течения воды берегового стока оказываются здесь прижатыми к берегу и сносятся в юго-западном направлении. В северной части залива граница между двумя этими районами хорошо заметна по мощному мутному потоку реки Камчатки, направленному вдоль берега в юго-западную часть залива.

Гидрологические данные, полученные во время съемки 2007 г., подтвердили сказанное выше. Основной поток геострофического переноса был направлен вдоль берега в южном направлении, а наибольшей интенсивности он достигал в прибрежной зоне и в районе свала глубин (рис. 2).

Благодаря мощному циклоническому круговороту, расположенному в северо-западной части за-

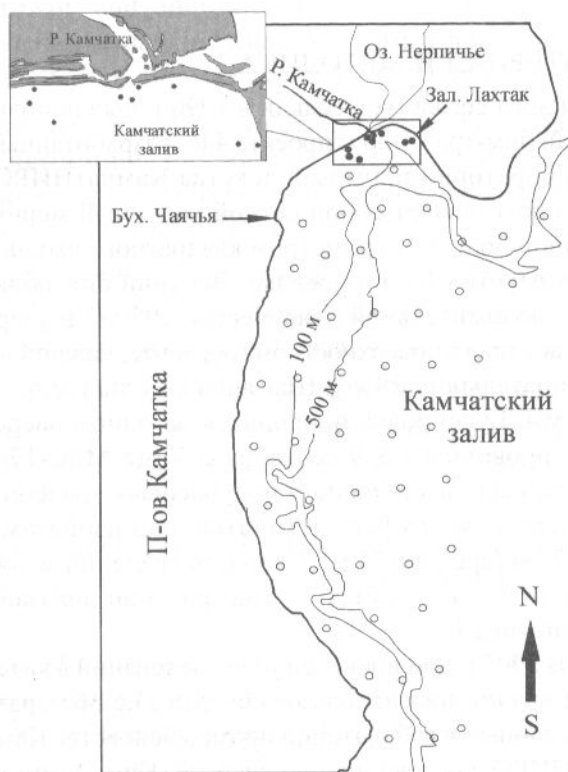


Рис. 1. Схема тралений бим-тралом в 1996 г. (черные точки), тралений мальковым тралом и гидрологических станций в 2007 г.

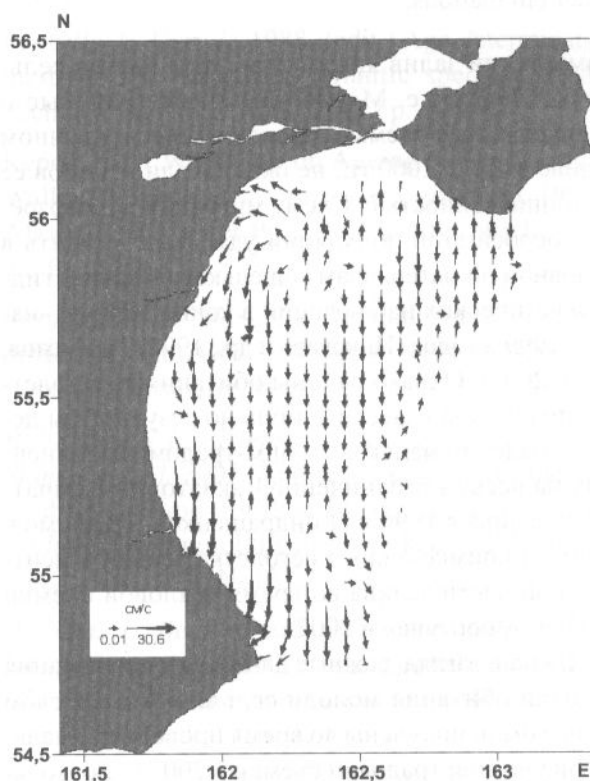


Рис. 2. Направление и скорость (см/сек) геострофического переноса на поверхности вод Камчатского залива, по данным съемки МРТК-316 в августе 2007 г.

лива, морские поверхностные течения были направлены из центра залива к берегу и на участке прибрежной акватории от устья р. Камчатка до бух. Чаячья прижимали к нему сток реки Камчатка. В результате чего вдоль берега западной и южной частей Камчатского залива отмечалась узкая полоса распресненной и более холодной воды по сравнению с водой его центральной части (рис. 3).

Более низкую температуру воды прибрежных акваторий можно объяснить тем, что в августе температура берегового стока на Камчатке ниже, чем в поверхностном слое прогретых за лето морских вод, и он оказывает не только опресняющее, но и охлаждающее влияние на прибрежную зону моря (Ресурсы..., 1973). Пятно относительно холодной воды на поверхности северо-восточной части залива объясняется выходом в этом месте более вод холодного подповерхностного слоя из глубины вдоль желоба подводного каньона (Леонов, 1960; Храпченков, 1987).

Судя по уловам и гидроакустическим наблюдениям, в сентябре 1996 г. максимальные концентрации нектона были сосредоточены над изобатами 5–20 м, в виде полосы, направленной к юго-западу от речной протоки (Кондрашенков, Трофимов, 2000). При движении в северо-восточном направлении гидроакустические записи встречались реже; а в уловы двух тралений, выполненных на траверзе зал. Лахтак, попали лишь несколько личинок песчанки.

Сельдь, как и подавляющее большинство других рыб, попадала в трал на траверзе речной протоки и к юго-западу от нее. Встречаемость сельди в этих тралениях составляла 75%, а ее уловы — 2–199 экз./ч. траления, при среднем значении — 60 экз./ч. При этом уловы данного вида рыб на 99,4% состояли из сеголетков. Длина сеголетков сельди изменялась в пределах 3,6–9,5 см при средней длине 4,3 см (рис. 4). Масса — 0,3–8,4 г при средней 0,7 г. Половозрелая сельдь была представлена тремя особями

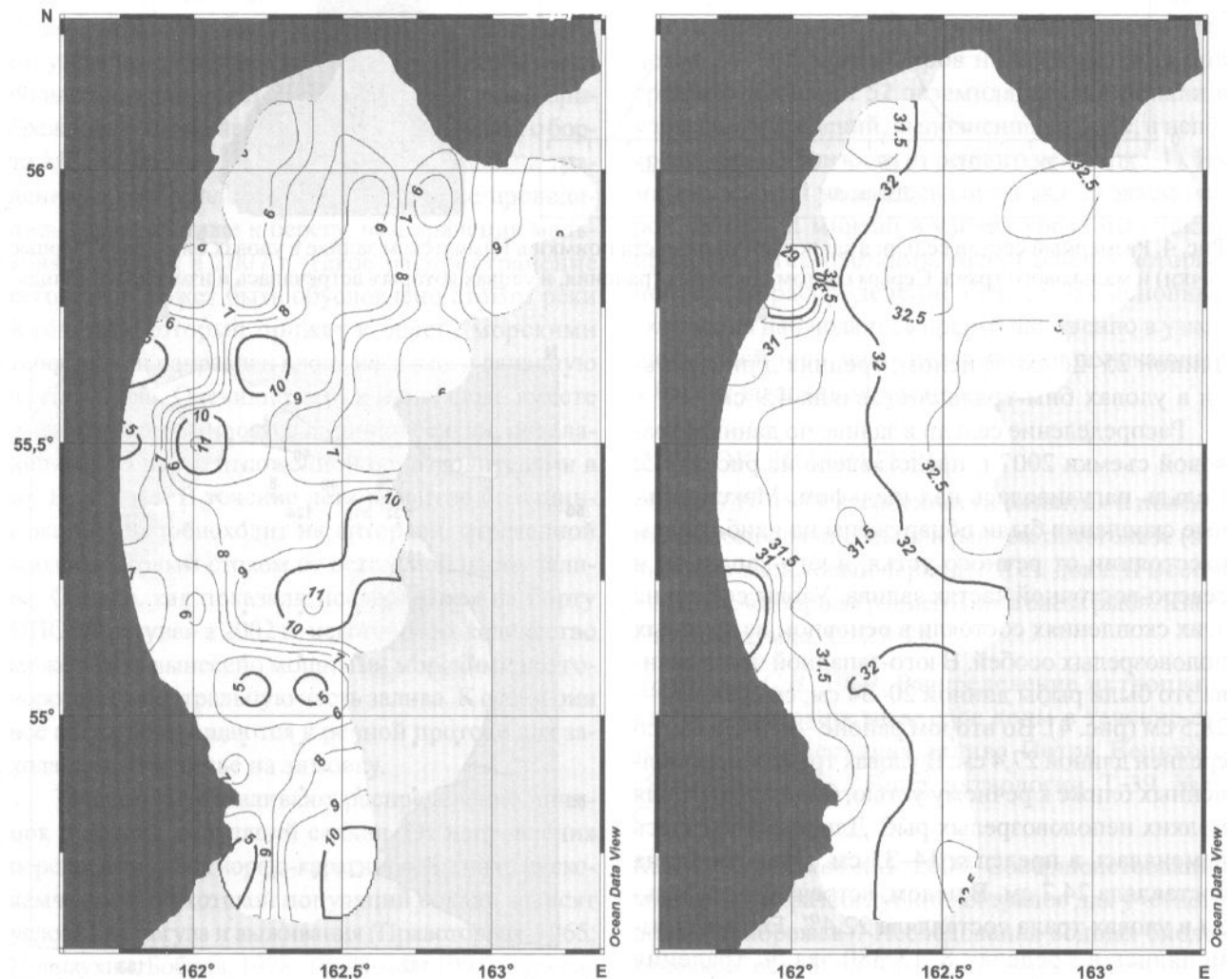


Рис. 3. Температура (слева) и соленость (справа) воды в Камчатском заливе, на глубине 5 м, по данным съемки на МРТК-316 в августе 2007 г.

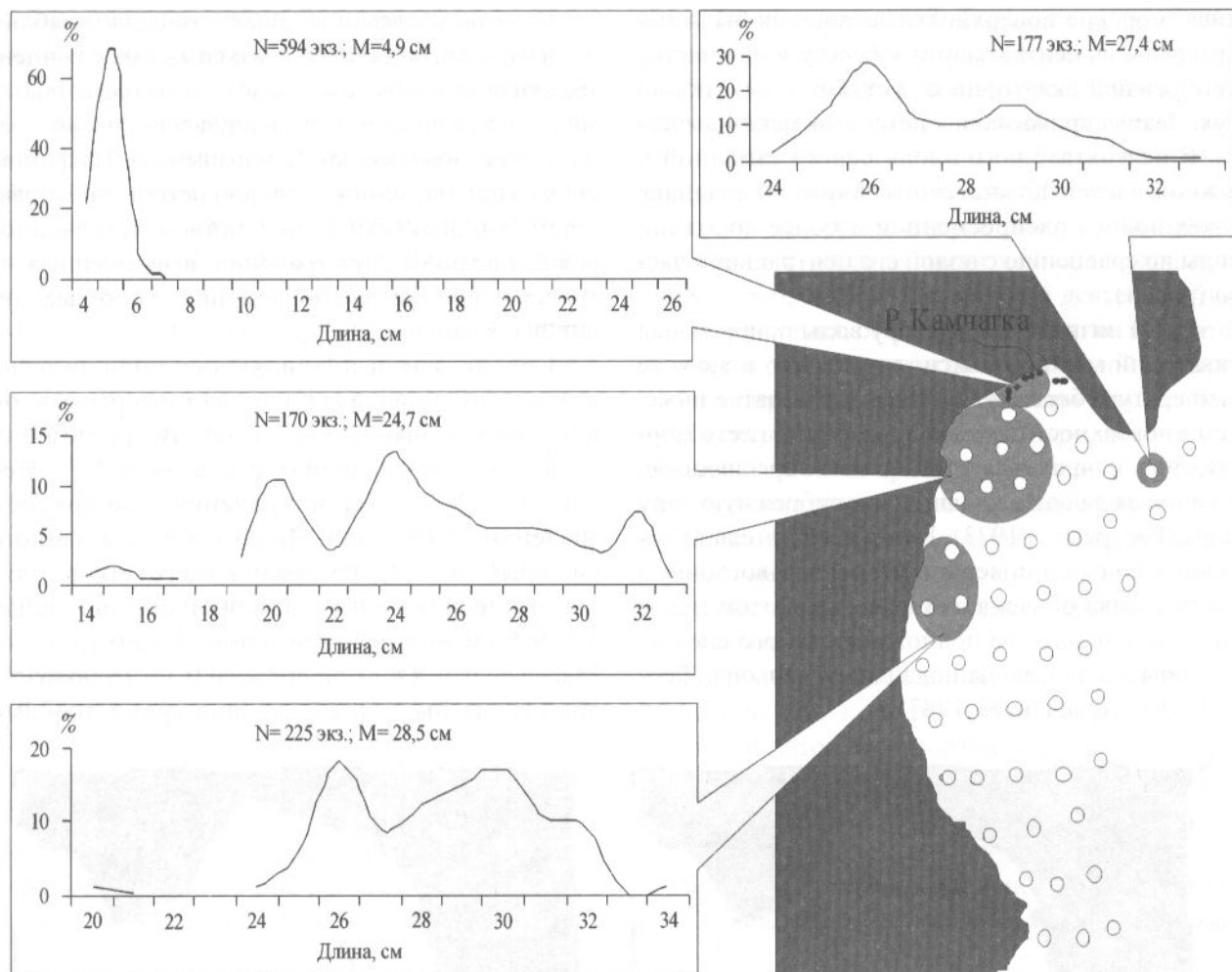


Рис. 4. Размерный состав сельди в зависимости от места поимки в Камчатском заливе в уловах бим-трала (черные точки) и малькового трала. Серым цветом обведены траления, в уловах которых встречалась и измерялась сельдь

длиной 25–26 см. В целом, средняя длина сельди в уловах бим-трала составляла 4,9 см.

Распределение сельди в заливе по данным траловой съемки 2007 г. представлено на рисунке 5. Сельдь нагуливалась над шельфом. Максимальные скопления были обнаружены на наибольшем расстоянии от речного устья, в юго-западной и северо-восточной частях залива. Уловы сельди на этих скоплениях состояли в основном из крупных половозрелых особей. В юго-западной части залива это были рыбы длиной 20–34 см, со средней — 28,5 см (рис. 4). Во втором районе — 24–33 см, со средней длиной 27,4 см. В уловах тралений, выполненных ближе к речному устью, была велика доля мелких неполовозрелых рыб. Длина сельди здесь изменялась в пределах 14–33 см. Средняя длина составляла 24,7 см. В целом, встречаемость сельди в уловах трала составляла 22,4%. Ее уловы изменялись в пределах 8–13 380 экз./ч. траления при средней 2020 экз./ч. Сеголетки сельди в уловах данной съемки не встречались.

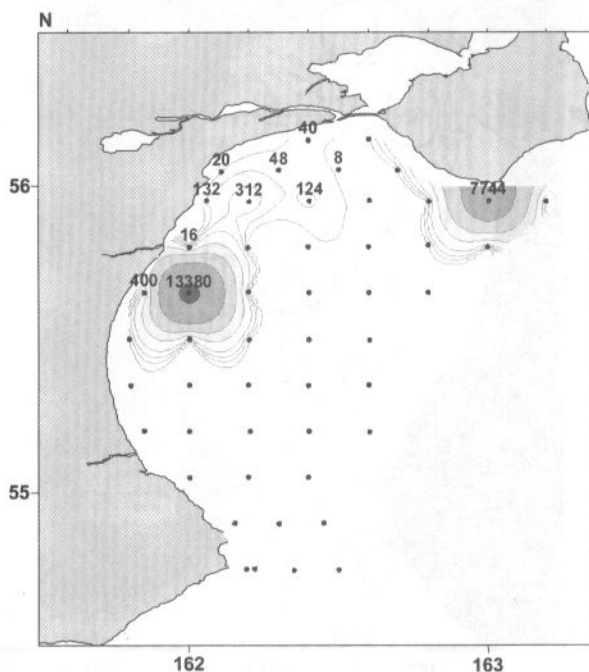


Рис. 5. Распределение сельди по данным траловой съемки 2007 г., экз./ч. траления

Распределение сельди по данным съемки мальковым тралом согласуется с предложенной ранее схемой (Трофимов, 1999, 2003). В мае–июне, после зимовки и нереста в оз. Нерпичье, сельдь мигрирует для нагула в Камчатский залив, где распространяется преимущественно вдоль шельфа. Крупные половозрелые рыбы перемещаются в северо-восточном и юго-западном направлениях и уходят дальше от речного устья по сравнению с мелкими и неполовозрелыми рыбами.

Мелкие особи мигрируют преимущественно в юго-западную часть залива, где шельф шире. Возможно, этому способствует течение р. Камчатка, которое из-за паводкового стока в мае–июне особенно сильно. К концу августа – началу сентября нагул заканчивается, и скопления сельди смещаются к речной протоке для захода в оз. Нерпичье. Из всех размерных и возрастных групп последними покидают залив и заходят в озеро сеголетки. Это происходит в октябре–ноябре.

Таким образом, учитывая, что во время съемки 2007 г. весь Камчатский залив был равномерно охвачен тралениями, а сеголетки в уловах трала отсутствовали, можно сказать, что район обитания большинства из них в заливе ограничен узкой прибрежной полосой, не доступной для тралений с борта МРТК. Часть этого района была охвачена тралениями бим-тралом в 1996 г., которые проводились гораздо ближе к берегу, чем траления мальковым тралом в 2007 г. Такое распространение сеголетков может быть обусловлено стоком реки Камчатки, который прижат к берегу морскими течениями и направлен вдоль него в юго-западную часть залива. Очевидно, что в июне сюда вместе с этим стоком выносятся личинки сельди, появляющиеся из икры, отложенной производителями в оз. Нерпичье. В течение лета развитие большинства из них происходит на литорали, отрезанной вдольбереговым стоком от остальной части залива. Однако, как показали исследования на борту НПС «Фортуна» в 2002 г., некоторое их количество может быть вынесено мощными морскими круговоротами в центральную часть залива. К осени они все вновь возвращаются к речной протоке для захода в оз. Нерпичье на зимовку.

Течения обуславливают распределение личинок и других популяций сельди. От направления переноса личинок корфо-карагинской, гижигинско-камчатской и охотской популяций сельди зависят условия их нагула и выживания (Правоторова, 1965; Поплаухин, Бобров, 1978; Трофимов, 1991; Науменко, 2001). Вынос личинок сельди из прибрежного мелководья зал. Петра Великого осуществляется

в поверхностном слое воды с потоками стокового течения (Давыдова, 1999). Личинки беломорской сельди дрейфуют вместе с течением в поверхностном слое воды и только к началу июля образуют стайки и совершают небольшие самостоятельные перемещения вблизи берега (Гирса, 1978). По наблюдениям японских исследователей, личинки сельди, вынесенные стоковыми течениями из зал. Ишикари (Ishikari bay) на западном побережье о. Хоккайдо, до достижения длины около 50 мм обитали в прибрежной зоне моря (Sasaki et al., 2001). После этого, в конце июня – июле, они мигрировали обратно в залив и даже поднимались на четыре километра по р. Ишикари.

Необходимо отметить, что морские геострофические течения, направленные из глубоководной части Камчатского залива к берегу в районе от устья р. Камчатка до бух. Чайчья, вносят некоторые морские организмы в неритическое сообщество залива. Так, в 1996 г. вторым по численности видом в уловах бим-трала были сеголетки минтая (Кондрашенков, Трофимов, 1996). Их встречаемость составляла 75%, а уловы изменялись в пределах 24–105 экземпляров на час траления при среднем значении 52 экземпляра. Они попали в уловы двух тралений, выполненных в баре, в непосредственной близости от речного устья (рис. 1). Их максимальный улов здесь составлял 25 экземпляров. В 2007 г. минтай в уловах трала был также представлен сеголетками, распределение которых повторяло распределение сельди. Их основные скопления наблюдались преимущественно в узкой шельфовой зоне, непосредственно примыкающей к берегу в западной части залива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гирса И.И. 1978. Особенности развития и поведения беломорской сельди в раннем онтогенезе (личиночно-мальковый период) // Тез. докл. II Всесоюз. конф. «Вопросы раннего онтогенеза рыб». Киев: Наукова думка. С. 27–28.
- Давыдова С.В. 1999. Распределение ихтиопланктона в поверхностном слое воды в течение суток в бухте Песчаная залива Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 6. С. 792–798.
- Ким Э.Д., Адамов А.А. 2008. Совершенствование конструкций разноглубинных тралов для учетного лова в прибрежье // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 10. С. 151–154.

- Кондрашенков Е.Л., Трофимов И.К. 2000. Использование экспериментального бим-трала для изучения распределения сеголетков сельди в Камчатском заливе // Тез. II науч.-практ. конф. «Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки» (Петропавловск-Камчатский, 3–6 октября 2000 г.). Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор. С. 62.
- Леонов А.К. 1960. Региональная океанография. Ч. 1. Л.: Гидрометеиздат, 768 с.
- Лубны-Герцык Е.А. 1961. Распределение массовых видов зоопланктона в Камчатском и Корфо-Карагинском заливах в августе–сентябре 1956 г. по сборам СРТ «Академик Шулейкин» // Тр. Ин-та океанологии СССР. Т. 51. С. 112–115.
- Науменко Н.И. 2001. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор, 334 с.
- Николаев А.С., Антонов Н.П., Науменко Н.И., Трофимов И.К. 1993. Опыт гидроакустической оценки нерестового запаса лагуноно-озерной сельди оз. Нерпичье // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. Сб. науч. тр. Камчат. отд. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 2. С. 209–215.
- Поплаухин Н.П., Бобров В.А. 1978. Влияние океанологических факторов на распределение и выживание молоди охотской сельди // Тез. докл. II Всес. конф. «Вопросы раннего онтогенеза рыб». Киев: Наукова думка. С. 186–188.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 376 с.
- Правоторова Е.П. 1965. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями ее численности и изменением ареала нагула // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 59. С. 102–128.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Камчатка. 1973. Т. 20. Л.: Гидрометеиздат, 368 с.
- Тихий океан. Берега Тихого океана. 1967. М.: Наука, 376 с.
- Трофимов И.К. 1991. Распределение личинок промысловых рыб в заливах Анапка и Корфа (западная часть Берингова моря) в связи с гидрологическим режимом года // Тез. докл. 5 Всес. конф. по раннему онтогенезу рыб (Астрахань, 1–3 октября 1991). Астрахань. С. 26–28.
- Трофимов И.К. 1999. О питании тихоокеанской сельди *Clupea pallasii pallasii* камчатских озер Нерпичье и Виллой в морской и пресноводный периоды жизни // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 3. С. 375–383.
- Трофимов И.К. 2003. О распределении сельди озер Нерпичье, Калыгирь и Виллой в море и в лагунах // Докл. IV науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» (Петропавловск-Камчатский, 17–18 ноября 2003). Петропавловск-Камчатский: Камчат-пресс. С. 125–140.
- Храпченков Ф.Ф. 1987. Исследования вихрей у побережья Камчатки летом 1985 г. // Океанология. Т. 27. Вып. 3. С. 391–396.
- Sasaki M., Ishida R., Shiro T. 2001. Distribution and feeding habits of juvenile herring (*Clupea pallasii*) in northern Japan // Herring: expectations for a new millennium. Anchorage, Alaska, University of Alaska Sea Grant College Program. P. 101–115.