

УДК 597-154.343.087

**О ДЛИТЕЛЬНОСТИ НАГУЛА МОЛОДИ
ГОРБУШИ *ONCORHYNCHUS GORBUSCHA*
И КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* У БЕРЕГОВ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА**

А. О. Шубин (alshub29@mail.ru), Ж. Р. Цхай,

А. А. Койнов

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

Шубин, А. О. О длительности нагула молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* у берегов северо-восточного Сахалина [Текст] / А. О. Шубин, Ж. Р. Цхай, А. А. Койнов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2019. – Т. 15. – С. 61–69.

По данным спутниковой станции TeraScan, установленной в СахНИРО, оценена сезонная изменчивость ТПО на акватории шельфа северо-восточного Сахалина. Показано, что в летний период на этой акватории отсутствуют условия для нагула молоди горбуши и кеты. Инструментальная океанологическая съемка, выполненная на НИС «Дмитрий Песков» в 2002–2003 гг., подтверждает это положение. В траловых съемках 1986 г. и 2002–2003 гг. действительно не обнаружено молоди горбуши и кеты местного происхождения на акватории шельфа северо-восточного Сахалина в июле – начале августа за пределами прибрежной полосы. Отсутствие молоди на акватории шельфа предположительно было связано с ее длительной задержкой в узкой прибрежной полосе до глубин 30 м. Наблюдения, выполненные на ставном неводе в устье р. Лангери в конце августа 2010 г., подтвердили это предположение. В связи с этим с целью предотвращения негативного влияния на молодь горбуши и кеты работ по сейсморазведке на акватории шельфа северо-восточного Сахалина в летний период в прибрежной полосе целесообразно вводить ограничения на производство таких работ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: побережье северо-восточного Сахалина, молодь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha*, молодь кеты *O. keta*, распространение молоди.

Ил. – 3, библиогр. – 15.

Shubin, A. O. Duration of feeding period for juvenile pink *Oncorhynchus gorbuscha* and chum *Oncorhynchus keta* salmon along northeastern Sakhalin Island [Text] / A. O. Shubin, Zh. R. Tshay, A. A. Koynov // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the “SakhNIRO”. – Yuzhno-Sakhalinsk : “SakhNIRO”, 2019. – Vol. 15. – P. 61–69.

A seasonal SST variability over the northeastern Sakhalin shelf area is evaluated based on the SakhNIRO TeraScan data. This area appeared to have no favorable conditions for juvenile pink and chum salmon feeding in the summer season. The instrumental oceanological survey carried out aboard the R/V “Dmitry Peskov” in 2002–2003 proves this situation. During the trawl surveys of 1986 and 2002–2003, no juvenile pink and chum salmon of the local origin have been found in July – early August on the shelf area of northeastern Sakhalin out of the coastal line.

The absence of juveniles on the shelf area was hypothetically related with their long delay in the narrow coastal zone up to 30 m depth. The trap net observations in the mouth of the Langeri River in late August 2010 proved this hypothesis. In this relation, to prevent negative impact on juvenile pink and chum salmon because of seismic prospecting on the northeastern Sakhalin shelf area, it is reasonable to impose restrictions for such activities in the coastal zone during the summer season.

KEYWORDS: northeastern Sakhalin coast, juvenile pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*), juvenile chum salmon (*O. keta*), distribution.

Fig. – 3, ref. – 15.

Северо-восточный Сахалин (м. Терпения – м. Елизаветы) является традиционным районом воспроизводства 4 видов тихоокеанских лососей – горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*), кеты (*O. keta*), кижуча (*O. kisutch*) и симы (*O. masu*). Эти лососи воспроизводятся естественным путем на нерестилищах 98 рек района, общая площадь которых достигает 6 036 тыс. м², при этом основу их численности образуют горбуша и кета. Ежегодно из рек района на прибрежную акваторию скатываются сотни миллионов молоди, а в реки возвращаются десятки миллионов производителей этих видов рыб. Промышленная добыча горбуши и кеты является существенным фактором развития экономики северо-востока Сахалина и особенно представителей его малых коренных народов.

Другой важный фактор экономического развития северо-восточного Сахалина – добыча углеводородов, обильные запасы которых обнаружены на его шельфе. Параллельно добыче уже разведанных запасов углеводородов активно проводятся и широкомасштабные работы по сейсморазведке новых месторождений, в связи с чем возникает задача охраны и сохранения лососевых рыб, в том числе их молоди в ранний морской период ее жизни.

Однако к настоящему времени имеется мало данных о том, на каком участке акватории шельфа северо-восточного Сахалина и как долго нагуливается молодь горбуши и кеты после ее вхождения в морскую среду. По современным представлениям, в дальневосточных морях молодь этих видов рыб после ската в море долго (до 1,5–3 месяцев) задерживается на акватории прибрежной полосы внутренней части шельфа. Освоение ею акватории средней, внешней части шельфа и открытых вод – свала глубин и глубоководных котловин, начинается лишь в конце лета. Поэтому в большинстве районов дальневосточных морей в начале–середине лета не только в открытых водах, но и на акватории большей части шельфа молодь этих видов рыб отсутствует.

Исключением из этого правила является лишь крайне южная часть Охотского моря, куда уже в начале лета мигрирует молодь кеты с рыбоводных заводов япономорского и тихоокеанского побережья Японии (**Радченко и др., 2002; Mayama, Ishida, 2003; Шунтов, Темных, 2008**). Откочевка молоди из прибрежной полосы начинается при ее прогреве до температуры +11–12 °С, а при +14 °С молодь обычно полностью ее покидает (**Mayama, Ishida, 2003**). В разных районах дальневосточных морей и у тихоокеанского побережья Японии такие условия для откочевки молоди от берегов формируются в разное время. В силу наличия теплых течений вдоль западного побережья Японии и тихоокеанского побережья Хонсю первой в конце мая или начале июня начинает откочевку от берегов молодь кеты северного Хонсю и южного Хоккайдо, раньше всех входящая в морскую среду – в конце февраля, марте или начале апреля. От тихоокеанских

берегов Хоккайдо, омываемых холодным течением, молодь кеты откочевывает позже – в конце июня или даже в середине июля (Mayama, Ishida, 2003).

У охотоморских берегов Хоккайдо термические условия для откочевки молоди лососей складываются не ранее второй половины июня в «теплые» и к середине июля – в «холодные» годы (Nagata et al., 2004, 2005). В Сахалино-Курильском регионе порядок откочевки молоди от берегов изучен для юго-западного побережья Сахалина (Шершнева, 1971, 1973), зал. Анива (Шубин и др., 2007) и охотоморского побережья о. Итуруп (Иванков, Шершнева, 1968; Чупахин, Каев, 1980; Каев, Чупахин, 1982, 2002). Гораздо слабее изучена откочевка молоди от берегов восточного и в особенности северо-восточного Сахалина (Шунтов, 1989; Шубин и др., 1996; Радченко и др., 2002; Шубин и др., 2007). Целью данной работы является оценка длительности нагула и сроков откочевки молоди горбуши и кеты от берегов северо-восточного Сахалина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Анализ сезонной изменчивости температуры поверхности океана (ТПО) у берегов Сахалина и материкового побережья Охотского моря выполнен на основе спутниковых данных с разрешением около 1,3 км, полученных с помощью спутниковой станции TerraScan, установленной в СахНИРО. Полученные данные осредняли по месяцам и для каждого месяца использовали среднегодовую показатели. Расположение реперных точек, использованных для анализа ТПО, приведено на рисунке 1.

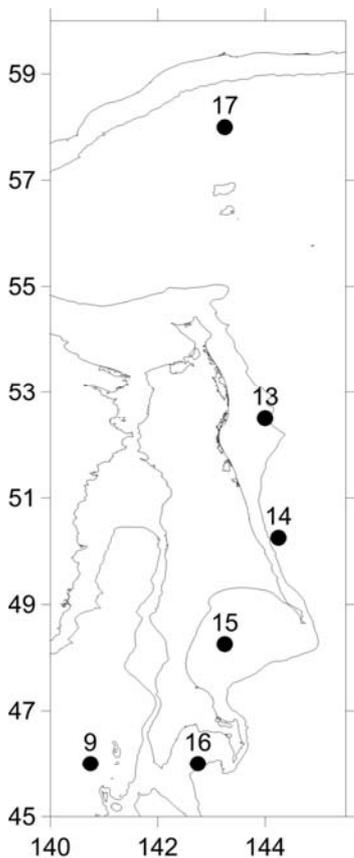


Рис. 1. Карта-схема расположения реперных точек для оценки сезонной динамики ТПО; сплошной линией показана изобата 100 м

Fig. 1. Schematic location of reference points for assessing SST seasonal dynamics; solid line indicates a 100-m isobath

Данные по оценке распространения молоди горбуши и кеты на акватории шельфа северо-восточного Сахалина в середине лета получены при проведении пелагических траловых съемок СахНИРО на НИС «Дмитрий Песков» в 2002 и 2003 гг. Район работ включал акваторию шельфа и свала глубин от м. Терпения до м. Елизаветы. В качестве орудий лова использовали разноглубинные канатные тралы 68/260 м (2002 г.) и 54,4/192 м (2003 г.), которыми облавливали верхний 30-метровый слой эпипелагиали. Несколько различаясь по конструкции, оба они имели близкие параметры раскрытия – 25–28 м по вертикали и 36–40 м по горизонтали, и были оснащены мелкочечной (9 мм) вставкой в кутце тралового мешка. В 2002 г. съемка выполнена с 14 по 26 июля (61 станция), в 2003 г. – с 23 июля по 5 августа (75 станций). О выполненной в 2002–2003 гг. сетке траловых станций можно судить по **рисунку 2**.

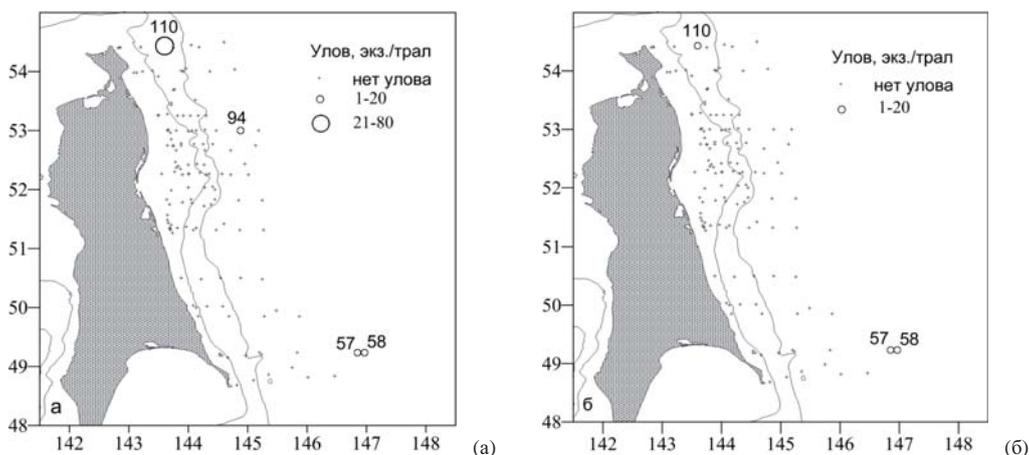


Рис. 2. Распространение молоди горбуши (а) и кеты (б) у берегов северо-восточного Сахалина во второй половине июля – начале августа 2002–2003 гг. по результатам тралового учета; цифрами обозначены номера станций, показаны изобаты 100 и 200 м

Fig. 2. Distribution of juvenile pink (a) and chum (b) salmon along northeastern Sakhalin coast in the second half of July – early August 2002–2003 from the results of trawl count; numerals indicate numbers of stations, 100-m and 200-m isobaths are shown

Для оценки условий обитания рыб параллельно траловой съемке проводили измерения океанологических параметров морской среды с помощью термосолезонда AST-1000. Зондирование выполняли от 0 до 500 м (на мелководных станциях – до дна) с дискретностью 1 м.

Наблюдения за молодью лососей на ставном неводе в районе устья р. Лангери проведены А. А. Койновым в период с 8 по 30 августа 2010 г. Наличие молоди в ловушках невода над глубинами 6–8 м и мористее его «головной» части, над глубинами 10–12 м, отмечали визуально с борта кунгаса. Из ловушек невода сачком с ячейей 9 мм отловлено на биологический анализ 50 экз. молоди.

Всю пойманную молодь лососей фиксировали в 4%-ном формалине. Видовую ее принадлежность определяли путем просчета жаберных тычинок на первой жаберной дуге. У пойманных рыб оценивали длину тела АС и массу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2002 г. молодь горбуши наблюдали только на четырех станциях (встречаемость – 6,6%), кеты – на трех станциях (встречаемость – 4,9%). Лишь одна из них (№ 110) находилась над акваторией шельфа (глубины 123–131 м) в крайней северной части района к востоку от м. Елизаветы (п-ов Шмидта). На этой станции 26 июля при ТПО +10,5 °С отмечены наибольшие уловы молоди горбуши и кеты – 72 и 15 экз./траление соответственно. На остальных станциях с уловами молоди горбуши (кеты) (№ 57, 58, 94) они не превышали 1 экз./траление, все они располагались в открытых водах (глубины 995–1 335 м) при ТПО 8,4–12,2 °С. Всего в 2002 г. поймано 75 экз. горбуши и 15 экз. кеты. В 2003 г. ни на одной из 75 выполненных станций молоди горбуши и кеты в уловах не отмечено (см. **рис. 2**).

Длина тела 72 экз. молоди горбуши, пойманной на станции № 110, изменялась от 7,4 до 11,2 см, масса тела – от 3,0 до 12,0 г, в среднем 9,8 см и 7,8 г. Размерно-весовые показатели 15 экз. молоди кеты, пойманной на этой же станции, были больше. Длина тела – 11,0–12,0 см, масса – 12,0–17,0 г, в среднем 11,5 см и 13,9 г. Распределение длины всего тела этой молоди характеризовалось моно-, а массы – би- или полимодальностью. Еще больше были размерно-весовые показатели у 2 экз. молоди кеты, пойманной в открытых водах на станциях № 57 и 58 к востоку от м. Терпения. Длина их тела составляла 14,5–17,2 см, масса – 28–49 г.

На акватории шельфа и свала глубин северо-восточного Сахалина в 2002 и 2003 гг. пространственная структура поля температур характеризовалась серией мощных прибрежных апвеллингов и вихрями различной направленности в районе кромки шельфа и открытых водах. В 2002 г. ТПО составляла +2,4–10,5 °С, с минимальными значениями на прибрежных участках в районе зал. Пильтун. На горизонте 20 м над внутренней и средней частью шельфа, в центре мощных апвеллингов на траверзе зал. Ныйский и Пильтун, температура воды достигала отрицательных значений и в целом изменялась от –1 до +3 °С. Мористее, над внешней частью шельфа, свалом глубин и в открытых водах она составляла +4–7 °С. В 2003 г. пространственная структура поля температуры в общих чертах была схожа с таковой в 2002 г. ТПО варьировалась в пределах +3,4–11,1 °С с более низкими значениями над шельфом (+3,4–9,5 °С), чем в открытых водах (+6,7–11,1 °С). По сравнению с 2002 г. пространственная протяженность апвеллингов в 2003 г. была большей. Температура воды в их центре на горизонте 20 м достигала –1,3 °С. Динамика сезонной изменчивости ТПО на реперных точках по данным спутниковой станции TeraScan приведена на **рисунке 3**.

В районе устья р. Лангери скопления молоди лососей регулярно наблюдали в третьей декаде августа в ловушках ставного невода над глубинами 6–8 м, а также мористее его «головной» части, над глубинами 10–12 м. ТПО на глубинах до 1 м составляла +14–15 °С, над глубинами 6–12 м – +12–13 °С. Вся отловленная на биологический анализ молодь оказалась горбушей. Длина ее тела изменялась от 8,2 до 13,5 см, масса тела – от 4 до 21 г, в среднем 10,7 см и 10,7 г. Распределение длины и массы тела молоди характеризовалось би- и полимодальностью соответственно.

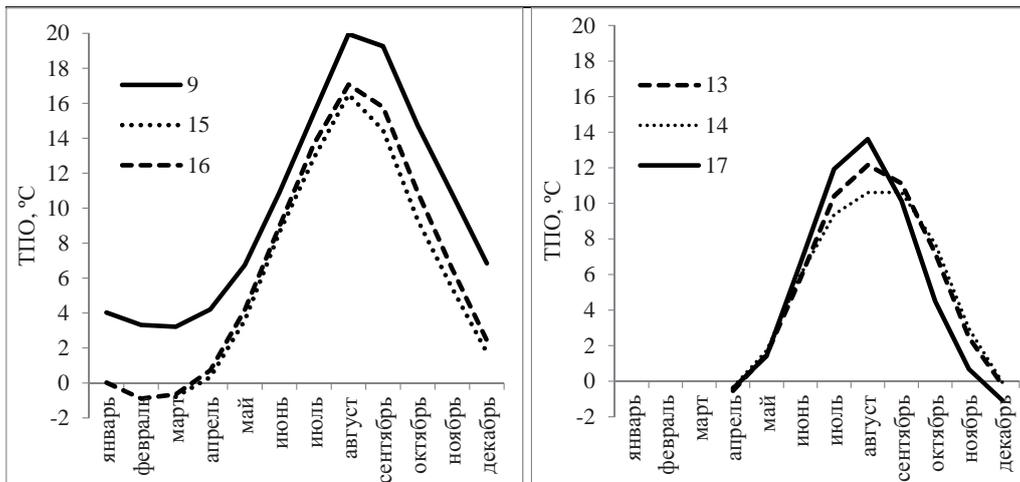


Рис. 3. Сезонная изменчивость ТПО на реперных точках; положение точек обозначено на рисунке 1

Fig. 3. SST seasonal variability on the reference points; location of points is shown in Figure 1

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ кривых сезонной изменчивости ТПО у берегов Сахалина (см. **рис. 3**) показывает, что величина прогрева прибрежных вод, необходимая для начала откочевки от берегов молоди горбуши и кеты, наиболее рано достигается в южной части Татарского пролива – уже в середине июня. Фактически – раньше, учитывая расположение реперной точки в этом районе в открытых водах. В заливах Анива и Терпения она формируется несколько позже – в первой половине июля. Что касается побережья северо-восточного Сахалина, то такие условия формируются в этом районе гораздо позже, а именно – в августе. Судя по среднегодовым данным, на севере района (реперная точка 13) ТПО достигает +12 °С только в конце августа, а на юге района (реперная точка 14) этой величины ТПО вообще не достигает. Однако условия для откочевки молоди в этом районе все же формируются – имеется в виду, что в прибрежной полосе прогрев воды выше, чем на обеих этих реперных точках, расположенных далеко от берега над глубинами около 100 м.

Таким образом, судя по сезонной изменчивости ТПО и данным нашей инструментальной океанологической съемки в 2002 и 2003 гг., молоди горбуши и кеты на акватории шельфа северо-восточного Сахалина в июне, июле и начале августа за пределами узкой прибрежной полосы быть не должно, что подтверждают и траловые съемки. Так, в июльской съемке ТИНРО 1986 г. у берегов северо-востока Сахалина, выполненной над средней и внешней частью шельфа этого района (при вертикальном раскрытии трала в 50–60 м судно не могло работать на меньших глубинах), молоди горбуши и кеты обнаружено не было (**Шунтов, 1989**). В наших съемках 2002 и 2003 гг. использовался трал с меньшим вертикальным раскрытием (до 30 м), в связи с чем мы могли работать и над внутренней частью шельфа. По результатам этих съемок установлено, что во второй половине июля и начале августа встречаемость молоди горбуши и кеты на акватории шельфа северо-востока Сахалина характеризовалась низкими величинами. Собственно на акватории шельфа молодь горбуши и кеты была от-

мечена лишь на одной станции (№ 110) в крайней северной части района над средней частью шельфа. Горбуша была отмечена еще на трех станциях, а кета – на двух, однако все они были за пределами шельфа, в открытых водах.

Отсутствие молоди горбуши и кеты на всей акватории шельфа северо-восточного Сахалина и ее неожиданное появление в зоне шлейфа трансформированных вод р. Амур к востоку от м. Елизаветы наводят на предположение о ее происхождении из этого водоема или рек Амурского лимана и северо-западного Сахалина. В настоящее время считается, что молодь горбуши и кеты, происходящая из этих рек, мигрирует в Охотское море именно в северо-восточном направлении. Кроме того, часть молоди горбуши и кеты в северо-восточной части Сахалинского залива в июле имеет размерно-весовые показатели, близкие к тем, что мы наблюдали в улове этих видов на станции № 110 (**Новомодный, 2003**). К концу июля первые мигранты молоди уже могут выходить из Сахалинского залива в открытые воды Охотского моря.

Би- или полимодальность распределения массы тела пойманной молоди горбуши и кеты объясняется разновременностью ее вхождения в морскую среду из-за растянутости ската. То же, возможно, относится и к происхождению остальных 3 экз. горбуши, пойманных в открытых водах северо-восточного Сахалина. Что касается 2 экз. молоди кеты, пойманной в открытых водах к востоку от м. Терпения, то они, судя по необычно большим для середины июля размерно-весовым показателям, своим происхождением связаны с лососями рыбоводными заводами Японии (**Радченко и др., 2002; Шубин и др., 2007; Шунтов, Темных, 2008**).

Таким образом, траловые съемки 1986 г. и 2002–2003 гг. подтвердили отсутствие молоди горбуши и кеты местного происхождения на акватории шельфа северо-восточного Сахалина в июле – начале августа мористее изобаты 30 м. Судя же по сезонной изменчивости ТПО на акватории шельфа района, молодь лососей должна задерживаться здесь в узкой прибрежной полосе (до изобаты не менее чем 30 м) до конца августа. Однако до недавнего времени прямых подтверждений этому не было. Лишь наблюдения, выполненные А. А. Койновым в районе устья р. Лангери, впервые подтвердили задержку молоди горбуши в зоне ставных неводов (до глубин 8–12 м) действительно до конца августа. В третьей декаде августа ее скопления наблюдались как в ловушках ставного невода над глубинами 6–8 м, так и мористее «головной» его части над глубинами 8–12 м.

Состав этих скоплений исключительно из молоди горбуши объясняется преимущественным воспроизводством в р. Лангери именно горбуши, а также небольшим объемом пробы, взятой на анализ. А широкий диапазон изменчивости размерно-весовых показателей молоди – продолжительностью ее ската из р. Лангери. При этом молодь раннего ската (крупная к концу августа) не откочевывает от берегов и нагуливается совместно с молодью позднего ската (мелкой к концу августа). Судя по температуре воды на глубине до 1 м (+14–15 °С), в третьей декаде августа молодь полностью отходит с прибрежного мелководья, но продолжает еще оставаться над глубинами 6–12 м при ТПО +12–13 °С.

В других районах дальневосточных морей молодь кеты в отношении длительности задержки в прибрежной полосе ведет себя так же, как и молодь горбуши. Поэтому допустимо предположение, что у берегов северо-восточного Сахалина молодь кеты также задерживается до конца августа в узкой прибрежной полосе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дальневосточных морях молодь горбуши и кеты после вхождения в морскую среду долго (до 1,5–3 месяцев) задерживается на акватории прибрежной полосы внутренней части шельфа. У берегов Сахалина условия для откочевки молоди в открытые воды ранее всего (уже в начале или середине июня) складываются в южной части Татарского пролива у юго-западного Сахалина, а позже всего (к концу августа или даже к началу сентября) – у северо-восточного Сахалина. Траловые съемки 1986 г. и 2002–2003 гг. подтверждают отсутствие на акватории шельфа северо-восточного Сахалина молоди горбуши и кеты местного происхождения в июле и начале августа мористее изобаты 30 м.

Молодь горбуши и кеты, встречающаяся в июле на акватории шельфа к востоку от п-ова Шмидта, своим происхождением связана, вероятно, с р. Амур или реками Амурского лимана и северо-западного Сахалина. Наблюдение молоди горбуши и ее поимки в третьей декаде августа 2010 г. в зоне ставного невода в районе устья р. Лангери фактически подтверждает ее длительную (до конца августа) задержку в прибрежной полосе северо-восточного Сахалина. По техническим характеристикам используемых для учетных работ судов и орудий лова провести их на глубинах менее 30 м к настоящему времени не представилось возможным. Поэтому мы считаем, что в рассматриваемом районе молодь горбуши и кеты распространена на акватории шельфа района до 30-метровой изобаты с начала июня по конец августа. Фактически ширина этой полосы, видимо, меньше и ограничивается, скорее всего, изобатой 20 м. В связи с этим в целях охраны и сохранения молоди лососевых рыб при проведении сейсморазведки на акватории шельфа северо-восточного Сахалина целесообразно вводить ограничения по производству этих работ в прибрежной полосе до глубины не менее 20 м.

ЛИТЕРАТУРА

- Иванков, В. Н. Биология молоди горбуши и кеты в море [Текст] / В. Н. Иванков, А. П. Шершнев // Рыб. хоз-во. – 1968. – № 4. – С. 16–17.
- Каев, А. М. К экологии молоди кеты и горбуши в прибрежный морской период жизни у острова Итуруп [Текст] / А. М. Каев, В. М. Чупахин // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана : Сб. науч. тр. – Владивосток : ДВГУ, 1982. – С. 63–67.
- Каев, А. М. Ранний морской период жизни горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *O. keta* о. Итуруп [Текст] / А. М. Каев, В. М. Чупахин // Тр. СахНИРО. – 2002. – Т. 4. – С. 116–132.
- Новомодный, Г. В. О направлениях миграции лососей рода *Oncorhynchus* в амурском лимане [Текст] / Г. В. Новомодный // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2003. – Вып. 2. – С. 484–499.
- Ихтиоцены и физические условия верхней эпипелагиали шельфа юго-востока Сахалина в период после ската молоди лососей [Текст] / В. И. Радченко, Г. А. Кантакоев, А. О. Шубин, Д. Ю. Стоминоков // Тр. СахНИРО. – 2002. – Т. 4. – С. 70–92.
- Чупахин, В. М. Распределение и некоторые черты биологии горбуши и кеты в прибрежье острова Итуруп [Текст] / В. М. Чупахин, А. М. Каев // Изв. ТИНРО. – 1980. – Т. 104. – С. 104–121.
- Шершнев, А. П. Биология молоди кеты *Oncorhynchus keta* Walb. в прибрежных водах юго-восточной части Татарского пролива : Автореф. дис. ... канд. биол. наук [Текст] / А. П. Шершнев; ТИНРО. – Владивосток, 1971. – 23 с.
- Шершнев, А. П. Рост молоди кеты и горбуши в ранний морской период жизни [Текст] / А. П. Шершнев // Изв. ТИНРО. – 1973. – Т. 91. – С. 37–48.

Шубин, А. О. Распределение, кормовая база и питание молоди горбуши в прибрежье юго-востока Сахалина [Текст] / **А. О. Шубин, Н. А. Федотова, И. А. Сенченко** // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, **1996**. – Т. 1. – С. 21–33.

Молодь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) в ихтиоценозах верхней эпипелагиали шельфа и свала глубин восточного Сахалина и южных Курильских островов в летний период 2002–2004 гг. [Текст] / **А. О. Шубин, Л. В. Коряковцев, С. А. Коваленко, Д. Ю. Стоминок** // Тр. СахНИРО. – **2007**. – Т. 9. – С. 16–36.

Шунтов, В. П. Распределение молоди тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в Охотском море и сопредельных водах Тихого океана [Текст] / В. П. Шунтов // Вопр. ихтиологии. – **1989**. – Т. 29, вып. 2. – С. 239–248.

Шунтов, В. П. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах [Текст] / **В. П. Шунтов, О. С. Темных**. – Владивосток : ТИНРО-Центр, **2008**. – Т. 1. – 482 с.

Mayama, H. Japanese Studies on the Early Ocean Life of Juvenile Salmon [Text] / **H. Mayama, Y. Ishida** // NPAFC Bulletin. – **2003**. – No. 3. – P. 41–67.

Spatial Distributions of Juvenile Chum Salmon in the Coastal Waters of Eastern Hokkaido Determined with Otolith-Marking in Relation to Zooplankton Community [Text] / **M. Nagata, H. Asami, Y. Miyakoshi, D. Ando** // NPAFC Technical Report. – **2004**. – No. 5. – P. 24–26.

Relationship between the Distribution of Juvenile Chum Salmon in the Coastal Waters of Eastern Hokkaido and Water Temperature as Determined by Experimental Releases of Otolith-Marked Juveniles [Text] / **M. Nagata, Y. Miyakoshi, D. Ando, H. Asami** // NPAFC Technical Report. – **2005**. – No. 6. – P. 74–77.