

УДК 597.553.2.591.522

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ МОЛОДИ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* (SALMONIDAE) У ОХОТОМОРСКИХ БЕРЕГОВ ЮЖНОГО САХАЛИНА

© 2016 г. А. О. Шубин\*, Е. Г. Акинничева

Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии – СахНИРО, Южно-Сахалинск

\*E-mail: alshub29@mail.ru

Поступила в редакцию 08.06.2015 г.

По данным анализа распространения молоди кеты *Oncorhynchus keta*, маркированной на лососёвых рыбозаводных заводах юга Сахалина и Японии, установлено, что её скопления у охотоморских берегов Южного Сахалина имеют смешанное происхождение. Одну их часть формирует молодь с рыбозаводных заводов юга Сахалина, другую – мигранты из сопредельных вод Японии. Первая представлена молодью как с рыбозаводных заводов охотоморского побережья Южного Сахалина, так и с япономорского его побережья. Вторая – молодью со всех районов её воспроизводства в Японии: с тихоокеанского и япономорского побережий Хонсю и Хоккайдо, а также с охотоморского побережья Хоккайдо и прол. Измены (Немура). В июле у охотоморских берегов Южного Сахалина длина и масса тела большей части молоди кеты японского происхождения превышает 10 см и 10 г, а сахалинского – всегда меньше 10 см и 10 г, что позволяет в первом приближении дифференцировать её в траловых уловах.

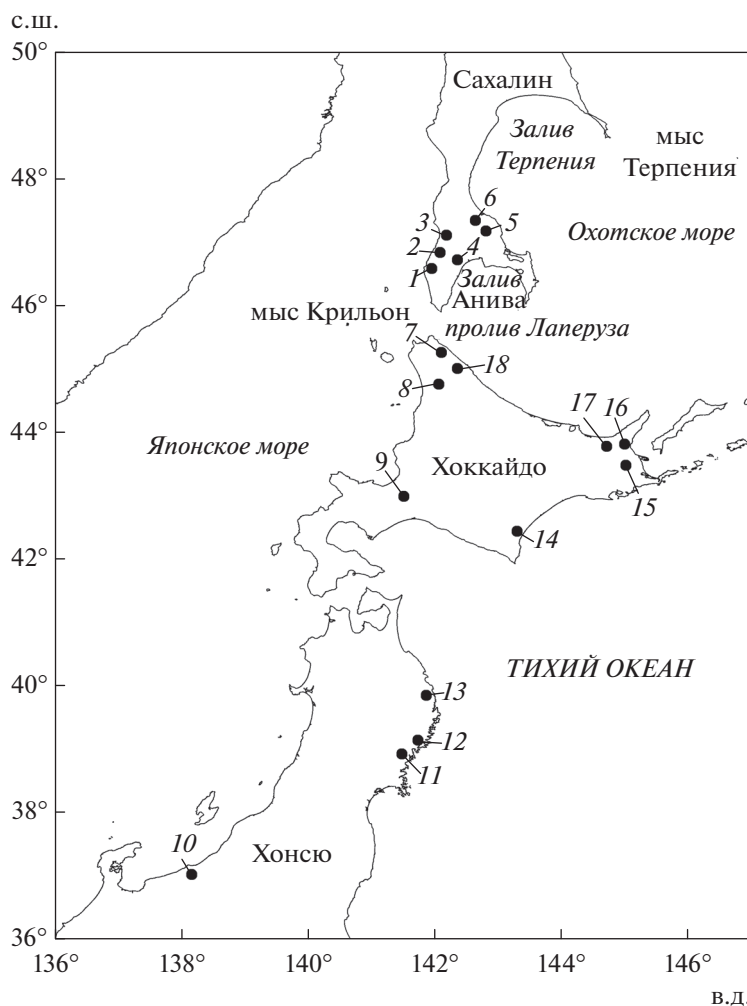
**Ключевые слова:** кета *Oncorhynchus keta*, молодь, распространение, миграции, юго-западная часть Охотского моря

**DOI:** 10.7868/S0042875216050143

В дальневосточных морях молодь кеты *Oncorhynchus keta* после вхождения в морскую среду долго, до нескольких месяцев, задерживается на акватории внутренней части шельфа. Внешнюю часть шельфа и открытые воды – свал глубин и глубоководные котловины – она начинает осваивать лишь в конце лета. Поэтому в большинстве районов этих морей в начале и середине лета молодь кеты в открытых водах отсутствует или малочисленна (Бирман, 2004; Шунтов, Темных, 2008). Исключением из этого правила являются открытые воды Охотского моря к югу от 47°–48° с.ш., где уже в начале лета обнаруживаются скопления молоди кеты, часть которой характеризуется необычно большими для этого времени размерно-весовыми показателями. Во второй половине лета скопления такой молоди кеты в этом районе впервые были отмечены в 1990-х гг. в российских (Шунтов, Темных, 2008) и японских съёмках (Ueno, Ishida, 1996; Ueno, 1997a, 1997b; Ishida et al., 2000). В юго-западной части Охотского моря в 2002–2008 гг. они наблюдались в ещё более ранние сроки – в конце июня и начале июля (Радченко и др., 2002; Шубин и др., 2007). Радченко с соавторами (2002) высказали предположение о том, что наблюдаемая в этих съёмках крупная молодь кеты происходит из сопредельных вод Японии. Из-

вестно, что у берегов Японии она входит в морскую среду и откочёвывает от берегов много раньше, чем молодь сахалинского происхождения (Kaeriyama, 1989). Как следствие, в начале лета японская молодь значительно крупнее сахалинской. Такая точка зрения на происхождение крупной молоди кеты в южной части Охотского моря в начале лета получила признание в научной среде (Шунтов, Темных, 2008).

Происхождение кеты в морских уловах обычно оценивают по данным генетического анализа или структуры чешуи (Ueno et al., 1995; Urawa et al., 1998, 2001, 2007; Бугаев и др., 2006, 2007, 2009, 2012). Однако эти методы позволяют дифференцировать лишь крупные региональные группировки, поэтому имеется мало данных о роли того или иного района воспроизводства кеты в формировании её скоплений в открытых водах Охотского моря (Mayama, Ishida, 2003). В последнее десятилетие для оценки происхождения кеты начали применять метод маркирования – нанесения термометок на отолиты (Munk et al., 1993; Geiger, 1998), который характеризуется высокой достоверностью идентификации и информативностью (Urawa et al., 2003; Чистякова, Бугаев, 2013). Наличие марки на отолитах рыб, пойманных в море, позволяет определить место, дату выпуска,



**Рис. 1.** Карта-схема района работ и расположение лососёвых рыбозаводных заводов (ЛРЗ), молодь кеты *Oncorhynchus keta* с марками которых обнаружена в уловах. ЛРЗ: 1 – Калининский, 2 – Сокольниковский, 3 – Ясноморский, 4 – Таранайский, 5 – Соколовский, 6 – Березняковский, 7 – Shintonbetsu, 8 – Teshio, 9 – Chitose, 10 – Himekawa, 11 – Sakari, 12 – Kasshi, 13 – Tarou, 14 – Hiroo, 15 – Nijibetsu, 16 – Ichani, 17 – Shari, 18 – Tokushibetsu.

размерно-весовые показатели при выпуске и, как следствие, длительность пребывания в морской среде каждой особи.

Цель данной работы – оценить происхождение молоди кеты у охотоморских берегов Южного Сахалина на основе идентификации маркированных рыб из траловых уловов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для исследования получен при обработке уловов пелагических траловых съёмок, выполненных СахНИРО на НИС “Дмитрий Песков” и “Профессор Пробатов” в июне–июле 2002–2009 и 2011–2012 гг. Район работ включал акваторию шельфа и сопредельных открытых вод у охотоморских берегов Южного Сахалина от м. Крильон до м. Терпения (рис. 1). В качестве орудия лова

использовали разноглубинные канатные тралы 68/260 м (2002 г.), 54.4/192 м (2003–2007 гг.) и 48/200 м (2008–2009 и 2011–2012 гг.), которыми облавливали верхний 30-метровый слой эпипелагиали. Несколько различаясь по конструкции, все они имели близкие параметры раскрытия (25–28 м по вертикали и 36–40 м по горизонтали) и были оснащены вставкой в кутце тралового мешка с ячейёй 9 мм. Съёмки всегда выполняли с конца июня–начала июля до середины или конца июля. Всего за период исследований выполнено 618 траловых станций.

Видовую принадлежность молоди определяли в камеральных условиях, используя ключ, приведённый в работе Карпенко с соавторами (1997). Всего биологическому анализу подвергли 2797 экз. молоди кеты. У каждой из этих особей измеряли длину по Смитту (*FL*) с точностью до 1 мм и массу

тела с точностью до 0.1 г. Происхождение рыб определяли по термометкам на отолитах, нанесённым методом отолитного маркирования на лососёвых рыбопроизводных заводах (ЛРЗ). Данный метод позволяет надёжно маркировать миллионы и десятки миллионов особей в период инкубации икры отдельными марками на каждом из ЛРЗ (Munk et al., 1993; Акиничева, Рогатных, 1996; Акиничева et al., 1998, 2011; Munk, Geiger, 1998; Акиничева, 2001; Акиничева, Volobuev, 2010; Чистякова, Бугаев, 2013). Отолиты брали только у рыб из уловов в 2009 и 2011–2012 гг., всего они взяты у 1292 экз. молоди кеты. В 2009 г. съёмку выполняли в зал. Анива, прол. Лаперуза, зал. Терпения и в сопредельных водах, а в 2011–2012 гг. — только в зал. Анива и прол. Лаперуза. Извлечённые отолиты закрепляли на предметные стекла в термопластический цемент, шлифовали в сагиттальной плоскости до центра и под микроскопом Olympus BX 51 анализировали их структуру. При обнаружении маркированных особей фотографии марок идентифицировали по электронной базе данных эталонных марок кеты Северотихоокеанской комиссии по анадромным рыбам (NPAFC, 2015). Карта-схема расположения ЛРЗ, молодь кеты с которых была обнаружена в наших уловах, представлена на рис. 1.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В конце июня—начале июля 2002 г. молодь кеты встречалась преимущественно на акватории внешней части шельфа и в сопредельных открытых водах (рис. 2). Её размерно-весовые показатели варьировали в широком диапазоне —  $FL$  8.0–22.5 см, масса 3–103 г, при этом более 95% особей отличались необычно большими для начала лета размерами — соответственно  $> 10$  см и  $> 10$  г (рис. 2г). В 2003–2008 гг. в этом же районе мы регулярно наблюдали скопления разновозрастной молоди кеты ( $FL$  5.3–24.8 см, масса 1–185 г), в которых около 50% особей были  $> 10$  см и  $> 10$  г (рис. 2б, 2д). Такой же характер распространения молоди и её размерного состава в уловах имел место в 2009 и 2011–2012 гг. (рис. 2в, 2е).

Среди 1292 экз. молоди кеты, взятых на анализ структуры отоликов, обнаружено 163 экз., маркированных на 6 ЛРЗ юга Сахалина и 12 ЛРЗ Японии (таблица). Большая часть маркированных особей (127 экз., или 77.9%) происходила с ЛРЗ Японии. Среди них доминировала молодь трёх ЛРЗ, расположенных на охотоморском побережье Хоккайдо (70%). Доля рыб, маркированных на ЛРЗ япономорского побережья Хоккайдо, составляла 21.3%, на ЛРЗ тихоокеанского его побережья и прол. Измены (Немуро) — 5.5%, на ЛРЗ Хонсю — 3.2%, в том числе 2.4% с тихоокеанского и 0.8% с япономорского побережья. Среди молоди, маркированной на ЛРЗ юга Сахалина (36 экз.,

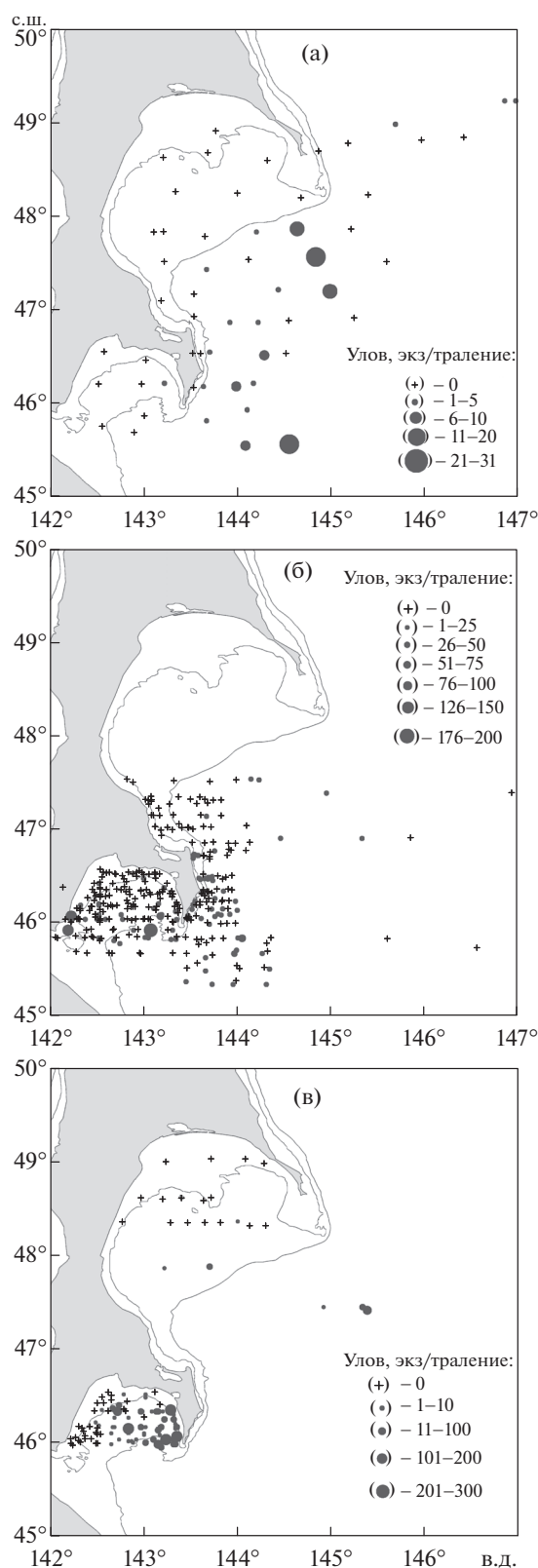


Рис. 2. Распределение уловов (а–в) и размерный состав (г–е) молоди кеты *Oncorhynchus keta* у охотоморских берегов Южного Сахалина в разные годы: а, г — 2002 ( $M = 33.9$  г,  $n = 148$  экз.); б, д — 2003–2008 ( $M = 13.6$  г,  $n = 938$  экз.); в, е — 2009 и 2011–2012 ( $M = 10$  г,  $n = 1711$  экз.); (—) — изобаты 50 и 100 м.

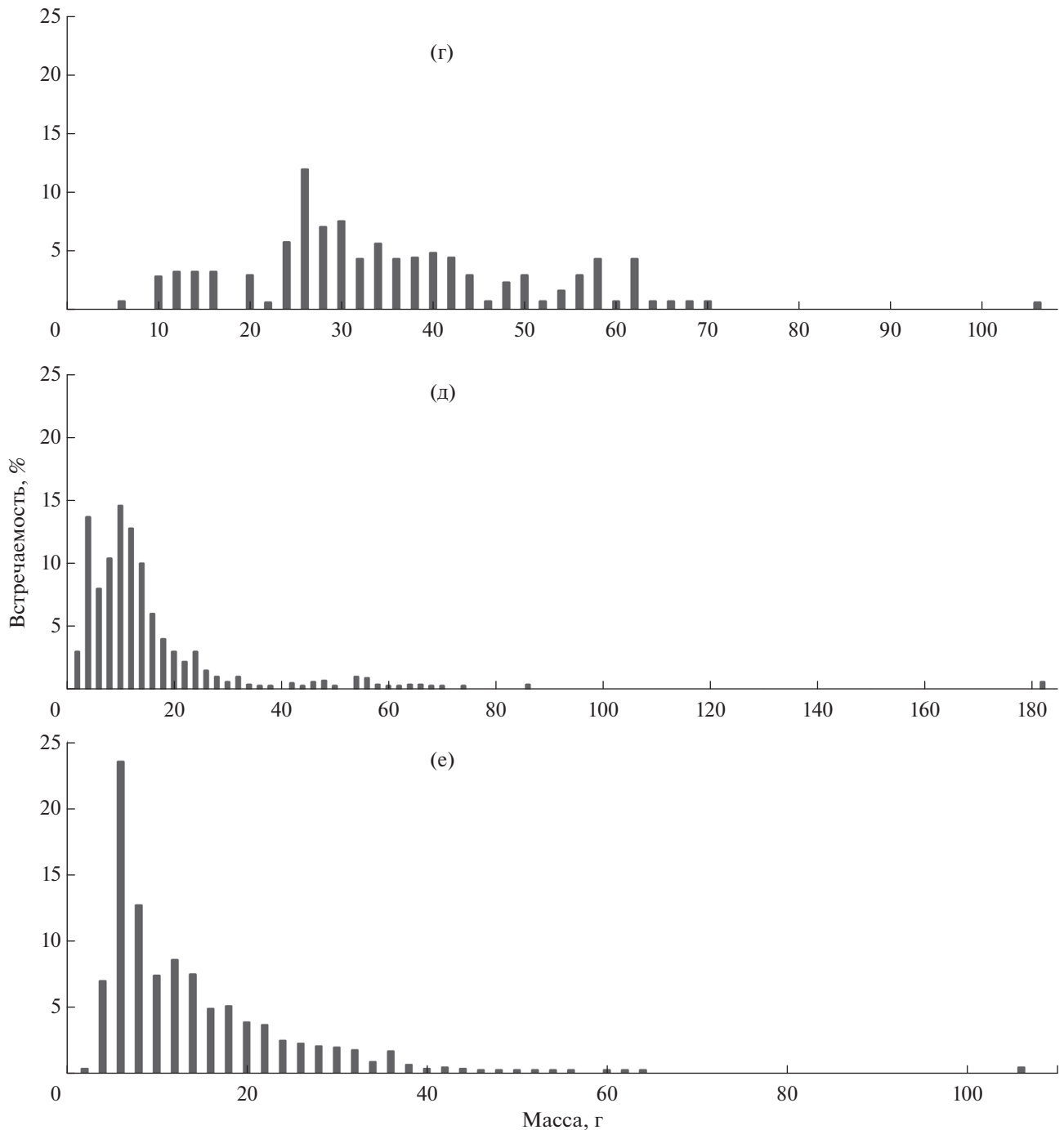


Рис. 2. Окончание.

или 22.1%), доминировала молодь с ЛРЗ юго-западного побережья Сахалина (63.9%), остальная была с ЛРЗ зал. Анива (13.9%) и юго-восточного побережья Сахалина (22.2%).

Маркированная молодь с ЛРЗ восточной части Японского моря (с юго-западного побережья Сахалина, западного побережья Хоккайдо и северо-западного побережья Хонсю) и охотоморского

побережья Хоккайдо отмечена в прол. Лаперуза, зал. Анива (в том числе и во внутренней его части), а также в зал. Терпения; с ЛРЗ тихоокеанского побережья Японии и прол. Измены (Немуро) — в прол. Лаперуза и над свалом глубин к юго-востоку от зал. Терпения; с ЛРЗ юго-востока Сахалина — в прол. Лаперуза и зал. Анива, включая его внутреннюю часть (рис. 3).

Распределение маркированной молоди кеты *Oncorhynchus keta* в уловах у охотоморских берегов Южного Сахалина в июле 2009 и 2011–2012 гг. по районам её воспроизводства

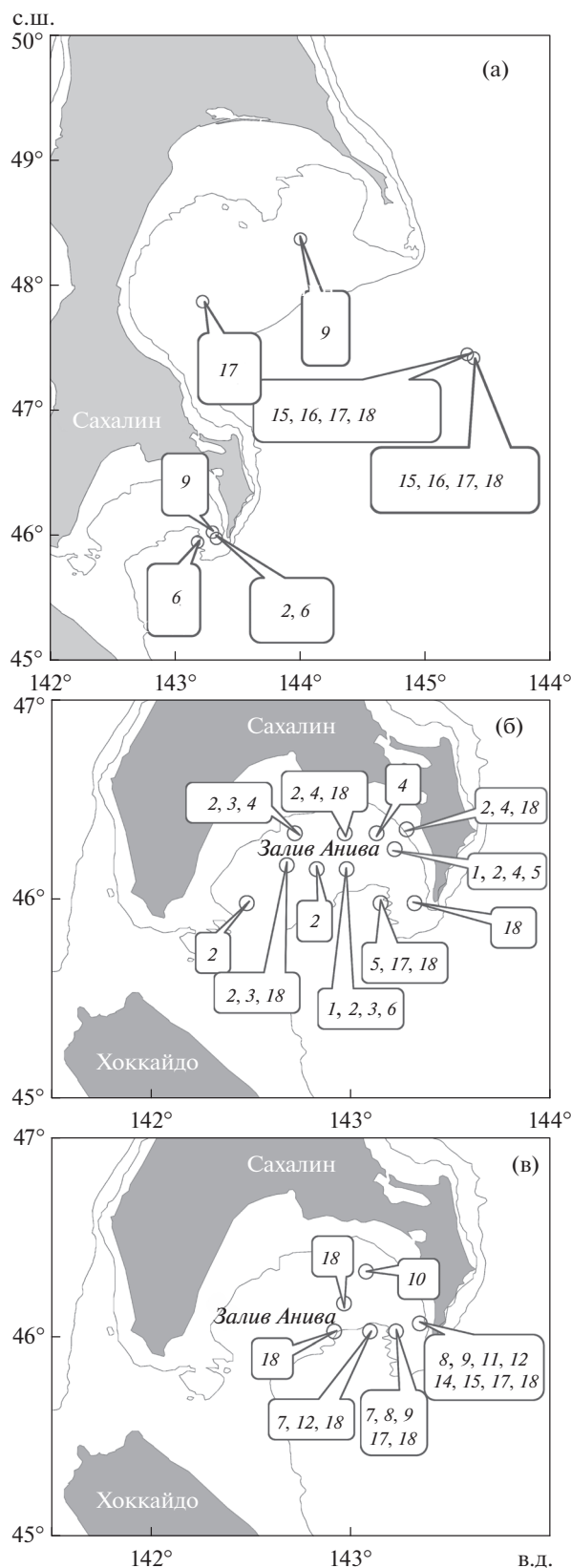
Район воспроизводства и наименование ЛРЗ	Маркированные особи			
	экз.	%	всего по району	
			экз.	%
Юго-западное побережье Сахалина:			23	14.1
Калининский	6	26.1		
Сокольниковский	12	52.2		
Ясноморский	5	21.7		
Залив Анива:			5	3.1
Таранайский	5	100		
Юго-восточное побережье Сахалин:			8	4.9
Соколовский	6	75.0		
Березняковский	2	25.0		
Охотоморское побережье Хоккайдо:			89	54.6
Tokushibetsu	53	59.6		
Shintonbetsu	14	15.7		
Shari	22	24.7		
Западное побережье Хоккайдо:			27	16.6
Chitose	21	77.8		
Teshio	6	22.2		
Восточное побережье Хоккайдо и прол. Измены (Немуру):			7	4.3
Hiroo	2	28.6		
Nijibetsu	2	28.6		
Ichani	3	42.8		
Северо-восточное побережье Хонсю:			3	1.8
Kasshi	1	33.3		
Sakari	1	33.3		
Tarou	1	33.3		
Северо-западное побережье Хонсю:			1	0.6
Himekawa	1	100		
Всего	163		163	100

Длительность пребывания в морской среде, длина и масса молоди, маркированной на разных ЛРЗ, варьировали в широких пределах – соответственно 14–113 сут., 5.6–17.7 см и 1.2–64.0 г. Наименьшими размерно-весовыми показателями (5.9–8.8 см и 1.2–6.9 г) характеризовалась молодь с ЛРЗ Южного Сахалина, длительность жизни которой в морской среде обычно составляла 14–35 сут. Вместе с тем у молоди с ЛРЗ Соколовский, пойманной 23.07.2009 г. в прол. Лаперуза, это период составил 65 сут., однако и её размерно-весовые показатели были также малы (*FL* 7.3–8.8 см, масса 3.0–5.8 г).

Среди молоди кеты японского происхождения наименьшими размерами характеризовались особи с ЛРЗ охотоморского побережья Хоккайдо

(Tokushibetsu, Shintonbetsu, Shari), пойманные в прол. Лаперуза и зал. Анива. Длительность их жизни в море составляла 27–42 сут., *FL* – 8.0–14.6 см, масса – 3.7–25.8 г. Длительность жизни в море молоди с этих же ЛРЗ, пойманной в зал. Терпения, составляла уже 50–95 сут., и она была крупнее – 11.7–15.0 см и 11.4–26.4 г. Та же тенденция (увеличение размеров в зал. Терпения по сравнению с зал. Анива) отмечена и для молоди с побережья прол. Измены (Немуру).

Молодь кеты с япономорского побережья Хоккайдо была крупнее, чем с его охотоморского побережья. Так, молодь с ЛРЗ Chitose и Teshio, пойманная в зал. Анива и прол. Лаперуза, провела в морской среде 62–77 сут. и имела *FL* 10.4–15.5 см и массу 10.1–32.1 г. Длительность



**Рис. 3.** Карта-схема мест поимок маркированной молоди кеты *Oncorhynchus keta* в 2009 (а), 2011 (б) и 2012 (в) гг.: на выносках цифрами обозначены ЛРЗ, где маркировали молодь (нумерацию заводов см. на рис. 1); ост. обозначения см. на рис. 2.

жизни в море молоди с ЛРЗ Chitose, пойманной в зал. Терпения, составляла уже 99 сут. Она была ещё больше, чем молодь с того же завода в зал. Анива — 15.2–16.2 см и 23.3–35.5 г. Наибольшими размерно-весовыми показателями (17.7 см и 64.0 г) характеризовалась молодь с ЛРЗ Himekawa (северо-западное побережье Хонсю), проведшая в морской среде 100 сут. Большими размерами (16.7–17.5 см и 50–51 г) также характеризовалась молодь с ЛРЗ Kasshi и Sakari (северо-восточное побережье Хонсю), проведшая в морской среде 89–113 сут.

В целом длина и масса молоди кеты, пойманной в 2009 и 2011–2012 гг. варьировала в широких пределах — 4.8–24.8 см, 0.8–105.0 г, при этом 40% особей имели массу > 10 г; маркированная молодь с ЛРЗ Южного Сахалина характеризовалась  $FL < 10$  см и массой < 10 г. Маркированная молодь с ЛРЗ Японии в этом отношении была более разнообразна:  $FL$  8.2–17.7 см, масса 4–64 г. При этом у 78% особей длина тела была > 10 см, а у 61% особей масса тела была > 10 г. Гистограммы распределения размерно-весовых показателей молоди кеты японского и сахалинского происхождения перекрываются лишь частично (рис. 4).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Приступая к траловым съёмкам в конце июня—начале июля 2002 г., мы ожидали обнаружить скопления относительно мелкой молоди кеты местного, сахалинского, происхождения и прежде всего на внутренней части шельфа. Однако распространение молоди кеты было иное — преимущественно на акватории внешней части шельфа и в прилегающих открытых водах. При этом она характеризовалась необычно большими размерно-весовыми показателями уже в конце июня. Впоследствии, в конце июня—июле 2003–2008 гг., в этом же районе мы регулярно наблюдали скопления разноразмерной молоди кеты, причём крупная молодь появлялась раньше и на внешней части шельфа, а мелкая несколько позже, ближе к середине июля и на внутренней части шельфа. Скопления молоди кеты в середине лета в открытых водах южной части Охотского моря (часть которой характеризовалась крупными размерами) ранее отмечали и другие исследователи (Ueno et al., 1995; Ueno, Ishida, 1996; Ueno, 1997a, 1997b; Ishida et al., 2000; Шунтов, Темных, 2008).

В ряде районов Японии молодь кеты входит в морскую среду уже в марте–апреле (Kaeriyama, 1989; Mayama, Ishida, 2003), тогда как на юге Сахалина обычно не ранее июня. Кроме того, с ЛРЗ Японии молодь кеты выпускают при достижении массы тела 1.0–1.6 г, а с ЛРЗ юга Сахалина — 0.8–0.9 г. Как следствие, в начале лета в морской среде первая значительно крупнее второй. Проведённый нами анализ распространения маркированных рыб показал, что в начале или середине

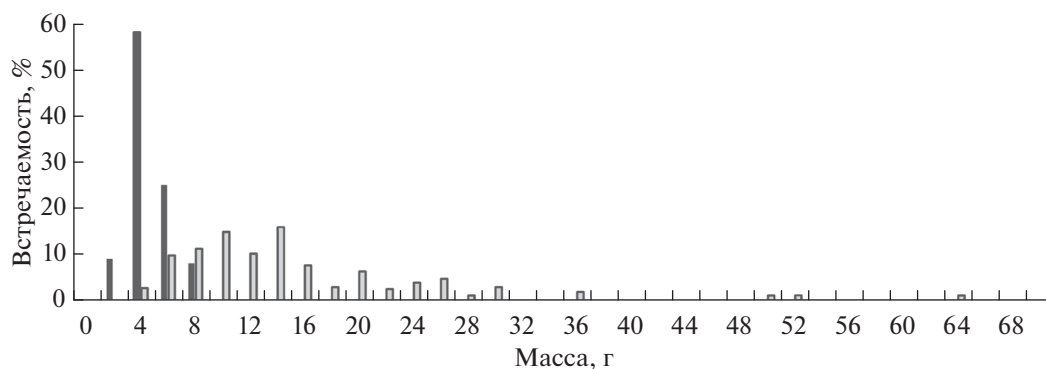


Рис. 4. Распределение маркированной молоди кеты *Oncorhynchus keta* по массе тела: (■) – молодь японского происхождения ( $M = 14.3$  г,  $n = 127$  экз.,  $>10$  г – 61%), (▒) – молодь сахалинского происхождения ( $M = 3.5$  г,  $n = 36$  экз.,  $>10$  г – 0%).

лета в юго-западной части Охотского моря скопления молоди кеты кроме местной, сахалинской, молоди действительно формирует молодь, выпущенная с ЛРЗ Японии, в том числе и с ЛРЗ япономорского и тихоокеанского побережья Хоккайдо и Хонсю. При этом молодь с ЛРЗ Японии обычно крупнее таковой с ЛРЗ Южного Сахалина. В связи с этим в этом районе молодь кеты по происхождению в первом приближении можно разделить на две группы. В первую входит крупная молодь ( $FL > 10$  см, масса  $>10$  г), вся – с ЛРЗ Японии на Хонсю и на япономорском или тихоокеанском побережье Хоккайдо, выпущенная в морскую среду относительно рано, в марте–апреле и первой половине мая. Во вторую группу входит мелкая молодь ( $FL < 10$  см, масса  $<10$  г). Одна её часть сахалинского происхождения, вторая – с ЛРЗ Японии охотоморского побережья Хоккайдо, выпущенная в морскую среду относительно поздно, в мае или начале июня.

Преобладание в наших уловах молоди кеты, маркированной на ЛРЗ Японии, объясняется большими объёмами выпуска рыб с них, а также ограниченностью района наших учётных съёмов в 2011–2012 гг. Так, в 2008 г. (выпуск в 2009 г.) в Японии было маркировано 153.1 млн молоди кеты на 14 ЛРЗ (Takahashi, Tojima, 2008), тогда как на Сахалине кету не маркировали. В 2010 г. (выпуск в 2011 г.) в Японии маркировали 156.7 млн молоди кеты на 15 ЛРЗ (Takahashi, Sakagami, 2010); на Сахалине – 211 млн экз. на 11 ЛРЗ, в том числе на юге Сахалина 169.8 млн экз. на 8 ЛРЗ, из которых в зал. Анива – только 20.1 млн на 2 ЛРЗ, остальные 149.7 млн – на ЛРЗ юго-востока и юго-запада Сахалина (Akinicheva, Volobuev, 2010). В 2011 г. (выпуск в 2012 г.) в Японии маркировали 241.7 млн молоди кеты на 35 ЛРЗ (Sato, Takahashi, 2011); на Сахалине – 201.1 млн экз. на 10 ЛРЗ, в том числе на юге Сахалина 116.2 млн на 7 ЛРЗ, из которых в зал. Анива – только 19.8 млн на одном ЛРЗ (Таранайский), остальные 96.4 млн – на ЛРЗ юго-

востока и юго-запада Сахалина (Akinicheva et al., 2011).

Наибольшее число маркированной молоди кеты в наших уловах отмечено с ЛРЗ охотоморского побережья Хоккайдо (70%), что объясняется близостью района воспроизводства к району наших работ. При этом 75% рыб происходили с западной части этого побережья (ЛРЗ Tokushibetsu, Shintonbetsu), наиболее приближенной к Южному Сахалину, и 25% – с его восточной части (ЛРЗ Shari).

Известно, что у юго-западного побережья Сахалина и в зал. Анива в период промысла горбуши *O. gorbuscha* япономорского стада (июнь и июль) в прилове регулярно отмечаются и неполовозрелые двухлетки кеты (0.1+) (Двинин, 1949, 1952; Иванова, 2003). Позже, осенью, кета этой возрастной группы наблюдается и у западного побережья Хоккайдо (Sano, 1959). В связи с этим ряд авторов предполагают, что кета, воспроизводящаяся в бассейне восточной части Японского моря (или часть её), первую зиму проводит в этом же районе (Двинин, 1949, 1952; Шершнева, 1970; Бирман, 2004). Вместе с тем, несомненно, что молодь кеты с ЛРЗ западного побережья Хоккайдо уже в первое лето жизни мигрирует в Охотское море (Mayama, Ishida, 2003). В прол. Лаперуза и в зал. Анива, в его внешней и внутренней частях, мы обнаружили 23 экз. молоди кеты (14.1% всех идентифицированных рыб), маркированных на ЛРЗ юго-западного побережья Сахалина. Следовательно, молодь кеты из водоёмов северо-восточной части Японского моря (или часть её) в первое лето жизни мигрирует из Японского моря в Охотское, и происходит это довольно рано, уже в июле. В наших уловах отмечены также 27 экз. молоди кеты (16.6% всех идентифицированных рыб) с западного побережья Хоккайдо (ЛРЗ Chitose и Teshio) и 1 экз. с северо-западного побережья Хонсю (ЛРЗ Himekawa). Это подтверждает данные японских специалистов о миграции молоди кеты в начале лета из Японского моря в

Охотское, а также расширяет представление о её распространении в этом море. По нашим данным, не вся молодь с ЛРЗ западного побережья Хоккайдо, выйдя в Охотское море, мигрирует вдоль побережья этого острова в зоне прибрежного течения Соя в сторону п-ова Сиретоко, как это описано японскими специалистами (Mayama, Ishida, 2003). Часть её уже в начале июля обнаруживается в северной части прол. Лаперуза, включая зал. Анива, а в конце июля – и в зал. Терпения.

Кроме молоди кеты с ЛРЗ Таранайский, расположенного в бассейне зал. Анива, в самом заливе, включая его внутреннюю часть, и в прол. Лаперуза обнаружены 8 экз. (или 4.9% всех идентифицированных рыб), маркированных на ЛРЗ юго-востока Сахалина. Длительность их пребывания в морской среде составляла 14–64 сут. Такая южная составляющая в миграции молоди кеты из водоёмов юго-востока Сахалина отмечается впервые.

В цикле работ по изучению путей миграции молоди кеты, выпущенной с ЛРЗ тихоокеанского побережья Японии, было показано, что первой от берегов откочёвывает молодь северо-востока Хонсю и юго-востока Хоккайдо. Общее направление её миграции – с юга на север вдоль тихоокеанского побережья Японии. В начале и середине июля она концентрируется у северо-восточного побережья Хоккайдо, где смешивается с местной молодь (Irie, 1985a, 1985b). В дальнейшем молодь кеты этих районов воспроизводства мигрирует в южную часть Охотского моря, используя для этого южные проливы Курильских о-вов. Однако это представление основывается преимущественно на изучении сезонного распространения молоди (Ueno et al., 1990, 1992; Ueno, Ishida, 1996; Ishida et al., 2000). По результатам изучения распределения маркированных сеголеток кеты в Охотском море осенью 2011 г. Чистякова и Бугаев (2013) предложили собственную схему миграций молоди кеты в Охотском море, происходящей с тихоокеанского побережья Японии. Согласно их данным, войдя в Охотское море через южные проливы Курильских о-вов, эта молодь первоначально мигрирует вдоль этих островов в северном направлении. В целом это, видимо, верно. Вместе с тем, по нашим наблюдениям, часть этой молоди уже в июле наблюдается у охотоморских берегов Южного Сахалина, что расширяет представления о её распространении в Охотском море в середине лета.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У охотоморских берегов Южного Сахалина молодь кеты уже в начале–середина лета имеет широкое распространение по всей акватории шельфа и в сопредельных открытых водах. Значительный диапазон варьирования её размеров в

этот период указывает на смешанное происхождение молоди. Анализ пойманной нами маркированной молоди кеты подтверждает это предположение. Скопления молоди кеты здесь формируют особи, выпущенные с ЛРЗ следующих районов: зал. Анива, Юго-Восточный и Юго-Западный Сахалин, охотоморское побережье Хоккайдо и прол. Измены (Немуро), тихоокеанское и япономорское побережье Хоккайдо, тихоокеанское и япономорское побережье Северного Хонсю. В 2009 и 2011–2012 гг. в скоплениях молоди кеты обнаружены особи, маркированные на 6 ЛРЗ юга Сахалина и 12 ЛРЗ Японии, при этом наибольшими размерами характеризовалась молодь с ЛРЗ Хонсю и Южного Хоккайдо, а наименьшими – с ЛРЗ Южного Сахалина. Впервые фактически подтверждена миграция молоди кеты с ЛРЗ Юго-Западного Сахалина в первое лето её жизни из Японского моря в Охотское море. Также впервые выявлена южная составляющая, в сторону прол. Лаперуза, в миграции молоди кеты с ЛРЗ Юго-Восточного Сахалина. Подтверждено представление японских специалистов о миграции молоди кеты с тихоокеанского и с япономорского побережья Японии в первое лето жизни в южную часть Охотского моря. При проведении учётных съёмок в южной части Охотского моря в начале–середина лета дифференцировать местную, сахалинскую, молодь кеты и мигрантов из сопредельных вод Японии в первом приближении возможно по их размерно-весовым показателям. Длина тела молоди кеты японского происхождения в это время обычно >10 см и масса >10 г, сахалинской – <10 см и <10 г, что является их идентификационными признаками.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акиничева Е.Г. 2001. Использование маркирования отолитов лососевых рыб для определения эффективности рыбоводных заводов // Сб. науч. тр. Магадан-НИРО. Вып. 1. С. 288–296.
- Акиничева Е.Г., Рогатных А.Ю. 1996. Опыт мечения лососей на рыбоводных заводах посредством термического маркирования // Вопр. ихтиологии. Т. 36. № 5. С. 693–698.
- Бирман И.Б. 2004. Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей. М.: Нацрыбресурсы, 172 с.
- Бугаев А.В., Заволокина Е.А., Заварина Л.О. и др. 2006. Идентификация локальных стад кеты *Oncorhynchus keta* в западной части Берингова моря по данным траловых съёмок НИС “ТИНРО” в сентябре–октябре 2002–2003 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 146. С. 3–33.
- Бугаев А.В., Заволокина Е.А., Заварина Л.О. и др. 2007. Популяционно-биологические исследования по программе BASIS. Ч. 1 – кета *Oncorhynchus keta* // Там же. Т. 151. С. 115–152.
- Бугаев А.В., Заволокина Е.А., Заволокин А.В. и др. 2009. Происхождение и распределение локальных стад кеты



- Oncorhynchus keta* в западной части Берингова моря по данным траловых съемок НИС "ТИНРО" в 2004 и 2006 гг. // Там же. Т. 157. С. 3–33.
- Бугаев А.В., Шапоров Р.А., М.В. Коваль М.В. и др. 2012. Распределение региональных комплексов азиатских стад кеты *Oncorhynchus keta* в период преднерестовых миграций в экономической зоне России // Там же. Т. 171. С. 1–23.
- Двинин П.А. 1949. Массовые скопления молоди лососевых у берегов Сахалина // Рыб. хоз-во. № 7. С. 39–41.
- Двинин П.А. 1952. Лососи южного Сахалина // Изв. ТИНРО. Т. XXXVII. С. 69–108.
- Иванова И.М. 2003. Видовой состав, биологическая структура и динамика уловов лососей рода *Oncorhynchus* в прибрежье юго-западного Сахалина // Тр. СахНИРО. Т. 5. С. 64–84.
- Карпенко В.И., Коваленко М.Н., Василец П.М. и др. 1997. Методика морских исследований тихоокеанских лососей (методическое пособие). Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 64 с.
- Радченко В.И., Кантаков Г.А., Шубин А.О. и др. 2002. Ихтиоцены и физические условия верхней эпипелагиали шельфа юго-восточного Сахалина в период после ската молоди лососей // Тр. СахНИРО. Т. 4. С. 70–92.
- Чистякова А.И., Бугаев А.В. 2013. Применение результатов отолитного маркирования для определения происхождения и путей миграции заводской молоди горбуши и кеты в Охотском море в осенний период // Изв. ТИНРО. Т. 173. С. 77–102.
- Шершнев А.П. 1970. Биологическая характеристика молоди кеты в прибрежных водах юго-восточной части Татарского пролива // Там же. Т. 74. С. 101–111.
- Шунтов В.П., Темных О.С. 2008. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Т. 1. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центра, 481 с.
- Шубин А.О., Коряковцев Л.В., Коваленко С.А. и др. 2007. Молодь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) в ихтиоценах верхней эпипелагиали шельфа и свала глубин восточного Сахалина и южных Курильских островов в летний период 2002–2004 гг. // Тр. СахНИРО. Т. 9. С. 16–36.
- Akinicheva E., Volobuev V. 2010. Marked salmon production by the hatcheries of Russia in 2010 // NPAFC. Doc. 1273. 6 p.
- Akinicheva E., Rogatnykh A., Safronenkov B. 1998. Mass marking of salmon and identification of hatchery fish in mixed stocks // NPAFC. Doc. 379. 8 p.
- Akinicheva E., Volobuev V., Fomin E. 2011. Marked salmon production by the hatcheries of Russia in 2011 // NPAFC. Doc. 1340. 5 p.
- Irie T. 1985a. Occurrence and distribution of offshore migrating juvenile chum salmon along the Pacific coast of northern Japan // Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. V. 51. № 5. P. 749–754.
- Irie T. 1985b. The origins and migration routes of offshore migration juvenile chum salmon along the Pacific coast of northern Japan // Ibid. V. 51. № 7. P. 1103–1107.
- Ishida I., Ueno Y., Nagasawa K., Shiimoto A. 2000. Review of ocean salmon research by Japan from 1991 to 1998 // NPAFC Bull. № 2. P. 191–201.
- Kaeriyama M. 1989. Aspects of salmon ranching in Japan // Physiol. Ecol. Jpn. Spec. V. 1. P. 625–638.
- Mayama H., Ishida Y. 2003. Japanese studies on the early ocean life of juvenile salmon // NPAFC Bul. № 3. P. 41–67.
- Munk K.M., Geiger H.J. 1998. Thermal marking of otoliths: the "RBr" coding structure of thermal marks // NPAFC. Doc. 367. 19 p.
- Munk K.M., Smoker W.W., Beard D.R., Mattson R.W. 1993. A hatchery water-heating system and its application to 100% thermal marching of incubating salmon // Progr. Fish Culturist. V. 3. № 4. P. 284–288.
- NPAFC. 2015. North Pacific Anadromous Fish Commission. (<http://wgosm.npafc.org/MarkSummary.asp>)
- Sano S. 1959. The ecology and propagation of genus *Oncorhynchus* found in Northern Japan // Sci. Rept. Hokkaido Salmon Hatchery. № 14. P. 21–90.
- Sato S., Takahashi M. 2011. Proposed otolith marks for brood year 2011 salmon in Japan // NPAFC. Doc. 1312. Rev. 1. 7 p.
- Takahashi M., Sakagami T. 2010. Proposed otolith marks for brood year 2010 salmon in Japan // NPAFC. Doc. 1232. Rev. 1. 6 p.
- Takahashi M., Tojima T. 2008. Proposed otolith marks for brood year 2008 salmon in Japan // NPAFC. Doc. 1087. Rev. 1. 9 p.
- Ueno Y. 1997a. Distribution and biological characteristics of juvenile salmon in the Sea of Okhotsk in the early-summer of 1997 // NPAFC. Doc. 267. 18 p.
- Ueno Y. 1997b. Distribution, migration, and abundance estimation of Asian juvenile salmon // NPAFC. Doc. 270. 17 p.
- Ueno Y., Ishida Y. 1996. Summer distribution and migration routes of juvenile chum salmon (*Oncorhynchus keta*) originating from rivers in Japan // Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish. № 33. P. 139–147.
- Ueno Y., Shimizu I., Shershnev A.P. 1990. Surface water type and distribution of juvenile fishes and cephalopods in Pacific coast water of Hokkaido and the Kuril Island in summer, 1989 // Ibid. № 27. P. 57–69.
- Ueno Y., Seki J., Shimizu I., Shershnev A.P. 1992. Large juvenile chum salmon *Oncorhynchus keta* collected in coastal waters of Iturup Island // Nippon Suisan Gakkaishi. V. 58. № 8. P. 1393–1397.
- Ueno Y., Seki J., Shimizu I. et al. 1995. The origins chum salmon juveniles distributed in the Sea of Okhotsk and Pacific coasts off Kuril Island // Salmon Rept. Ser. № 40. P. 65–87.
- Urawa S., Ueno Y., Ishida Y. et al. 1998. Genetic stock identification of young chum salmon in the North Pacific Ocean and adjacent seas // NPAFC. Doc. 336. 9 p.
- Urawa S., Ueno Y., Ishida Y. et al. 2001. A migration model of Japanese chum salmon during early ocean life // NPAFC Tech. Rept. № 2. P. 1–2.
- Urawa S., Seki J., Kawana M. et al. 2003. Origins of juvenile chum salmon caught in the Okhotsk Sea during the fall of 2000 // NPAFC. Doc. 721. 12 p.
- Urawa S., Sato S., Varnavskaya N. et al. 2007. Genetic stock identification of juvenile chum salmon caught in the Okhotsk Sea during the fall of 2003 // NPAFC Tech. Rept. № 7. P. 72–74.