

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

УДК 69.09.09

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ПРОМЫСЕЛ КЕТЫ МАТЕРИКОВОГО
ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ

© 2015 г. С. Л. Марченко, В. В. Волобуев, М. В. Волобуев

Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
Магадан, 685000
E-mail: volobuev@magniro.ru

Поступила в редакцию 02.12.2014 г.

Рассмотрены основные периоды в динамике численности охотоморской кеты, обусловленные влиянием климатических и антропогенных факторов. Наиболее значимыми из них являются два пика, сопряженные с общим увеличением биомассы лососей в Северной Пацифике в 30-х и 90-х гг. XX в. Показано изменение основных биологических показателей кеты, связанных с уровнем численности ее подходов. Рассчитаны коэффициенты кратности естественного воспроизводства для кеты четырех основных стад — гижигинского, ямского, тауйского и охотского. Показано, что кратность воспроизводства зависит от численности родительских стад, и приведены коэффициенты этого показателя для поколений разной численности.

Ключевые слова: кета, промысел, подходы, вылов, промысловый район, масса тела.

ВВЕДЕНИЕ

Протяженность материкового побережья Охотского моря составляет более 3,5 тыс. км, в том числе линия побережья североохотоморского участка в границах Магаданской области составляет около 2 тыс. км. На указанном участке ареала тихоокеанских лососей насчитывается около 80 основных рек и более 10 озер, в которых происходит их воспроизводство. В реках и озерах размножаются пять видов тихоокеанских лососей: горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *O. keta*, нерка *O. nerka*, кижуч *O. kisutch* и чавыча *O. tshawytscha*. Доминирующими видами являются горбуша и кета, составляющие более 90% численности лососей в общих подходах. Кижуч — третий по численности вид, его доля в подходах составляет 3–7%, и добывается он в основном в виде прилова при промысле поздней формы кеты. Для нерки характерен разорванный репродуктивный ареал. Ее немногочисленные популяции воспроизводятся в бассейнах несколь-

ких рек материкового побережья Охотского моря: Авекова, Гижига, Наяхан, Туманы, Ола, Яна, Тауй, Иня, Кухтуй, Охота, Урак. Максимальной численности она достигает на северо-востоке побережья в р. Ола и в его юго-западной части — в р. Охота. Чавыча встречается в уловах ежегодно, но единично, что, очевидно, обусловлено малочисленностью популяций, обитающих в бассейнах охотоморских рек. Небольшая по численности ее популяция известна только в бассейне р. Тауй.

Нерестовые лососевые реки побережья неравнозначны по величине и разнообразию обитающих в них рыб, число таких водоемов превышает 4500. Условно эти водоемы можно разделить на три категории: малые реки, имеющие протяженность до 50 км, средние реки — до 150 км и крупные речные или озерно-речные системы протяженностью свыше 150 км. На материковом побережье Охотского моря преобладают средние и малые водотоки, тогда как крупных рек, протяженностью более 150 км, всего 15.

Практически все они до настоящего времени сохранили значение и статус нерестово-выростных лососевых водоемов.

Неравнозначны реки побережья по видовому составу и численности тихоокеанских лососей: в некоторых из них доминирует один вид, как правило, это горбуша, в других может воспроизводиться до четырех-пяти видов (Волобуев, Марченко, 2011). Малые реки занимают довольно узкую климато-географическую зону. Набор микроусловий, удовлетворяющих видоспецифическим требованиям воспроизводства кеты или кижуча, в них, как правило, отсутствует, или их гораздо меньше, чем в средних и крупных по протяженности водоемах. Преобладающим видом, размножающимся в реках малой величины, является горбуша, а в некоторых реках и ранняя форма кеты, которая по экологии нереста сходна с горбушей. В средних и крупных по величине реках условия среды более разнообразны за счет увеличения спектра климатических, гидрологических и гидрогеологических характеристик. В таких реках могут размножаться горбуша, кета ранней и поздней форм, кижуч и реофильная форма нерки.

Материковое побережье Охотского моря — лососевый регион Дальнего Востока, играющий важную роль в воспроизводстве природных популяций тихоокеанских лососей. Подходы кеты в реки Магаданской области достигают 3,5 млн экз., в Охотский рыбопромысловый район — до 6–7 млн экз.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сведения о вылове кеты приведены по данным, полученным из Охотского территориального управления; из статистических сборников НРАФС и «Уловы тихоокеанских лососей за 1900–1986 гг.» (1989); работ Клокова (1970а, б) и Костарева (1983). Данные о пропуске производителей кеты на нерест получены по результатам выполнения аэровизуальных учетов кеты на нерестилищах (архив ФГУП «МагаданНИРО»). Величина подходов складывалась из данных о вылове и пропуске кеты на нерест.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Состояние запасов кеты материкового побережья Охотского моря ранее неоднократно освещалось в литературе (Костарев, 1964, 1970; Клоков, 1970а, б; Волобуев, Тюрнин, 1995; Волобуев, Голованов, 2001). Однако мы считаем целесообразным вернуться к рассмотрению этого вопроса, так как ее численность в регионе за прошедшие годы претерпела определенные изменения.

На материковом побережье Охотского моря выделено шесть крупных относительно изолированных группировок (стад) кеты (Волобуев и др., 2005; Волобуев, Марченко, 2011). Наиболее значимыми в промысловом отношении являются четыре из них — гижигинское, ямское, тауйское и охотское стада, формирующие до 90% всего запаса кеты материкового побережья Охотского моря. Исторически на материковом побережье Охотского моря существуют два основных промысловых лососевых района: Североохотоморский, или Магаданский (участок побережья к северо-востоку от п-ова Лисянский до п-ова Тайгонос включительно), куда входят гижигинское, ямское и тауйское стада, и Охотский (участок побережья к юго-западу от п-ова Лисянский до Аяна включительно), состоящий из охотского стада кеты. На протяжении 1960–1970-х гг. доля кеты в воспроизводстве и промысле обоих районов была примерно равной или несколько преобладала североохотоморская кета.

Для Североохотоморского района максимальный подход кеты отмечен в 1966 г. (3,46 млн экз.), минимальный — в период депрессии запасов в 1969 г. (0,36 млн экз.). 1970–1980-е гг. были периодом восстановления запасов кеты после депрессии 1960-х гг. Подходы североохотоморской кеты достигли максимума за последепрессионный период в 1990 г. (2,89 млн экз.). Затем, с начала 1990-х гг., стали снижаться как подходы, так и вклад Магаданского региона в воспроизводство кеты материкового побережья. До наименьшего уровня подходы кеты снизились в конце 1990-х г. (1998—

1999 г. — 0,63–0,65 млн экз.), а ее доля в общих подходах к побережью сократилась до 12% (рис. 1, табл. 1). Главными факторами, обусловившими уменьшение ее запасов, явились интенсивный морской промысел на путях преднерестовых миграций и чрезмерный пресс берегового промысла, значительную долю которого составлял нелегальный лов в реках и на нерестилищах. В конце 1990-х гг. суммарное изъятие официального и браконьерского вылова в некоторых реках достигало 80–90%. Пропуск производителей кеты на нерест сократился в несколько раз и был недостаточным для обеспечения

ее расширенного воспроизводства. Дефицит производителей на нерестилищах не обеспечивал высоких возвратов. Тем не менее с конца прошлого столетия — начала нынешнего начался постепенный рост численности подходов и увеличение пропуска на нерест производителей кеты на североохотоморском участке побережья.

С начала 2000-х г. ее подходы увеличились, а доля стад кеты северо-восточной части побережья в общих подходах повысилась до 28–35% (рис. 1). Наибольший подход кеты был отмечен в 2007 г. — 2,48 млн экз. В последние годы (2009–2013) числен-

Таблица 1. Вылов и подходы кеты на материковом побережье Охотского моря в 1990–2013 гг.

Год	Подход/ вылов в районе					
	Североохотоморском		Охотском		всего	
	тыс. экз.	т	тыс. экз.	т	тыс. экз.	т
1990	2890/486	10086/1696	2863/713	10393/2588	5753/1199	20479/4284
1991	2140/477	7597/1695	2908/915	10556/3320	5048/1392	18153/5015
1992	1620/467	5897/1700	1783/567	6775/2154	3403/1034	12672/3854
1993	1896/527	6901/1918	2671/1153	9535/4116	4567/1680	16436/6034
1994	1805/934	6300/3259	4509/1628	16097/5812	6314/2562	22397/9071
1995	2360/894	8189/3104	4942/2002	17445/7068	7302/2896	25634/10172
1996	2209/661	8836/2644	4795/1496	20139/6284	7004/2157	28975/8928
1997	907/549	3129/1892	2341/1575	8872/5969	3248/2124	12001/7861
1998	655/473	2116/1528	4950/2853	17325/9986	5605/3326	19441/11514
1999	627/469	1900/1420	4707/2016	15142/6486	5334/2485	17042/7906
2000	936/510	2967/1616	5725/1530	21598/5772	6661/2040	27565/7338
2001	1690/315	5780/1077	2700/700	9720/2520	4390/1015	15500/3597
2002	914/232	3034/1074	5200/814	18772/2939	6114/1046	21806/4013
2003	1159/332	4323/1240	4302/1064	17122/4235	5461/1396	21445/5475
2004	1273/244	4239/811	3342/1276	12800/4887	4615/1520	17039/5698
2005	1610/352	5780/1265	4161/890	14980/3204	5771/1242	20760/4469
2006	2062/469	6970/1578	5993/1834	22773/6969	8055/2303	29743/8547
2007	2478/494	8103/1614	5359/2140	19828/7918	7837/3192	27931/11191
2008	2032/554	6563/1791	3650/1485	13140/5346	5682/2039	19703/7137
2009	1750/612	5635/1973	7166/2880	22215/8928	8916/3492	27850/10901
2010	1620/693	5686/2434	5720/3550	20992/13029	7340/4243	26678/15463
2011	1448/676	4475/2090	2849/1720	9601/6364	4297/2396	14076/8454
2012	1388/623	4164/1867	2338/1190	7879/4010	3726/1813	12043/5877
2013	1044/488	3456/1615	2567/1017	8907/3529	3611/1505	12363/5144

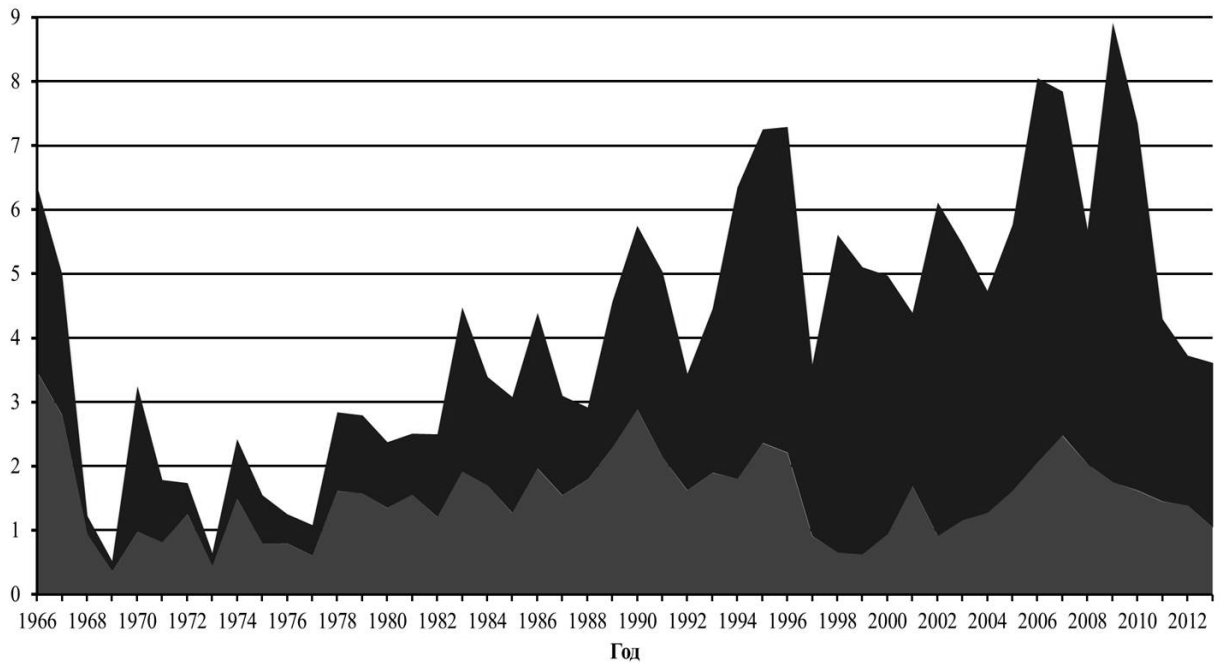


Рис. 1. Подходы (тыс. экз.) кеты материкового побережья Охотского моря с 1966 по 2013 гг.; районы: (■) – Североохотоморский, (■) – Охотский. Здесь и на рис. 2: за 2001–2013 гг. сведения о подходах кеты по Охотскому рыбопромысловому району взяты из путинных прогнозов «Лосося-2001–2014», за предыдущие годы величины подходов восстановлены по уловам.

ность подходов кеты в Североохотоморском районе снижалась. Наименьший подход был зарегистрирован в 2013 г. – 1,04 млн экз.

Следует отметить, что сведения о подходах кеты появились только с 1966 г., когда был налажен систематический аэровизуальный учет производителей кеты на нерестилищах всего материкового побережья. До 1966 г. представление о запасах кеты получали на основе разрозненных данных о вылове кеты на материковом побережье Охотского моря, имеющих с 1908 г. (Уловы ..., 1989). Однако сведения о вылове не могут быть надежным критерием оценки запасов, так как коэффициент изъятия – величина непостоянная, тем не менее они могут дать общее представление об уровне подходов. В 1950–1960-е гг. уровень промыслового изъятия кеты колебался от 32 до 77%, приближаясь в среднем к 60% (Костарев, 1970). Во второй половине 1990-х гг. вылов в большинстве рек Магаданской области достигал 70–80%. В настоящее время доля изъятия кеты, со-

гласно официальной статистике, составляет около 40–50% подхода.

Наибольшие величины вылова кеты в Североохотоморском районе отмечены в 1994–1995 гг. – 3103–3384 т. Минимальный вылов получен в период депрессии в 1969 г. – 280 т. В последние годы (2011–2013) вылов кеты снизился с 2051 до 1635 т (рис. 2).

В Охотском промысловом районе минимальный и максимальный (0,52 и 7,17 млн экз. соответственно) подходы отмечены в 1969 и 2009 гг. Запасы кеты Охотского района стали восстанавливаться в последнедепресссионный период – с конца 1970-х гг. К середине 1990-х гг. благоприятные условия воспроизводства (мягкие многоснежные зимы и ряд теплых в гидрологическом отношении лет – 1993–1997) способствовали хорошей выживаемости отдельных поколений кеты и ее более высоким возвратам. При этом следует отметить, что восстановлению запасов кеты Охотского района способствовал также низкий уровень браконьерства,

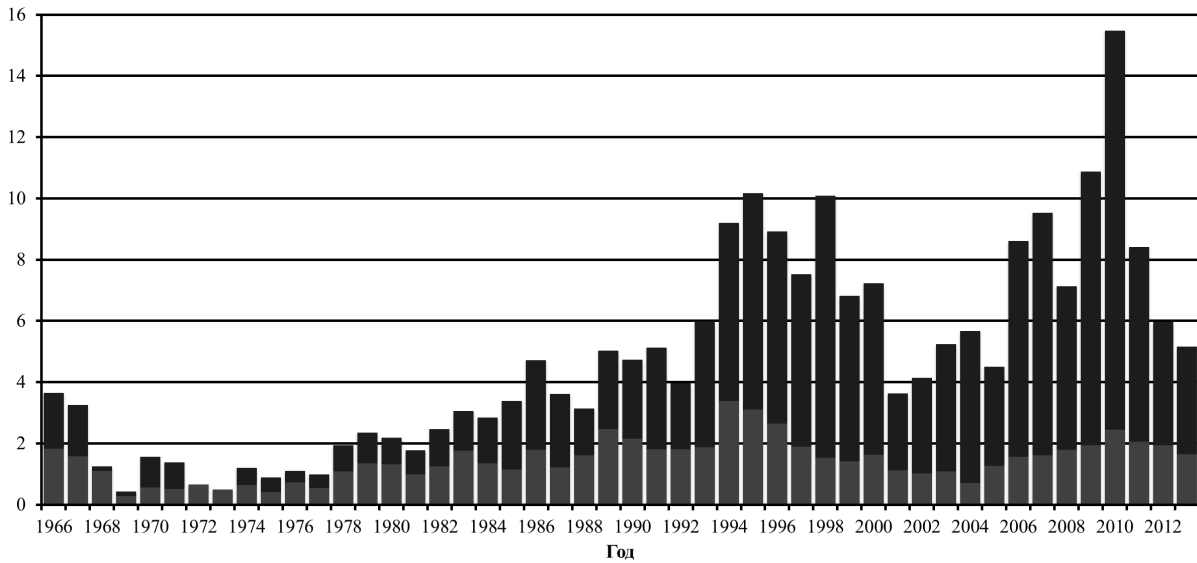


Рис. 2. Вылов кеты материкового побережья Охотского моря с 1966 по 2013 гг., тыс. т. Обозначения см. на рис. 1.

обусловленный малочисленностью населения существующих в этом районе поселков. Уже к 1994 г. ее подходы в Охотский район составляли более 70%, а к 1998–2000 гг. выросли до 82–88% от общего запаса кеты всего побережья, что в абсолютном выражении составляло до 4,48–4,95 млн экз. После 2001 г. численность подходов стала повышаться, и в 2009 г. достигла максимума (рис. 1, табл. 2). Следует заметить, что в этом районе относительно высокие подходы кеты (5,20–5,99 млн экз.) были в 2002, 2006, 2007, 2010 гг. (рис. 1).

Наибольший вылов кеты в Охотском районе отмечен в 2010 г. (13029 т), наименьший — в 1969 г. (143 т). Серия высоких уловов в районе была отмечена в 1990-х гг. (1993–2000) — от 5980 до 10171 т — и во второй половине 2000-х гг. (2006–2010) — 7043–13029 т. С 2011 г., как и на северо-охотоморском участке побережья, вылов охотской кеты сократился до 3,5–4,0 тыс. т (рис. 2, табл. 1).

В целом наибольший подход кеты к материковому побережью Охотского моря наблюдался в 2009 г. — около 9 млн экз., а максимальный береговой вылов по побережью был в 2010 г. — 15468 т (рис. 2). Тем не

менее, уровень подходов и объемы вылова охотской кеты в конце XX и в первом десятилетии XXI вв. пока еще далеки от ее запасов и объемов вылова 1950-х гг. (Костарев, 1970). Так, в 1954 г. в Охотском районе было добыто 19,7 тыс. т кеты, а в 1956 — 31,8 тыс. т.

Основываясь на данных промысла, в динамике численности кеты материкового побережья Охотского моря можно выделить несколько периодов. Первый охватывает 1930–1950-е гг. — время благополучия стад охотоморской кеты, принимаемое нами за период оптимума запасов, когда численность ее подходов к побережью достигала 15–18 млн экз., а вылов в северо-восточном (Магаданском) районе побережья колебался от 2 до 9 тыс. т и в юго-западном (Охотском) — от 8 до 32 тыс. т. На северном побережье наиболее высокая численность кеты отмечена в реках Гижигинской губы, куда в 1960-е гг. на нерест подходило до 2 млн экз. Второй по значимости район — группа рек Ямской губы (до 1,4 млн экз.), третий — реки Тауйской губы (до 0,6 млн экз.).

С активизацией в 1950-х гг. иностранного океанического промысла азиатских лососей уловы Японии, чьи суда вели основной дрейфтерный лов лососей в северо-

Таблица 2. Вылов тихоокеанских лососей странами Тихоокеанского бассейна (по данным ежегодных статистических докладов НРАФС), т

Год	Страна				Всего
	Россия	Канада	Япония	США	
1993	170847*	84988	208805	402953	867595
1994	186649*	65781	221101	408190	881721
1995	218436*	48677	253111	466773	986998
1996	176273*	34192	296549	405065	912079
1997	244792*	47356	251740	299046	842935
1998	246139*	30313	202845	332308	811605
1999	242085*	17116	174324	413760	847285
2000	210556*	19496	164736	332841	727629
2001	232245*	24729	209325	366423	832722
2002	183515*	33269	217926	303232	737942
2003	237156*	38551	281271	381865	938958
2004	167843*	25613	252418	383994	829965**
2005	258945	27068	239246	446065	971380**
2006	276356	23710	221739	340942	862792**
2007	348706	19954	220835	431283	1020923**
2008	260325	5840	173908	329049	769339**
2009	551277	24786	216902	346122	1139220**
2010	326582	30374	170435	385805	913342**
2011	502992	24770	143317	379403	1050555**
2012	440475	10040	128141	311068	889795**
2013	405884	27782	164458	509192	1107535**

Примечание.*Суммарный береговой и судовой вылов в исключительной экономической зоне России; **суммарный вылов дан с учетом вылова Кореей кеты, который колебался в разные годы от 44 до 219 т.

западной части Тихого океана, стали возрастать. К 1955-му г. они сравнялись с российскими береговыми уловами, а с 1957 г. стали значительно превышать их. Максимальный вылов Японией лососей азиатского происхождения отмечен в 1958 г. – 199 тыс. т, более 70 тыс. т из которых пришлось на долю кеты (Historical catch..., 1979). Максимальный зарегистрированный вылов кеты Японией составил 99,5 тыс. т (1975 г.). При этом, очевидно, фактическая величина изъятия лососей была на 30% выше данных официальной статистики за счет косвенных потерь

сырца при океаническом дрейферном промысле (Синельников, 1983).

Усиление японского океанического лова азиатских лососей сопровождалось снижением уровня отечественного прибрежного промысла лососей. В результате мощного пресса иностранного морского промысла в сочетании с отечественным прибрежным и устойчивым дефицитом производителей на нерестилищах запасы кеты материкового побережья Охотского моря сократились почти на порядок (Костарев, 1983). Кроме того, снижение подходов кеты совпало с чередой

лет, неблагоприятных для ее воспроизводства в климатическом отношении, и это обусловило появление ряда неурожайных поколений в 1960-х гг. (Костарев, 1964).

Чрезмерная эксплуатация запасов лососей азиатского происхождения привела в конечном счете к подрыву ресурсов кеты, что выразилось в депрессии численности вида, начавшейся с конца 1960-х и продолжавшейся до второй половины 1970-х гг. Запасы (подходы) охотоморской кеты в отдельные годы (1969, 1973) не превышали 10% от уровня лет оптимума (рис. 1).

Неконтролируемый и крайне нерациональный морской промысел лососей, когда потери биомассы уловов за счет массового вылова неполовозрелых особей лососей составляли до 30% (Костарев, 1978; Вронский, 1980), стал основной причиной не только резкого сокращения общего запаса, но и значительного изменения внутривидовой структуры стад кеты. В этот период значительно сократилась численность и были частично или полностью уничтожены отдельные популяции и внутривидовые группировки кеты.

Известно, что любое нарушение целостности популяционных систем за счет выпадения одного из звеньев или снижения генного разнообразия стада может привести к нежелательным трансформациям, влияющим на гомеостаз популяций и общую численность вида на участке ареала. Так, например, в реках Охотского района были подорваны запасы ранней кеты, на которой раньше базировался промысел.

Ретроспективный анализ изменений численности и основных показателей биологической структуры охотоморской кеты показал, что до середины 1960-х гг. в подходах преобладала ранняя кета. Об этом косвенно свидетельствуют более низкие размерно-весовые показатели и сходный с горбушей тип динамики численности ранней (летней) формы охотской кеты (поколения нечетных лет были более многочисленными) (Костарев, 1970). Как известно (Медников и др., 1988; Волобуев и др., 1990; Волобуев В., Волобу-

ев М., 2000), ранняя кета мельче поздней. На рис. 3, 4 показано распределение средней массы тела охотской и тауйской кеты в периоды высокой и низкой численности.

На рис. 3 хорошо заметно общее снижение средней массы кеты в 1940–1950-х гг., когда ее численность была наиболее высокой (вылов достигал 32 тыс. т). В период депрессии 1960–1970-х гг. численность стада снизилась, соответственно увеличилась ее средняя масса тела, так как в 1970–1980-е гг. запасы кеты материкового побережья поддерживались в основном за счет более крупной поздней формы вида (Волобуев, Тюрнин, 1995). В последующие годы (1990–2000-е) зависимость между средней массой тела кеты и величиной ее подходов не так ярко выражена. Возможно потому, что в океане изменились условия нагула и значительно возросла (до 5 млрд экз.) численность искусственно производимой молодежи лососей.

Для кеты Тауйской губы связь уровня подходов с массой тела также имеет обратно пропорциональную зависимость (рис. 4): при небольших подходах (в 1970-е гг.) масса тела кеты была высокой, при высоких подходах (1990–2000-е гг.) — низкой, что сопряжено с ростом запасов ранней, более мелкой формы кеты.

Выживаемость поздней кеты выше ранней, так как размножение ее проходит в более стабильных условиях ключевых нерестилищ. Однако численность поздней кеты лимитируется наличием мест, пригодных для воспроизводства: ключевых проток, лимнокренов, затонов с выходами грунтовых вод (Волобуев и др., 1990). Поэтому долгое время численность вида на материковом побережье Охотского моря не достигала высокого уровня. Численность же ранней кеты, которая прежде составляла основу подходов и вылова, в эти годы была невысока — около 6% общего уровня подходов (Волобуев, Голованов, 2001). Очередное снижение средней массы тела кеты отмечено в 1980–2000-х гг., в период общего подъема численности лососей в Северной Пацифике и возрастания в подходах доли ранней кеты к середине

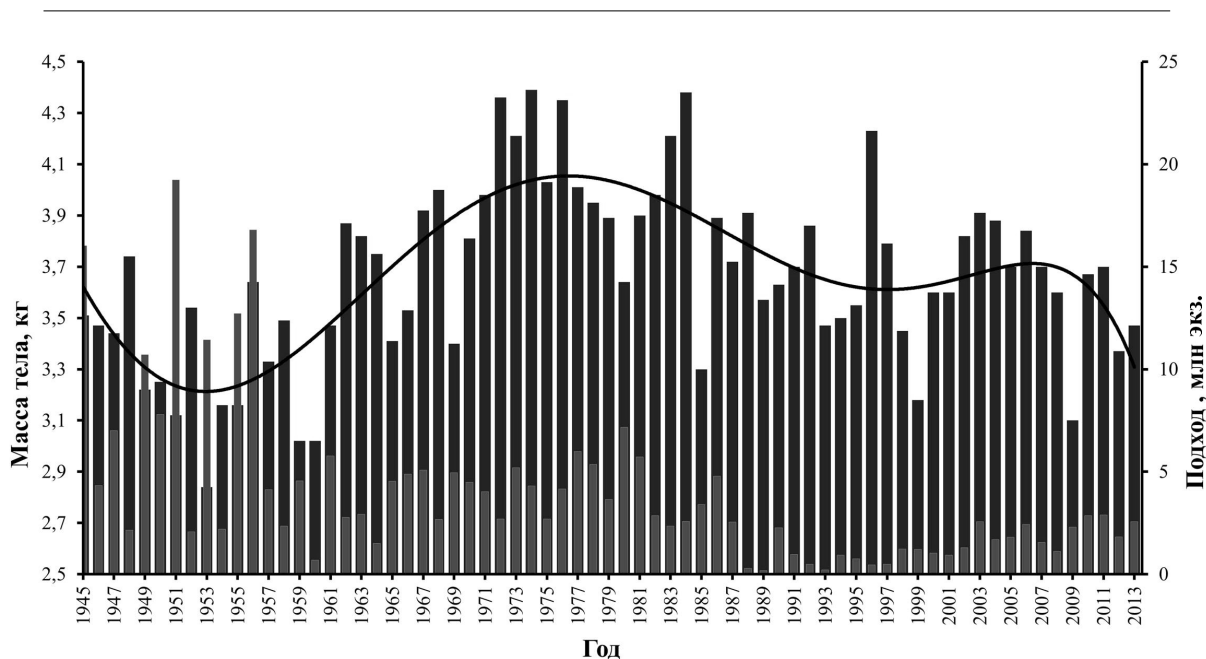


Рис. 3. Динамика средней массы тела (■) кеты Охотского стада в зависимости от уровня подходов (■).

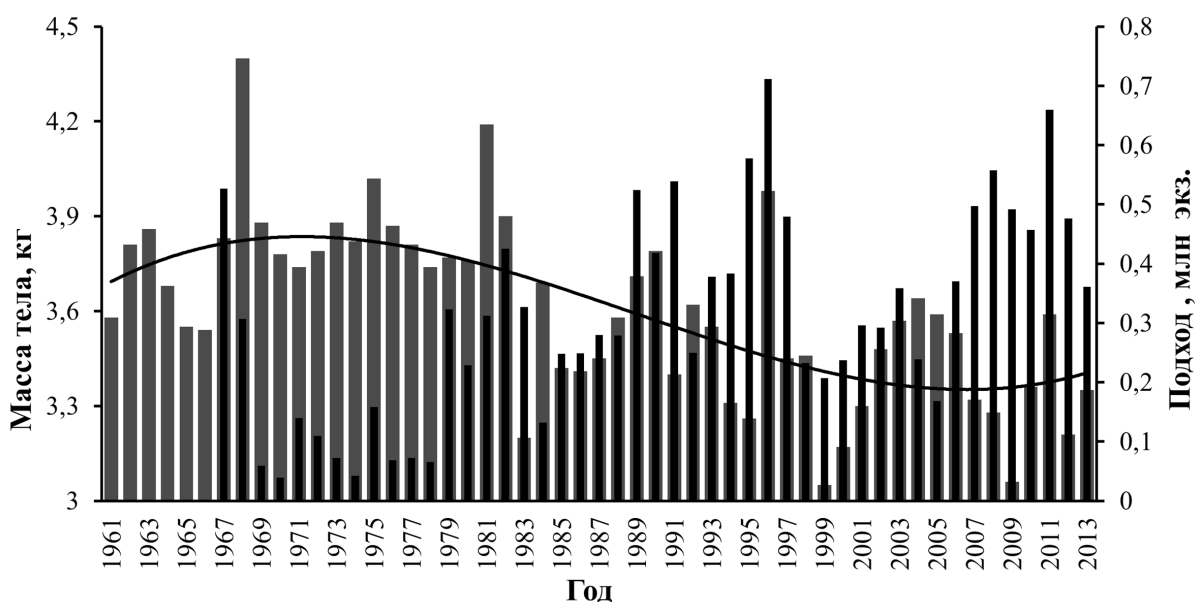


Рис. 4. Динамика средней массы тела (■) кеты Таймырского стада в зависимости от уровня подходов (■).

1990-х гг. до 45–48% (рис. 3) (Волубуев, Голованов, 2001).

При рассмотрении рис. 2 можно заметить, что с конца 1970-х до середины 1990-х гг. прослеживается четкая тенденция роста уловов кеты как по северо-восточному участку побережья, так и по Охот-

скому району. Восстановление запасов кеты на североохотоморском участке побережья происходило более быстрыми темпами по сравнению с кетой Охотского района. К началу 1990-х гг. запасы охотоморской кеты увеличились в 2,7 раза по отношению к последнедепрессивному десятилетию. Однако

абсолютная численность подходов была в 1,5–2,0 раза выше в Охотском районе. Современный период состояния запасов кеты характеризуется трендом на снижение численности подходов в обоих промысловых районах после 2010 г.

Изменения запасов кеты отражаются и на урожайности ее генераций. Одним из показателей выживаемости поколений кеты служит кратность естественного воспроизводства, определяемая как отношение численности потомства (поколения) к численности родительского стада (Леванидов, 1969). Среднепоколений показатель кратности воспроизводства, рассчитанный для отдельных районов северного побережья, составил: 1,79 для популяций кеты гижигинского стада; 1,71 — для ямского стада и 1,63 — для тауйского стада. В среднем для северо-восточного участка побережья кратность воспроизводства, рассчитанная для 46 поколений природных популяций кеты, составила 1,70 при колебаниях от 0,31 до 4,95; для 40 поколений кеты Охотского района — 1,75 с размахом колебаний от 0,16 до 5,89.

Осредненные коэффициенты кратности воспроизводства, рассчитанные для родительских поколений большой численности, составили по северному побережью 1,04, по Охотскому району — 0,99; для поколений средней численности: 1,78 по североохотоморскому побережью и 1,44 — по Охотскому району; для малочисленных поколений — соответственно 3,63 и 2,34. Эти коэффициенты используются для расчетов возвратов поколений кеты соответствующей численности родителей.

Наиболее урожайными на северо-востоке побережья (Магаданская область) были поколения 1956, 1961, 1963, 1979, 1984–1986, 1990, 2003 гг. Численность кеты этих поколений колебалась от 2,5 до 3,5 млн экз., кратность их воспроизводства варьировала от 1,49 до 3,33. В юго-западном районе (охотское стадо) к урожайным относятся поколения 1956, 1961, 1966, 1981, 1987, 1988, 1990, 1991, 1994, 1995 гг. Численность кеты этих поколений колебалась от

2,4 до 8,5 млн экз., кратность их воспроизводства изменялась от 1,41 до 3,44. В целом для кеты материкового побережья Охотского моря характерно расширенное воспроизводство. Численность дочерних поколений лишь в 14 из 48 случаев была ниже численности родителей для северо-восточного участка побережья и в десяти из 40 поколений для Охотского района, т.е. в преобладающем большинстве случаев показатель кратности воспроизводства превысил 1.

Несмотря на некоторое увеличение численности нерестовых подходов североохотоморской кеты, запасы ее еще далеки от оптимальных, поэтому в целях сохранения тенденции роста численности возвратов предусмотрен щадящий режим ее использования. Принцип рационального использования ресурсов кеты состоит в том, чтобы обеспечивать пропуск на нерест необходимого количества производителей, изымая остальную часть подхода промыслом. Для североохотоморского участка побережья (Магаданская область) пропуск производителей кеты на нерестилища, обеспечивающий расширенный уровень воспроизводства, необходим в размере 1,3–1,5 млн экз., в Охотском районе эта величина должна составлять 2,5–3,0 млн экз. Фактическое изъятие промыслом кеты за последнее десятилетие прошлого века составило на северном побережье в среднем 25,5%, в Охотском промысловом районе — 28,7%. В 2000-х гг. промысловое изъятие на северном побережье в среднем составило около 28%, что было обусловлено слабыми подходами и стремлением сохранить необходимую численность пропуска родителей на нерестилища. В Охотском районе в эти годы изъятие колебалось от 40 до 65%, составив в среднем 53%, что является нормальным уровнем изъятия промыслом кеты при высоких подходах.

Сведения о вылове кеты на североохотоморском побережье существуют с 1920-х гг., о подходах — с 1966 г., когда появилась возможность оценивать долю рыб, пропущенных на нерест. Наиболее высокие уловы кеты на северном побережье отмечены

в 1936–1948 гг. (до 8 тыс. т), затем произошло снижение подходов, которое достигло минимума в период депрессии 1960-х гг. После депрессии численность стад кеты медленно увеличивалась и достигла максимальных значений в первой половине 1990-х гг., когда вылов был 3,2 тыс. т, а подходы — 2,2–2,4 млн экз. (рис. 1, 2; табл. 1).

В динамике уловов кеты в российских водах с 1925 по 2013 гг. также четко проявляются два долгопериодных пика численности: первый — в конце 1930-х, второй — в конце 1990-х гг. Причем уловы в конце 1930-х гг. достигали 400 тыс. т (Marine Ecosystems..., 2004. Fig. 163). Максимальные уловы в конце 1990-х гг. составили 250 тыс. т, что, очевидно, является следствием депрессии запасов лососей 1960–1970-х гг. К концу первого десятилетия 2000-х гг. суммарный отечественный вылов лососей возрос до 551 тыс. т (2009 г.) (табл. 2), что составило 48% от их общего вылова по Северной Пацифике. Вылов российской кеты достиг 136 тыс. т (2014 г.).

Таким образом, на протяжении XX века для дальневосточной, и в том чис-

ле североохотоморской, кеты отмечены два долгопериодных пика численности с интервалом около 60 лет (рис. 5). Эти пики численности, проявившиеся и в масштабе всего материкового побережья Охотского моря, в целом совпадают с долгопериодными изменениями численности тихоокеанских лососей, имевшими место в Северной Пацифике, — первый наблюдался в конце 1930-х, второй — в середине 1990-х (Klyashtorin, Rukhlov, 1998; Noakes et al., 1998) — и согласуются по времени с общим ростом продукции лососей в бассейне Тихого океана. Состояние запасов охотоморской кеты подчиняется тем же тенденциям, которые определяют общие тренды изменения запасов лососей в северной части Тихого океана. Максимумы численности лососей в 1936–1938 и в 1994–1996 гг. проявились синхронно как на азиатском, так и на североамериканском побережьях Тихого океана. Суммарные уловы лососей странами Тихоокеанского Кольца в годы пиковых подходов достигли 1 млн т (Marine Ecosystems..., 2004. Table 2), в том числе доля кеты составила 47 и 36% соответственно в 1-й и 2-й

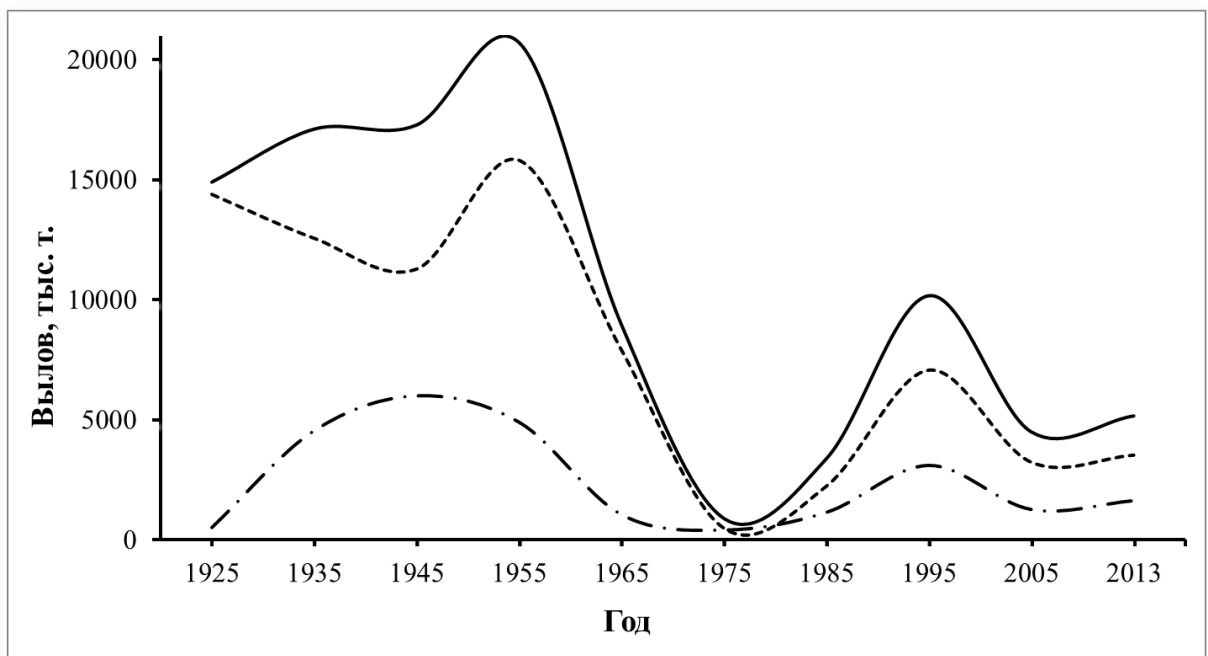


Рис. 5. Динамика вылова кеты на материковом побережье Охотского моря в 1925–2013 гг.: (· — ·) — Северное побережье, (- - -) — Охотский район, (—) — все побережье.

максимумы численности. Кроме того, имеются сведения, что подобный пик численности отмечен и в 1880-х г. (Beamish, Bouillon, 1993; Klyashtorin, Smirnov, 1994). Очевидно, для кеты свойственны и более короткие периоды изменения численности, но из имеющихся у нас материалов они явно не просматриваются. Максимальный вылов кеты в Северной Пацифике отмечен в 1996 г. и составил 122,1 млн экз., или 434,5 тыс. т (Marine Ecosystems ..., 2004).

Такие спады и подъемы численности тихоокеанских лососей обусловлены долгопериодными циклами изменения геофизических и климатических характеристик глобального масштаба, или так называемыми «режимными сдвигами». Циклические изменения таких факторов, как типы широкомасштабной атмосферной циркуляции, состояние Алеутского минимума и Сибирского максимума атмосферного давления, скорость вращения Земли, температура поверхности океана, индекс ледовитости, определяют климато-океанологическую обстановку в районах основного нагула лососей в северной части Тихого океана. Запускаются и регулируются эти «режимные сдвиги» через изменения циклов солнечной активности. Изменения векторов и величин этих характеристик определяют состояние атмосферы, гидросферы и биосферы. Это обуславливает периодические крупные перестройки в структуре планктонных и нектонных сообществ в северо-западной части Тихого океана: происходит изменение общей продуктивности океанических экосистем под воздействием долгопериодных изменений ветрового режима, температуры и течений (Шунтов, 2000). Изменение условий развития экосистемы северо-западной части Тихого океана приводит к сукцессиям в составе кормовой базы лососей. Так, например, в дальневосточных морях в 1990-е гг. было отмечено повышение доли хищного и снижение доли мирного планктона, что привело к существенному ухудшению обеспеченности рыб пищей (Шунтов и др., 1998; Шунтов, 2000). В начале 2000-х гг. био-

масса хищного планктона уже находилась на среднем уровне, что свидетельствует об улучшении условий нагула лососей (Шунтов и др., 2002; Старовойтов, 2003). Дефицит кормового зоопланктона усугубляется также появлением на нагульном ареале в северо-западной части Тихого океана огромного количества лососей искусственного происхождения: суммарный выпуск молодежи странами Тихоокеанского Кольца достиг к середине 1990-х гг. XX века 5,5 млрд экз. (Heard, 1998; Кловач, 2003). Кроме того, под влиянием тепляющего влияния феномена течения Эль-Ниньо происходят периодические смещения на запад ареала нагула североамериканских лососей. Значительное потепление северотихоокеанских вод за счет Эль-Ниньо в конце 1990-х гг. оказало негативное влияние на численность массовых видов кормового зоопланктона лососей. Аналогичных концентраций лососей в местах их традиционного нагула раньше никогда не было. Избыточность лососей в местах совместного нагула обостряет их внутри- и межвидовые конкурентные отношения, изменяет трофические поведенческие реакции (Гриценко и др., 2002; Карпенко и др., 2013), включает механизмы плотностнозависимой регуляции, что выражается в снижении размерно-весовых характеристик, увеличении возраста созревания, изменении пространственной структуры нагульных скоплений и миграционных путей азиатских и североамериканских стад лососей (Ishida et al., 1993; Ricker, 1995; Helle, Hoffman, 1995, 1998; Bigler et al., 1996; Волобуев В., Волобуев М., 2000; Гриценко и др., 2001; Заварина, 2003; Кловач, 2003; Карпенко и др., 2013). Хотя, по мнению других авторов (Темных и др., 2005; Шунтов, Темных, 2005, 2008; Шунтов и др., 2010), обеспеченность кормом и влияние плотностнозависимых факторов не являются основными причинами, обуславливающими изменения показателей биологической структуры стад лососей и их общей биомассы.

В 1990-е гг. отмечены изменения биологической структуры кеты охотомор-

ских стад. Так, в последние 10–12 лет средняя масса тела североохотоморской кеты в среднем снизилась на 0,3–0,4 кг, а длина — на 3–4 см. Прослеживается увеличение размеров, массы тела, плодовитости и уменьшения возраста созревания в период снижения численности подходов в 1970-е гг. В 1980–1990-е гг., напротив, с увеличением численности стад возраст созревания кеты увеличивается при снижении размерно-весовых характеристик и плодовитости (Волобуев В., Волобуев М., 2000).

При рассмотрении среднемноголетних показателей длины и массы тела по линиям четных и нечетных лет отмечено, что кета четных лет в среднем крупнее кеты генераций нечетных лет: на 0,5–1,1 см и 0,07–0,20 кг. Возможно, что поколения кеты нечетных лет подавляются высокочисленными поколениями горбуши нечетных лет за счет высокой степени пищевого сходства, как это было отмечено ранее Костаревым (1964). Известно, что между кетой и горбушей отмечается высокое пищевое сходство: СП-коэффициенты достигают 70–90% (Карпенко, 1998; Ефимкин, 2003; Кловач, 2003; Старовойтов, 2003).

В настоящее время одним из важных факторов, оказывающих влияние на запасы и воспроизводительный потенциал популяций охотоморской кеты, является состояние нерестовых водоемов. В 1970–1980-е гг. прошлого века по долинам ряда основных лососевых рек региона велись интенсивные рубки леса, что вызывало снижение расходов воды ранней весной — в наиболее уязвимый период раннего онтогенеза лососей (Волобуев, Путивкин, 1986). Кроме того, в настоящее время в ряде бассейнов нерестовых рек проводятся изыскания с целью оценки запасов и передачи в промышленную разработку золото-серебряных месторождений. Планируется добыча бурых углей на побережье и разработка месторождений нефти на Примагаданском шельфе. Масштабное развертывание указанных работ неизбежно приведет к значительному сокращению площади и заилению нерестилищ

кеты в рассматриваемом районе. Нефтегазодобывающие работы планируется проводить в местах весеннего нагула и откочетов сеголеток лососей, через этот же район пролегают миграционные пути взрослых лососей, идущих на нерест в реки побережья. В связи с этим нельзя исключить негативного воздействия выброса токсичных буровых растворов и разливов сырой нефти на формирующиеся поколения лососей и реализацию механизма хоминга у рекрутов.

В интересах сохранения естественных мест нереста тихоокеанских лососей считаем недопустимой любую хозяйственную деятельность, нарушающую целостность экосистем лососевых водоемов и районов начального морского нагула молоди. Практика проведения так называемых компенсационных мероприятий в качестве платы за причиненный ущерб лососевому хозяйству малоэффективна и не в состоянии возместить снижение или утрату продуктивности природных популяций кеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Волобуев В. В., Волобуев М. В. Экология и структура популяций как основные элементы формирования жизненной стратегии кеты *Oncorhynchus keta* континентального побережья Охотского моря // *Вопр. ихтиологии*. 2000. Т. 40. № 4. С. 510–529.
- Волобуев В. В., Голованов И. С. Запасы тихоокеанских лососей Магаданской области // *Сб. науч. тр. МагаданНИРО*. 2001. Вып. 1. С. 123–133.
- Волобуев В. В., Марченко С. А. Тихоокеанские лососи континентального побережья Охотского моря. Магадан: Изд-во СВНЦ ДВО РАН, 2011. 303 с.
- Волобуев В. В., Путивкин С. В. О влиянии вырубки лесов в бассейнах рек Магаданской области на условия естественного воспроизводства тихоокеанских лососей // *Тез. докл. XI симп. «Биологические проблемы Севера»*. Вып. 4. Якутск, 1986. С. 22–23.

Волобуев В.В., Турнин В.Б. Современное состояние запасов кеты *Oncorhynchus keta* (Walb.) материкового побережья Охотского моря // Вопр. ихтиологии. 1995. Т. 35. № 5. С. 608–612.

Волобуев В.В., Рогатных А.Ю., Кузищин К.В. О внутривидовых формах кеты *Oncorhynchus keta* материкового побережья Охотского моря // Там же. 1990. Т. 30. Вып. 2. С. 221–228.

Волобуев В.В., Черешнев И.А., Шестаков А.В. Особенности биологии и динамика стада проходных и жилых лососевидных рыб рек Тауйской губы Охотского моря. 1. Тихоокеанские лососи // Вест. СВНЦ ДВО РАН. 2005. № 2. С. 25–47.

Вронский Б.Б. Состояние запасов дальневосточных лососей // Матер. I Международ. совещ. по биологии тихоокеанских лососей. М.: ВНИРО, 1980. С. 2–9.

Гриценко О.Ф., Заварина Л.О., Ковтун А.А., Путивкин С.В. Экологические последствия крупномасштабного искусственного разведения кеты // Мировой океан. 2001. Вып. 2. С. 168–174.

Гриценко О.Ф., Кловач Н.В., Богданов М.А. Новая эпоха существования тихоокеанских лососей в СЗТО // Рыб. хозяйство. 2002. № 1. С. 24–26.

Ефимкин А.Я. Питание лососей в западной части Берингова моря в летне-осенний период 2002 г // Изв. ТИНРО. 2003. Т. 134. С. 120–134.

Заварина Л.О. Кета. Состояние биологических ресурсов северо-западной Пацифики // Тр. КамчатНИРО. 2003. Вып. 7. С. 79–82.

Карпенко В.И. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей. М.: Изд-во ВНИРО, 1998. 165 с.

Карпенко В.И., Андриевская Л.Д., Коваль М.В. Питание и особенности роста тихоокеанских лососей в морских водах. Петропавловск-Камчатский. Изд-во КамчатНИРО, 2013. 304 с.

Кловач Н.В. Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты. М.: ВНИРО, 2003. 164 с.

Клоков В.К. К вопросу о динамике численности нерестовых стад лососей на Северном побережье Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1970а. Т. 71. С. 169–177.

Клоков В.К. Динамика численности кеты в различных районах северного побережья Охотского моря // Там же. 1970б. Т. 86. С. 66–80.

Костарев В.Л. Некоторые закономерности колебаний численности охотских лососей // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. М.: Наука, 1964. С. 77–83.

Костарев В.Л. Колебания выживаемости охотской кеты // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 109–121.

Костарев В.Л. О мероприятиях по увеличению запасов лососей азиатских стад. Биология лососевых // Тез. докл. Международ. совещ. Владивосток: ТИНРО-центр, 1978. С. 6–8.

Костарев В.Л. Естественное воспроизводство и использование запасов дальневосточной кеты // Тез. X Всесоюз. симп. «Биологические проблемы Севера». Ч. 2. Магадан, 1983. С. 186–187.

Леванидов В.Я. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Изв. ТИНРО. 1969. Т. 67. 242 с.

Медников Б.М., Волобуев В.В., Горшков В.А. и др. Структура нерестовой популяции кеты *Oncorhynchus keta* бассейна реки Тауй (по данным молекулярной гибридизации ДНК) // Вопр. ихтиологии. 1988. Т. 28. Вып. 5. С. 724–731.

Синельников И.З. Анализ морского промысла лососей в северо-западной части Тихого океана: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: ВНИРО, 1983. 24 с.

Старовойтов А.Н. Кета (*Oncorhynchus keta* (Walbaum)) в дальневосточных морях — биологическая характеристика вида. 1. Сезонное распределение и миграции кеты в дальневосточных морях и открытых водах северо-западной Пацифики // Изв. ТИНРО. 2003. Т. 132. С. 43–81.

Темных О.С., Глебов И.И., Найденко С.В. и др. Современный статус тихооке-

анских лососей в пелагических сообществах дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 137. С. 28–44.

Уловы тихоокеанских лососей за 1900–1986 гг. М.: ВНИРО, 1989. 219 с.

Шунтов В. П. Результаты изучения макроэкосистем дальневосточных морей России: задачи, итоги, сомнения // Вестн. ДВО РАН. 2000. № 1. С. 19–29.

Шунтов В. П., Волвенко И. В., Волков А. Ф. Новые данные о состоянии пелагических экосистем Охотского и Японского морей // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 124. С. 139–177.

Шунтов В. П., Дулепова Е. П., Волвенко И. В. Современный статус и многолетняя динамика биологических ресурсов дальневосточной экономической зоны России // Там же. 2002. Т. 130. С. 3–11.

Шунтов В. П., Найдено С. В., Заволокин А. В., Волков А. Ф. и др. К обоснованию экологической емкости дальневосточных морей и субарктической Пацифики для пастбищного выращивания тихоокеанских лососей // Там же. 2010. Т. 161. С. 3–24.

Шунтов В. П., Темных О. С. Основные результаты изучения морского периода жизни тихоокеанских лососей в ТИНРО-центре // Там же. 2005. Т. 141. С. 30–55.

Шунтов В. П., Темных О. С. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центра, 2008. 481 с.

Beamish R. J., Bouillon D. R. Pacific Salmon production trends in relation to climate // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1993. V. 50. №5. P. 1002–1016.

Bigler B. S., Welch D. W., Helle J. H. A review of size trends among North Pacific Salmon (*Oncorhynchus* spp.) // Ibid. 1996. V. 53. P. 455–465.

Heard W. R. Do hatchery salmon affect the North Pacific Ocean ecosystem? // Bull. NPAFC. Assessment and Status of Pacific Rim Salmonid Stocks. 1998. № 1. P. 405–411.

Helle J. H., Hoffman M. S. Size decline and older age at maturity of two chum salmon (*Oncorhynchus keta*) stocks in western America, 1972–92. Climate change and northern fish populations // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1995. V. 121. P. 245–260.

Helle J. H., Hoffman M. S. Changes in size and age at maturity of two North American stocks of regime shift in the North Pacific Ocean // Bull. NPAFC. Assessment and Status of Pacific Rim Salmonid Stocks. 1998. № 1. P. 81–89.

Historical catch statistics for salmon of the North Pacific Ocean // Int. North. Pacif. Fish. Comm. Bull. 1979. №39. 166 p.

Ishida Y., Ito S., Kaeriyama M. et al. Recent changes in age and size of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the North Pacific Ocean and possible causes // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1993. V. 50. P. 290–295.

Klyashtorin L. B., Rukhlov F. N. Long-term Climate change and pink salmon stock fluctuation // Bull. NPAFC. Assessment and Status of Pacific Rim Salmonid Stocks. 1998. № 1. P. 464–479.

Klyashtorin L., Smirnov B. Climate-Dependent Salmon and sardine Stock fluctuations in North Pacific // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1994. V. 121. P. 179–181.

Marine Ecosystems of the North Pacific. Pacific Salmon // Pices. Spec. Publ. 2004. № 1. P. 227–261.

Noakes D. J., Beamish R. J., Klyashtorin L. B., McFarlane G. A. On the coherence of salmon abundance trends and environmental factors // Bull. NPAFC. Assessment and Status of Pacific Rim Salmonid Stocks. 1998. № 1. P. 454–463.

Ricker W. E. 1995. Trends in the average size of Pacific salmon in Canadian catches // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1995. V. 121. P. 593–602.

**CONDITION OF FISH RESOURCE AND FISHERY CHUM OF MAINLAND
COAST OF THE OKHOTSK SEA**

© 2015 y. S. L. Marchenko, V. V. Volobuev, M. V. Volobuev

Magadan Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, Magadan, 685000

Reviewed the main periods of the Okhotsk sea chum quantity in dynamic research due to climatic and anthropogenic factors. The most important among them are two peaks connected with the total increasing of salmon biomass in the Northern Pacific in 1930s and in 1990s of XX century. Shown the changing of the main biological characteristics of chum connected with the quantity level of its approach. Estimated the divisible factors of chum natural reproduction from 4 (four) main stocks – Gizshiga, Yamsk, Tayisk and Okhotsk. It is shown that ratio of reproduction depends on the number of parent stocks, and coefficients of this factor for generations of different numbers are given.

Keywords: chum, fishery, approach, catching, fishing area, biomass.