

Яржомбек А.А. 1998. Справочные материалы по росту рыб / Тресковые рыбы.— М.: Изд-во ВНИРО.— 43 с.

Beamish R.J. 1981. Use of section of fin-rays to age walleye pollock, Pacific cod, albacore, and the importance of this method // Trans. Am. Fish. Soc. V. 110. 2.— P. 287-299.

Chilton D.E., Beamish R.J. 1982. Age determination methods for fishes studied by the groundfish program at the Pacific Biological Station // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 60.— 102 p.

Kennedy W.A. 1970. Reading scales to age Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) from Hecate Strait // J. Fish. Res. Board Can. — 27.— P. 915-922.

Ketchen K.S. 1970. An examination of criteria for determining the age of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) from otoliths // Fish. Res. Board Can. Tech. Rep. — 171.— 42 p.

Kimura D.K., Lyons J.J. 1990. Choosing a structure for the production aging of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) // Bull. Int. N. Pacific Fish. Commis. — 50.— P. 9-23.

Lai H.I., Gunderson D.R., Low L.L. 1987. Age determination of Pacific cod, *Gadus macrocephalus*, using five aging methods. // Fish. Bull. U.S. — 85.— P. 713-723.

Westrheim S.J., Show W. 1982. Progress report on validating age determination methods for Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) // Can. S. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1670.— 41 p.

УДК 597.553.2 (571.6)

Об изменении биологических показателей кеты (*Oncorhynchus keta*) на северо-восточном побережье Камчатки

Л.О. Заварина (КамчатНИРО)

Северо-восточный район Камчатки — одно из основных мест воспроизводства кеты. Она является по значимости вторым после горбуши объектом промысла, а в годы низких подходов горбуши занимает в улове первое место.

До настоящего времени систематические наблюдения за лососями, и в том числе за кетой, в этом регионе Камчатки проводились в бассейне р. Хайлюля, находящейся практически на юге Карагинского залива, где располагается наблюдательный пункт КамчатНИРО. По остальным рекам, впадающим в этот, а также в Олюторский залив, есть данные по аэроучету лососей и отрывочные сведения Камчатрыбвода по биостатистике. К настоящему времени в КамчатНИРО накопились значительные архивные материалы, позволяющие провести анализ биологических показателей кеты и их динамики за период с 1976 по 2002 г.

Объем исследованного материала представлен в табл. 1. Весь материал собран и обработан по общепринятой методике [Правдин, 1966]. Возраст рыб определен до 1990 г. Е.Т. Николаевой. Статистическая обработка материала проведена при помощи программы Microsoft Excel.

Анализ данных по статистике уловов кеты северо-восточного побережья Камчатки показал, что ее максимальные уловы приходились на 1940-е гг. Далее наблюдается четкая тенденция их снижения и на конец 60-х — середину 70-х гг. прошлого века приходится исторический минимум уловов. На фоне введения запретов и ограничений в большинстве районов прибрежного промысла снижение уловов кеты сопровождалось сокращением численности производителей на нерестилищах (рис. 1). С конца 1970-х гг. наблюдается стабилизация и некоторый рост уловов кеты, и в 1980-е гг. они составляли в среднем около 6 тыс. т. В последнее десятилетие XX века с понижением численности нерестовых подходов кеты к северо-восточному побережью Камчатки и повышенной интенсивностью промысла снизился и пропуск рыб на нерестилища. В последние годы уловы составляют около 4–8 тыс. т, промысловая эксплуатация находится на довольно высоком уровне (70–91%), а численность производителей на нерестилищах снизилась до 49% от уровня 1957–1960 гг. и составляет 0,182–0,415 млн экз., что, на наш взгляд, является недостаточным для такого большого района Камчатки.

Объем собранного материала на северо-восточном побережье Камчатки

Водоем	Год	Количество, экз.
р. Маламваям	1983, 2002	197; 198
р. Хайлюля	1976–2002	5697
р. Русакова	2000, 2002	102; 27
р. Ивашка	2000, 2002	226; 71
р. Дранка	2000–2002	489
р. Карага	1971, 1982, 1985 1987–1994, 1996 1998–2002	99;35;18 866;46 571
р. Оссора	1985–1986	130
р. Тымлат	1985	58
р. Кичига	1980–1990 1992–1994 2000, 2002	2011 401 40;118
р. Вывенка	1975, 1983	100; 61
р. Авьяваям	1975, 1977, 1981 1993, 2000	61; 289; 298 25; 73
р. Северная Импука	2001	139
р. Пахача	2001	147
р. Апука	1980 1985–1987 1989–1990 1999, 2001	237 179 372 140; 247
бухта Анастасия	2000	322
бухта Лавровая	2000	51

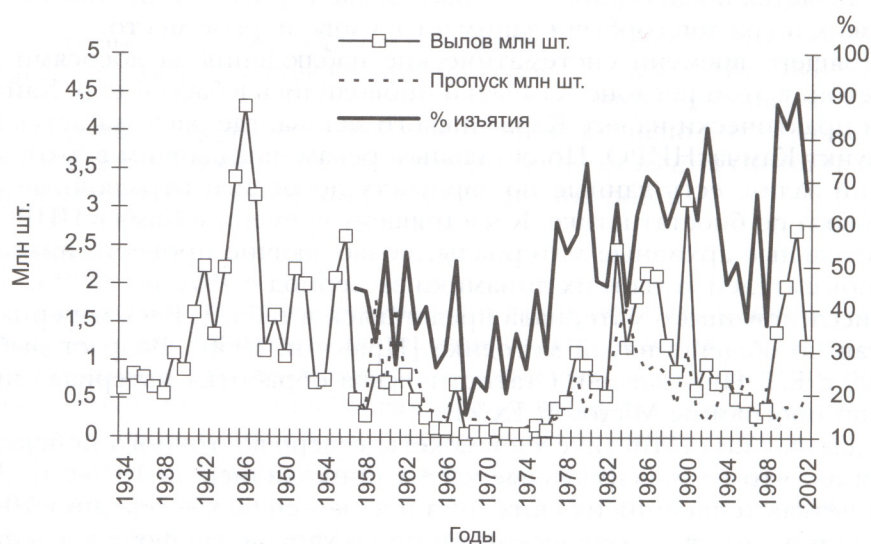


Рис. 1. Вылов, пропуск производителей (млн шт.) на нерестилища и доля эксплуатации кеты северо-восточного побережья Камчатки

В данной статье рассматриваются особенности изменения в структуре популяций кеты района исследований.

Возрастная структура стад кеты

Возрастная структура производителей кеты северо-востока Камчатки включает в основном рыб четырех возрастных групп, но в отдельные годы их количест-

во достигает 5–6. Основными в нерестовых подходах являются особи в возрасте 3+ и 4+, однако в отдельные годы велика доля кеты возраста 2+ и 5+. Так, в 1982 г. в р. Хайлюля, Карага и Кичига доля особей возраста 2+ составила от 22,2 до 42,9%, а доля рыб возраста 5+ в отдельные годы изменялась от 14 до 59%.

Наиболее полные материалы по возрастному составу кеты из этого региона имеются по стаду кеты бассейна р. Хайлюля (1976–2002 гг.) (табл. 2). Как правило, возрастная структура рыб этого водоема состоит из четырех возрастных групп (2+–5+). Однако в 1990 г. отмечено наличие особей в возрасте 1+ (0,3%). В ряде лет (1986, 1992, 1996, 1997 и 2002 гг.) присутствовали рыбы семилетнего возраста (6+) от 0,2 до 2,1% (см. табл. 2).

С 1976 по 1979 г. в подходах преобладали рыбы в возрасте 3+, их доля варьировала от 54 до 87,4%. В дальнейшем с 1980 г. по четным годам вплоть до 1984 г. доминировали пятилетние особи (4+), а в нечетные – четырехлетние (3+). В 1985 г. в возрастной структуре кеты произошла смена доминирующей возрастной группы и вместо ожидаемой преобладающей по численности возрастной группы 3+ в подходах была выше доля рыб возраста 4+ (см. табл. 2). Возрастной состав кеты 1986 г. характеризовался преобладанием четырехлетних особей (58,8%), высокой долей шестилетних рыб (24,4%) и наличием в подходах семилетней (6+) кеты. В последующие два года преобладали особи возраста 4+, а в 1989 г. соотношение рыб 3+ и 4+ было практически равным (см. табл. 2). С 1990 по 1992 г. и в 1994 г. значительно доминировала кета возраста 4+, а в 1993, 1995 и 1996 гг. преобладали особи возраста 3+. В 1997 г. наблюдалось увеличение относительной доли кеты старших возрастных групп 4+–6+ (42,6; 39,3 и 1,7% соответственно). С 1998 г. в четные годы преобладали пятилетние (4+) рыбы, а в нечетные годы – четырехлетние или шестилетние (см. табл. 2). Как видно из приведенных примеров, у кеты р. Хайлюля какой-либо закономерности в изменении возрастного состава по годам не прослеживается. Периодически происходит смена в чередовании возрастных групп, что возможно связано с колебаниями численности.

Возрастной состав кеты из бассейна р. Карага представлен в табл. 3. Возрастная структура кеты р. Карага схожа с возрастной структурой рыб из бассейна р. Хайлюля. Незначительные отличия имеются в отдельные годы, но мы их связываем с недостаточным количеством материала, собранным в р. Карага.

Другим водоемом, по которому также имеется небольшой ряд наблюдений, является р. Кичига. Возрастной состав кеты из этой реки представлен в табл. 4. Он в целом аналогичен возрастной структуре стада кеты р. Хайлюля. В то же время в отдельные годы прослеживаются различия в возрастной структуре сравниваемых стад кеты. Так, в 1980 г. в р. Хайлюля была выше доля особей возраста 4+ (81,6%), а в р. Кичига доли рыб возраста 3+ и 4+ были практически одинаковы (47,6 и 46,6%). В 1985 г. и 1990 г. в р. Кичига и р. Карага доминировала кета в возрасте 3+, а в р. Хайлюля – 4+ (см. табл. 2–4).

По другим рекам северо-восточного побережья Камчатки имеется отрывочный материал, но можно предположить, что изменение возрастной структуры кеты происходит в них, подобно трем вышеназванным рекам.

За промежуток времени с 1976 по 2002 г. (27 лет) возрастная структура кеты р. Хайлюля претерпела существенные изменения. Доля рыб возраста 3+ снизилась с 60% (1976–1980) до 17,3% (2001–2002) соответственно увеличилась доля производителей старших возрастных групп 4+ с 35% (1976–1980) до 49,5% (2001–2002) и 5+ с 0,5% до 30,3%. Стали появляться семилетние особи (табл. 5).

Аналогичные изменения возрастной структуры кеты, рассчитанные по десятилетиям, произошли и во всех других реках этого района Камчатки, свидетельством тому являются данные, приведенные в табл. 6, которые практически отражают изменения возрастного состава в р. Хайлюля (см. табл. 5).

Биологические параметры производителей, которые могут в значительной степени определять уровень воспроизводства кеты северо-востока Камчатки – половая структура, размерно-весовые характеристики, плодовитость, связаны с возрастной структурой родительских стад. И вполне понятно, что изменения последней повлекли за собой и изменения вышеназванных параметров.

Таблица 2
Межгодовая изменчивость возрастного состава кеты р. Хайлюля, %

Год	1+	2+	3+	4+	5+	6+	Средний возраст	Кольво, экз.
1976	-	4,2	87,4	8,4	-	-	3,04	143
1977	-	-	54,0	46,0	-	-	-	-
1978	-	13,3	79,6	7,1	-	-	-	-
1979	-	-	67,9	32,1	-	-	-	393
1980	-	5,0	10,9	81,6	2,5	-	3,82	201
1981	-	1,0	63,8	21,1	14,1	-	-	-
1982	-	35,1	31,9	33,0	-	-	2,98	185
1983	-	-	90,0	9,5	0,5	-	3,11	199
1984	-	2,3	24,1	73,0	0,6	-	3,72	174
1985	-	7,0	39,0	53,0	1,0	-	3,48	100
1986	-	0,5	58,8	16,1	24,4	0,2	3,65	597
1987	-	-	47,0	52,0	1,0	-	3,54	396
1988	-	-	32,3	65,0	2,7	-	3,70	400
1989	-	0,8	50,6	46,6	2,0	-	3,50	247
1990	0,3	3,2	9,1	86,6	0,8	-	3,84	372
1991	-	-	27,5	46,5	26,0	-	3,98	200
1992	-	-	5,8	89,3	4,3	0,6	4,00	347
1993	-	0,7	94,9	4,4	-	-	3,04	138
1994	-	-	14,0	86,0	-	-	3,86	107
1995	-	1,6	61,9	11,1	25,4	-	3,60	63
1996	-	5,6	48,6	28,2	15,5	2,1	3,60	142
1997	-	-	16,4	42,6	39,3	1,7	4,26	61
1998	-	9,7	39,0	45,3	6,0	-	3,47	236
1999	-	-	70,5	27,8	1,7	-	3,31	291
2000	-	-	-	96,4	3,6	-	4,04	335
2001	-	-	31,5	9,2	59,3	-	4,28	345
2002	-	4,8	3,1	89,7	1,4	1,0	3,91	290

Таблица 3
Межгодовая изменчивость возрастного состава кеты р. Карага, %

Год	2+	3+	4+	5+	Средний возраст	Количество, экз.
1971	-	95,0	5,0	-	3,05	99
1982	42,9	40,0	17,1	-	2,74	35
1985	4,0	53,1	34,7	8,2	3,47	49
1986	-	62,6	29,3	8,1	3,45	99
1987	-	52,0	48,0	-	3,48	25
1988	21,2	15,0	55,1	8,7	3,51	127
1989	2,9	92,3	4,8	-	3,02	104
1991	2,9	66,2	29,4	1,5	3,29	68
1992	0,9	49,1	49,1	0,9	3,50	108
1993	-	84,3	15,7	-	3,16	102
1994	-	5,4	93,5	1,1	3,96	93

Таблица 4
Межгодовая изменчивость возрастного состава кеты р. Кичига, %

Год	2+	3+	4+	5+	6+	Средний возраст	Кольво, экз.
1980	3,9	47,6	46,6	1,9	-	3,47	103
1981	27,1	72,2	0,7	-	-	2,74	133
1982	22,2	40,7	37,1	-	-	3,15	81
1983	11,6	81,4	7,0	-	-	2,95	301
1984	1,3	46,3	51,7	0,7	-	3,52	300
1985	4,7	76,7	18,6	-	-	3,14	215
1987	0,9	46,8	51,4	0,9	-	3,52	111
1989	1,5	91,9	6,6	-	-	3,05	196
1990	3,7	52,8	43,1	0,4	-	3,40	271
1992	1,1	5,3	66,0	27,6	-	4,20	94
1993	1,5	88,3	10,2	-	-	3,09	137
1994	-	9,4	83,5	7,1	-	3,98	170
2000	-	2,6	79,5	15,4	2,5	4,18	40

Таблица 5

Средняя доля кеты по возрастным группам р. Хайлюля по десятилетиям, %

Годы	1+	2+	3+	4+	5+	6+
1976–1980	–	4,5	60,0	35,0	0,5	–
1981–1990	0,06	5,0	44,6	45,6	4,7	0,04
1991–2000	–	1,7	37,9	47,8	12,2	0,4
2001–2002	–	2,4	17,3	49,5	30,3	0,5

Таблица 6

Средняя доля кеты в возрастных группах по всем водоемам, %

Годы	1+	2+	3+	4+	5+	6+
1971–1980	–	3,7	54,2	41,2	0,9	–
1981–1990	+	6,2	53,0	38,3	2,5	+
1991–2000	–	1,1	30,0	60,8	7,8	0,3
2001–2002	–	1,0	15,6	67,4	15,3	0,7

*Доля рыб менее 0,01%.

Половая структура стад кеты

Соотношение полов в нерестовых стадах кеты обычно близко к 1:1 [Семко, 1954; Николаева, 1988]. Тем не менее у кеты в отдельные годы наблюдаются отклонения в соотношении полов от указанной нормы. В табл. 7 представлено соотношение полов кеты р. Хайлюля.

Таблица 7

Соотношение полов (самцы : самки) у кеты из р. Хайлюля

Показатели	Годы																							
	1976	1979	1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Самцы	1	1	1	1,4	1,4	1	4	1,7	1,5	1	1,3	1,2	1	2,3	1	1,2	1,2	1,3	1,6	1,7	1	2,1	1,1	2
Самки	1	1,4	1,6	1	1	1	1	1	1,1	1	1	1,1	1	2	1	1	1	1	1	1,6	1	1	1	1

Как следует из приведенной таблицы, соотношение полов довольно динамично. Однако в большинстве случаев: (в 16 из 24), преобладали самцы. В отдельные годы их численность в два раза и более превышала количество самок, что является негативным фактором.

Таким образом, в период с 1976 по 2002 г. наблюдалось изменение половой структуры стад кеты как р. Хайлюля, Карага, Кичига, так и всего северо-восточного побережья Камчатки в целом (табл. 8, рис. 2). В 70-е гг. прошлого века в уловах незначительно преобладали самки. В 1980-е гг. доля их сократилась до 41–49%. В дальнейшем относительное количество самок в подходах кеты несколько увеличилось и в 2001 и 2002 г. составляет 48% по всему северо-восточному побережью.

Следствием изменения доли самок при разной численности подходов является и изменение величины их пропуска на нерест. В 1970-е гг. численность пропущенных

Таблица 8

Доля самок в нерестовых подходах (по десятилетиям), %

Периоды	р. Хайлюля	р. Карага	р. Кичига	Северо-восток
1971–1980	56,8	50,5	51,5	53,0
1981–1990	41,8	49,0	42,6	43,4
1991–2000	45,1	51,6	42,5	46,4
2001–2002	41,0	–	–	48,0

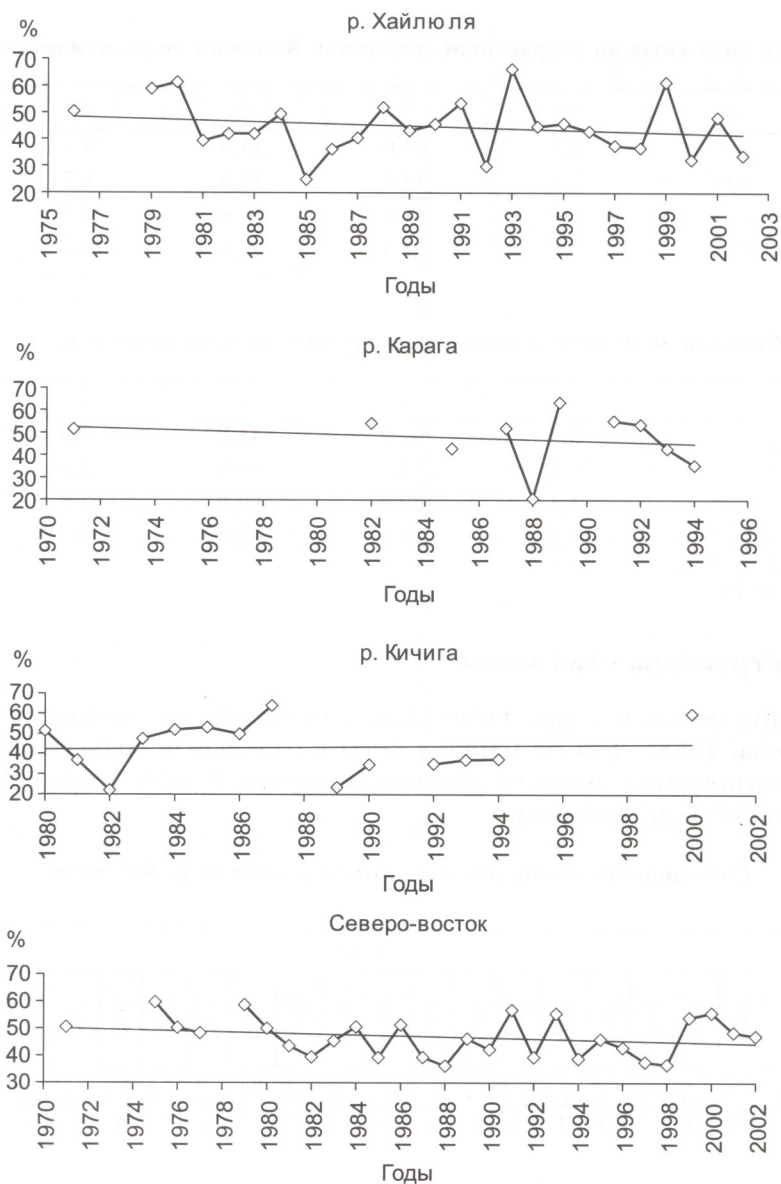


Рис. 2. Доля самок (%) в р. Хайлюля, Карага, Кичига и по всему северо-восточному побережью Камчатки

на нерест самок в данном районе Камчатки составляла 0,177 млн особей при пропуске на нерестилища 0,275 млн производителей. В последующее десятилетие на фоне снижения доли самок (см. табл. 8) их количество на нерестилищах составило 0,430 млн экз. при общем пропуске 0,978 млн производителей кеты. В дальнейшем количество самок на нерестилищах снижается до 0,206 (1991–2000 гг.), а в 2001 и 2002 г. до 0,198 млн экземпляров, что связано со снижением численности производителей пропущенных на нерест (0,457 и 0,414 млн экз. соответственно) (рис. 3).

В нерестовых подходах преобладают самки возраста 3+ и 4+, составляющие около 90%, иногда и более. На долю остальных возрастных групп приходится, как правило, не более 10% (табл. 9–12).

В 70–80-е гг. XX в. самки возрастной группы 3+ преобладали в нерестовых подходах. В р. Хайлюля у особей возраста 3+ отмечено снижение числа самок с 39,7% в 1981–1990 гг. до 19,0% в 2001–2002 гг. соответственно в эти же годы произошел рост численности самок в возрастной группе 5+ с 4,0 до 27,0%.

Снижение доли четырехлетних самок происходило и в других стадах, но значительно позже. В р. Карага и Кичига в последнее десятилетие доля самок возраста 3+ составила 40,2 и 33,7%, а возраста 4+ повысилась до 58,8% (см. табл. 10–12).

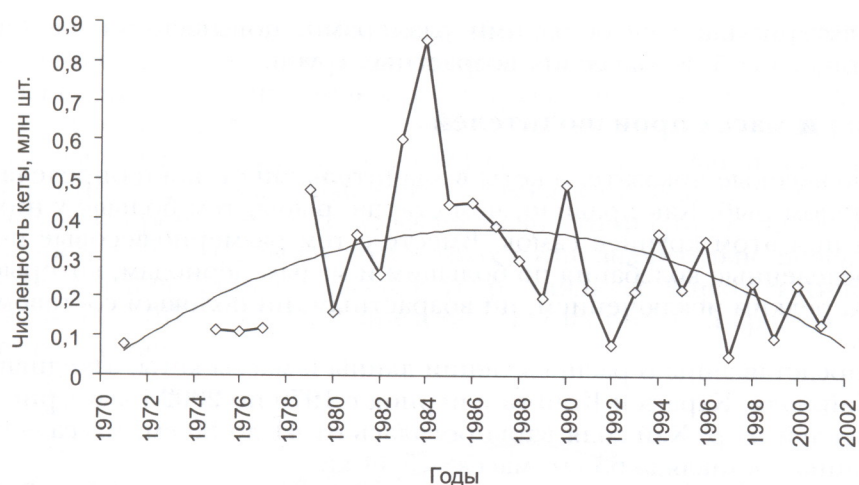


Рис. 3. Численность кеты (млн шт.) на нерестилищах северо-восточного побережья Камчатки

Таблица 9

Соотношение самок разных возрастов р. Хайлюля в процентах от общего количества

Периоды	1+	2+	3+	4+	5+	6+
1976–1980	–	3,2	55,7	40,3	0,8	–
1981–1990	0,1	4,5	39,7	51,7	4,0	–
1991–2000	–	1,5	40,2	48,8	9,4	0,1
2001–2002	–	1,5	19,0	52,0	27,0	0,5

Таблица 10

Соотношение самок разных возрастов р. Карага в процентах от общего количества

Периоды	2+	3+	4+	5+
1971–1980	–	92,2	7,8	–
1981–1990	8,8	55,7	31,5	4,0
1991–2000	0,6	40,2	58,5	0,7

Таблица 11

Соотношение самок разных возрастов р. Кичига в процентах от общего количества

Периоды	2+	3+	4+	5+
1971–1980	–	50,9	49,1	–
1981–1990	5,1	63,0	31,8	0,1
1991–2000	0,7	33,7	58,8	6,8

Таблица 12

Соотношение самок разных возрастов на северо-восточном побережье Камчатки в процентах от общего количества

Периоды	1+	2+	3+	4+	5+	6+
1971–1980	–	3,3	49,3	46,9	0,5	–
1981–1990	+	4,4	52,1	41,2	2,3	–
1991–2000	–	1,0	29,0	63,5	6,5	+*
2001–2002	–	0,3	15,3	68,9	14,7	0,8

*Менее 0,01%.

Таким образом, за прошедшие десятилетия существенно изменилась возрастная и половая структура родительских стад кеты северо-восточного побережья Камчатки: повысилась доля рыб старших возрастов, изменилось соотношение полов. Ведущую роль в воспроизводстве стали играть самки старших возрастных

групп, характеризующиеся большими размерами, повышенной плодовитостью по сравнению с особями младших возрастных групп.

Размеры и масса производителей

Размерно-весовые показатели кеты в значительной степени определяются возрастом и полом рыб. Как правило, чем старше рыбы, тем больше у них длина и вес, самцы при этом крупнее самок. Вместе с тем размерно-весовые показатели имеют определенные колебания по большим и малым периодам, которые не обусловлены, за редким исключением, ни возрастным, ни половым составом нерестующих рыб.

Общее представление о распределении длины и массы кеты, заходившей на нерест в р. Хайлюля, Карага и Кичига в период с 1976 по 2002 г. дает рис. 4. Длина производителей из р. Хайлюля варьировалась от 41 до 80 см, масса – 0,7–7,5 кг. Средняя длина составляла 63 см, масса – 3,44 кг.

Длина кеты р. Карага изменялась от 50 до 80 см, масса – от 1,5 до 7,9 кг. Среднемноголетняя длина составила 62,8 см, масса – 3,35 кг.

Длина рыб из бассейна р. Кичига с 1980 по 2000 г. изменялась в пределах 47–86 см, масса – 1,1–8,3 кг. Средние показатели составили 65,9 см и 3,74 кг. Во всех трех ре-

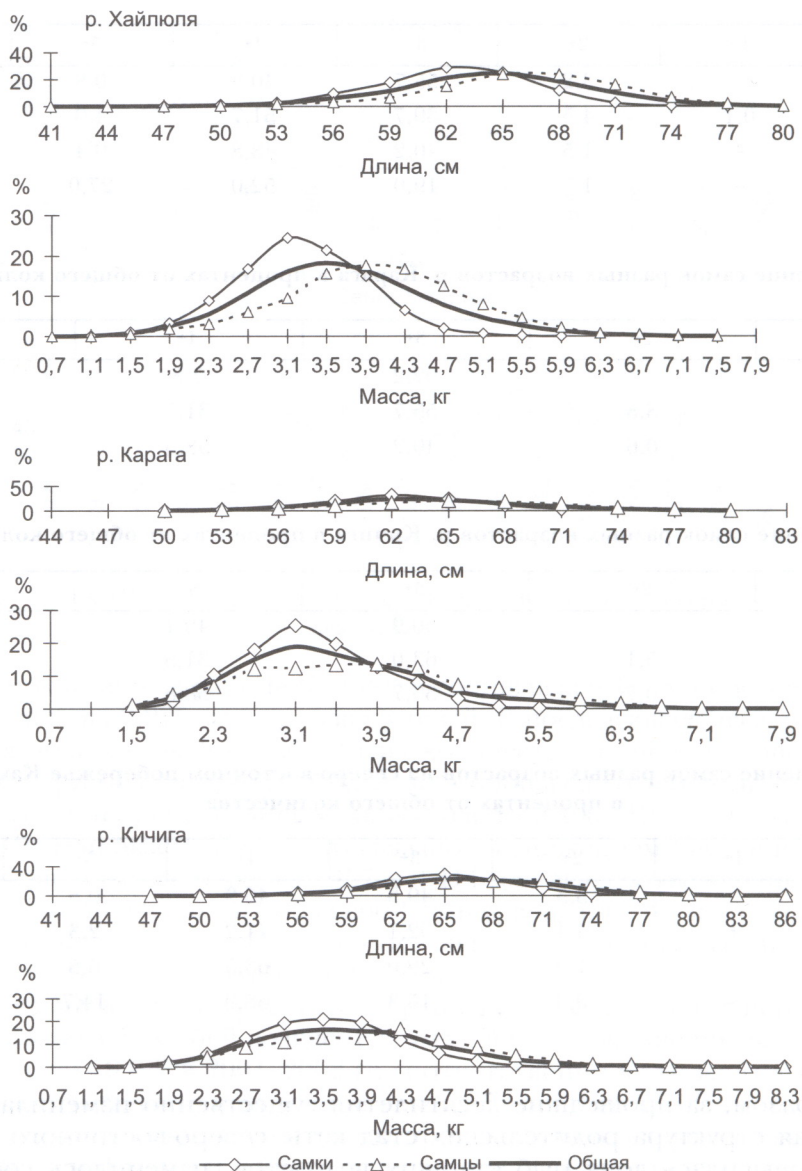


Рис. 4. Распределение кеты по длине и массе в р. Хайлюля, р. Карага и р. Кичига

ках самцы в среднем крупнее самок и вариабельность размеров самцов несколько выше. Среднемноголетние показатели размеров кеты выше в р. Кичига, расположенной севернее двух вышеназванных рек. Отрывочные данные по р. Алука (8 лет) показали, что средняя длина кеты составляет 67,2 см, а масса — 3,96 кг. На рис. 5 даны кривые распределения размеров и массы кеты из р. Хайлюля, Карага и Кичига по возрастным группам. Сравнение их показывает, что в этих реках диапазон размеров и массы производителей в каждой возрастной группе довольно широк и кривые распределения отдельных возрастных групп значительно перекрываются.

Изменение средней длины и массы кеты р. Хайлюля, Карага и Кичига в нерестовых подходах с 1971 по 2002 г. представлены на рис. 6, а средние данные по десятилетиям — в табл. 13.

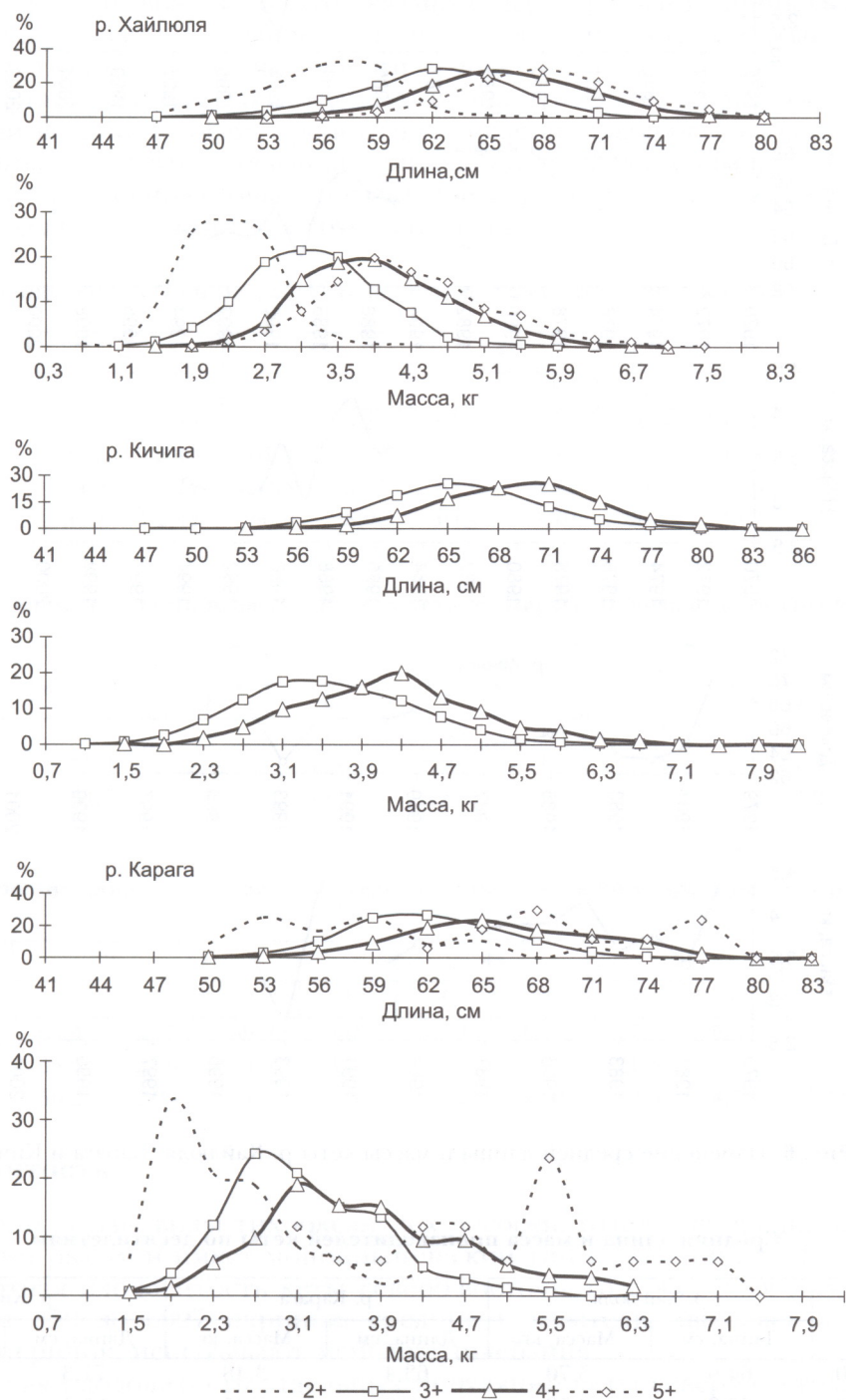


Рис. 5. Распределение кеты различных возрастных групп по длине и массе в р. Хайлюля, Кичига и Карага

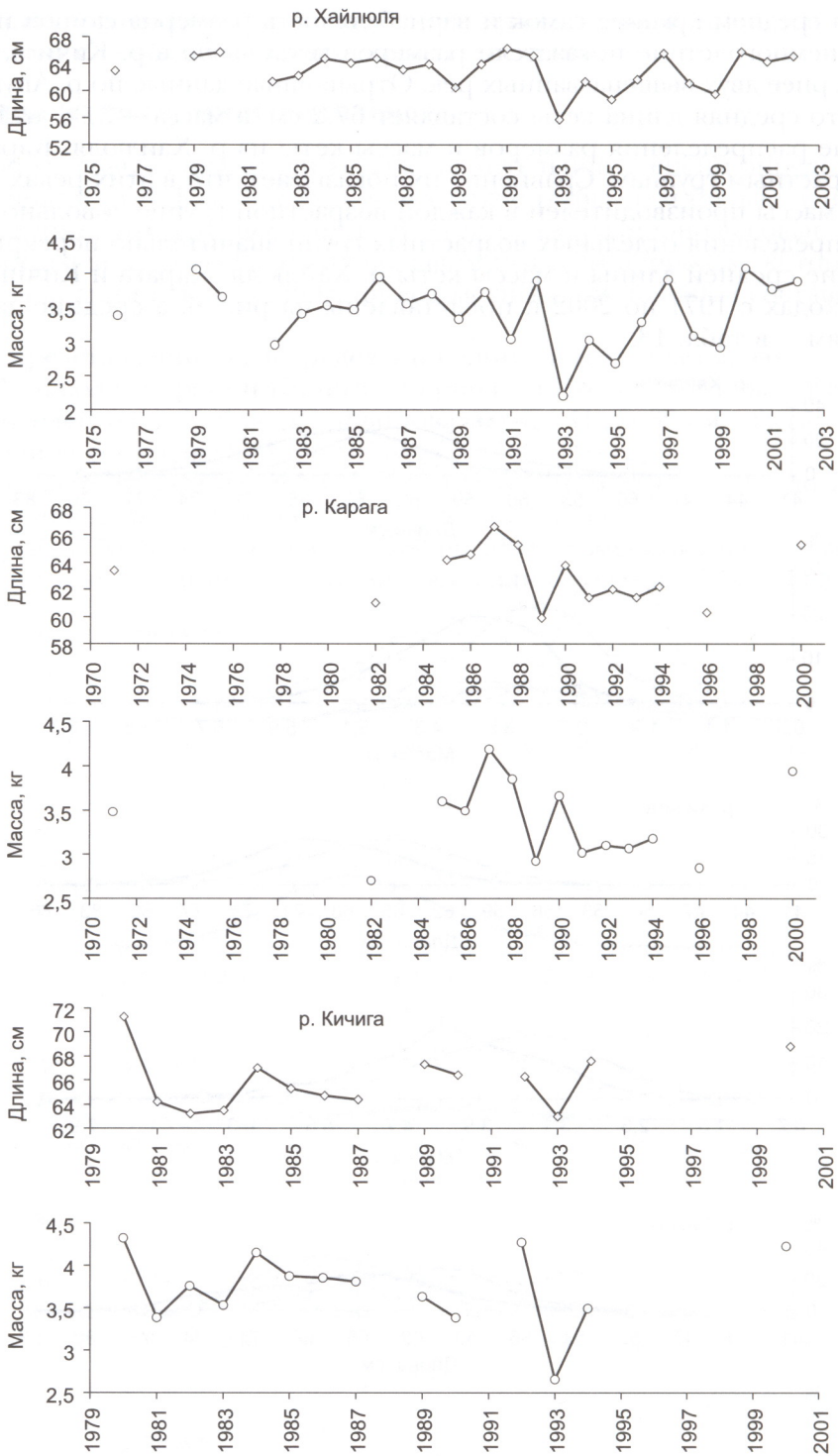


Рис. 6. Изменение средней длины и массы кеты р. Хайлюля, Карага и Кичига

Таблица 13

Средняя длина и масса производителей кеты по десятилетиям

Период	р. Хайлюля		р. Карага		р. Кичига	
	Длина, см	Масса, кг	Длина, см	Масса, кг	Длина, см	Масса, кг
1971–1980	64,6	3,70	63,4	3,48	71,3	4,32
1981–1990	63,2	3,52	63,8	3,45	65,1	3,71
1991–2000	62,1	3,21	62,1	3,19	66,4	3,66
2001–2002	64,7	3,83	–	–	–	–

С 1982 по 1990 г. размерно-весовые показатели кеты р. Хайлюля находились на относительно стабильном уровне и составляли 60–64 см и 2,9–3,9 кг (см. рис. 6). В последующем десятилетии наблюдались резкие колебания в изменении средних величин как длины (55,8–66,2 см), так и массы (2,21–4,08 кг). В 2001 и 2002 гг. наблюдается стабилизация в изменении средних показателей (см. рис. 6). Минимальные значения средней длины и массы отмечены в 1993 г. (55,8 см и 2,21 кг). Средней максимальной длиной рыбы обладали в 1991 г. (66,2 см), массой – в 2000 г. (4,08 кг). В целом, период с 1970-х г. до конца 1990-х гг. характеризуется снижением размерно-весовых показателей и только в последнее время отмечено их увеличение. Эта тенденция сохраняется и у кеты других рек (см. табл. 13). Снижение длины и массы рыб происходит на фоне увеличения доли рыб старших возрастных групп и, возможно, это связано с перестройками, происходящими в морской период жизни, и увеличением численности искусственно разводимой кеты Японией. При большой численности в море и вследствие этого переходе на кормовые организмы, обладающие низкой энергетической ценностью и избегаемые другими видами лососей, происходит снижение размерно-весовых показателей и задержка полового созревания [Гриценко и др. 2000; Кловач, 2002].

Изменение размерно-весовых показателей характерно как для кеты в целом, так и для отдельных возрастных групп (табл. 14–16).

Таблица 14

Изменение длины (L) и массы (P) тела кеты р. Хайлюля по возрастным группам

Годы	2+		3+		4+		5+		6+	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
1976–1980	57,4	2,44	63,4	3,47	67,1	4,14	70,8	4,78	–	–
1981–1990	54,3	2,13	61,3	3,09	65,5	3,81	67,2	3,95	72,0	4,65
1991–2000	54,8	2,11	58,3	2,67	62,8	3,42	66,0	3,96	69,9	4,45
2001–2002	57,1	2,48	60,0	3,02	64,1	3,70	66,2	4,07	67,7	4,53

Таблица 15

Изменение длины (L) и массы (P) тела кеты р. Карага по возрастным группам

Годы	2+		3+		4+		5+	
	L	P	L	P	L	P	L	P
1971–1980	–	–	63,3	3,48	64,2	3,45	–	–
1981–1990	57,4	2,45	63,6	3,36	65,6	3,83	67,1	4,24
1991–2000	54,7	2,09	59,9	2,86	64,2	3,47	72,2	5,27

Таблица 16

Изменение длины (L) и массы (P) тела кеты р. Кичига по возрастным группам

Годы	2+		3+		4+		5+		6+	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
1980	64,4	3,15	69,9	4,05	73,0	4,65	77,5	5,58	–	–
1981–1990	58,9	2,66	64,4	3,55	69,3	4,52	71,3	5,12	–	–
1991–2000	56,2	2,29	64,9	3,34	66,7	3,70	70,6	4,50	72,0	5,52

Плодовитость

Кета, как и другие виды тихоокеанских лососей, относится к единовременно нерестующим рыбам и имеет моноциклический тип икротетания. Индивидуальная абсолютная плодовитость кеты северо-восточного побережья Камчатки колеблется от 550 до 6097 икринок, средние показатели, находясь в пределах 1302–3280 икринок, испытывают меньшие колебания.

Абсолютная плодовитость отдельных популяций кеты северо-востока Камчатки значительно отличается (рис. 7). Несмотря на столь значительное варьирование признака, кета р. Кичига плодовитее по сравнению с рыбами из рек Хайлю-

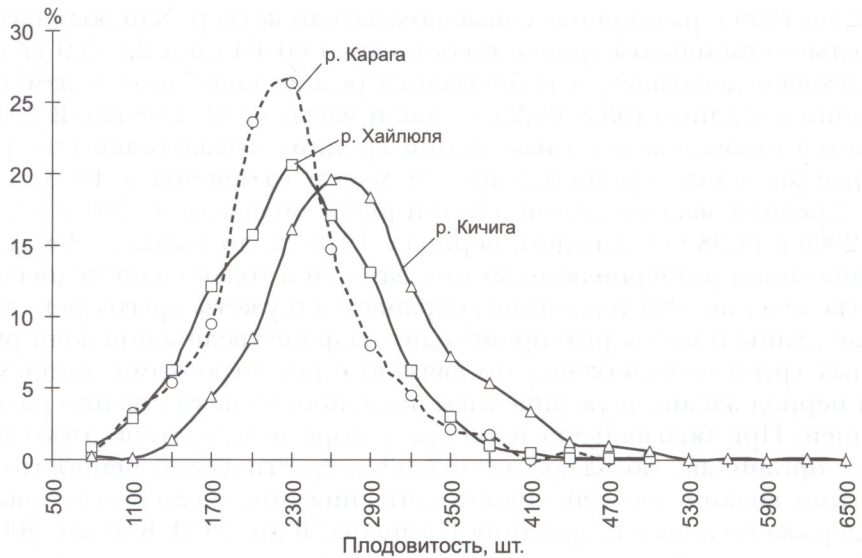


Рис. 7. Среднегодовое распределение плодовитости кеты р. Хайлюля, Карага и Кичига, %

ля и Карага. Модальная величина вариационного ряда индивидуальной абсолютной плодовитости кеты р. Кичига составляет 2600 икринок, рек Хайлюля и Карага — 2300 икринок. Таким образом, наблюдается увеличение абсолютной плодовитости в широтном направлении с юга на север. Ранее это было показано и другими исследователями [Николаева, 1974].

В ряде наблюдений с 1970-х гг. прослеживается тенденция снижения как общей средней абсолютной плодовитости самок, так и аналогичное ее изменение у самок различных возрастов (табл. 17–19). Незначительное увеличение плодовитости в 2001–2002 гг. характерно для самок возрастов 3+, 4+ и 5+, что связано с перераспределением возрастных групп в пользу более старших (4+ и 5+), поэтому одновременно повысилась и средняя общая плодовитость. Такое изменение плодовитости у кеты отмечено и для всего северо-востока в целом (табл. 20).

На рис. 8 представлено среднегодовое распределение плодовитости кеты р. Хайлюля, Карага и Кичига по основным возрастным группам. За рассматриваемый период средняя плодовитость кеты возрастной группы 3+ варьировала по годам в р. Хайлюля от 1238 до 2700 шт. икринок, в р. Карага — с 1619 до 2623 шт. икринок, в р. Кичига — с 2356 до 3464 шт. икринок. У особей возраста 4+ средняя плодовитость составляла в р. Хайлюля 1077–2780, в р. Карага — с 1248 до 2569 и в р. Кичига — с 2174 до 3358 шт. икринок (рис. 9). Как видно из этих рисунков, общие тренды изменения плодовитости самок в возрасте 3+ и 4+ в р. Хайлюля и Кичига однонаправлены. Межгодовые колебания плодовитости по этим возраст-

Таблица 17

Изменение средней абсолютной плодовитости кеты р. Хайлюля общей и по возрастным группам, шт. икринок

Годы	Общая	2+	3+	4+	5+	6+
1976–1980	2701	2409	2685	2711	3527	–
1981–1990	2309	1812	2248	2335	2334	–
1991–2000	1935	1703	1787	1920	2052	2507
2001–2002	2383	1660	1920	2390	2629	2100

Таблица 18

Изменение средней абсолютной плодовитости кеты р. Карага общей и по возрастным группам, шт. икринок

Годы	Общая	2+	3+	4+	5+
1981–1990	2663	2368	2457	1909	2554
1991–2000	2033	1615	1967	2172	–

**Изменение средней абсолютной плодовитости кеты р. Кичига
общей и по возрастным группам, шт. икринок**

Годы	Общая	2+	3+	4+	5+
1980	3141	–	3085	3201	–
1981–1990	2758	2628	2884	2672	–
1991–2000	2604	3068	2502	2631	2879

**Изменение средней абсолютной плодовитости кеты северо-востока Камчатки
общей и по возрастным группам, шт. икринок**

Годы	Общая	2+	3+	4+	5+	6+
1971–1980	2959	2573	2862	3006	3669	–
1981–1990	2607	2403	2582	2525	2535	–
1991–2000	2233	1916	2100	2266	2572	2507
2001–2002	2701	1660	2318	2715	2802	2657

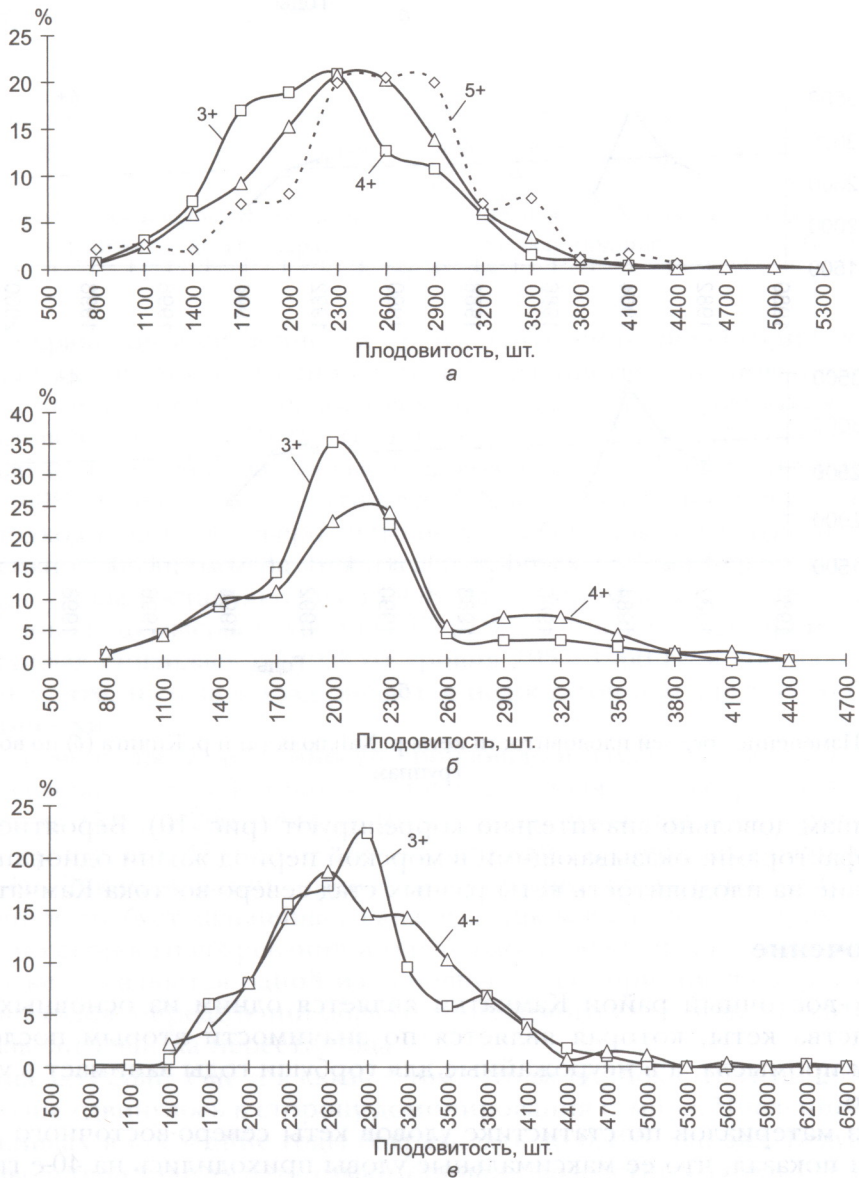


Рис. 8. Распределение плодовитости кеты различных возрастных групп в р. Хайлюля (а), Карага (б) и Кичига (в)

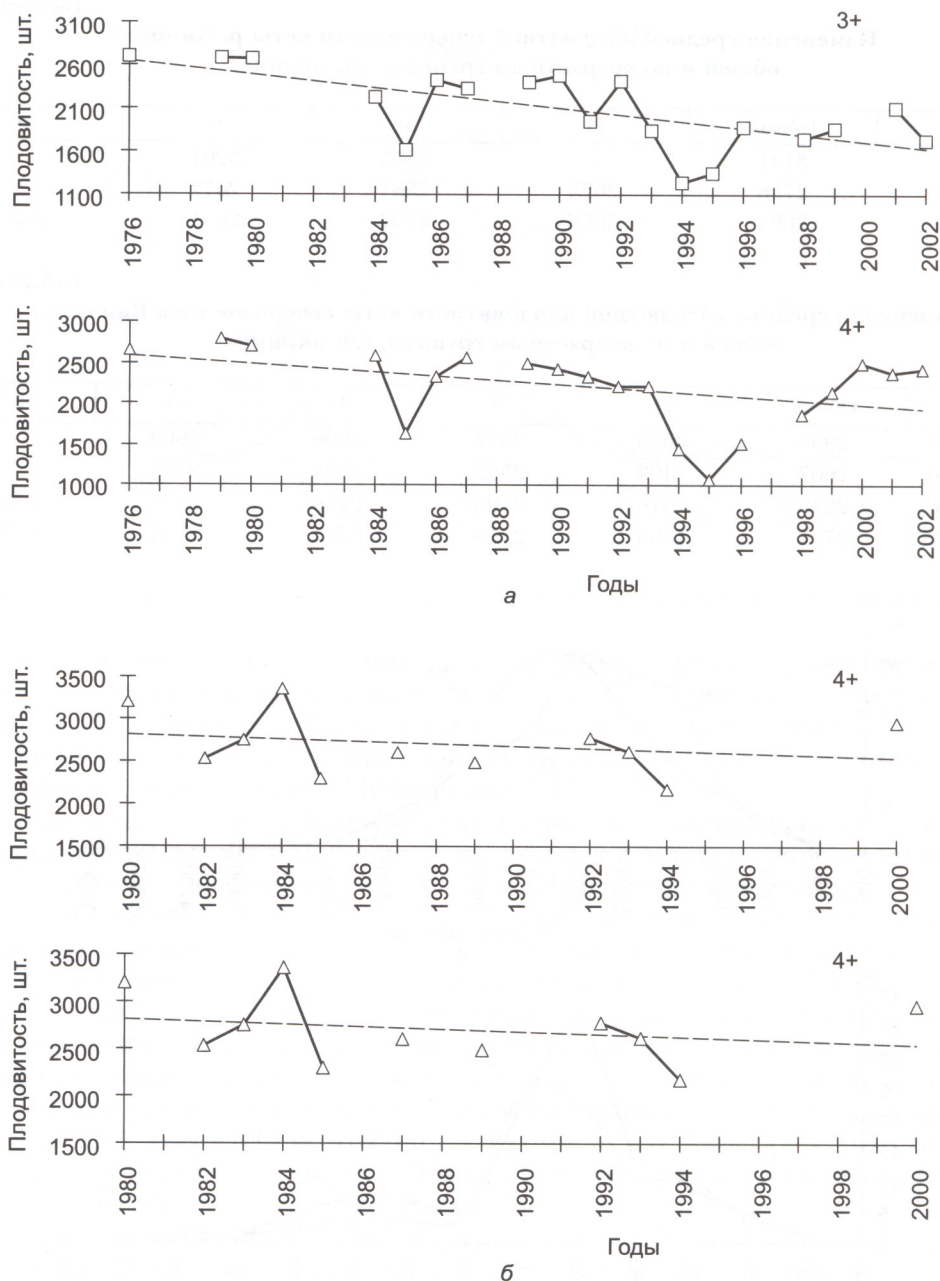


Рис. 9. Изменение средней плодовитости кеты р. Хайлюля (а) и р. Кичига (б) по возрастным группам

ным группам довольно значительно коррелируют (рис. 10). Вероятно, это обусловлено факторами, оказывающими в морской период жизни однонаправленное воздействие на плодовитость кеты разных стад северо-востока Камчатки.

Заклучение

Северо-восточный район Камчатки является одним из основных мест воспроизводства кеты, которая является по значимости вторым после горбуши объектом промысла, а в неурожайные для горбуши годы занимает в уловах первое место.

Анализ материалов по статистике уловов кеты северо-восточного побережья Камчатки показал, что ее максимальные уловы приходились на 40-е гг. XX в. Далее наблюдается четкая тенденция их снижения и на конец 1960-х – середину 1970-х гг. приходится исторический минимум уловов. Снижение уловов кеты сопро-

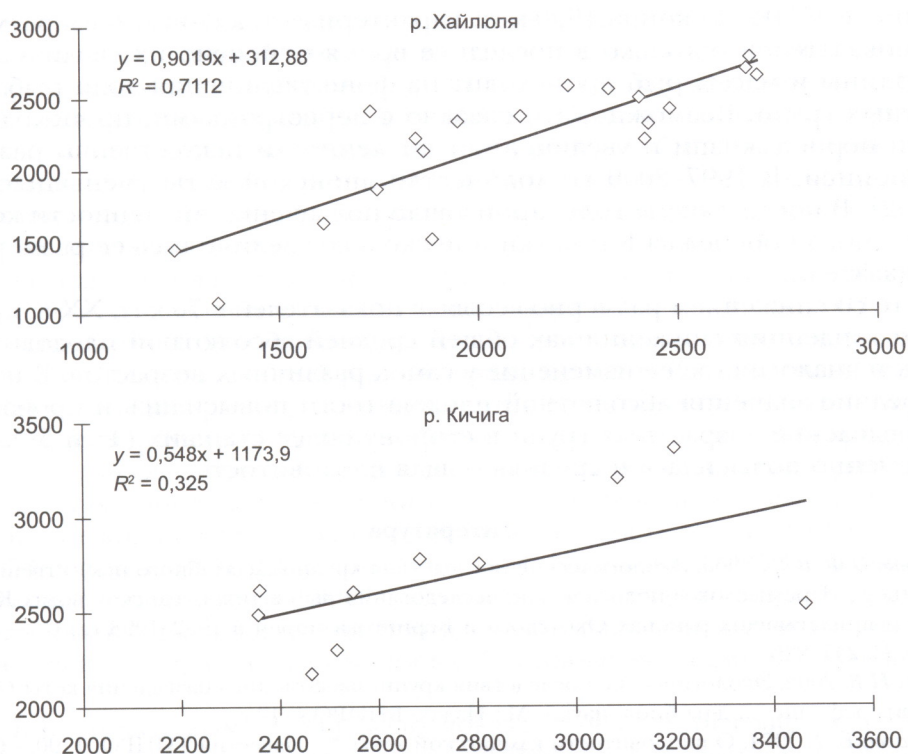


Рис. 10. Корреляция плодовитости кеты возраста 3+ и 4+ р. Хайлюля и Кичига. По оси абсцисс – плодовитость кеты возраста 3+, шт.; по оси ординат – плодовитость кеты возраста 4+, шт.

вождалось сокращением численности производителей на нерестилищах, несмотря на введение запретов и ограничений в большинстве районов прибрежного промысла. С конца 70-х гг. прошлого века наблюдается стабилизация и некоторый рост уловов кеты, и в 1980-е гг. они составляли в среднем около 6 тыс. т. Пропуск рыб на нерестилища превысил таковой в 1957–1960 гг. и принят нами условно за 100%. В последнее десятилетие XX в. с понижением численности нерестовых подходов кеты к северо-восточному побережью Камчатки и повышенной интенсивностью промысла снизился и пропуск рыб на нерестилища. В последние годы уловы составляют около 4–8 тыс. т, промысловая эксплуатация находится на довольно высоком уровне (70–91%), а численность производителей на нерестилищах снизилась до 49% от уровня 1957–1960 гг. и составляет 0,182–0,415 млн экз., что, на наш взгляд, является недостаточным для такого большого региона Камчатки.

В связи с изменениями численности произошло и изменение возрастной структуры кеты северо-востока Камчатки. Снизилась доля рыб возраста 3+ с 54% в 1971–1980 гг. до 15,6% в 2001–2002 гг. Вместе с тем повысилась доля рыб старших возрастных групп: 4+ с 41 до 67%, 5+ с 0,9 до 15%. В подходах появились семилетние особи. Таким образом, произошло старение стада кеты этого региона. Данный вопрос требует дальнейшего анализа, так как выяснение причин дифференциации по скорости созревания и оценка доли основных возрастных групп в поколениях кеты являются одной из основных задач при прогнозировании численности подходов, определении общего допустимого улова и необходимого пропуска производителей на нерестилища.

Эта задача актуальна еще и в связи с тем, что за период с 1981 по 2002 г. соотношение полов сдвинулось в сторону доминирования самцов. Численность самок на нерестилищах в последние годы сократилась до 0,198 млн экз. Ведущую роль в воспроизводстве стали играть самки старших возрастных групп (4+ и 5+), характеризующиеся большими размерами и повышенной плодовитостью по сравнению с особями младших возрастов.

Период с 1970-х до конца 1990-х гг. характеризуется снижением размерно-весовых показателей и только в последнее время отмечено их увеличение. Снижение длины и массы рыб происходит на фоне увеличения доли рыб старших возрастных групп. Возможно, это связано с перестройками, происходящими в морской период жизни и увеличением численности искусственно разводимой кеты Японией. В 1997–2000 гг. количество японской кеты уменьшилось [Кловач, 2002]. В последующие годы произошло повышение численности кеты северо-восточного побережья Камчатки и несколько увеличились ее размерно-весовые показатели.

Вместе со снижением размерно-весовых показателей с 70-х гг. XX в. прослеживается и тенденция снижения как общей средней абсолютной плодовитости самок, так и аналогичное ее изменение у самок различных возрастов. В последние годы средние значения абсолютной плодовитости повысились и произошло перераспределение возрастных групп в сторону более старших (4+ и 5+), поэтому одновременно повысилась и средняя общая плодовитость.

Литература

Гриценко О.Ф. и др. 2000. Экологические последствия крупномасштабного искусственного разведения кеты // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилегающих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг.: Сб.– М.: Изд-во ВНИРО.– С. 241–246.

Кловач Н.В. 2002. Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты *Oncorhynchus keta* // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук.– М.: Изд-во ВНИРО.– 49 с.

Николаева Е. Т. 1974. О плодовитости камчатской кеты // Известия ТИНРО. Т. 90.– С. 145–172.

Николаева Е.Т. 1988. Закономерности динамики численности кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) бассейна р. Камчатки // Автореф. дис. ... канд. биол. наук.– Владивосток.– 26 с.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб.– М.: Пищевая промышленность.– 374 с.

Семко Р.С. 1954. Запасы западнокамчатских лососей и их промысловое значение // Известия ТИНРО. Т. 41.– С. 3–109.

УДК (597-152.6+597.587.9):639.228.2

Оценка естественной смертности, динамики биомассы и допустимого улова североохотоморских камбал (желтоперой, палтусовидной, желтобрюхой и звездчатой)

Р.Р. Юсупов (МагаданНИРО)

В донных ихтиоценозах северо-западного шельфа и побережья Охотского моря камбалы являются доминирующей группой, однако они активно не осваивались рыбной промышленностью. Проведенные МагаданНИРО в 2000–2001 гг. научно-поисковые работы позволили оценить общую биомассу камбал. Уступая запасам камбал камчатского шельфа и юго-западной части Берингова моря на порядок, разведанные запасы североохотоморских камбал тем не менее составляют существенный резерв для развития в Магаданском регионе прибрежного промысла. Снижение запасов основных объектов в открытой акватории Охотского моря обусловило активно развивающийся в последние годы интерес рыбной промышленности к освоению рыбных запасов прибрежной зоны. Это создает необходимость заблаговременно оценить не только величину запасов, но и определить величину допустимых уловов основных промысловых рыб прибрежья.