

УДК 597.553.1

ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕРЕСТОВОЙ ГИЖИГИНСКО-КАМЧАТСКОЙ СЕЛЬДИ *CLUPEA PALLASII* VAL. ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ ЧИСЛЕННОСТИ СТАДА

А. А. Смирнов



Зам. дир. по науке, Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
685000 Магадан, Портовая, 36/10
Тел., факс: (4132) 64-88-23; (4132) 60-74-19
E-mail: Smirnov@magniro.ru

СЕЛЬДЬ, ВОЗРАСТ, ДЛИНА, МАССА, УРОВЕНЬ ЗАПАСА

На основании материалов МагаданНИРО за 1978–2009 гг. рассматриваются изменения основных биологических показателей нерестовой гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности стада. Установлено, что доля младшевозрастных рыб в структуре нерестового стада последовательно снижалась от периода депрессии к периоду стабилизации, а количество рыб среднего возраста повышалось. Размерно-весовые показатели по возрастам, в зависимости от уровня запаса, в большинстве возрастных классов возросли в период восстановления, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации — снизились.

STOCK ABUNDANCE LEVEL DEPENDENT DYNAMICS OF GENERAL BIOLOGICAL PARAMETERS OF SPAWNING GIJIGINSKO-KAMCHATSKAYA HERRING *CLUPEA PALLASII* VAL.

А. А. Smirnov

Deputy director, Magadan Research Institute of Fisheries and Oceanography
685000 Magadan, Portovaya, 36/10
Тел., факс: (4132) 64-88-23; (4132) 60-74-19
E-mail: Smirnov@magniro.ru

HERRING, AGE, LENGTH, WEIGHT, STOCK ABUNDANCE LEVEL

Stock abundance level depending dynamics of general biological parameters of spawning Gijiginsko-Kamchatskaya herring has been analyzed on the base of data for 1978–2009, provided by MagadanNIRO. Percent of young aged fish in structure of spawning stock has found decreasing since the period of depression to the period of stabilization, and percent of mediate aged cohort — increasing. Depending on the stock abundance level the dimension parameters by the ages were higher for the period of restoring stock in majority of the age classes, comparing to the parameters for the period of stock depression, and the parameters were lower for the period of stabilization.

Гижигинско-камчатское стадо тихоокеанской сельди обитает в северо-восточной части Охотского моря (Правоторова, 1965; Шунтов, 1985; Науменко, 2001). Ее основные нерестилища расположены в зал. Шелихова, на побережье Гижигинской губы (от м. Вилигинский до бух. Имповеем) и у Западной Камчатки: в районе пос. Усть-Хайрюзово, Октябрьский. Районом нагула служит северо-восточная часть моря. В рассматриваемый нами период (1978–2009 гг.) у популяции гижигинско-камчатской сельди отмечено три этапа, отличающиеся уровнем запасов: 1978–1987 гг. — депрессия численности; 1988–1997 гг. — восстановление запасов; 1998–2009 гг. — стабилизация запасов.

Период депрессии, вызванный наложением неблагоприятных для воспроизводства условий и чрезмерного антропогенного воздействия (перелова),

начался в 1973 г., когда численность производителей достигла исторического минимума (Науменко, 2001), и продолжался до 1987 г.

В 1988 г., впервые после многолетнего перерыва, увенчался успехом поиск нагульных предзимовальных скоплений гижигинско-камчатской сельди, имевших промысловую значимость, в зал. Шелихова (Вышегородцев, 1994). Это позволило говорить о начале периода восстановления запасов и рекомендовать к вылову объем, равный 12% запаса, а не 2–3%, как это было до 1988 г.

К середине 90-х годов XX в. биомасса сельди достигла 300–350 тыс. т (Гаврилов, Болдырев, 2000), что позволило говорить о стабилизации запасов и с 1998 г. рекомендовать к ежегодному вылову 20,7% от биомассы промыслового запаса (Малкин, 1995).

Цель настоящей работы — рассмотреть изменения основных биологических показателей

нерестовой гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности стада.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для настоящей работы послужили многолетние материалы, собранные в 1986–2009 гг. автором и сотрудниками Магаданского НИИ рыбного хозяйства и океанографии (до 2001 г. — Магаданское отделение ТИНРО), а также архивные материалы МагаданНИРО за период 1978–1985 гг.

Сбор биологических материалов по нерестовой сельди осуществлялся из уловов ставных, обкидных неводов и малых кошельковых неводов в прибрежной зоне Гижигинской губы зал. Шелихова.

В весенний период на полный биологический анализ было собрано и проанализировано 57 076 экз., на массовые промеры — 95 227 экз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Возраст

В течение всего проанализированного периода половозрелая часть популяции гижигинско-камчатской сельди состояла из рыб в возрасте от 3 до 16 лет. Основу составляли особи от 5 до 10 лет (78,8%) с модальной группой 8 лет (14,9%). Средний возраст нерестовой гижигинско-камчатской сельди составил 8,1 года, изменяясь в различные периоды численности стада: увеличившись от 8,0 (период депрессии) до 8,4 года (период восстановления) и вновь снизившись до 8,0 (период стабилизации).

При сравнении рассматриваемых нами периодов (1978–1987, 1988–1997 и 1998–2009 гг.) можно отметить, что модальный возрастной класс производителей сельди повысился от 5-годовиков (период депрессии) до 7 (этап восстановления) и 9 полных лет (период стабилизации запасов), причем с возрастанием их доли в общем составе (от 14,2 до 17,9%). Наблюдавшееся в первом периоде доминирование 5–11 годовалых рыб (82,2%) сменилось преобладанием 5–8 годовиков в период восстановления (52,4%) и 5–10 годовиков в период стабилизации (78,8%) (табл. 1).

Наблюдалось снижение доли младшевозрастных рыб (3–5 лет) с 22,8% в период депрессии до 13,9% в период стабилизации запаса. Количество рыб среднего возраста (6–8 лет), напротив, увеличилось с 33% в 1978–1987 гг. до 42,8% в 1998–2009 гг. Доля 9–10-леток сначала снижалась с 24,4% (период депрессии) до 17,5% (восстановление), а затем возрастала до 33,4% (этап стабилизации). Доля 12–16-леток, если брать их суммарную величину, в период восстановления увеличивалась почти вдвое, по сравнению с периодом депрессии (от 9,2% до 18%), а затем, в период стабилизации, резко уменьшалась до 3,5%. Численность рыб в возрасте 11 лет снизилась с 10,6% до 6,4%. Общая доля старшевозрастных рыб (9–16 лет) по периодам колебалась незначительно: от 44,2% в период депрессии до 43,6% на этапе восстановления и 43,3% в период стабилизации.

Длина тела

Половозрелая часть гижигинско-камчатской популяции сельди в 1978–2009 гг. состояла из рыб, имевших длину тела 16,0–37,2 см по АС. Преобладали особи длиной 25,6–30,5 см (64,5%), причем модальное значение относилось к интервалу 27,6–28,5 см (14,8%).

Средний размер гижигинско-камчатской нерестовой сельди для периода депрессии составил 28,6 см, для этапа восстановления — 28,8 см, периода стабилизации — 27,7 см, и в среднем — 28,1 см (табл. 2). Доля мелкоразмерных особей, то есть менее промысловой меры (24 см по АД, что примерно соответствует 25,5 см по АС), в период восстановления возросла с 14 до 17% и в период стабилизации осталась на том же уровне. Количество рыб среднего размера (26–29 см по АС), уменьшившись с 46 до 42% во втором периоде, в третьем периоде возросло до 61%. Доля крупноразмерных рыб в структуре стада в период стабилизации, по сравнению со временем депрессии, резко снизилась — с 40 до 22%.

При сравнении размерного состава по возрастным группам в зависимости от уровня запаса, в большинстве возрастных классов (4, 6–12 лет) про-

Таблица 1. Возрастной состав нерестовой гижигинско-камчатской сельди по периодам, %

Годы	Возраст, лет														n	M
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1978–1987	0,1	8,5	14,2	10,0	12,1	10,9	11,2	13,2	10,6	4,9	2,2	1,5	0,4	0,2	10 423	8,0
1988–1997	0,1	3,9	13,4	13,2	14,6	11,2	9,4	8,1	8,1	7,3	5,8	2,6	1,8	0,5	12 485	8,4
1998–2009	0,5	5,6	7,8	11,3	13,9	17,6	17,9	15,5	6,4	2,2	0,8	0,3	0,1	0,1	34 168	8,0
1978–2009	0,4	5,8	10,4	11,6	13,7	14,9	14,8	13,4	7,5	3,8	2,1	1,0	0,5	0,1	57 076	8,1

Примечание: 0,1 — связь не достоверна; **13,4** — связь достоверна на уровне значимости 5%; **14,2** — связь достоверна на уровне значимости 1%

Таблица 2. Осредненный по периодам размерный состав нерестовой гижигинско-камчатской сельди (%)

Длина АС, см	Годы			
	1978–1987	1988–1997	1998–2009	1978–2009
15,5	0,01	0,01	0,01	0,01
16,5	0,03	0,01	0,01	0,01
17,5	0,02	0,02	0,03	0,03
18,5	0,02	0,05	0,09	0,07
19,5	0,10	0,13	0,32	0,23
20,5	0,43	0,47	0,93	0,72
21,5	1,31	0,90	1,81	1,49
22,5	2,35	1,88	2,40	2,27
23,5	4,01	5,04	4,30	4,41
24,5	5,97	8,16	7,39	7,25
25,5	8,16	9,88	12,19	10,76
26,5	10,05	11,89	16,46	13,99
27,5	12,88	11,37	17,09	14,84
28,5	14,40	9,22	15,41	13,77
29,5	13,86	7,38	11,57	11,12
30,5	14,11	9,04	5,59	8,28
31,5	9,35	9,92	2,31	5,62
32,5	2,72	8,66	1,18	3,23
33,5	0,16	4,74	0,66	1,48
34,5	0,03	1,11	0,19	0,36
35,5	0,01	0,10	0,04	0,05
36,5	0,01	0,02	0,01	0,01
37,5				
Экз.	21 431	21 213	52 583	95 227
Средняя длина	28,6	28,8	27,7	28,1

Таблица 3. Размерный состав нерестовой гижигинско-камчатской сельди по возрастным группам, см

Возраст, лет	Годы			
	1978–1987	1988–1997	1998–2009	1978–2009
3	19,2	20,0	21,2	20,8
4	23,0	23,2	23,0	23,0
5	25,3	25,3	24,9	25,1
6	26,6	26,7	26,0	26,3
7	27,8	27,9	27,1	27,4
8	28,7	29,1	28,2	28,5
9	29,6	30,2	29,1	29,4
10	30,3	31,4	30,1	30,4
11	30,9	32,1	31,1	31,3
12	31,3	32,7	32,2	32,2
13	31,4	33,3	33,6	33,0
14	31,5	33,7	34,2	33,2
15	31,8	33,9	34,9	33,7
16	31,9	34,3	34,9	33,6
Экз.	10 323	12 428	18 998	41 749

слеживается рост в период восстановления, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации — снижение показателей. У рыб возрастной группы 5 лет длина тела в периоды депрессии и восстановления была равной, а в период стабилизации снизилась. У остальных возрастных

групп (3, 13–16 лет) наблюдался рост показателей (табл. 3).

Масса тела

В рассматриваемый нами период (1978–2009 гг.) косяки нерестовой гижигинско-камчатской сельди были образованы рыбами с массой тела (P1) от 35 до 585 г. Доминировали особи с массой от 141 до 300 г (69,3%), с модальной группой 201–220 г (10,2%). Средняя масса гижигинско-камчатской нерестовой сельди для периода депрессии составила 239 г, этапа восстановления запасов — 269 г, периода стабилизации — 223 г (табл. 4).

Логично предположить, что на колебания средней массы рыб влияют не только преобладающие в данном году лова возрастные группы с их соответствующей массой, но и соотношение в собранных пробах сельди с различными стадиями зрело-

Таблица 4. Осредненный по периодам весовой состав (P1) нерестовой гижигинско-камчатской сельди, %

Масса, г	Годы			
	1978–1987	1988–1997	1998–2009	1978–2009
20–40	0,02	0,01	0,01	0,01
41–60	0,14	0,09	0,17	0,14
61–80	0,12	0,44	0,41	0,34
81–100	1,40	1,15	1,28	1,27
101–120	3,41	2,38	2,58	2,73
121–140	5,01	4,86	4,93	4,93
141–160	6,02	7,52	8,13	7,45
161–180	7,90	8,44	10,78	9,45
181–200	8,58	7,76	12,21	10,13
201–220	9,34	7,69	12,01	10,18
221–240	10,23	6,43	10,66	9,42
241–260	10,50	5,79	10,37	9,17
261–280	8,78	4,54	7,74	7,14
281–300	8,70	4,85	6,00	6,35
301–320	6,43	4,61	4,33	4,92
321–340	4,04	4,58	2,85	3,61
341–360	3,31	5,31	2,01	3,22
361–380	1,88	4,89	1,25	2,39
381–400	1,51	4,66	0,84	2,03
401–420	1,10	4,36	0,47	1,67
421–440	0,83	3,41	0,30	1,27
441–460	0,41	2,48	0,30	0,91
461–480	0,16	1,72	0,13	0,57
481–500	0,11	1,07	0,14	0,38
501–520	0,03	0,60	0,05	0,19
521–540	0,02	0,23	0,03	0,08
541–560	0,01	0,10	0,01	0,03
561–580	0,01	0,05	0,00	0,01
581–600	0,01	0,02	0,01	0,01
Экз.	10 419	11 401	20 575	42 395
Средняя длина	239	269	223	239

сти половых продуктов, а также питалась она или нет. Массы тела рыб каждой из этих категорий должны значительно отличаться друг от друга. По этим причинам для выяснения влияния закономерностей взаимосвязей весовых показателей с другими параметрами гижигинско-камчатской сельди, казалось бы, более правильным было рассматривать именно изменения массы рыбы без внутренних органов, то есть P^2 , однако, сравнивая межгодовые вариации весовых характеристик гижигинско-камчатской сельди по годам лова (рис. 1), видим, что эти причины не играют существенной роли: весовые показатели изменялись синхронно. Вероятно, преобладающая часть анализируемых нами особей сельди находилась на близких стадиях зрелости половых продуктов и одинаково питалась. К тому же данных по массе сельди без внутренних органов в рассматриваемый нами период собрано значительно меньше, чем по массе тела целых рыб. Поэтому в дальнейшем мы рассматриваем изменения массы тела целой рыбы.

В различные периоды численности стада изменения массы тела сельди происходили следующим образом: доля мелких особей (до 160 г) в

период восстановления возросла с 16,1 до 16,4%, а в период стабилизации — до 17,5%. Количество рыб со средней массой тела (160–280 г), уменьшившись во втором периоде (с 55,4 до 40,7%), в третьем периоде возросло до 63,8%. Доля крупновесовых рыб в структуре стада в период восстановления значительно увеличилась (с 28,5 до 42,9%), а в период стабилизации снизилась вдвое, до 18,7%.

При сравнении весового состава по возрастным группам в зависимости от уровня запаса, в большинстве возрастных классов (8–15 лет) прослеживается рост в период восстановления, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации — снижение показателей. У рыб в возрасте 3 и 16 лет наблюдался рост показателей. У рыб возрастной группы 4 года длина тела в периоды восстановления несколько снизилась, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации возросла. У особей возраста 5–7 лет происходило снижение показателей (табл. 5).

Очевидно, что слабое промысловое изъятие не могло повлиять на изменения возрастных и размерно-весовых показателей нерестовой гижигинско-

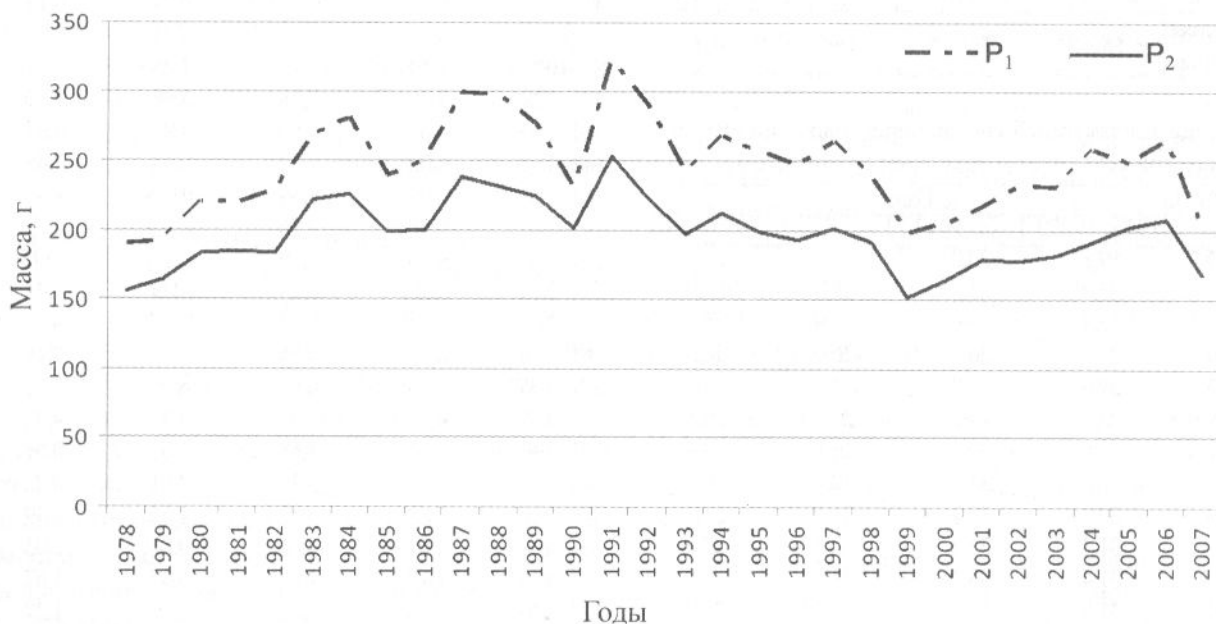


Рис. 1. Межгодовая изменчивость полной массы тела (P_1) и массы тела без внутренних органов (P_2) нерестовой гижигинско-камчатской сельди в период 1978–2007 гг.

Таблица 5. Весовой состав нерестовой гижигинско-камчатской сельди по возрастным группам, г

Годы	Возраст, лет															Экз.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1978–1987	62	120	163	193	225	249	278	301	315	335	339	321	343	312	10 323	
1988–1997	78	117	157	185	217	258	295	344	373	392	418	416	430	435	12 438	
1998–2009	91	119	150	172	198	225	259	290	320	366	414	444	470	455	15 345	
1978–2009	87	119	156	179	207	234	267	299	332	370	403	395	422	400	38 106	

камчатской сельди в рассматриваемый нами период. Вероятно, колебания этих показателей были вызваны другими факторами: изменениями температуры воды, ледовитости и солености, обеспеченностью кормами и т. п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1978–2009 гг. половозрелая часть популяции гижигинско-камчатской сельди состояла из рыб в возрасте от 3 до 16 лет. Модальный возрастной класс повысился от 5-годовиков в период депрессии до 7 (этап восстановления) и 9 лет (период стабилизации запасов), с возрастанием их доли в общем составе. Доля младшевозрастных рыб (3–5 лет) в структуре нерестового стада последовательно снижалась от периода депрессии к периоду стабилизации, а количество рыб среднего возраста (6–8 лет), напротив, повышалось. Суммарная доля старшевозрастных рыб (9–16 лет) по периодам колебалась в пределах 1%.

Длина тела (по АС) в рассматриваемый период у нерестовой гижигинско-камчатской сельди колебалась от 16 до 37 см. Доля мелкоразмерных особей с периода восстановления возрастала. Количество рыб среднего размера, уменьшившись во втором периоде, в третьем периоде значительно возросло. Доля крупноразмерных рыб в структуре стада в период стабилизации, по сравнению со временем депрессии, резко снизилась — с 40 до 22%. Размерные показатели по возрастам, в зависимости от уровня запаса, в большинстве возрастных классов (4, 6–12 лет) возросли в период восстановления, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации — снизились. У остальных возрастных групп (3, 13–16 лет) наблюдался рост показателей. Рыбы в возрасте 5 лет имели равную длину в периоды депрессии и восстановления, а на этапе стабилизации этот показатель снизился.

Масса тела нерестовой гижигинско-камчатской сельди колебалась от 35 до 585 г. Доля особей весом до 160 г в период восстановления возрастала с 16,1% в период депрессии до 17,5% в период ста-

билизации. Количество рыб со средней массой тела (160–280 г), уменьшившись во втором периоде (с 55,4 до 40,7%), в третьем периоде возросло до 63,8%. Доля крупновесовых рыб в структуре стада в период восстановления значительно увеличилась (с 28,5 до 42,9%), а в период стабилизации снизилась вдвое, до 18,7%. При сравнении весового состава по возрастным группам в зависимости от уровня запаса, в большинстве возрастных классов (8–15 лет) прослеживается рост в период восстановления, а в период стабилизации — снижение показателей. У особей возраста 5–7 лет происходило снижение показателей. У рыб в возрасте 3 и 16 лет наблюдался рост показателей. У рыб возрастной группы 4 года длина тела в периоды восстановления несколько снизилась, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации возросла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вышегородцев В.А.* 1994. Поиск предзимовальных скоплений гижигинско-камчатской сельди // Рыб. хоз-во. № 6. С. 24–25.
- Гаврилов Г.М., Болдырев В.З.* 2000. Сельдь дальневосточных морей России // Вопр. рыболовства. № 2–3. Т. 1. С. 89–91.
- Малкин Е.М.* 1995. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций // Вопр. ихтиологии. № 4. Т. 35. С. 537–540.
- Науменко Н.И.* 2001. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор, 330 с.
- Правоторова Е.П.* 1965. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями ее численности и изменением ареала нагула // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 59. С. 102–128.
- Шунтов В.П.* 1985. Биологические ресурсы Охотского моря. М.: Агропромиздат, 224 с.