

- Науменко Н.И.* 1990. Причины длительной депрессии корфо-карагинской сельди // Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей.— М.: Наука.— С. 139–148.
- Науменко Н.И., Бонк А.А.* 1999. Корфо-карагинская сельдь // Рыбное хозяйство. Вып. 1.— С. 27–28.
- Новиков Н.П.* 1974. Основные черты биологии тихоокеанского палтуса в Беринговом море // Труды ВНИРО. Т. 49.— М.: ВНИРО.— С. 187–195.
- Торин П.В.* 1962. Фактор естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства // Вопросы ихтиологии. Т. 2. Вып. 3.— С. 403–427.
- Яржомбек А.А.* 1998. Тресковые рыбы: Справочные материалы по росту рыб.— М.: Изд-во ВНИРО.— 44 с.
- Яржомбек А.А.* 2000. Лососевые рыбы: Справочные материалы по росту рыб.— М.: Изд-во ВНИРО.— 110 с.
- Alverson D., Pereyra W.* 1969. Demersal fish exploration in the N.E. Pacific Ocean — an evaluation of exploratory fishing methods & analytic approaches to stock, size & yield forecast // J. Fish. Res. Bd. Canada. V. 26. N. 8.— P. 1985–2001.
- Amundsen P., Klemendsen A., Grotnes P.* 1991. Rehabilitation of stunted population of Arctic chare by intensive fishing // ISACF Inf. N. 5.— P. 13–23
- Brett J., Shelbourn J, Shoop C.* 1969. Growth & body composition of fingerling sockeye salmon in relation to temperature & ration // J. Sci. Fish. Res. Bd. Canada. V. 26.— P. 2363–2397.
- Clark W.* 1999. Decadal changes in growth & recruitment of pacific halibut // Can. J. Aquat. Sci. V. 56.— P. 243–257.
- Godø O., Haug T.* 1999. Growth rate & sex maturity in cod & Atlantic halibut // J. NW Atl. Fish. Sci. V. 25.— P. 115–123.
- Krzykawski S.* 1992. Biometric characteristics & growth of Greenland halibut from Barents Sea // Acta Ichtiol. Pisc. V. 22. N. 1.— P. 97–110.

УДК 597-152.6:639.223.5

Смертность западнокамчатского минтая по данным 1996 г.

А.А. Яржомбек, Э.А. Карпенко (ВНИРО)

Смертность и выживание являются важными характеристиками промыслового запаса и давления на него промысла. Выживание (величина обратная смертности) определяет форму «правой части» возрастной структуры улова. В настоящей работе сделана попытка определить выживание интенсивно облавливаемой популяции минтая на основании материалов тралового лова. Понимая, что распределение рыб в улове и в море — это не одно и то же, для более адекватной оценки возрастного состава минтая нами были использованы полученные данные о дифференциальной уловистости трала.

Материал и методика

Материал был собран в российско-японском научно-промысловом рейсе на траулере «Тэнью-мару 57» в период 10 февраля – 12 апреля 1996 г. в районе Охотского моря 52–57° с.ш., 154–156° в.д., на глубинах 50–200 м, мористее 15 миль от берега. Проанализировано 2078 экз. минтая. Материалы частично опубликованы [Лисовенко, 2000]. Длина рыб колебалась от 20 до 75 см с модальным классом 40–45 см для самок и 35–40 см для самцов. Масса тела колебалась в пределах 30–4500 г со средней для самок 642 г и для самцов 474 г, причем самцы с массой тела более 2,5 кг отсутствовали, а самки были редки. Улов преимущественно, на 65%, состоял из самок. Возраст 180 экз. с массой тела до 2,5 кг был определен по отолитам в лаборатории экологии рыб ВНИРО (заведующая д-р биол. наук Е.Н. Кузнецова) и в лаборатории доктора Ричарда Бимиша (Биологическая станция Нанаймо, Канада), за что мы им выражаем глубокую благодарность. Эти данные

(рис. 1) послужили для расчета «ключа» при определении возраста рыб по массе тела, согласно формулам связи массы тела и возраста [Яржомбек, 1998]:

$$M = 33T^{1,273}, T = 0,064M^{0,786},$$

где M – масса тела, граммы; T – возраст, г.

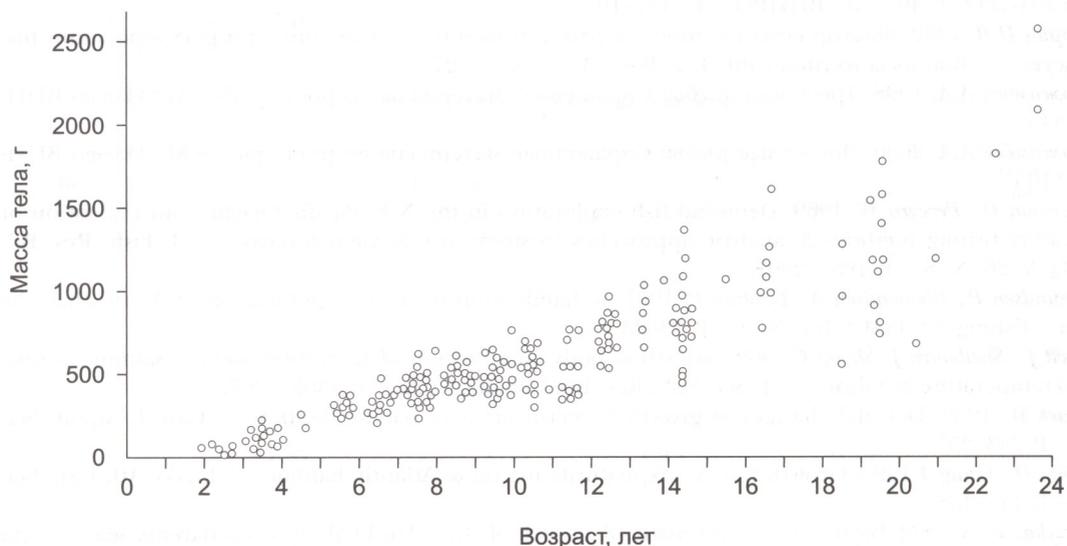


Рис. 1. Весовой рост западнокамчатского минтая

Возраст рыб с массой тела более 2,5 кг определить не представлялось возможным, но, судя по установленной зависимости, эти экземпляры имели возраст приблизительно 40 лет. Однако доля рыб с массой более 2,5 кг была в уловах незначительной.

Применялся донный трал 70,6/36 м. По характеристикам раскрытия и кабельной оснастке были определены его параметры. Данные уловов различных размерно-возрастных групп минтая позволили установить коэффициенты дифференциальной уловистости [Карпенко и др., 1993]. В настоящей статье использована модальная кривая дифференциальной уловистости трала, вычисленная для применявшихся режимов траления и выраженная как в табличном, так и в графическом виде (табл. 1, рис. 2).

В полученную кривую размерно-возрастного состава уловов вводили поправки на дифференциальную уловистость трала для рыб разных классовых промежу-

Таблица 1

Дифференциальная уловистость трала для минтая с разной массой тела и разным возрастом

Возраст	Вес, г	КУ*	Возраст	Вес, г	КУ	Возраст	Вес, г	КУ
1	33	0,005	11	699	0,37	21	1591	0,20
2	80	0,01	12	780	0,35	22	1688	0,19
3	134	0,02	13	864	0,33	23	1786	0,18
4	193	0,04	14	950	0,31	24	1886	0,17
5	256	0,10	15	1037	0,29	25	1987	0,16
6	323	0,16	16	1125	0,27	26	2088	0,155
7	393	0,28	17	1216	0,26	27	2191	0,115
8	466	0,36	18	1308	0,24	28	2295	0,12
9	541	0,37	19	1401	0,23	29	2400	0,123
10	619	0,38	20	1495	0,21	30	2505	0,096

* КУ – коэффициент уловистости, на него следует разделить долю рыб в улове, чтобы определить долю рыб данного возраста в море.

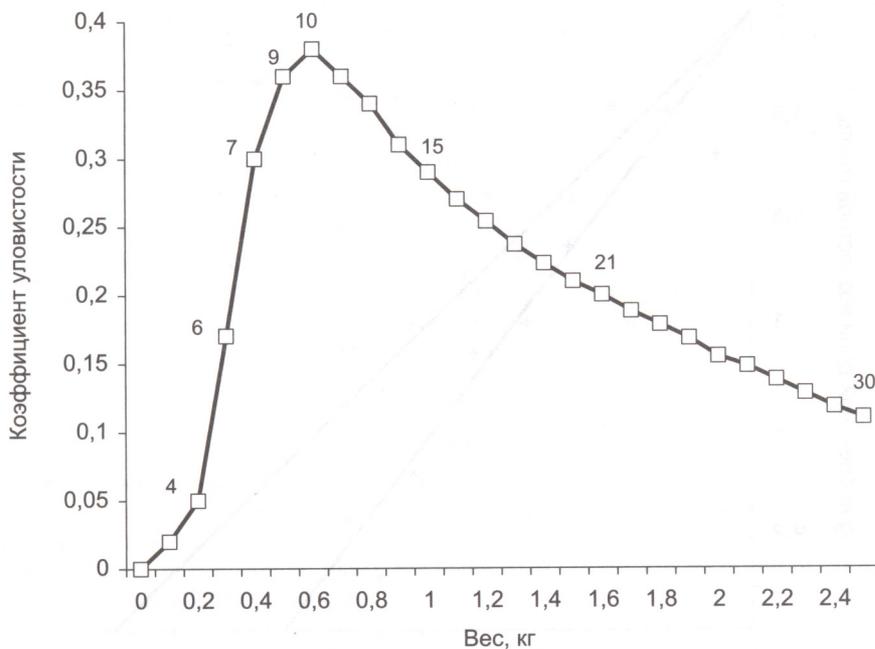


Рис. 2. Зависимость уловистости трала от веса тела минтая

ков. Применение данной поправки обусловлено тем, что крупные рыбы, обладая большими скоростными возможностями, уходят из зоны действия трала чаще, чем средние и мелкие. А самые мелкие рыбы не «сгоняются» досками и крыльями в кутец трала, а «проваливаются» сквозь ячейу крыльев.

Обсуждение результатов

Поскольку распределение самцов и самок минтая по размерам и возрастам в период наблюдений существенно различалось [Лисовенко, 2000], расчет скорректированных в соответствии с дифференциальным коэффициентом уловистости трала сделан отдельно для самцов и самок (табл. 2, рис. 3).

Таблица 2

Изменение массы тела самцов и самок минтая по возрастам

Масса, г*	Возраст**	Самки***	Самцы***	Масса, г	Возраст	Самки	Самцы
75	1,91	6,36	20,54	2175	26,88	0,11	0,00
225	4,50	20,12	31,59	2325	28,33	0,13	0,18
375	6,75	31,37	32,54	2475	29,75	0,78	0,22
525	8,79	12,29	7,27	2625	31,16	0,58	-
675	10,72	6,15	3,11	2775	32,55	0,25	-
825	12,55	5,23	2,17	2925	33,93	0,31	-
975	14,31	2,76	1,00	3075	35,29	1,17	-
1125	16,01	2,90	0,56	3225	36,63	0,00	-
1275	17,66	1,14	0,18	3375	37,93	0,42	-
1425	19,28	2,31	0,29	3525	39,29	0,00	-
1575	20,86	1,06	0,21	3675	40,59	0,00	-
1725	22,40	0,74	0,00	3825	41,89	0,00	-
1875	23,92	0,37	0,13+	3975	43,18	0,00	-
20,25	25,41	0,49	0,00	41,25	44,45	0,00	-

*Масса тела – середина классового интервала.

**Возраст – средний возраст в годах для рыб данного классового интервала.

***Количество самцов и самок – в процентах от их общего числа.

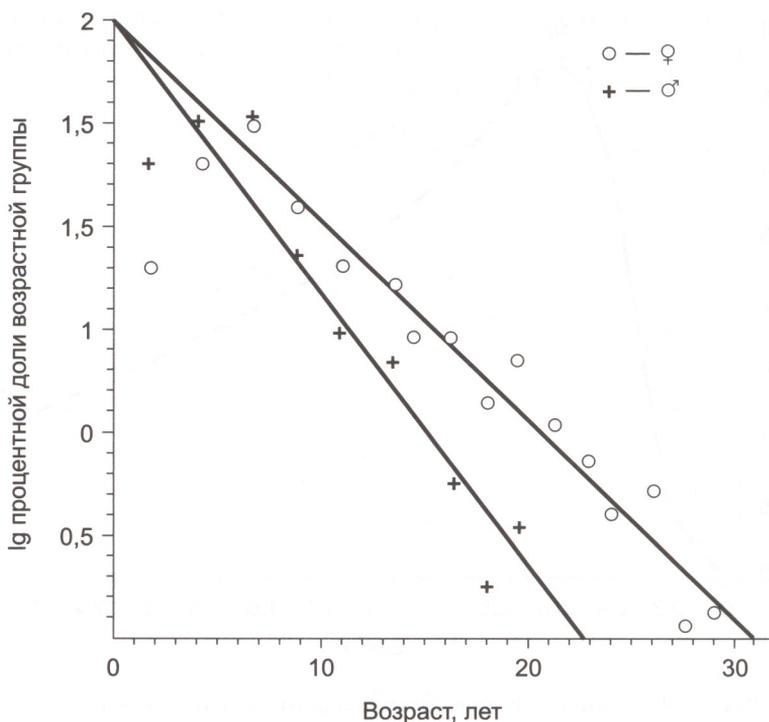


Рис. 3. Линейная зависимость логарифма доли возрастной группы минтая от возраста

Из данных табл. 2 следует, что максимальное количество минтая в районе промысла (после учета дифференциальной уловистости трала) представлено рыбами, имеющими возраст 4–8 лет. Дефицит рыб младшего возраста выражается в наличии «левого склона» распределения. В действительности молодых рыб должно быть больше, чем взрослых. По-видимому, неполовозрелые особи находились за пределами района исследований. Поэтому, определяя средний коэффициент выживания, следует анализировать только «правый склон» распределения по возрастам. При рассмотрении «правого склона» ограничились возрастом до 30 лет для самок и до 20 лет для самцов. Более крупные рыбы попадают в уловы исключительно редко, поэтому в расчеты не принимались.

При относительно постоянном ежегодном падении численности «правый склон» распределения должен иметь характер экспоненты и в полулогарифмическом масштабе должен представлять собой прямую линию. На рис. 3 можно видеть, что самцы элиминируются быстрее, чем самки, хотя обе линии в «нулевом возрасте» сходятся, следовательно оба пола имеют одинаковую стартовую численность. В этом есть определенный смысл — различия между самцами и самками должны появляться после значительной физиологической дифференцировки по половым признакам. Расчет регрессии показывает, что средний коэффициент выживания самцов составляет 0,6605 в год, для самок — 0,7243 в год. Следовательно, усредненные значения ежегодной смертности самцов составляет 34%, а самок — 28%. Значение смертности для самцов и самок определено величиной 30% в год.

Заключение

Полученные средние показатели смертности западнокамчатского минтая характеризуют сумму естественной и промысловой смертности. Следует иметь в виду, что на ход кривой смертности может оказывать влияние различный уровень численности пополнения, что может нивелироваться при использовании логарифмического масштаба. Поэтому полученные показатели следует считать не только усредненными, но и довольно приблизительными, поскольку в анализируемой совокупности не учитывалось влияние на средние показатели смежных урожайных и неурожайных поколений.

Полученное нами усредненное значение смертности самцов и самок составило 30% в год, что близко к значениям, полученным для минтая япономорского побережья о. Хоккайдо [Utoh & Natsume, 1993]. По их данным, полученным в результате ярусного лова, промысловая смертность находится на уровне 25%. Общая смертность без учета дифференциальной селективности яруса в таком случае имеет величину порядка 50%. Возрастные пределы западнохоккейского минтая в уловах — 4–8 лет. Япономорский минтай растет значительно быстрее и созревает раньше [Яржомбек, 1998] западнокамчатского и давление промысла на него значительно более сильное.

Мы полагаем: при оценке возрастной структуры промыслового запаса рыб необходимо учитывать дифференциальную селективность орудий лова, что позволит получать более объективное представление о размерно-возрастном составе облавливаемого стада.

Литература

Карпенко Э.А., Степанов Г.Н., Гольбадамов П.С. 1993. Определение уловистости разноглубинных тралов и уточнение состава облавливаемых скоплений рыб // Техника промышленного рыболовства: Вопр. теории, практики промысла и поведения гидробионтов.— М.: ВНИРО.— С. 99–108.

Лисовенко Л.А. 2000. Размножение рыб с прерывистым оогенезом на примере минтая Западной Камчатки.— М.: Изд-во ВНИРО.— 111 стр.

Яржомбек А.А. 1998. Тресковые рыбы: Справочные материалы по росту рыб.— М.:— Изд-во ВНИРО.— 44 стр.

Яржомбек А.А. 2000. Лососевые рыбы: Справочные материалы по росту рыб.— М.: Изд-во ВНИРО.— 110 стр.

Utoh H., Natsume M. 1993. Regional difference of age composition of walleye pollock *Theragra chalcogramma* from the Japan Sea coast of Hokkaido and an interpretation for its cause // Sci. Rep. Fish. Exp. Stn. 1993. N. 42.— P. 215–228.

УДК 597-135.1:639.222.2

Новые данные о массовом половом созревании и промысловой мере гижигинско-камчатской сельди

А.А. Смирнов (МагаданНИРО)

Первая попытка сделать биологическое обоснование минимального промыслового размера гижигинско-камчатской сельди, обитающей в северо-восточной части Охотского моря, была предпринята нами на основании данных уловов осенне-зимнего периода 1988–1992 гг. [Смирнов, 1994]. Использовались такие показатели, как соотношение половозрелых и неполовозрелых рыб, естественная смертность, динамика биомассы по возрастным группам.

Очевидно, что за прошедшие годы в условиях обитания, а, следовательно, и в структуре популяции произошли определенные изменения, требующие уточнения промысловой меры.

Широкомасштабный промысел гижигинско-камчатской сельди в зал. Шелихова и прилегающих районах после 1992 г. не ведется, так как в условиях рынка этот объект стал менее привлекательным для судовладельцев по причине удаленности районов лова, отсутствия близлежащих береговых рыбоперерабатывающих мощностей и более сложных условий промысла (сильные течения, сложный донный рельеф, частые шторма) по сравнению с охотской сельдью. По имеющимся в нашем распоряжении данным, из уловов научно-исследовательских судов (НИС «Зодиак», НИС «ТИНРО», НИС «Профессор Кагановский») видно, что начиная с 1998 г. в осенний период значительно снизилось количество зрелых осо-