

Многофакторный анализ выхода икры минтая Охотского моря

Канд. техн. наук Харенко Е.Н., канд. геогр. наук Котенев Б.Н., Сопина А.В., Рой В.И. – ФГУП «ВНИРО»
Д-р. техн. наук Сердобинцев С.П., Коломейко Ф.В. – КГТУ

В настоящее время проблема объективного установления выхода икры минтая Охотского моря находится под пристальным вниманием Федеральных органов управления рыбной отраслью, Пограничной службы ФСБ России, органов исполнительной власти субъектов федерации и рыбопромышленников. Данные вопросы регулярно рассматриваются и комментируются некоммерческой организацией «Ассоциация добытчиков минтая». В системе технологического нормирования выход икры из рыбы, в т.ч. минтая, является одним из биологических показателей [Харенко, 2007].

ФГУП «ВНИРО» с 2002 по 2007 гг. были проведены специализированные технологические исследования по определению расхода сырья и выхода готовой продукции из минтая икраяного Охотского моря.

Для расчета первичных данных опытно-контрольных работ (ОКР) по определению выхода икры минтая и продукции из него, использовались локальные программы технологического нормирования, запатентованные в отраслевом фонде алгоритмов, и на них получены авторские свидетельства. На рис. 1. представлена главная форма программы по определению выхода ястыков для всех видов рыб. Дополнительно проводилась работа по нанесению координат промысла на карту Охотского моря с ис-

пользованием программы Serfer. Для статистического анализа и математического моделирования использовался программный пакет Statistica 6.0.

Известно, что выход икры минтая зависит от многих факторов: район и сезон лова, стадии зрелости гонад, размерно-массовых характеристик рыбы. На эти показатели оказывают непосредственное влияние внешние факторы, одним из которых является гидрологическая обстановка. Этот фактор также воздействует на плотность и структуру преднерестовых скоплений минтая.

Главной особенностью циркуляционной системы Охотского моря является общее циклоническое движение вод вдоль границ всего бассейна. На фоне общего круговорота в различных районах моря прослеживаются локальные области с антициклонической и циклонической циркуляцией, занимающие обширные участки акватории, и вихревые образования более мелкого масштаба. К областям с устойчивой антициклонической циркуляцией относятся круговороты, расположенные над впадиной ТИНО, к западу от южной оконечности Камчатки и в районе Курильской котловины.

Для Охотского моря характерна активная циклоническая деятельность. Поэтому, при промысле минтая часто отмечаются изменения погоды и ледовой обстановки. Это приводит к пере-

Определение выхода ястыков для всех видов рыб (кроме осетровых и лососевых)

Файл Обработка данных О программе

Наименование предприятия (судна) ЗАО "Акрос", БАТМ "Акрос"

Промысловые характеристики

Вид рыбы Минтай Физиол. особ. икраяная

Длина или масса рыбы не подразделена

Район лова Северо-Западная часть Тихого океана 200 мильная зона Охотское море (Россия) 05.1 СОХ

Технологические характеристики

Характеристика направленного сырья сырец

Дата проведения работ, дд.мм.гг.	Масса сырья, количество экземпляров рыб						Выход ястыков			Стадии зрелости ястыков
	Масса	Кол-во рыб	в том числе				Масса	в % к массе		
			икряная	неикряная		икряной		всей партии		
кг	шт	кг	шт	кг	шт	кг	%	%		
16.03.2007	43,380	70	18,960	26	24,420	44	2,780	14,7	6,4	III и IV
16.03.2007	40,140	70	17,870	25	22,270	45	2,520	14,1	6,3	III и IV
16.03.2007	35,720	60	17,520	25	18,200	35	2,160	12,3	6	III и IV
Итого кг, ср%	119,24	200	54,35	76	64,89	124	7,46	13,7	6,2	

Комментарии

Рис. 1. Главная форма программы по определению выхода ястыков для всех видов рыб (кроме осетровых и лососевых)

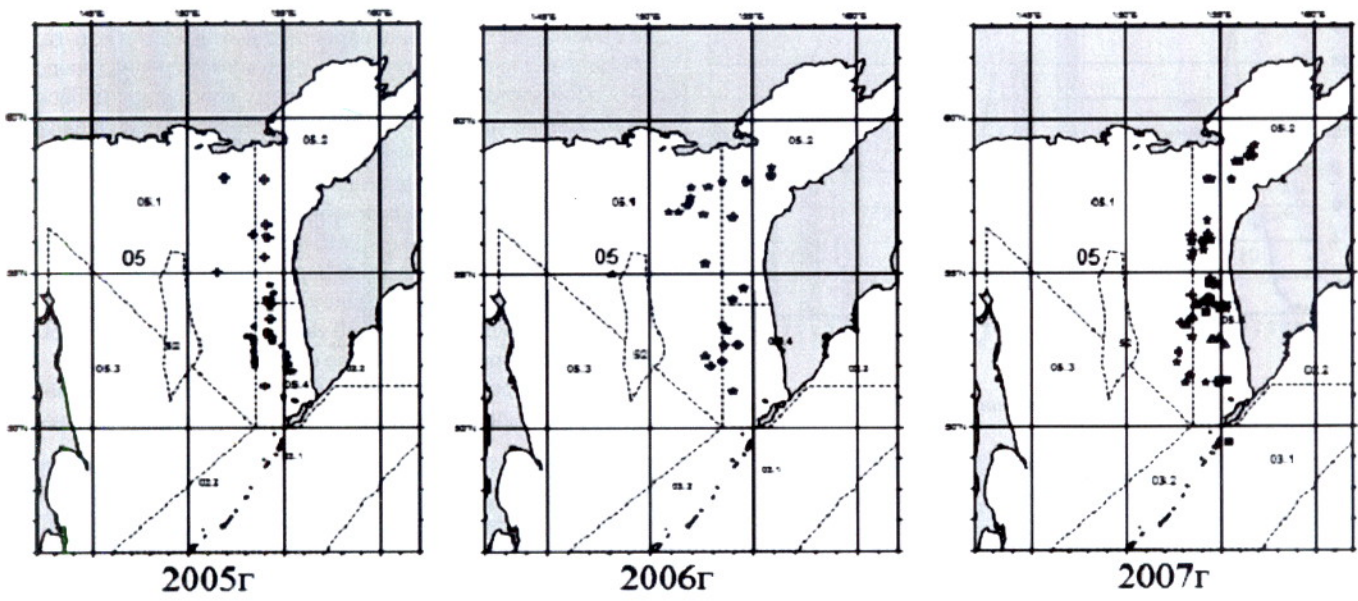


Рис.2. Координаты проведения ОКР на промысле минтая за 2005-2007гг.

распределению промысловых скоплений минтая. Наличие устойчивых нерестовых скоплений связано с квазистационарными круговоротами течений.

Это и обуславливает основные зоны промысла минтая, что представлено на рис.2.

Основной лов минтая осуществлялся в Камчатско-Курильской (61.05.4), Западно-Камчатской (61.05.2) подзонах и прилегающих к ним квадратах Северо-Охотоморской (61.05.1) подзоны.

Одним из факторов, влияющих на структуру преднерестового скопления, является глубина. Основной промысел осуществляется на глубинах 150 – 500 м.

В период нереста минтай мигрирует на мелководные участки. На этих же участках держится минтай младших возрастных групп, поэтому в прилове отмечаются особи непромысловых размеров и иные виды рыб, что снижает эффективность промысла. Структура прилова неравномерна и отличается по годам (табл. 1).

Отмечены общие для всех трех подзон закономерности, характеризующие преднерестовые изменения. Уже в феврале основными стадиями зрелости гонад являются II и III, а также отмечаются особи IV стадии зрелости. Начиная со второй декады марта, основная стадия зрелости икры – IV. В третьей декаде марта начинают появляться уже отнерестившиеся особи и особи с IV-V стадией зрелости гонад.

Закрытие в первых числах апреля 2006 г. промысла в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах обусловлено начинающимся в этих районах нерестом минтая. В Северо-Охотоморской подзоне промысел продолжался всю первую декаду апреля, при этом большая часть самок еще находились в IV стадии зрелости икры, но возрастал процент особей с IV-V стадией зрелости гонад. Благоприятные гидрологические и погодные условия последних лет способствуют более раннему прохождению нерестовых изменений у минтая.

В табл. 2 приведены сравнительные данные темпов созревания гонад минтая в СОХ за 2005-2007гг.

Наиболее ценными для промышленной переработки являются ястыки III и III-IV стадий зрелости, следовательно, представляется целесообразным промысел минтая осуществлять в более ранние сроки.

Для всех трех подзон Охотского моря характерно равномерное распределение минтая по размерным группам (табл. 3).

Установлено, что наибольший процент особей приходится на размерный интервал 41-51см (рис.3).

Соотношение самки:самцы варьировало по зонам следующим образом. По Камчатско-Курильской подзоне – 52:48 (3000 экз.),

Таблица 1.

Сопоставление структуры прилова (молодь) на промысле минтая икрыного Охотского моря

Год	Камчатско-Курильская подзона	Западно-Камчатская подзона	Северо-Охотоморская подзона
2006	6 % (по данным флота до 18 %).	5-10 % сельдь единично	2-4% (до 8%) сельдь 5-12%
2007	3-4%	1-3%	2-4% сельдь единично

Таблица 2.

Динамика изменений стадий зрелости гонад в марте в Северо-Охотоморской подзоне за 2005-2007 гг.

Год	Стадии зрелости гонад, %						Выход икры, %
	I	II	III	III-IV	IV	IV-V	
2005	-	18,9	6,6	-	75,4	-	6,1
2006	7,1	-	-	19,7	71,4	1,8	6,5
2007	4,5	-	9,0	-	82,9	3,6	6,7

Западно-Камчатской – 54:46 (2000 экз.), Северо-Охотоморской – 53:47 (2800 экз.), в среднем по Охотскому морю – 53:47. Причем, если в начале промысла в уловах с небольшим преимуществом доминировали самцы, то к середине февраля и в марте в уловах преобладали самки.

Отмечается неравномерное распределение самцов и самок в размерных группах. В размерной группе до 40 см преобладают самцы, тогда как в группе от 52 см преобладают самки. В размерном интервале 41-51 см отмечается равное соотношение самцов и самок. Отдельно определялось соотношение гонад к целой рыбе для самцов и для самок. ГСИ самок в целом выше, чем у самцов (рис.4).

Сводные данные опытно-контрольных работ по определению выхода икры минтая (ястыки-сырец) Охотского моря (машинная разделка) по путинам 2002-2007 гг. представлены в табл.4.

Среднестатистический выход ястыков относится к общей массе рыбы-сырца (минтай промыслового размера), направленной на разделку, без рассортировки на самок и самцов.

Значительный разброс между максимальным и минимальным значением выхода икры обусловлен дифференциацией размерного ряда минтая в зависимости от горизонта траления, координат траления в основных зонах лова, дистанции траления от не-

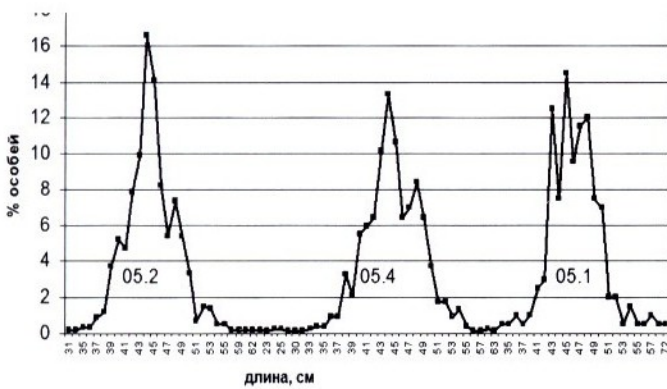


Рис.3. Изменение длины минтая по подзонам Охотского моря

рестилищ. На нерестилищах возрастает процентное соотношение самок и, как следствие, варьирует выход икры в ястыках.

Среднее значение выхода икры, как всякая средняя представляет собой абстрактную характеристику совокупности, поскольку нахождение средней – это, в сущности, замена индивидуальных варьирующих значений признака отдельных членов совокупности некоторой уравненной величиной при сохранении основных свойств всех членов совокупности.

Вместе с тем, среднеквадратичное отклонение величины выхода икры меньше в случае дифференциации по зонам и сезонам лова, в отличие от общей средней величины по Охотскому морю $6,1 \pm 1,46$, что свидетельствует об увеличении амплитуды варьирования данного признака в случае осреднения показателя.

В 2007 г. перед наблюдателями была поставлена задача сбора материала для дальнейшего определения математической

Таблица 3.

Структура нерестового стада минтая Охотского моря за 2007гг.

Дата	Камчатско-Курильская подзона		Западно-Камчатская подзона		Северо-Охотоморская подзона	
	Длина (min-max/ср.), см	Масса (min-max/ср.), гр	Длина (min-max / ср.), см	Масса (min-max / ср.), гр	Длина (min-max/ср.), см	Масса (min-max/ср.), гр
январь	32-43/42,0	190-350/ 270	-	-	-	-
февраль	33-75/44,7	270-2510/586	33-59/44,5	260-1290/733	33-58/45,7	220-1460/655
март	34-62/45,3	230-1780/636	36-56/45,6	280-1780/650	33-63/45,7	260-1530/661

Таблица 4.

Сводные данные опытно-контрольных работ по определению выходы икры минтая (ястыки-сырец) Охотского моря (машинная разделка) по путинам 2002- 2007 гг.

Период лова	Выход ястыков икры в % к массе направленного сырья *		
	05.4 Камчатско- Курильская	05.2 Западно-Камчатская	05.1 Северо-Охотоморская
январь (3 декада)			
2005	4,9 5,4/2,9 (323,8)±1,8	5,6 (102)	
2006	4,4*	4,7*	4,6*
2007	2,02,3/1,6 (192,42)±0,49		
Среднее за январь	4,8	4,7	4,6
февраль			
2002	4,5 5,1/3,7 (310,1)±0,7	3,3 2,6/4,1 (306,2)±0,8	4,4 4,2/4,6 (352,4)±0,2
2004	6,3 6,9/4,4 (635,5)±0,9	5,0 7,1/1,2 (1526,8)±1,8	
2005	5,7 6,2/5,3 (309,5)±0,5	6,9 8,2/5,0 (706,4)±1,2	
2006	5,7 6,4/5,2 (329,05)±0,5	6,1 6,47/6,07 (182,86)±0,2	5,9 (97,71)
2007	6,4 9,2/3,0 (1591,56)±1,1	5,3 10,5/1,6 (1304,7)±2,11	5,0 5,9/3,8 (891,85)±0,96
Среднее за февраль	5,9±0,98	5,8±1,0	5,7±0,95
март			
2002		4,1 3,8/4,3 (338)±0,3	
2004		4,9 (104,4)	6,1 8,4/3,2 (2890,2)±1,1
2005			
2006	6,6 8,8/5,0 (686,37)±1,1	6,5 7,2/6,0 (333,66)±0,5	6,3 6,6/5,4 (346,19)±0,4
2007	6,8 8,0/5,1 (732,3)±1,36	7,5 9,7/5,3 (973,16)±1,02	6,4 8,3/4,6 (1420,5)±0,89
Среднее за март	6,7±1,24	6,9±0,8	6,3±0,78
апрель (1 декада)			
2005			9,6 9,4/9,8 (313,8)±0,2
2006			8,3 9,5/7,3 (498,23)±0,8
Среднее за апрель			8,5±0,93
По зонам			
2002	4,5±0,7	3,7±0,6	4,4±0,2
2004	6,3±0,9	4,98±1,7	6,1±1,1
2005	5,3±1,3	6,7±1,2	9,6±0,2
2006	5,9±1,0	5,9±0,4	7,5±1,2
2007	6,2±1,4	6,2±1,9	5,9±1,1
Среднее по зонам	5,9±1,33	5,9±1,04	6,5±1,44
По морю			
2002		4,03±0,7	
2004		5,8±1,4	
2005		6,7±1,8	
2006		6,4±1,1	
2007		6,1±1,4	
Среднее по морю		6,1±1,46	

Примечание — * по данным флота
Порядок записи — Среднее max/min (кг)

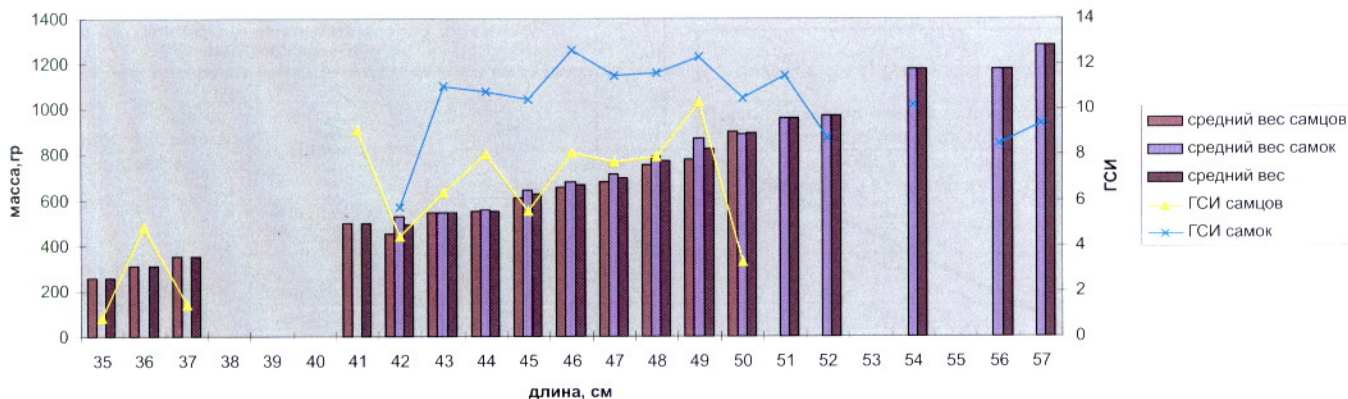


Рис.4. Изменение ГСИ самцов и самок минтая по размерным группам

зависимости выхода икры минтая от его размерно-массовых характеристик с учетом района и сезона лова. В условиях промысла в разных подзонах Охотского моря с 21 января по 23 марта работали три специалиста. Общий вес рыбы, направленной на проведение опытно-контрольных работ, составил более 7,0 тонн.

Полученные данные были обработаны с использованием метода дисперсионного анализа. Вначале проводилось вычисление общего объема вариации с последующим разложением по источникам с оценкой достоверности влияния факторов. Степень влияния факторов оценивалась по удельному весу соответствующей факторной дисперсии в общей дисперсии.

Графические зависимости выхода икры минтая от даты и района промысла строились методом последовательного подгона полинома второй степени к каждой исходной точке данных в трёхмерном пространстве (рис. 5). Полученный результат свидетельствует о меньшей зависимости выхода икры от района лова, но показывает существенное влияние данного показателя от даты.

Было определено суммарное распределение массы ястычков по размерным группам без разделения на самок и самцов. Установлено, что распределение является нормальным (гауссовским) со средним значением (математическим ожиданием) равным 47 см. В частности, характерное свойство нормального распределения состоит в том, что 68 % всех его наблюдений лежат в диапазоне ± 1 стандартного отклонения от среднего, диапазон ± 2 стандартных отклонения содержит 95 % значений, а диапазон ± 3 стандартных отклонения содержит уже 99,73 % значений.

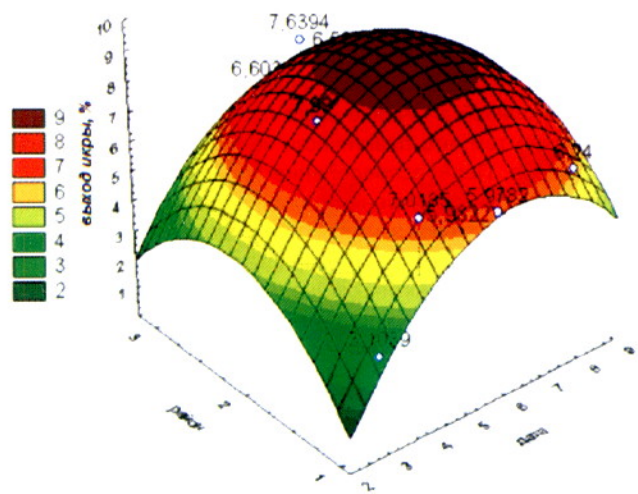


Рис.5. Зависимость выхода икры от даты (в декадах) и района построения в виде квадратичного полинома

Таким образом, чтобы выяснить, какие наблюдения можно отбросить как маловероятные (вероятность появления особей с этими размерами будет равна менее 1 %), было рассчитано стандартное отклонение по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{N}}$$

где x_i – i-тое значение размера, \bar{x} – математическое ожидание размера, n_i – масса размерной группы, N – общая масс групп.

В результате расчёта получаем, что $\sigma \approx 15$. Следовательно, в интервале 47 ± 15 лежит 99,73 % всех промеренных значений и для получения достоверного уравнения регрессии при расчётах достаточно использовать размеры от 32 до 62 см.

Соответственно модальной донорской группой ястычков икры является минтай длиной 42-52 см (рис. 6).

Линейная корреляция между размером минтая и выходом икры для длины меньше 50 см представлена на рис. 7.

При построении нелинейной аппроксимации между размером и выходом икры для этой группы минтая рассчитывался не коэффициент корреляции, а отношение детерминации (коэффициент детерминации), показывающий степень тесноты связи между переменными (чем ближе к единице, тем теснее связь). Для экспоненциальной регрессии были получены: коэффициент детерминации $R = 0,95967$, объясненная доля дисперсии 92,097 %, что говорит о лучшем описании зависимости экспоненциальным уравнением, чем линейным (рис. 8).

Имеющиеся данные свидетельствуют о существенном влиянии всех трёх факторов (сезон и район лова, длина) на значение выхода икры минтая, но влияние района относительно меньше.

Влияние массы рыбы на выход икры не рассматривалось, т.к. размер и масса являются установленными зависимыми величинами [Кузнецова, 2001, 2003].

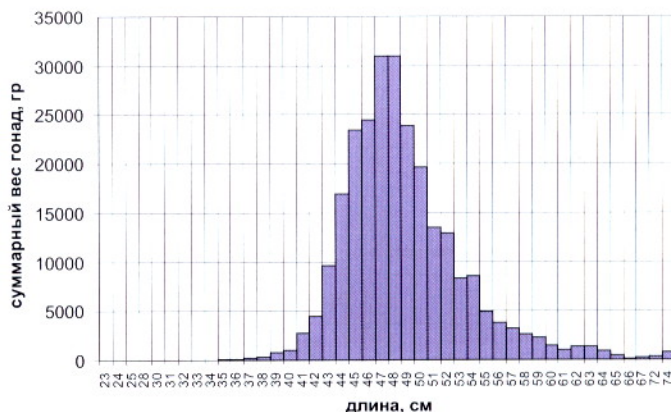


Рис.6. Распределение общей массы ястычков по размерным группам минтая

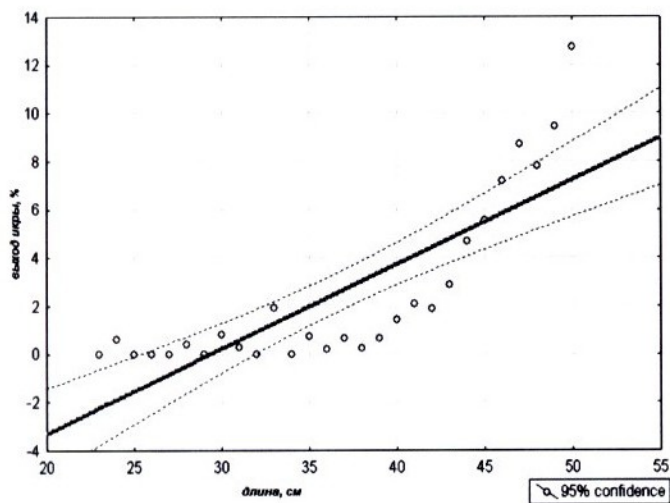


Рис. 7. Линейная корреляция между размером и выходом икры для минтая длиной менее 50 см. (коэффициент корреляции $r=0,82$)

Зависимость выхода икры от длины минтая хорошо аппроксимируется полиномом четвертой степени: $\text{Выход икры} = 128,3599 - 12,1676 \cdot \text{длина} + 0,4012 \cdot \text{длина}^2 - 0,0054 \cdot \text{длина}^3 + 2,6409 \cdot \text{длина}^4$

Доминирующее влияние на выход икры имеют дата вылова и длина рыбы, район промысла влияет в меньшей степени. Уравнение регрессии, описывающее зависимость выхода икры от длины рыбы и даты лова (с показателями достоверности: коэффициент детерминации $R^2=0,79$, объяснённая доля дисперсии: 62,99 %), имеет следующий вид:

$\text{Выход икры} = -489,73 + \exp(6,16 + 0,0018 \cdot \text{дата} + 0,00084 \cdot \text{длина})$, где дата определяется номером декады месяца от начала года.

В случае учета влияния на выход икры размера и района промысла, уравнение регрессии (коэффициент детерминации $R=0,84$, объясненная доля дисперсии: 70 %) имеет следующий вид:

$\text{Выход икры} = -16,2179 - 2,5831 \cdot \text{длина} + 0,7411 \cdot \text{район} + 0,432 \cdot \text{район}^2 + 0,0004 \cdot \text{длина} \cdot \text{район} - 0,0041 \cdot \text{длина}^2$

При одновременном учете влияния всех трех факторов на выход икры, следует использовать линейное уравнение множественной регрессии:

$\text{Выход икры} = -19,12 + 0,68 \cdot \text{дата} - 0,19 \cdot \text{район} + 0,46 \cdot \text{длина}$, однако уровень его достоверности не очень большой, так как коэффициент детерминации равен: $R^2 = 0,57$.

Таблица 5.

Сопоставительная таблица по сравнению коэффициентов расхода сырья при производстве минтая обезглавленного мороженого машинной разделки (БААДЕР)

Подзона	2006 г.	2007 г.
Северо-Охотоморская	1,668714	1,66978
Камчатско-Курильская	1,669444	1,67117
Западно-Камчатская	1,668444	1,66847
Среднее	1,669 ± 0,001	

Таблица 6.

Выход мороженой продукции из минтая

Вид разделки	Выход, %	Коэффициент расхода сырья
Потрошенный б/г дисковая рыбобрезка	59,2	1,689±0,012
Потрошенный б/г БААДЕР и НЗ-ИРФ-2	59,9	1,669±0,001
Филе без кожи с костью	26,3	3,802±0,014
Филе без кожи без кости	24,9	4,016±0,016

Model: Exponential growth ($y=c+\exp(b_0+b_1 \cdot x+b_2 \cdot x^2 \dots)$)
 $y = -1,18533 + \exp(-4,4556 + (1,135494) \cdot x)$

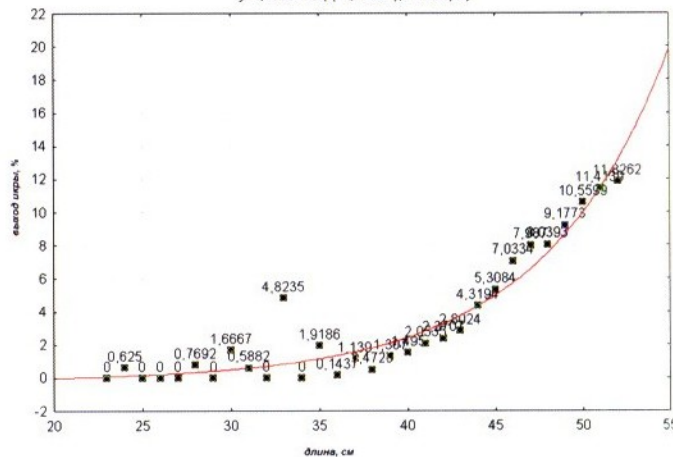


Рис. 8. Экспоненциальная корреляция между размером и выходом икры для минтая длиной менее 50 см.

Одновременно обобщены данные опытно-контрольных работ по определению коэффициентов расхода сырья при производстве минтая мороженого потрошеного обезглавленного на БААДЕР и НЗ-ИРФ-2.

Установлено, что средний коэффициент расхода сырья составил 1,669. При этом, коэффициенты расхода сырья по подзонам отличаются в пределах ошибки опыта (табл. 5).

Например, в Северо-Охотоморской подзоне при проведении опытно-контрольных работ 8 апреля 2006 г. был зафиксирован максимальный выход икры минтая – 12 %, при этом коэффициент расхода сырья при производстве минтая обезглавленного мороженого был равен среднему коэффициенту по Охотскому морю (1,669). Анализ полученных данных позволил сделать следующий вывод – на выход мороженой продукции из икраяного минтая районы промысла влияют опосредованно, следовательно, по выходу мороженой продукции можно допустить использование осредненного КРС.

Одновременно установлено, что коэффициент расхода сырья при производстве минтая мороженого обезглавленного машинной разделки на дисковой рыбобрезке составил 1,689, при производстве мороженого филе без кожи с костью – 3,802 и на филе без кожи без кости – 4,016. При этом выявлено отсутствие значительных расхождений по коэффициентам расхода сырья по районам и месяцам лова (табл. 6).

Итак, нами определено, что в отличие от выхода икры минтая, выход готовой продукции является величиной достоверно более постоянной в течение всего промыслового периода. Это обусловлено тем, что практически не меняется общее количество отходов. Перераспределение процентного соотношения происходит за счет внутренних органов (рис. 9). Доля печени падает, уменьшается доля внутренностей, прежде всего из-за уменьшения наполнения желудка. Возрастает процент выхода икры. Количество молока практически не изменяется. Наполнение желудка минтая различных подзон соответствовало 1 баллу (по шкале 0-4), состав пищи звфаузиды (рачки, входящие в состав макропланктона).

Нами также проведен анализ материалов по выходу икры минтая ФГУП «ТИНРО-центр» [Писарева, 2006]. Осредненная величина данного параметра 4,5 % установлена на основании данных биологических анализов и фактических данных предприятий (табл. 7).

Однако ни 4,5, ни 6,1 % не являются предельной величиной данного показателя. По определению, осредненное значение не может быть предельным. Среднее значение выхода икры представляет собой абстрактную характеристику совокупности, являющуюся как бы равнодействующей всех определяющих

Таблица 7. Сравнительные данные проектов норм выходы икры минтая (ястыки-сырец) Охотского моря машинная разделка

Наименование сырья	Период лова	Выход ястыков икры в % к массе направленного сырья *		
		05.4 Камчатско – Курильская	05.2 Западно – Камчатская	05.1 Северо – Охотоморская
Минтай-сырец	январь (3 декада)	4,8 (3,3**)	4,7 (3,6)	4,6 (1,7)
	февраль	5,9 (3,8)	5,8 (5,8)	5,7 (2,9)
	март	6,7 (4,2)	6,9 (4,6)	6,3 (4,8)
	апрель (1 декада)	-	-	8,5 (6,4)
	Среднее по зонам	5,9	5,9	6,5
	Среднее по Охотскому морю	6,1 (4,5)		

Примечание:

* – среднестатистический выход ястыков относится к общей массе рыбы-сырца (минтай промыслового размера), направленной на разделку, без рассортировки на самок и самцов.

** – в скобках – предложения ТИПРО-центра.

Таблица 8. Соотношение сортов икорной продукции

Дата	Подзона	Выход икры, %	Соотношение	1 сорт (Мако)	2-4 сорт (Kireko)	5-8 сорт (Mizuko, Gamuko, Off)
21.01.07	КК	2,56	от икры	-	46,11	53,89
			от рыбы	-	1,18	1,38
26.02.07	КК	7,50	от икры	42,25	9,9	47,85
			от рыбы	3,17	0,75	3,58
22.02.07	СОХ	5,18	от икры	36,06	39,75	24,19
			от рыбы	1,87	2,06	1,25

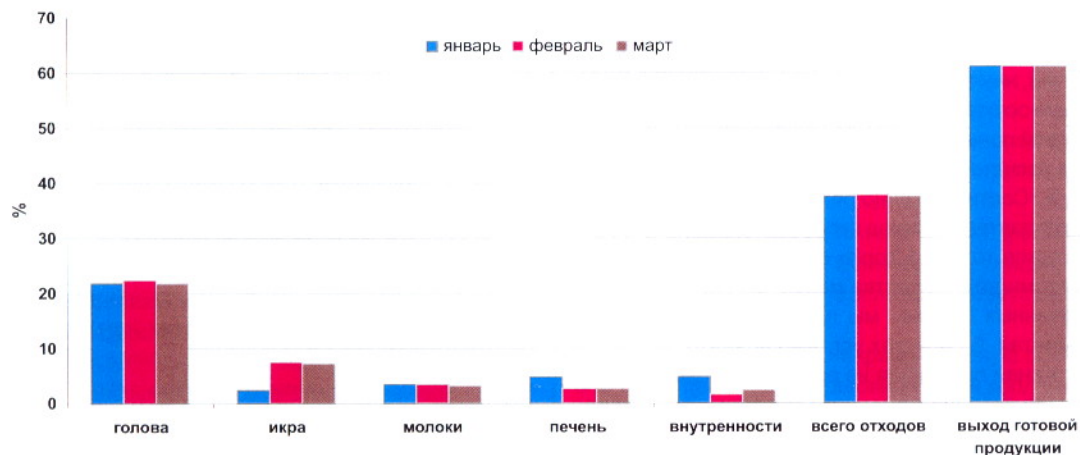


Рис.9. Сопоставление выхода икры и готовой продукции при производстве минтая потрошеного обезглавленного по месяцам

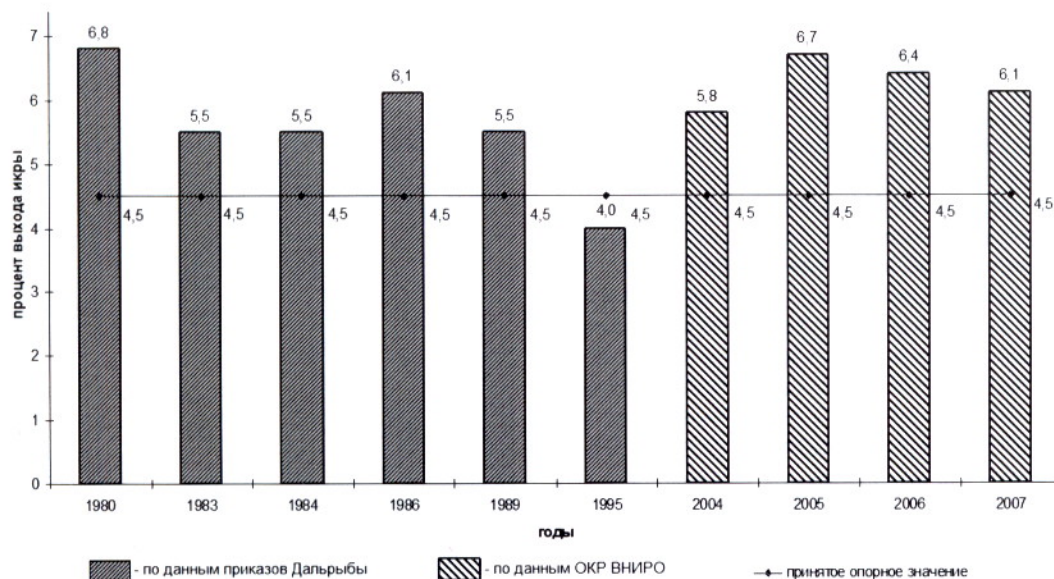


Рис.10. Среднестатистический выход икры (%) минтая охотоморского по годам

условий, участвовавших в образовании входящих в данную совокупность индивидуальных величин, отдельных значений данной случайности. Расчётное среднее значение относится к группе в целом, при этом сама средняя не является величиной постоянной.

Если принять за среднее значение выхода икры 4,5 % за все путины с 1998 г. (предложение ТИНРО-центра), то при сравнении его с годовыми значениями получается, что по годам выход икры может превышать среднее значение или быть ниже его. Использование в качестве максимального осредненного значения выхода икры минтая поставит рыбодобывающие компании в неравные условия, поскольку промысел осуществляется ими в различных районах и сезонах. Например, при промысле минтая в СОХ в марте-апреле выход икры аргументировано может составлять более 12,0 %.

В восьмидесятые годы норма выхода икры минтая в среднем для Охотского моря составляла до 6,8 % (приказы ВРПО «Дальрыба» 1983, 1986, 1989 гг.). В 90-х годах обозначилась тенденция снижения запасов минтая. В настоящее время, с учётом урожайных поколений, выход икры сопоставим с данными середины 80-х годов (рис. 10).

Исходя из того, что предприятия заинтересованы заготавливать икру только 1 сорта, так называемую «золотую икру» МАКО, III – IV стадии зрелости (зрелые, целые ястыки естественной формы от 100 до 180 г.), то определить истинный выход икры минтая по готовой продукции не представляется возможным.

Учитывая требования спецификации по весу гонад и стадии зрелости, можно сделать некоторые расчёты (табл. 8). Эти расчёты не будут включать другие очень важные факторы, снижающие сортность ястыков, а именно: механические повреждения, зелёные или белые пятна, иные включения, наличие спаек, отсутствие симметрии, которые составляют по нашим данным до 15 %.

С учетом ценовой политики и экспорта ястыков только 1 сорта, выход икры из расчета по готовой продукции не должен превышать даже 2,0 %. Соответственно регулирование промысла с использованием показателя – выход икры, стимулирует предприятия к выбору ястыков только 1 сорта и приводит к браконьерству и выбросу огромного количества минтая за борт.

На базе полученных данных, мы провели расчёты фактического вылова минтая. В расчётах условно принято, что вырабатывалась мороженая продукция из рыбы обезглавленной на БААДЕР, количество которой на момент проверки составляло 515,424 т, при этом мороженой икры различных сортов – 53,335 т. Расчётный фактический вылов будет составлять:

по рыбе $515,424 \cdot 1,669 \pm 0,001 = 860,243 \pm 0,515$ т;

по икре $53,335 \cdot 100 / 6,1 \pm 1,46 = 874,345 \pm 209,173$ т.

Если принять выход икры 4,5 %, то вылов рыбы составит:

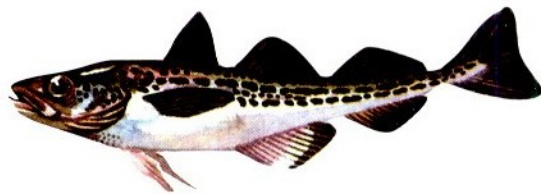
$53335 \cdot 100 / 4,5 = 1185,222$ т.

Следовательно, вариабельность фактического вылова, рассчитанного по выходу икры минтая, составляет $\pm \text{min } 200,0$ т рыбы. Соответственно, базироваться на таком вариабельном показателе как выход икры для статистического учета вылова не представляется возможным.

Работы в этом направлении, несомненно, должны быть продолжены. Для получения информации и создания базы данных по выходу икры минтая необходима сырьевая поддержка.

Следует также менять практику использования показателя «выход икры» контролирующими органами для проверки фактических уловов. Поскольку квота определяется на рыбу, осуществлять контроль следует по выходу продукции из рыбы, тем более, что по нашим данным, это более устойчивый показатель, чем выход икры, который может быть использован только как дополнительный.

Считаем целесообразным, выход икры минтая корректировать ежегодно на основании мониторинга данного параметра дифференцированно по сезонам и районам промысла. Ранее, в системе социалистического хозяйствования, выход икры минтая корректировался и утверждался ежегодно БПО «Дальрыба» по



результатам опытно-контрольных работ подекадно в различных зонах лова, что актуально и в настоящее время.

Учитывая технологические особенности и рыночные требования к продукции из икры минтая, представляется целесообразным перерабатывать ястыки икры III – IV стадии зрелости, что возможно только при организации осенне-зимнего промысла.

Список используемой литературы.

1. Кузнецова Е.Н., Кузнецов В.В., Размерно-возрастная структура нерестового стада восточноооотоморского минтая *Tetragera Chalcogramma* в 90-е годы // Вопросы ихтиологии, 2001, т.41, №3. – С. 342-346.
2. Кузнецова Е.Н. Сравнительный анализ роста минтая *Tetragera Chalcogramma* в разных районах Северо-Западной части Тихого океана // Вопросы ихтиологии, 2003, т.43, №1. – С.78-85.
3. Писарева К. Переменная величина // Новости рыболовства, №2, 2006, с.40-43.
4. Харенко Е.Н. Система терминов и определений в области технологического нормирования // Рыбпром. № 2, 2007. – с.12 -14.

Kharenko E.N., Kotenyov B.N., Sopina A.V., Roy V.I., Serdobintsev S.P., Kolomeyko F.V.

Multi-factor analysis of cast of walleye pollack roe (the Sea of Okhotsk)

Today it is very important to assess impartially the cast of walleye pollack roe. This problem is being controlled by federal bodies of fisheries management, Frontier Service of FSS of Russia, executive bodies, fishermen.

FSUE VNIRO in 2002-2007 conducted specialized technological researches on assessment of raw stuff consumption and cast of finished product from walleye pollack of the Sea of Okhotsk.

Specialists think that control should rely on finished product cast because this characteristic is more stable than the roe cast (which, however, may be used as additive controlling method). Moreover, it is expedient to correct walleye pollack roe cast yearly basing of the data of the parameter monitoring, separately by seasons and fishing grounds (by results of experimental-controlling works being conducted by decades in various areas).

