

## Актуализация норм выхода продуктов переработки минтая на основе статистического анализа данных опытно-контрольных работ. Сообщение 1. Актуализация норм выхода продуктов переработки минтая Охотского моря

Е.Н. Харенко,  
А.В. Сопина,  
Н.Н. Яричевская

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

E-mail: harenko@vniro.ru, norma@vniro.ru

Фактические значения коэффициентов расхода сырья формируются с учётом одновременно действующих в момент времени  $j$ -факторов. Актуализация норм выхода продуктов переработки минтая обусловлена сменой рыбоперерабатывающего оборудования, которое позволяет увеличивать выход продукции, следовательно, на момент времени  $j$  для каждого района и сезона происходит изменение группы критериев, связанных с технологией переработки. В первом сообщении проводится анализ норм выхода продукции из минтая в Охотском море, даётся их статистическая оценка. Установлено, что использование оборудования нового поколения позволяет увеличить выход обезглавленного минтая на 3,8%, а филе без кости — на 1,8%. Учитывая объёмы продукции из минтая, разработка научно-обоснованных коэффициентов расхода сырья для верификации фактических уловов является одним из ключевых условий рационального использования сырьевой базы.

**Ключевые слова:** минтай *Theragra chalcogramma*, нормы выхода продукции, коэффициенты расхода сырья, верификация фактических уловов, статистический анализ данных опытно-контрольных работ.

### ВВЕДЕНИЕ

Высокий коммерческий интерес к продукции из минтая (*Theragra chalcogramma* (Pallas, 1814)) создаёт предпосылки для активной эксплуатации имеющихся запасов вида. В Охотском море находятся самые многочисленные промысловые скопления минтая в российских водах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. К следующим после охотоморского минтая по численности и промысловому значению можно отнести совокупность рыб, встречающихся в пределах западной части Берингова моря [Антонов, 2011]. Третье место занимает минтай, обитающий у юго-восточного побережья Камчатки и северных Курильских о-вов [Буслов, 2005; 2008].

Промысел данного вида осуществляется практически в течение всего года. С начала января до начала апреля большинство промысловых судов ведут добычу преднерестового минтая в Охотском море, поскольку помимо производства мороженого минтая рыбопромышленники получают существенную прибыль в виде созревшей икры, долавливая разрешённые к вылову

его объёмы в октябре-декабре [Шевченко, Датский, 2014; Датский, 2019].

Продукция из минтая пользуется устойчивым спросом на российском и международном рынках. Традиционными рынками сбыта минтая являются Китайская Народная Республика и Республика Корея [Ассоциация добытчиков ..., 2020 а]. Широкое внедрение российской рыбной продукции на международные рынки и, прежде всего, на рынки европейских государств сдерживается дискриминационной ценовой политикой [Ассоциация добытчиков ..., 2020 б].

Для решения данной задачи, а также учитывая объёмы добычи минтая в Охотском море, начиная с 2013 г., проводится международная сертификация промысла по стандартам MSC (Marine Stewardship Council) [Marine Stewardship ..., 2018]. Согласно принятой сертификации коммерческий промысел минтая делится на два периода: с января по апрель — сезон «А», с октября по декабрь — сезон «Б».

Характер распределения добычи минтая в Охотском море по сезонам остаётся неизменным, как минимум, последние пять лет. Величина

общего допустимого улова в Северо-Охотоморской, Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах Охотского моря находится на уровне 900 тыс. тонн [Ассоциация добытчиков ..., 2020 в; Fishnews, 2020]. Большая часть ОДУ осваивается в сезон «А», и 2020 год не стал исключением – общий допустимый улов минтая на 2020 г. был увеличен до 1064 тыс. тонн [Приказ Минсельхоза № 610, 2019]. По итогам 2020 г. вылов минтая в сезон «А» превысил 900 тыс. тонн, при этом на осенний сезон «Б» остаётся около 130 тыс. тонн.

Большую часть выпускаемой продукции составляет мороженный минтай. Производство мороженого обезглавленного минтая увеличилось на 5,5% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составило 448 тыс. тонн. Объём произведённого филе минтая по итогам сезона «А» 2020 года составил 40,5 тыс. тонн, что на 4,6% больше, чем в 2019 году [Ассоциация добытчиков ..., 2020 г].

Минтай, вылавливаемый в Охотском море, на протяжении длительного времени удерживает первенство по объёмам ежегодного вылова. В условиях интенсивной эксплуатации особую значимость приобретает комплексный подход к его использованию [Чупикова и др., 2019].

Целью исследования является актуализация норм выхода продуктов переработки минтая в Охотском море, в Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильских зонах на основе статистической оценки результатов опытно-контрольных работ для совершенствования системы регулирования промысла в части верификации фактических уловов.

Следует отметить, что по масштабам добычи минтая зона Охотское море долгие годы сохраняет лидирующие позиции, при этом промысел минтая в данном районе был одним из первых сертифицирован по международным стандартам MSC, в соответствии с которыми он разделяется на сезоны «А» и «Б». В Западно-Беринговоморской, Восточно-Камчатской, Северо- и Южно-Курильских зонах промысел минтая в настоящее время не имеет международной сертификации и разграничения по сезонам и характеризуется меньшими объёмами ежегодного вылова по сравнению с Охотским морем. Поэтому полученные результаты исследований в Охотском море представлены в настоящем сообщении, по другим районам промысла будут рассмотрены отдельными сообщениями.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках настоящего исследования были проанализированы данные опытно-контрольных работ более 20 предприятий, ведущих промысел и производство продукции на крупно- и среднетоннажных судах в период 2015–2019 гг.

Полученные данные были разделены на две группы с учётом сезонов промысла (сезоны «А» и «Б»). В соответствии с Правилами рыболовства специализированный промысел охотоморского минтая в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах разрешён с 1 ноября по 1 апреля, а в Северо-Охотоморской подзоне с 15 октября по 10 апреля [Приказ Минсельхоза № 267, 2019].

Опытно-контрольные работы (ОКР) выполнялись по «Методикам определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов», в соответствии с которыми массу партии рыбы, направленной на разделку, определяли с точностью до 0,1 кг [Методики определения ..., 2002].

Для определения норм выхода продукции из минтая было проведено 185 опытно-контрольных работ, масса рыбы-сырца, направленной на проведение этих работ, составила 35352,7 кг.

Расчёты результатов опытно-контрольных работ проводились с использованием Комплекса программ для обработки результатов ОКР при производстве мороженой продукции из рыбы-сырца (кроме осетровых и лососевых). Данный комплекс включает программы, позволяющие не только автоматизировать расчёты результатов ОКР, но и сохранять полученную информацию в базе данных для дальнейших аналитических исследований [Харенко и др., 2005; 2006; 2007; 2008 а, б].

Статистическую и графическую обработку данных осуществляли с использованием программ Excel и Statistica.

Для показателей нормирования были установлены обычные требования надёжности, при выборке данных достаточно больших объёмов доверительная вероятность  $\beta=0,95$ ; критерий надёжности  $t=1,96$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведённые ранее исследования позволили составить алгоритм, оценивающий воздействие группы факторов, действующих одновременно в момент времени  $j$  и определяющих значение

норм выхода продукции из минтая. К одной группе факторов относятся биологические показатели вида, которые напрямую связаны с районом и сроками добычи (вылова). Вторая группа факторов связана с применяемыми технологиями переработки [Сопина, Харенко, 2011].

Следует отметить, что экстенсивный путь увеличения выпуска продукции из минтая давно себя исчерпал. Промысловые запасы данного вида эксплуатируются уже не один десяток лет, за их состоянием осуществляется постоянный мониторинг, по результатам которого разрабатываются соответствующие меры регулирования промысла. В создавшейся ситуации увеличение выхода продукции из минтая возможно только за счёт совершенствования технологии, включая более глубокую переработку сырья.

В настоящее время промысловый запас минтая Охотского моря представлен особями урожайного поколения 2013 г. и среднеурожайного 2014 г. В уловах доминировали особи размерных групп 39–43 см (53,9%). Доля рыб меньше промысловой меры в среднем составляла 11,3%. Общий запас минтая на данный момент продолжает находиться на уровне выше среднего [ВНИРО, 2019].

Многие годы основным видом продукции, выпускаемой российскими производителями, является минтай мороженный обезглавленный, при этом на судах широко используется рыбооборудование фирмы «BAADER».

Ранее было установлено, что при стабильном состоянии запасов минтая и неизменной технологии средние значения норм выхода продукции из минтая не изменяются. Если в условиях промысла применяются различные модификации оборудования «BAADER», то без учёта данного фактора погрешность определения среднего значения увеличивается [Сопина, Харенко, 2017].

В настоящее время на судах широко используются современные модели разделочных машин «BAADER», предназначенные для обезглавливания минтая, трески, хека и других видов рыб общей длиной 32–52 см и массой 320–1200 г. Данный тип машин объединяет в себе секции потрошения, головорубочную и выемки икры. Отличительной особенностью данного типа оборудования от ранних моделей, является индивидуальное измерение лазерными датчиками тела рыбы. В ранних моделях использовался механический щуп, измерения которым давали погрешность из-за деформации тела рыб в стадии посмертного

окоченения. Разделочные ножи нового поколения машин «BAADER», управляются главным компьютером и подстраиваются под размер рыбы. Голова рыбы отсекается экономичным V-образным резом, что также повышает выход продукции. Производительность новых машин «BAADER» выше за счёт сокращения времени объема тела рыб и увеличения скорости их обработки. Следовательно, учёт модификации применяемого оборудования становится важным фактором и является основанием для актуализации норм выхода продуктов переработки минтая.

Для определения норм выхода минтая обезглавленного на «BAADER» в сезон «А» было проведено 112 опытно-контрольных работ. Общая масса сырья, направленного на проведение работ, составила 19837,9 кг. Статистический анализ полученных данных показал, что среднее значение выхода продукции из рыбы-сырца составляет 61,57%, или округлённо 61,6% (рис. 1). Распределение данных ближе к нормальному, хотя есть небольшая асимметрия, медиана соответствует значению 61,78. Минимальное значение выхода продукции 59,6%, максимальное – 62,6%. По результатам проведённых исследований были установлены показатели нормирования в сезон «А» для минтая мороженного обезглавленного: выход продукции составил 61,6%; коэффициент расхода сырья (КРС) – 1,623.

Выход продукции из минтая, добываемого в осенне-зимний период, всегда немного выше, чем в сезон «А». Для определения норм выхода минтая, обезглавленного в сезон «Б», было проведено 28 ОКР, общая масса сырья, направленного в обработку, составила 7406,0 кг. На рис. 2 представлены сводные данные результатов ОКР.

Среднее значение норм выхода минтая, обезглавленного в сезон «Б», составляет 61,73% (61,7% при округлении), КРС – 1,621. Границы среднего значения находятся в пределах от 61,57 до 61,90%, а у значений норм выхода продукции из минтая в сезон «А» границы среднего были в пределах от 61,42 до 61,72%.

В годовом жизненном цикле минтая физиологические процессы неразрывно связаны с изменениями энергетического баланса. Результирующим показателем биохимического состава является энергетическая ценность (калорийность). У самок калорийность гонад изменялась в сыром веществе от 702 до 1537 кал/г, в сухом – от 4426 до 5482 кал/г, у самцов – от 760 до 960 кал/г в сыром веществе и от 4952 до 5641 кал/г в су-

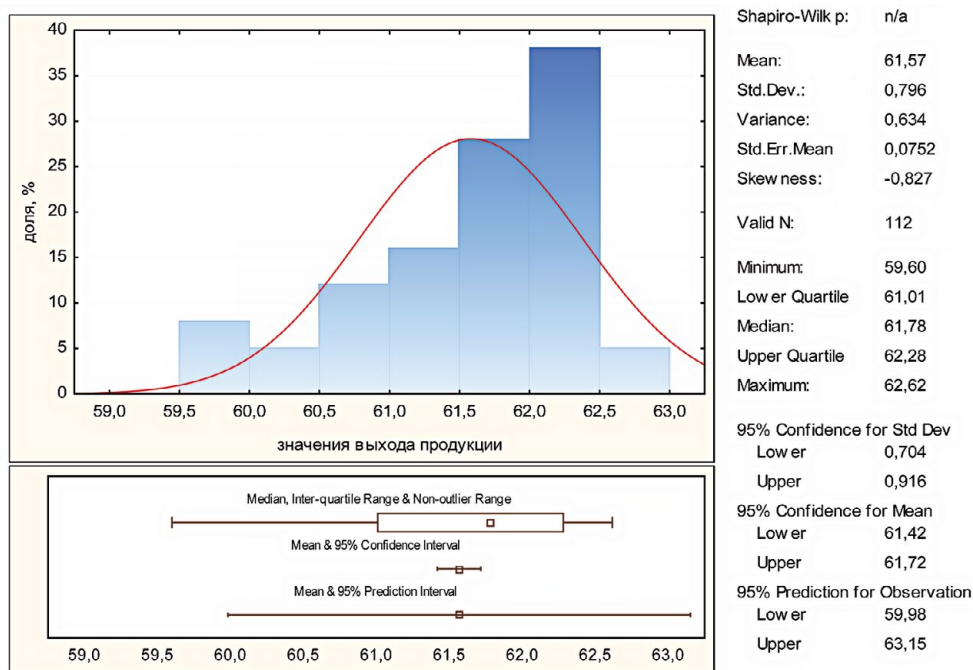


Рис. 1. Сводные данные результатов опытно-контрольных работ за 2015–2019 гг., проведенных в сезоне «А» в зоне Охотское море, по определению норм выхода минтая обезглавленного (замораживание в формах с крышкой)

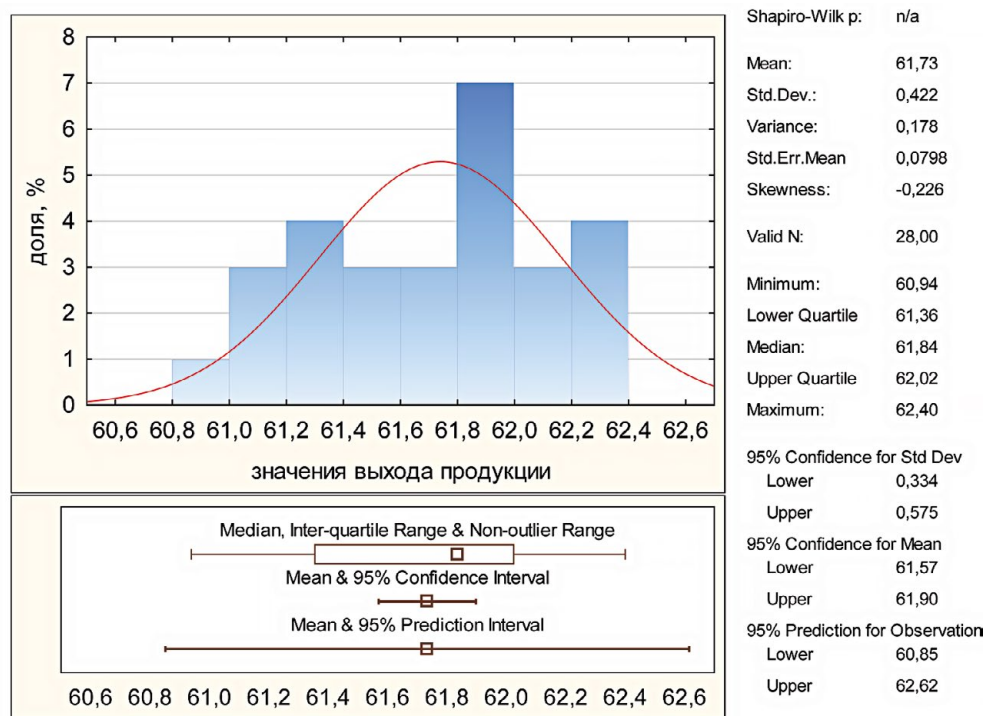


Рис. 2. Сводные данные результатов опытно-контрольных работ за 2015–2019 гг., проведённых в сезоне «Б» в зоне Охотское море, по определению норм выхода минтая обезглавленного (замораживание в формах с крышкой)

хом веществе. В преднерестовый период (стадия зрелости гонад от II–III до IV–V) происходит перераспределение энергетических ресурсов организма [Горбатенко, Лаженцов, 2016]. В преднерестовый период пищевая активность минтая сни-

жается. Все эти факторы приводят к изменению границ среднего значения для норм выхода обезглавленного минтая. Значение медианы также выше и составляет 61,84, а стандартное отклоне-

ние норм выхода продукции из минтая ниже в сезон «Б» 0,422 (0,796 – в сезон «А»).

В процессе замораживания имеют место незначительные потери массы сырья, обусловленные наличием процессов тепло- и влагообмена между воздухом и продуктом. Потери при замораживании в формах с крышкой составляют в среднем 0,5%, а в случаях, когда рыба замораживается в формах без крышки – 1,0%. Соответственно, изменяются нормы выхода продукции из минтая. Сравнительный анализ норм выхода продукции из минтая, вылавливаемого в зоне Охотское море, представлен на рис. 3.

В сборнике Бассейновых норм [Бассейновые нормы..., 2017] представлены нормы выхода продукции из минтая, которые были установлены для старых моделей «BAADER». При использовании современного оборудования выход обезглавленного минтая увеличивается в среднем на 3,8%, что весьма существенно, учитывая объёмы выпускаемой продукции.

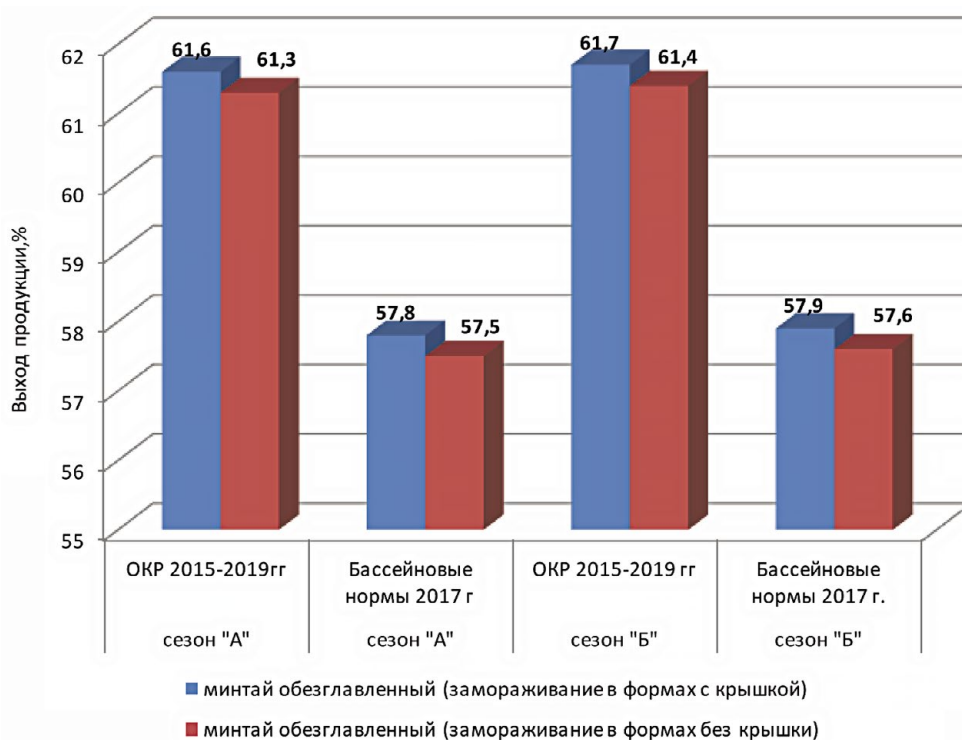
Оборудование «BAADER» используется также для производства филе. В условиях промысла выпускаются различные виды данной продукции из минтая: филе без кожи с костью, филе без кожи без кости, филе глубокого обесшкуривания.

Следует отметить, что филе перед замораживанием дополнительно перекладывается полиэтиленовой пленкой, что позволяет снизить потери при замораживании до 0,4%.

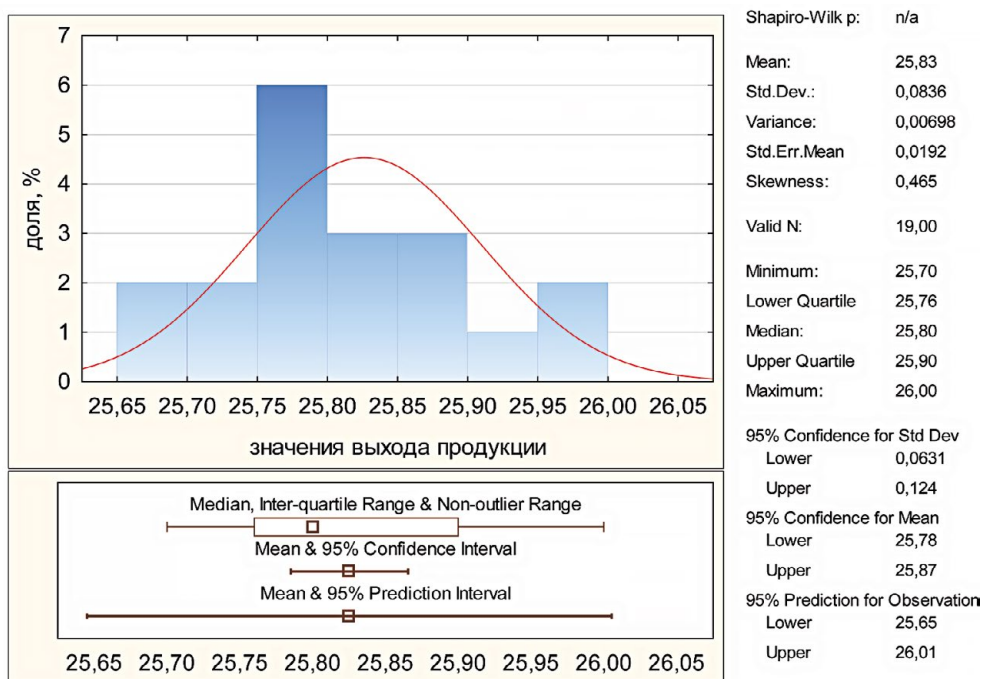
В качестве примера проведён анализ данных по нормам выхода филе без кожи без кости минтая, выловленного в Охотском море. Для определения норм выхода филе из минтая в сезон «А» было выполнено 19 ОКР, масса сырья, направленного на их проведение, составила 4956,3 кг, в среднем на одну работу по определению норм выхода филе минтая направлялось 260,0 кг рыбы-сырца. Статистическая оценка полученных данных представлена на гистограмме ниже (рис. 4).

Распределение данных близко к нормальному, значение среднего (25,83%) и медианы (25,80%) практически совпадают. Среднее значение находится в границах доверительного интервала от 25,78 до 25,87%. Минимальное значение – 25,7%, максимальное – 26,0%. Выход филе без кожи без кости из икряного минтая составил 25,8%, КРС – 3,876.

Для определения норм выхода филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б» было проведено 26 ОКР, масса сырья, направленного на



**Рис. 3.** Сравнительный анализ норм выхода (в %) обезглавленного минтая, вылавливаемого в зоне Охотское море в разные периоды и сезоны промысла

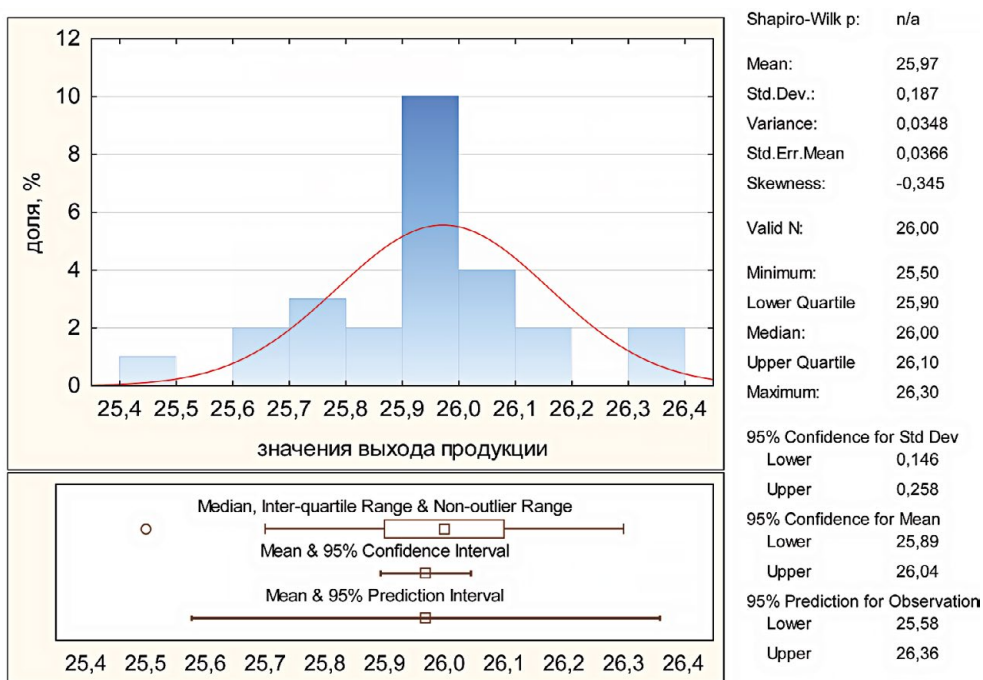


**Рис. 4.** Сводные данные результатов опытно-контрольных работ за 2015–2019 гг., проведённых в зоне Охотское море, по определению норм выхода филе без кожи без кости из минтая в сезон «А»

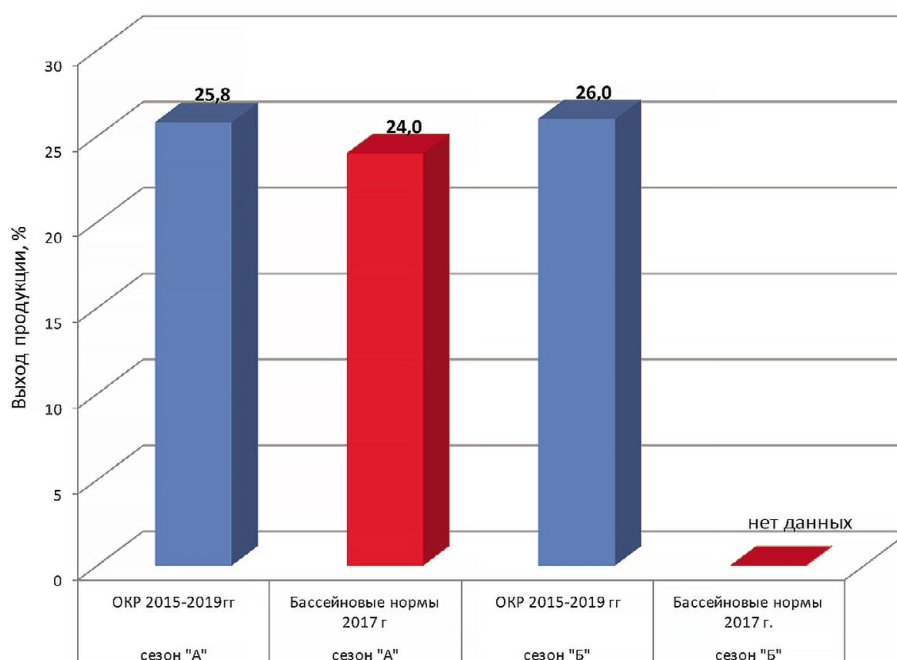
их проведение составила 3152,5 кг. Статистическая оценка полученных данных представлена на рис. 5.

Среднее значение выхода филе минтая составляет 25,97%, медиана – 26,0%. При этом ми-

нимальное значение – 25,5%, максимальное – 26,3%. Доверительный интервал среднего значения изменяется от 28,89 до 26,40%. Ошибка среднего не превышает 0,04. По результатам ОКР выход филе без кожи без кости из минтая



**Рис. 5.** Сводные данные результатов опытно-контрольных работ за 2015–2019 гг., проведённых в зоне Охотское море, по определению норм выхода филе без кожи без кости из минтая в сезон «Б»



**Рис. 6.** Сравнительный анализ норм выхода (%) филе без кожи без кости из минтая, вылавливаемого в зоне Охотское море

в сезон «Б» составил 26,0%, коэффициент расхода сырья – 3,846.

Сравнительный анализ норм выхода филе без кожи без кости из минтая, вылавливаемого в зоне Охотское море, представлен на рис. 6.

Использование современного оборудования «BAADER» позволило увеличить выход филе в сезон «А» на 1,8%. Впервые были установлены нормы выхода филе без кожи без кости для сезона «Б». Выход филе составил 26,0%, коэффициент расхода сырья – 3,846.

### ВЫВОДЫ

1. Проведение опытно-контрольных работ для определения показателей нормирования с последующей статистической оценкой полученных данных по заданному алгоритму является важным условием актуализации коэффициентов расхода сырья для верификации фактических уловов минтая.

2. Установлено, что использование машин «BAADER» нового поколения позволяет увеличить выход обезглавленного охотоморского минтая в среднем на 3,8% по сравнению с ранее установленными нормами как в сезон «А», так и в сезон «Б», а филе без кожи без кости на 1,8% – в сезон «А».

3. На основании проведённых исследований впервые установлены нормы выхода морожено-

го филе без кожи без кости минтая Охотского моря для сезона «Б», который составил 26,0%, КРС – 3,846.

### ЛИТЕРАТУРА

- Антонов Н.П. 2011. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел. М.: Изд-во ВНИРО. 244 с.
- Ассоциация добытчиков минтая. Ассоциация добытчиков минтая предложила осваивать новые рынки сбыта рыбопродукции. Доступно через <http://pollock.ru/press-czentr/novosti-otrasli/assocziacziya-dobyitchikov-mintaya-predlozhila-osvaivat-novyie-ryinki-sbyita-ryiboprodukczii.html>. 08.09.2020 г.
- Ассоциация добытчиков минтая. Ценовая дискриминация минтая Охотского моря. Доступно через <http://pollock.ru/en/news-events/publications/%C2%ABunfair%C2%BB-pollock-price-discrimination.html>. 10.09.2020 г.
- Ассоциация добытчиков минтая. Итоги минтаевого промысла в 2019 году. Доступно через: <http://pollock.ru/press-czentr/novosti-otrasli/itogi-mintaevogo-promyisla-v-2019-godu.html> 10.10.2020 г.
- Ассоциация добытчиков минтая. Краткие итоги охотоморской минтаевой путины 2020 года. Доступно через <http://pollock.ru/press-czentr/novosti-otrasli/kratkie-itogi-oxotomorskoj-mintaevoj-ekspediczii-2020-goda.html>. 10.09.2020 г.
- Бассейновые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве мороженой и кормовой продукции из рыб Дальнего Востока. 2017. Владивосток: ТИПРО-Центр. 106 с.

- Буслов А.В. 2005. Снюрреводный промысел восточнокамчатского минтая // Известия ТИНРО. Т. 143. С. 3–20.
- Буслов А.В. 2008. Минтай восточного побережья Камчатки: современное состояние запасов и рекомендации по рациональной эксплуатации // Известия ТИНРО. Т. 152. С. 3–17.
- ВНИРО. 2019. Рыбакам рассказали про зимнюю минтаевую путину. Доступно через: <http://www.vniro.ru/ru/novosti/arkhiv-za-2019-god/rybakam-rasskazali-pro-zimnyuyu-mintaevuyu-putinu>. 08.06.2020.
- Горбатенко К.М., Лажнецов А.Е. 2016. Биохимический состав и калорийность минтая (*Theragra chalcogramma*) в Охотском море // Известия ТИНРО. Т. 184. С. 93–104.
- Датский А.В. 2019. Сырьевая база рыболовства и её использование в российских водах Берингова моря. Сообщение 3. Сезонная динамика вылова водных биологических ресурсов // Труды ВНИРО. Т. 178. С. 112–149.
- Методики определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов. 2002. М.: Изд-во ВНИРО. 270 с.
- Приказ Минсельхоза России от 23.05.2019 г. № 267 «Об утверждении правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна». Доступно через: <https://minjust.consultant.ru/documents/43026>. 02.09.2020. 12.09.2020 а.
- Приказ Минсельхоза России от 29.10.2019 г. № 610 «Об утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации и на Каспийском море на 2020 год». Доступно через: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minselhoza-Rossii-ot-29.10.2019-N-610/12.11.2020> б.
- Сопина А.В., Харенко Е.Н. 2011. Мониторинг показателей технологического нормирования для определения фактических уловов // Мат. Межд. науч.-практ. конф. посв. 125-летию Баранова Ф.И. Калининград: КГТУ. С. 143–147.
- Сопина А.В., Харенко Е.Н. 2017. Совершенствование методики расчетов переводных коэффициентов при составлении баланса рыбы и рыбопродуктов для определения среднедушевого уровня их потребления // Вопросы статистики. № 1. С. 67–74.
- Чупикова Е.С., Саяпина Т.А., Антосюк А.Ю. 2019. Мониторинг выхода икры-сырца минтая Охотского моря зимне-весеннего сезона добычи // Рыбное хозяйство. № 5. С. 33–36.
- Шевченко В.В., Датский А.В. 2014. Биоэкономика использования промысловых ресурсов минтая Северной Пацифики. Опыт российских и американских рыбопромышленников. М.: ВНИРО. 212 с.
- Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2005. Программа по определению отходов и потерь при разделке рыбы (кроме осетровых): А.с. (RU) № 2005612419. 1 с.
- Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2006. Программа по определению отходов и потерь при производстве мороженой рыбы: А.с. (RU) № 2006611146. 1 с.
- Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2007. Программа по определению выхода ястыков для всех видов рыб (кроме осетровых и лососевых): А.с. (RU) № 2007614948. 1 с.
- Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2008 а. Программа по определению выхода икры полуфабриката: А.с. (RU) № 2008610796. 1 с.
- Харенко Е.Н., Сопина А.В., Ким Э.Н., Филиппов О.А. 2008 б. Программа по определению расхода сырья при производстве пищевого фарша: А.с. (RU) № 2008610797. 1 с.
- Fishnews. Наука разложила по полочкам минтаевую путину. Доступно через: <https://fishnews.ru/news/39004>. 05.06.2020.
- Marine Stewardship Council. 2018. Russia Sea of Okhotsk pollock fishery is MSC certified. Accessible via: <https://www.msc.org/media-centre/press-releases/russia-sea-of-okhotsk-pollock-fishery-is-msc-certified>. 08.09.2020.

Поступила в редакцию 28.10.2020 г.  
Принята после рецензии 30.11.2020 г.



## Updating the rates of output of pollock processing products based on statistical analysis of experimental data. Message 1. Updating the rates of pollock processing products in the Sea of Okhotsk

E.N. Kharenko,  
A.V. Sopina,  
N.N. Yarichevskaya

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), Moscow, Russia

The actual values of the raw material consumption coefficients are formed taking into account the factors simultaneously acting at the moment of time, one group of factors is determined by the biological criteria of the species, their changes in the annual cycle, the other is associated with the processing technology used. Updating the rates of output of pollock processing products is due to the change in fish processing equipment, which allows increasing the output of products, therefore, at time  $j$  for each region and season, there is a change in the group of criteria associated with the processing technology. In the first message, the analysis of pollock catch rates in the Sea of Okhotsk was carried out, and their statistical assessment was given. It has been established that the use of new generation equipment makes it possible to increase the yield of headless pollock by 3.8%, boneless fillets by 1.8%. Considering the volume of pollock products, the development of scientifically grounded coefficients of raw material consumption for verification of actual catches is one of the key conditions for the rational use of the raw material base.

**Keywords:** pollock *Theragra chalcogramma*, production rates, raw material consumption coefficients, verification of actual catches, statistical analysis of experimental data.

### REFERENCES

- Antonov N.P. 2011. Promyslovyye ryby Kamchatskogo kraya: biologiya, zapasy, promysel [Commercial fish of the Kamchatka Territory: biology, stocks, fishing]. M.: Izd-vo VNIRO. 244 s.
- Assotsiatsiya dobytchikov mintaya. Assotsiatsiya dobytchikov mintaya predlozhila osvivaivat' novye rynki sbyta ryboproduktsii [The Alaska Pollock Catchers' Association proposed to explore new markets for fish products]. Accessible via: <http://pollock.ru/press-czentr/novosti-otrasli/associacziya-dobyitchikov-mintaya-predlozhila-osvaivat-novyie-ryinki-sbyita-ryboprodukcii.html>. 08.09.2020 a.
- Assotsiatsiya dobytchikov mintaya. Tsenovaya diskriminatsiya mintaya Okhotskogo moray [Price discrimination for pollock in the Sea of Okhotsk]. Accessible via: <http://pollock.ru/en/news-events/publications/%C2%ABunfair%C2%BB-pollock-price-discrimination.html>. 10.09.2020 b.
- Assotsiatsiya dobytchikov mintaya. Itogi mintayevogo promysla v 2019 godu. [The results of the pollock fishery in 2019]. Accessible via: <http://pollock.ru/press-czentr/novosti-otrasli/itogi-mintaevogo-promysla-v-2019-godu.html> 10.10.2020 r.
- Assotsiatsiya dobytchikov mintaya. Kratkie itogi okhotomorskoj mintaevoj putiny 2020 goda. [Brief results of the Sea of Okhotsk pollock fishing season in 2020]. Accessible via: <http://pollock.ru/press-czentr/novosti-otrasli/kratkie-itogi-okhotomorskoj-mintaevoj-ekspedicii-2020-goda.html>. 10.09.2020 r.
- Bassejnovye normy otkhodov, poter', vykhoda gotovoj produktsii i raskhoda syr'ya pri proizvodstve morozhenoj i kormovoj produktsii iz ryb Dal'nego Vostoka [Basin rates for waste, losses, finished product yield and raw material consumption in the production of frozen and fodder products from fish of the Far East]. 2017. Vladivostok: TINRO-tsentr. 106 s.
- Buslov A.V. 2005. Snyurrevodnyy promysel vostochno-kamchatskogo mintaya [Danish seine fishing of East Kamchatka walleye pollock] // Izvestiya TINRO. T.143. S. 3–20.
- Buslov A.V. 2008. Mintay vostochnogo poberezh'ya Kamchatki: sovremennoye sostoyaniye zapasov i rekomendatsii po ratsional'noy ekspluatatsii [Walleye pollock of eastern Kamchatka coast: modern state of stock and recommendations for rational exploitation] // Izvestiya TINRO. T. 152. S. 3–17.
- VNIRO. 2019. Rybakam rasskazali pro zimnyuyu mintaevoyu putinu. [The fishermen were told about the winter pollock fishing line] Accessible via: <http://www.vniro.ru/ru/novosti/arkhiv-za-2019-god/rybakam-rasskazali-pro-zimnyuyu-mintaevoyu-putinu>. 08.06.2020.
- Gorbatenko K.M., Lazhentsev A.E. 2016. Biokhimicheskij sostav i kalorijnost' mintaya (*Theragra chalcogramma*) v Okhotskom more [Biochemical composition and calorie

- content of Pollock *Theragra chalcogramma* in the Okhotsk Sea] // *Izvestiya TINRO*. T. 184. S. 93–104.
- Datskiy A.V.* 2019. Syr'evaya baza rybolovstva i ee ispol'zovanie v rossijskikh vodakh Beringova morya. Soobshchenie 3. Sezonnaya dinamika vylova vodnykh biologicheskikh resursov [The raw material base of fisheries and its use in the Russian waters of the Bering Sea. Message 3. Seasonal dynamics of catch of aquatic biological resources] // *Trudy VNIRO*. T. 178. S. 112–149.
- Metodiki opredeleniya norm raskhoda syr'ya pri proizvodstve produktsii iz gidrobiontov* [Methods for determining the consumption rates of raw materials in the production of products from aquatic organisms]. 2002. M.: Izd-vo VNIRO. 270 s.
- Prikaz Minsel'khoza Rossii ot 23.05.2019 № 267* «Ob utverzhdenii pravil rybolovstva dlya Dal'nevostochnogo rybokhozyajstvennogo bassejna» [On the approval of fishing rules for the Far Eastern fisheries basin]. Accessible via: <https://minjust.consultant.ru/documents/43026>. 02.09.2020.
- Prikaz Minsel'khoza Rossii ot 29.10.2019 g. № 610* «Ob utverzhdenii obshchego dopustimogo ulova vodnykh biologicheskikh resursov vo vnutrennikh morskikh vodakh Rossiyskoy Federatsii, v territorial'nom more Rossiyskoy Federatsii, na kontinental'nom shel'fe Rossiyskoy Federatsii, v isklyuchitel'noy ekonomicheskoy zone Rossiyskoy Federatsii i na Kaspiyskom more na 2020 god» [Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated October 29, 2019 No. 610 «On approval of the total allowable catch of aquatic biological resources in the internal sea waters of the Russian Federation, in the territorial sea of the Russian Federation, on the continental shelf of the Russian Federation, in the exclusive economic zone of the Russian Federation and on the Caspian Sea on 2020 year»]. Accessible via: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-Minselkhoza-Rossii-ot-29.10.2019-N-610> 12.11.2020.
- Sopina A.V., Kharenko E.N.* 2011. Monitoring pokazatelej tekhnologicheskogo normirovaniya dlya opredeleniya fakticheskikh ulovov [Monitoring of technological rationing indicators to determine the actual catches] // *Mat. Mezhd. nauch.-prakt. konf. posv. 125-letiyu Baranova F.I.* Kalinigrad: KGTU. S. 143–147.
- Sopina A.V., Kharenko E.N.* 2017. Sovershenstvovanie metodiki raschetov perevodnykh koefitsientov pri sostavlenii balansa ryby i ryboproduktov dlya opredeleniya srednedushevogo urovnya ikh potrebleniya [Improving the methodology for calculating conversion factors when compiling the balance of fish and fish products to determine the average per capita level of their consumption] // *Voprosy statistiki*. № 1. S. 67–74.
- Chupikova E.S., Sayapina T.A., Antosyuk A. Yu.* 2019. Monitoring vykhoda ikry-syrtsa mintaya Okhotskogo morya zimne-vesennego sezona dobychi [Monitoring the release of raw pollock roe in the Sea of Okhotsk in the winter-spring season of production] // *Rybnoe khozyajstvo*. № 5. S. 33–36.
- Shevchenko V.V., Datskiy A.V.* 2014. Bioekonomika ispol'zovaniya promyslovykh resursov mintaya Severnoy Patsifiki. Opyt rossijskikh i amerikanskikh rybopromyshlennikov [Bioeconomics of the use of pollock fishery resources in the North Pacific. The experience of Russian and American fishermen]. M.: VNIRO. 212 s.
- Kharenko E.N., Sopina A.V., Kim E.N., Filippov O.A.* 2005. Programma po opredeleniyu otkhodov i poter' pri razdelke ryby (krome osetrovyykh) [Program for the determination of waste and losses during fish cutting (except for sturgeon)]: A.s. (RU) № 2005612419. 1 s.
- Kharenko E.N., Sopina A.V., Kim E.N., Filippov O.A.* 2006. Programma po opredeleniyu otkhodov i poter' pri proizvodstve morozhenoy ryby [Program for the determination of waste and losses in the production of frozen fish]: A.s. (RU) № 2006611146. 1 s.
- Kharenko E.N., Sopina A.V., Kim E.N., Filippov O.A.* 2007. Programma po opredeleniyu vykhoda yastykov dlya vsekh vidov ryb (krome osetrovyykh i lososevykh) [Program for determining the yield of roe for all fish species (except for sturgeon and salmonids)]: A.s. (RU) № 2007614948. 1 s.
- Kharenko E.N., Sopina A.V., Kim E.N., Filippov O.A.* 2008 a. Programma po opredeleniyu vykhoda ikry polufabrikata [Program for determining the yield of semi-finished roe]: A.s. (RU) № 2008610796. 1 s.
- Kharenko E.N., Sopina A.V., Kim E.N., Filippov O.A.* 2008 b. Programma po opredeleniyu raskhoda syr'ya pri proizvodstve pishchevogo farsha [Program for determining the consumption of raw materials in the production of edible minced meat]: A.s. (RU) № 2008610797. 1 s.
- Fishnews.* Nauka razlozhila po polochkam mintavuyu putinu. 2020. [Science has put pollock fishing on the shelves]. Accessible via: <https://fishnews.ru/news/39004>. 05.06.2020.
- Marine Stewardship Council.* 2018. Russia Sea of Okhotsk pollock fishery is MSC certified. Accessible via: <https://www.msc.org/media-centre/press-releases/russia-sea-of-okhotsk-pollock-fishery-is-msc-certified>. 08.09.2020.

### FIGURE CAPTIONS

**Fig. 1.** Summary data of the results of experimental and control work carried out in season «A» in the Sea of Okhotsk zone for 2015–2019 years, to determine the norms of output of pollock processing products (pollock head off). Freezing in molds with a lid.

**Fig. 2.** Summary data of the results of experimental and control work carried out in season «B» in the Sea of Okhotsk zone for 2015–2019 years, to determine the norms of output of pollock processing products (pollock head off). Freezing in molds with a lid.

**Fig. 3.** Comparative analysis of the output rates of headless pollock, caught in the Okhotsk Sea zone.

**Fig. 4.** Summary data of the results of experimental and control work carried out in the Sea of Okhotsk zone for 2015–2019 years, to determine the rates of fillet output skinless boneless pollock in season «A».

**Fig. 5.** Summary data of the results of experimental and control work carried out in the Sea of Okhotsk zone for 2015–2019 years, to determine the rates of fillet output skinless boneless pollock in season «B».

**Fig. 6.** Comparative analysis of the yield rates of skinless boneless fillets from pollock caught in the Sea of Okhotsk zone.