

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТОВ ПЕРЕВОДНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ БАЛАНСА РЫБЫ И РЫБОПРОДУКТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕДУШЕВОГО УРОВНЯ ИХ ПОТРЕБЛЕНИЯ

А.В. Сопина,
Е.Н. Харенко

Статья посвящена вопросам, касающимся развития методики расчетов коэффициентов расхода сырья (переводных коэффициентов) для рыбной продукции в соответствии с классификатором ТН ВЭД Таможенного союза. Данная методика может быть использована для совершенствования официальной статистической информации и определения уровня среднедушевого потребления населением Российской Федерации рыбы и рыбопродуктов.

Погрешность среднего и статистическую оценку распределения значений коэффициентов пересчета проводили с учетом межгрупповых изменений средних значений дифференцированных коэффициентов, изменения погрешности средних значений коэффициентов для одного ассортимента продукции с последующей оценкой погрешности среднего для коэффициентов товарной группы.

Было обнаружено, что совершенствование техники и технологии производства продукции оказывает наиболее сильное влияние на изменение значений коэффициентов расхода сырья. На основании проведенных исследований выявлена периодичность актуализации переводных коэффициентов для товарных групп.

Авторами установлено, что определение уровня потребления населением Российской Федерации рыбы и рыбной продукции необходимо проводить, используя дифференцированные коэффициенты и учитывая математический вес (долю) выпускаемого ассортимента продукции.

Ключевые слова: уровень среднедушевого потребления рыбы и рыбной продукции, товарная группа продукции, переводные коэффициенты, оценка среднего.

JEL: C10, C19, C46, C83, Q22.

В современных условиях рыболовство играет важную роль в обеспечении населения Российской Федерации продуктами питания. Добыча водных биоресурсов ведется в исключительной экономической зоне России и ее внутренних водах, в экономических зонах иностранных государств, а также в конвенционных районах и открытой части Мирового океана. Возможности добычи рыбы и других морских ресурсов оцениваются в 4,8 млн т [1, 2, 3].

Для расчета среднедушевого потребления населением Российской Федерации рыбы и рыбной продукции строится баланс ресурсов с использованием коэффициентов расхода сырья (переводных коэффициентов) для разных видов обработки водных биологических ресурсов (ВБР) в соответствии с классификаторами ТН ВЭД России и ТН ВЭД Таможенного союза (ТН ВЭД ТС). Такие переводные коэффициенты были раз-

работаны во Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) в 2013 г. на основе базы данных по технологическому нормированию. При этом первичные материалы были получены опытным и опытно-статистическим методами, основанными на проведении опытно-контрольных работ в условиях промысла, а также береговой переработки водных биоресурсов в производственных условиях, в результате которых устанавливался объективный расход сырья, количество отходов и потерь на различных стадиях технологического процесса.

Средние значения переводных коэффициентов оценивали с учетом характера распределения данных. Средний коэффициент определяли для группы дифференцированных коэффициентов расхода сырья по каждому промысловому объекту; при этом учитывали, что значения показателей могут изме-

Сопина Анна Викторовна (norma@vniro.ru) - канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории нормирования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО) (г. Москва, Россия).

Харенко Елена Николаевна (harenko@vniro.ru) - д-р техн. наук, доцент, зам. директора ФГБНУ «ВНИРО» (г. Москва, Россия).

няться в зависимости от сезона, района промысла, вида и способа разделки, а также от используемой технологии производства. Средневзвешенный коэффициент определяли с учетом долей переменных (коэффициентов расхода сырья), которые вносят свой вклад в характер распределения [1].

При проведении расчетов среднедушевого уровня потребления рыбы и рыбной продукции отмечены расхождения в результатах вычислений: при использовании средневзвешенных коэффициентов среднедушевое потребление рыбы составило 24,8 кг, а средних переводных коэффициентов - 25,9 кг, что обусловлено большой вариабельностью показателей нормирования. В этой связи целью наших исследований стало совершенствование подходов к расчетам переводных коэффициентов для товарных групп, с последующим их использованием при составлении баланса рыбы и рыбопродуктов для определения среднедушевого уровня их потребления.

Материалы и методы

Для достижения поставленной цели была проведена статистическая оценка дифференцированных переводных коэффициентов для отдельных видов продукции, а также аналогичных показателей для товарных групп, установленных в соответствии с классификаторами ТН ВЭД России и ТН ВЭД ТС. При обработке результатов исследований учитывали характер распределения данных и свойства средних величин.

Результаты исследований были представлены в таблицах, где использованы следующие обозначения:

- min - минимальное значение;
- max - максимальное значение;
- $\bar{M}$ - среднее арифметическое;
- m - ошибка среднего;
- σ - среднеквадратическое отклонение;
- n - число дат.

Погрешность среднего и статистическую оценку распределения значений коэффициентов пересчета проводили в последовательности:

- оценка межгодовых изменений средних значений дифференцированных коэффициентов;
- изменение погрешности средних значений коэффициентов для одного ассортимента продукции;

- оценка погрешности среднего для коэффициентов товарной группы.

Результаты

Исторически сложилось, что районы ведения промысла удалены от основных рынков сбыта и потребления рыбной продукции. Замораживание рыбы широко используется как способ консервации, что позволяет перевозить сырье с мест промысла для производства широкого ассортимента продукции из рыбы. По данным Росстата¹, за 2015 г. было произведено 2189,1 тыс. т мороженой рыбы, 104,0 тыс. т мороженого филе из рыбы, 16,0 тыс. т мороженого фарша, 48,9 тыс. т мороженных молок и печени, 35,9 тыс. т мороженой икры. Всего было получено около 2,4 млн т мороженой продукции из рыбы. Общий вылов водных биоресурсов в 2015 г., по данным Центра системы мониторинга рыболовства и связи, составил 4,4 млн т².

В качестве примера для статистической оценки средних значений дифференцированных коэффициентов были использованы данные о производстве продукции из минтая (*Theragra chalcogramma*), общий вылов которого в 2015 г. составил 1652,6 тыс. т, в том числе в Охотском море было добыто 983,9 тыс. т. Структура выпускаемой продукции из минтая представлена на рис. 1.

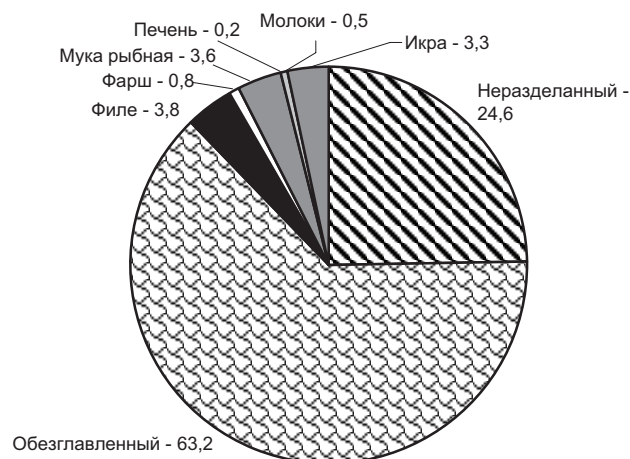


Рис. 1. Долевое распределение продукции из минтая, выпускаемой в условиях промысла, по данным за 2015 г. (в процентах)

Источник: Ассоциация добытчиков минтая проанализировала итоги промысла // Fishnews. 21 января 2016 г. URL: <http://fishnews.ru/news/27863>.

¹ Центральная база статистических данных Росстата. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi?pl=1204013>.

² 2015 год отметился рекордной статистикой вылова // Рыбак Приморья. № 1 от 14 января 2016 г. URL: <http://fishnews.ru/mag/articles/11325>.

В 2015 г. в условиях промысла в основном выпускался минтай мороженный обезглавленный. Объем выработки данного вида продукции составил 660,36 тыс. т, или 63,2%. На долю неразделанного мороженого минтая приходится 256,68 тыс. т, или 24,6%. Выпуск мороженого филе составил 40,2 тыс. т (3,8%), а рыбной муки - 37,9 тыс. т (3,6%). Наиболее ценным видом продукции из минтая является мороженая икра, ее выработали 34,8 тыс. т, или 3,3%. На долю остальных видов продукции приходится менее 2,0%. Мороженая продукция из минтая составляет 96,2% от всей продукции, выработанной в условиях промысла.

Для статистической оценки средних значений коэффициентов расхода сырья были использованы показатели нормирования при производстве мороженой продукции из минтая Охотского моря в период с января по апрель (сезон А). Для разделки минтая в условиях промысла применяются различные рыбразделочные машины: BAADER, НЗИРФ, дисковая рыбобрезка. Замораживание осуществляется в скороморозильных аппаратах воздушного типа в блок-формах.

Межгодовой анализ проведен по сгруппированным данным переводных коэффициентов для обезглавленного минтая, замороженного в блок-формах с крышками, за период с 2010 по 2014 г. Разделка рыбы осуществлялась с использованием оборудования BAADER. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Статистическая оценка средних значений коэффициентов расхода сырья при производстве мороженого обезглавленного минтая с использованием оборудования BAADER

Год	Статистические показатели	
2010	<i>n</i>	29
	$\bar{M}$	1,602
	min-max	1,597-1,606
	σ	0,00257
	<i>m</i>	0,00048
2011	<i>n</i>	17
	$\bar{M}$	1,601
	min-max	1,598-1,604
	σ	0,00210
2012	<i>n</i>	21
	$\bar{M}$	1,602
	min-max	1,598-1,607
	σ	0,00277
2013	<i>n</i>	21
	$\bar{M}$	1,602
	min-max	1,598-1,608
	σ	0,00278
	<i>m</i>	0,00061

Окончание таблицы 1

Год	Статистические показатели	
2014	<i>n</i>	19
	$\bar{M}$	1,602
	min-max	1,591-1,614
	σ	0,00514
	<i>m</i>	0,00118

Установлено, что среднее значение коэффициентов расхода сырья остается стабильным на протяжении пяти лет наблюдений. Значение среднего квадратического отклонения составляет 0,003-0,005, а стандартная ошибка среднего не превышает 0,001. На рис. 2 представлены результаты дескриптивного анализа.

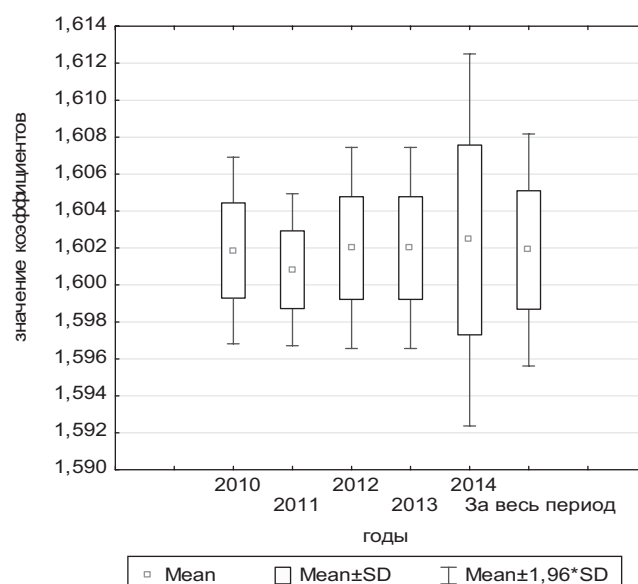


Рис. 2. Распределение значений переводных коэффициентов расхода сырья при производстве мороженого обезглавленного минтая с использованием оборудования BAADER, за 2010-2014 гг.

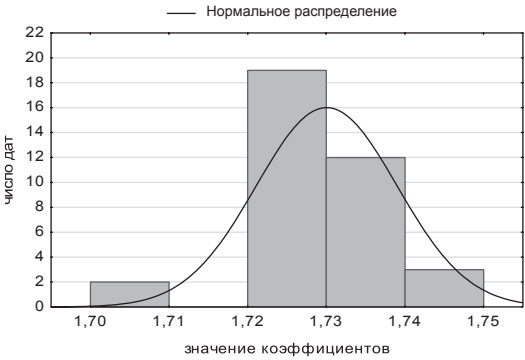
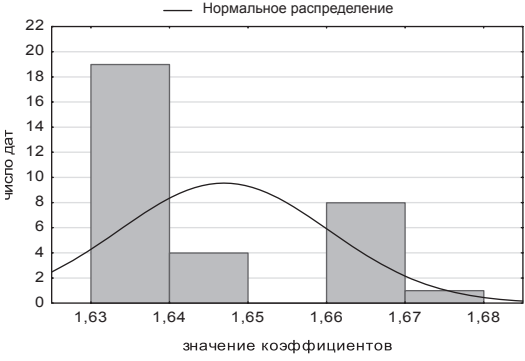
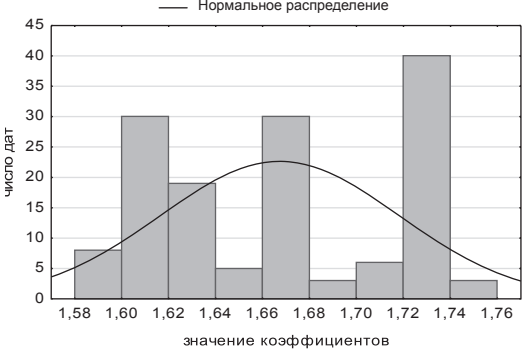
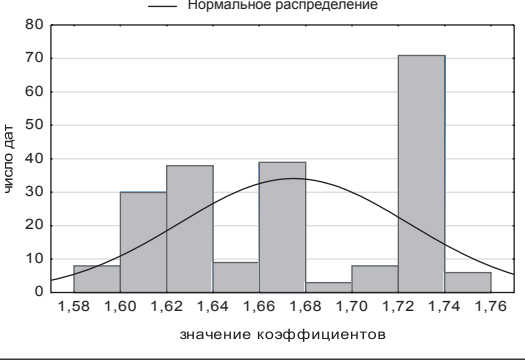
Среднее значение коэффициентов расхода сырья при использовании одного типа оборудования за указанный период оставалось на уровне 1,602. Разброс фактических данных различается по годам. В 2011 г. он был минимальным, а в 2014 г. - максимальным. В остальные годы оставался на среднегодовом уровне. Изменение указанного показателя, возможно, связано с изменением размерного состава уловов, поскольку минтай относится к рыбам с циклическими колебаниями численности, обусловленной сменой генераций.

Для оценки средних значений были собраны данные о коэффициентах расхода сырья при производстве мороженого обезглавленного минтая с

использованием различного рыбообделочного оборудования. Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты сравнительного анализа средних значений коэффициентов расхода сырья при производстве мороженого обезглавленного минтая с использованием разных видов оборудования

Оборудование для разделки рыбы	Распределение коэффициентов	Статистические показатели	
Дисковая рыбобрезка		n	36
		$\bar{M}$	1,730
		min-max	1,706-1,748
		σ	0,00897
		m	0,00150
НЗИРФ		n	32
		$\bar{M}$	1,647
		min-max	1,634-1,671
		σ	0,01340
		m	0,00236
BAADER		n	144
		$\bar{M}$	1,667
		min-max	1,597-1,748
		σ	0,05080
		m	0,00423
Все виды оборудования		n	212
		$\bar{M}$	1,675
		min-max	1,597-1,748
		σ	0,04960
		m	0,00341

Проведенный анализ показал следующее. При разделке рыбы с помощью *дискового ножа* подача сырья осуществляется вручную. Распределение значений коэффициентов расхода сырья для данного типа оборудования близко к нормальному, и большая часть значений сгруппирована около среднего. Значение среднего квадратического отклонения 0,009. Ошибка среднего значения для коэффициентов расхода сырья составляет 0,0015.

Машина для разделки рыбы *НЗИРФ* не имеет возможности точной автоматической отладки, но позволяет перерабатывать большие объемы рыбы-сырца. Значения переводных коэффициентов распределены неравномерно, но большая часть данных сгруппирована около среднего. Характер распределения данных влияет на значение среднеквадратического отклонения, которое увеличивается до 0,01340, и как следствие, возрастает погрешность среднего до 0,00236.

В зависимости от типа оборудования *BAADER* и наличия дополнительных приспособлений изменяется коэффициент расхода сырья, о чем и свидетельствует полимодальное распределение данных. Большая часть значений коэффициентов расхода сырья находится на уровне 1,730, что соответствует значению переводного коэффициента для икреного обезглавленного минтая, выловленного в Охотском море⁴.

Для увеличения выхода продукции предприятия модифицируют оборудование, а именно производят замену штатного толкателя головы на разделочной линии *BAADER 212* механическим устройством позиционирования головы с помощью досылателя. Данный досылатель голов толкает рыбу к устройству, удерживающему ее за грудные плавники, позволяя ножу делать точный, постоянно одинаковый управляемый рез головы, независимо от размера рыбы, вследствие чего количество отходов снижается. При объединении всех коэффициентов при использовании оборудования *BAADER* ошибка среднего возрастает до 0,004. Значение ошибки среднего для всех типов рыбоделочного оборудования составляет 0,003. При объединении в одну группу коэффициентов расхода сырья без учета типа рыбоделочного оборудования ошибка среднего возрастает минимум в три раза.

Наибольшее влияние на изменение коэффициента расхода сырья оказывает вид разделки (см. рис. 3).

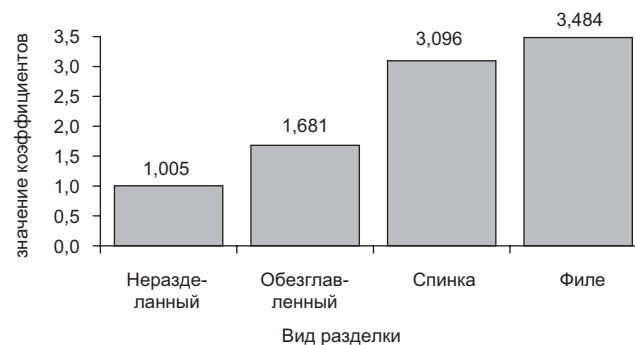


Рис. 3. Изменение коэффициентов расхода сырья при производстве мороженой продукции из минтая Охотского моря в зависимости от вида разделки

Для сравнения были использованы данные о продукции из минтая Охотского моря, замороженной в блок-формах. Следует отметить, что различие между значениями коэффициентов, входящих в группу 0303 «Рыба мороженая», значительно. Коэффициент расхода сырья при производстве неразделанной рыбы в три раза меньше по своему значению, чем аналогичный показатель при производстве такого вида продукции, как спинка минтая мороженая. При разделке минтая на спинку коэффициенты по своим значениям сравнимы с коэффициентами при разделке рыбы на филе, поскольку в первом случае вместе с головой и внутренностями удаляются еще и брюшные стенки. Отметим, что продукция «Филе рыбное и прочее мясо рыбы (включая фарш), свежее, охлажденное или замороженное» относится к товарной группе 0304.

В товарную группу 0303 «Рыба мороженая» входит продукция из различных видов пресноводных и морских рыб, таких, как карп, судак, щука, угорь, осетровые (белуга, осетр, шип, бестер и др.), лососевые (кета, нерка, горбуша и др.), лосось атлантический (семга), форель, тресковые (минтай, треска, пикша, сайда и др.), камбалы, палтусы, сельди, а также скумбрия, мойва, клыкач, окуни морские, сардины, анчоусы и прочие виды рыб.

В таблице 3 представлены результаты статистической оценки значений коэффициентов расхода сырья при производстве продукции группы 0303 «Рыба мороженая».

⁴ Единые нормы выхода продуктов переработки водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры (утверждены Федеральным агентством по рыболовству 11 декабря 2011 г.).

Таблица 3

Результаты статистической оценки значений коэффициентов расхода сырья при производстве продукции группы 0303 «Рыба мороженная»

Вид разделки	Распределение коэффициентов	Статистические показатели	
Неразделанная рыба		n	52
		$\bar{M}$	1,007
		min-max	1,003-1,012
		σ	0,00265
		m	0,00037
Разделанная рыба		n	150
		$\bar{M}$	1,684
		min-max	1,062-3,106
		σ	0,39900
		m	0,03260
Вся мороженная рыба		n	202
		$\bar{M}$	1,623
		min-max	1,003-3,106
		σ	0,58100
		m	0,04090

Распределение значений коэффициентов расхода сырья для неразделанной рыбы носит выраженный бимодальный характер. Выделяются две группы значений коэффициентов в зависимости от способа замораживания.

В процессе замораживания имеют место незначительные потери массы рыбного сырья за счет так называемой усушки, обусловленной наличием процессов тепло- и влагообмена между воздухом и продуктом. Рыбную продукцию замораживают в блок-формах без крышек, в блок-формах с крышками, блок-формах без крышек с использованием пергамента, парафинированной бумаги, полимерной пленки, парафинированных или ламини-

рованных картонных коробов. Применение последних, а также блок-форм с крышкой позволяет снизить потери массы рыбы при замораживании за счет исключения контакта поверхности рыбы с окружающей средой. Потери при замораживании в блок-формах с крышкой или с использованием защитных покрытий составляют в среднем 0,5%, а в случаях, когда рыба замораживается в блок-формах без крышки, - 1,0%. В зависимости от способа замораживания изменяются значения коэффициентов расхода сырья. В таком случае среднее значение для данной группы не является центром распределения значений, а есть два центра со средними значениями 1,005 и 1,010.

Характер распределения значений коэффициентов расхода сырья для продукции из рыбы различных видов разделки ближе к нормальному, большая часть данных группируется вокруг среднего значения. Однако следует отметить, что когда в одну большую группу объединены коэффициенты расхода сырья для зябренной рыбы (рыбы с удаленными жабрами) и коэффициенты для различных видов рыб, разделанных на тушку или спинку, разброс значений увеличивается. Возрастает среднее квадратическое отклонение до 0,39900, погрешность среднего составляет 0,03260. При этом большую часть дат составляют коэффициенты для потрошенной и потрошенной обезглавленной рыбы, чем и обусловлен общий характер распределения данных в группе.

При объединении всех данных для определения коэффициента группы характер распределения становится полимодальным, ошибка среднего возрастает до 0,04. При последующем укрупнении групп происходит не только изменение значения коэффициента, но и увеличение значения стандартной ошибки среднего, и как следствие, снижение точности пересчета массы продукции в массу рыбы-сырца.

В 2013 г. были установлены значения переводных коэффициентов для товарной группы 0303 «Рыба мороженная»: среднее значение коэффициента - 1,623; средневзвешенный коэффициент составил 1,260 [1].

* *

*

Процесс переработки рыбы постоянно совершенствуется. Внедряется новое оборудование, вносятся конструкционные изменения в действующее оборудование, применяются новые виды и способы разделки рыбы, разрабатываются новые технологии. Соответственно появляются новые переводные коэффициенты расхода сырья. Как показал опыт по разработке сборника «Единые нормы выхода продуктов переработки водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры», наиболее значимые изменения коэффици-

ентов расхода сырья накапливаются в течение пяти лет. Следовательно, расчеты переводных коэффициентов для товарных групп должны определяться с учетом изменений дифференцированных коэффициентов за соответствующий период.

Абстрактность средних величин переводных коэффициентов вызывает необходимость при их вычислении определять, от какого разнообразия следует отвлекаться в данном случае. Наиболее абстрактной средняя величина становится тогда, когда она рассчитывается для всей изучаемой совокупности. Необходимо принимать во внимание одно или несколько условий разделения на группы. Например, учитывать район и сроки промысла рыбы, ее вид и способ разделки. Данный подход позволяет определять средний коэффициент пересчета для частных групп. Чем больше таких частных групп и чем они мельче, тем менее абстрактными становятся средние величины. Определение величины потребления населением Российской Федерации рыбы и рыбной продукции необходимо проводить с использованием дифференцированных коэффициентов, учитывая математический вес (доли) выпускаемого ассортимента продукции.

Литература

1. Антонов Н.П. Использование сырьевой базы российского рыболовства в 2014 г. // Рыбное хозяйство. 2015. № 2. С. 8-11.
2. Глубоковский М.К., Глубоков А.И. Научные аспекты правового регулирования в сфере международной деятельности с целью расширения сырьевой базы российского рыболовства и обеспечения импортозамещения // Рыбное хозяйство. 2015. № 3. С. 10-14.
3. Глубоковский М.К., Глубоков А.И., Лукин В.В. Россия в системе мирового рыболовства: смена вектора // Рыбное хозяйство. 2014. № 2. С. 3-9.
4. Харенко Е.Н., Пенкин М.А., Сопина А.В., Яричевская Н.Н. Определение переводных коэффициентов для расчета среднедушевого потребления рыбы и рыбной продукции населением Российской Федерации // Вопросы статистики. 2014. № 11. С. 38-53.

PERFECTING THE METHOD OF CALCULATING THE CONVERSION FACTORS FOR THE BALANCE SHEET OF FISH AND FISHERY TO DETERMINE THE AVERAGE PER CAPITA LEVEL OF CONSUMPTION

Anna V. Sopina

Author affiliation: Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO) (Moscow, Russia).
E-mail: norma@vniro.ru.

Elena N. Kharenko

Author affiliation: Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO) (Moscow, Russia).
E-mail: harenko@vniro.ru.

The article focuses on ways to improve methodological approaches to the calculation of conversion factors for fish products, in accordance with the classifier HS Customs Union for the formation of official statistical information in terms of calculating the average per capita consumption of fish and fish products of the Russian Federation population.

The error of the mean and statistical evaluation of the distribution of the values of the conversion factors were carried out taking into account the inter-annual changes in average values of differential factors, changes in the average values of the coefficient error for a range of products, followed by an error estimate for the average commodity group rates.

Improving equipment and production technology have the greatest impact on the value of the raw material flow rates. The conducted study was used as a basis for determining the frequency of updating the conversion factors for commodity groups.

The authors established that the determination of the consumption of fish and fish products by the population of the Russian Federation should be carried out with the use of differentiated coefficients, with regard to the mathematical weight (share) of the range of products produced.

Keywords: level of per capita consumption of fish and fishery products by the population of the Russian Federation, commodity group products, conversion factors, estimate of the mean.

JEL: C10, C19, C46, C83, Q22.

References

1. **Antonov N.P.** Ispol'zovanie syr'evoi bazy rossiiskogo rybolovstva v 2014 g. [Russian fisheries in 2014]. *Fisheries*, 2015, no. 2, pp. 8-11. (In Russ.).
2. **Glubokovskiy M.K., Glubokov A.I.** Nauchnye aspekty pravovogo regulirovaniya v sfere mezhdunarodnoi deyatel'nosti s tsel'yu rasshireniya syr'evoi bazy rossiiskogo rybolovstva i obespecheniya importozameshcheniya [Scientific aspects of legal regulation in the sphere of international activities with the aim of Russian fishery resource base expanding and import substitution ensuring]. *Fisheries*, 2015, no. 3, pp. 10-14. (In Russ.).
3. **Glubokovskiy M.K., Glubokov A.I., Lukin V.V.** Rossiya v sisteme mirovogo rybolovstva: smena vektora [Russia in global fisheries system: the vector change]. *Fisheries*, 2014, no. 2, pp. 3-9. (In Russ.).
4. **Kharenko E.N., Penkin M.A., Sopina A.V., Yarichevskaya N.N.** Opredelenie perevodnykh koeffitsientov dlya rascheta srednedushevogo potrebleniya ryby i rybnoi produktsii naseleniem Rossiiskoi Federatsii [Determining the conversion factors to calculate per capita consumption of fish and fish products by the population of the Russian Federation]. *Voprosy statistiki*, 2014, no. 11, pp. 38-53. (In Russ.).