



## Водные биологические ресурсы

# Российское среднелюдиное потребление рыбопродукции в массе сырца или товарной продукции: как пересчитать туда и обратно

И.В. Волвенко

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), пер. Шевченко, 4, г. Владивосток, Россия, 690091; Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Нахимовский проспект, 36, г. Москва, Россия, 117997

E-mail: oknevlov@gmail.com

SPIN-код: Волвенко И.В. — 3249-9276

**Цель работы:** найти простой способ перевода среднелюдиного потребления рыбопродукции (кг/чел./год) из массы сырца в массу товарной продукции и обратно.

**Материалы и методы:** статистическая обработка официальных данных о потреблении рыбопродукции в СССР и Российской Федерации, опубликованных Росстатом и ФАО за 58 лет, сделана методом наименьших квадратов.

**Результаты:** найдены двухпараметрические уравнения, наилучшим образом описывающие связи между среднелюдиным потреблением рыбопродукции в массе сырца и в массе товарной продукции, готовой к употреблению, а также коэффициенты для упрощенных приблизительных быстрых расчетов массы потребленного сырца по массе товарной продукции и массы потребленной товарной продукции по массе сырца.

**Новизна:** по результатам оригинального анализа материала впервые получена новая методика пересчета российского среднелюдиного потребления рыбопродукции в массе сырца по массе потребленной товарной продукции и наоборот.

**Практическая значимость:** восстановление многолетних рядов потребления и целевых ориентиров продовольственной безопасности, эффективности функционирования рыбохозяйственного комплекса, социальной политики государства.

**Ключевые слова:** рыбная продукция, среднелюдиное потребление, масса сырца, масса товарной пищевой продукции, продовольственная безопасность, Россия.

## Russian per capita consumption of fish products in raw mass or marketable product weight: how to recalculate back and forth

Igor V. Volvenko

Pacific branch of «VNIRO» («TINRO»), 4, per. Shevchenko, Vladivostok, 690091, Russia; P.P. Shirshov Institute of Oceanology RAS («IO RAS»), 36, Nakhimovskiy prospect, Moscow, 117997, Russia

**Aim.** Find a simple way to transfer the average per capita consumption of fish products (kg/person/year) from the raw mass to the mass of marketable products and vice versa.

**Methods.** Statistical processing of official data on the consumption of fish products in the USSR and the Russian Federation, published by Rosstat (Russian Federal State Statistics Service) and FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) for 58 years, was made using the least squares method.

**Results.** Two-parameter equations are found that best describe the relationship between the average per capita consumption of fish products in the mass of raw fish and in the mass of commercial products ready for consumption, as well as coefficients for simplified approximate quick calculations of the mass of consumed raw fish by the mass of commercial products and the mass of consumed commercial products by mass of raw fish.

**Novelty.** Based on the results of the original analysis of the material, a new method for recalculating the Russian per capita consumption of fish products in the mass of raw fish by the mass of consumed commercial products and vice versa was obtained for the first time.

**Practical significance.** Restoration of long-term series of consumption and targets for food security, the efficiency of the functioning of the fishery complex, and the social policy of the state. The article may be useful to economists, marketers, sociologists, medicals, businessmen, officials and politicians.

**Keywords:** fish products, average per capita consumption, mass of raw materials, marketable food products mass, food security, Russia.

## ВВЕДЕНИЕ

Рыба, другие гидробионты и продукты их переработки (далее – рыбопродукция) – высококачественная еда, которая содержит легко усвояемые белки, ненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, и по своим полезным свойствам превосходит мясо и птицу. Её регулярное употребление нормализует обмен веществ, функцию свёртываемости крови и работу нервной системы, снижает холестерин, улучшает зрение, память, состояние кожи, волос, ногтей, костей и зубов, помогает поддерживать здоровье сердца, понижая кровяное давление, снижает риски возникновения аритмии, инфаркта, инсульта, депрессии, сахарного диабета, болезни Альцгеймера и многих других хронических заболеваний. Как следствие, рыбная промышленность относится к основным источникам обеспечения населения биологически полноценной пищей [Селин, 2015; Клещевский и др., 2017; Николаева и др., 2017; Petermann-Rocha et al., 2021; Колончин и др., 2022; ФАО, 2022], а среднедушевое потребление рыбопродукции, которое для нашей страны в килограммах на человека в год периодически публикует Федеральная служба государственной статистики (Росстат), а также Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО), следует рассматривать как один из очень важных показателей продовольственной безопасности [Рагозина, 2020].

Величину данного показателя Росстат и ФАО считают разными методами. Одно из основных различий до последнего времени состояло в том, что ФАО вычисляет потребление рыбопродукции в живом весе (массе неразделанного сырца), а статистические органы СССР и Российской Федерации (РФ) – в весе товарной продукции, готовой к употреблению в пищу. Последнее представляется более правильным, и именно в таком варианте у нас всегда задавались целевые ориентиры продовольственной безопасности, эффективности функционирования рыбохозяйственного комплекса,<sup>1</sup> социальной политики государства. Однако с 2011 г. Росстат начал публиковать оба варианта этого показателя, а с 2013 г., когда большая часть российского вылова стала уходить на экспорт и потребление внутри страны катастрофически снижаться, он перешёл на новую методику,<sup>2</sup> в соответствии с которой вообще перестал рассчитывать

потребление в товарном весе как прежде, а только в массе сырца, т. е. живых целых гидробионтов с несъедобными частями – чешуёй, плавниками, костями, панцирями, раковинами и потрохами (рис. 1). Расчётное среднедушевое потребление, таким образом, существенно увеличилось, но теперь такая статистика искажает действительную ситуацию, скрывая фактическое потребление населением рыбопродукции [Селин, 2015; Сергеев, 2019<sup>3</sup>; Рагозина, 2020; Рыжкова, Кручинина, 2020; Волвенко, 2022а, б; Зиланов, 2022<sup>4</sup>; Скульская, Широкова, 2022].

Из сказанного выше следует, что для установления истинных величин потребления рыбопродукции требуется перевести массу сырца в массу продукции, готовой к употреблению в пищу. Проще всего это сделать, зная выход продукции (её долю от массы сырца). Сопоставление данных Росстата за 2011 и 2012 гг. (они есть в статистических бюллетенях в двух вариантах: в массе готовой продукции и в массе сырца) даёт два соотношения – 72 и 69%, соответственно. Вместе с тем, в литературе встречаются как большие, так и намного меньшие величины: 85% [Куранов, 2016], 70–75% [Сергеев, 2019<sup>3</sup>, Рыжкова; Кручинина, 2020; Волвенко, 2022 б], 70% [Рагозина, 2020; Волвенко, 2022 а], 63–72% [Балашов, 2019; 2021],<sup>5</sup> 50% [Скульская, Широкова, 2022], 30% [Волвенко, 2022б; Колончин и др., 2022]. Столь широкий разброс значений переводного коэффициента трудно объяснить рационально (многие авторы этого и не делают), и это во многом лишает смысла его применение, поскольку позволяет произвольно получить почти любой заранее желаемый результат.

В действительности, поиск единого универсального переходного коэффициента не совсем корректен, поскольку для точного пересчёта суммарную массу надо вначале разложить на исходные составляющие, чтобы знать, сколько именно какого вида продукции потреблено за год, из какого вида рыб и беспозвоночных она получена, и в каком районе они были пойманы. Последнее положение весьма актуально, потому что для разных районов даже одного моря есть свои, нередко отличающиеся друг от друга, нормы расхо-

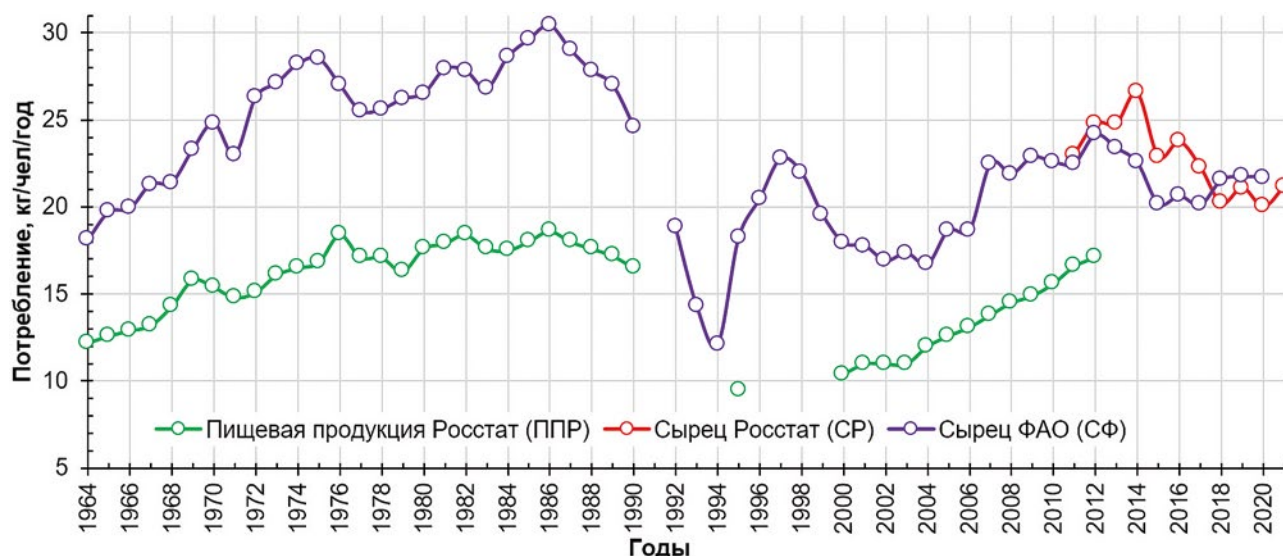
<sup>1</sup> Здесь и далее термин «рыбохозяйственный комплекс» употребляется в трактовке О.И. Бетина и соавторов [2022].

<sup>2</sup> Приказ Росстата от 21.10.2013 № 419 (ред. от 20.04.2017) «Об утверждении методики составления баланса рыбы и рыбопродуктов для определения среднедушевого уровня их потребления» [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_154136/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154136/)

<sup>3</sup> Сергеев М. 2019. Росстат кормит россиян чешуёй и хвостами. Статистика приукрашивает рыбный рацион населения // Независимая газета. 28.08.2019. [http://www.ng.ru/economics/2019-08-28/1\\_7661\\_fish.html](http://www.ng.ru/economics/2019-08-28/1_7661_fish.html)

<sup>4</sup> Зиланов В.К. Почему не радуют «рекордные уловы». Рыбное блюдо «в сырце» // Советская Россия 10.03.22. <https://www.sovross.ru/articles/2239/56204>

<sup>5</sup> Балашов В.В. 2019. Достигнет ли потребление рыбы в России уровня африканских стран? // Рыба Камчатского края. 30.09.2019. <http://fishkamchatka.ru/articles/exclusive/31572>; Балашов В.В. 2021. Рыбный стол от правительства России // Regnum. 08.03.2021. <https://regnum.ru/news/economy/3209128.html>



**Рис. 1.** Многолетняя динамика среднедушевого потребления рыбопродукции по официальным опубликованным данным Росстата и ФАО. Координаты точек даны в табл. 1.

**Fig. 1.** Long-term dynamics of average per capita consumption of fish products according to official published data of Rosstat and FAO. The coordinates of the points are given in Table 1

да сырья, отходов, потерь и выхода готовой продукции [см. напр.: Бассейновый..., 1993<sup>6</sup>; Нормы..., 1995<sup>7</sup>; Бассейновые..., 2020<sup>8</sup>]. То есть — для пересчёта, кроме первичных данных, требуется не один, а тысячи коэффициентов, которые содержатся во множестве сборников, толщиной в несколько сотен страниц каждый. Эти справочники раз в три года признаются утратившими силу и переиздаются с исправленными и уточнёнными коэффициентами. Всё это делает корректный перевод величин среднедушевого потребления из массы сырья в массу товарной продукции и обратно не только трудоёмким, но и крайне проблематичным.

Поэтому для ответа на вопрос, вынесенный в название настоящей статьи, перспективным представляется поиск не алгебраических, а статистических связей многолетних рядов, показанных на рис. 1, где даже на первый взгляд заметно, что они существуют. Если межгодовые различия в составе, происхождении и степени переработки потребляемой населением РФ рыбопродукции не слишком велики, то корреляции между

анализируемыми переменными окажутся статистически достоверными и достаточно сильными. Тогда, пересчитав потребление в массе сырья в массу товарной продукции и наоборот, можно восстановить многолетние ряды обоих показателей, и узнать, достигло ли реальное потребление рыбопродукции 22 кг/чел./год, которые рекомендовало Минздрав России<sup>9</sup> или 28 кг/чел./год, которые были утверждены «Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса»<sup>10</sup> на период до 2020 г. Можно также установить, какой массе сырья соответствуют эти цифры и многое другое.

Из вышесказанного следует, что цель настоящей статьи — найти ответ на вопрос: можно ли и как именно рассчитать российское среднедушевое потребление рыбопродукции в массе сырья по массе потреблённой товарной продукции и наоборот, в массе товарной продукции по массе потреблённого сырья?

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

### Исходные данные

Данные Росстата о потреблении рыбопродукции в 1995 и с 2000 по 2021 гг. (табл. 1) взяты из Рос-

<sup>6</sup> Бассейновый справочник «Номенклатура, коды и нормы расхода сырья при производстве продукции из морских гидробионтов на рыбопромышленных предприятиях ДВ бассейна». Часть 1 (рыбопродукция пищевая и непищевая). 1993. Владивосток: АО «Дальрыба». 269 с.

<sup>7</sup> Нормы (Н-01–95) расхода сырья при производстве консервов и пресервов из морепродуктов на предприятиях Дальнего Востока. 1995. Владивосток: Объединение акционерных обществ, предприятий и организаций рыбного хозяйства Дальнего Востока. 90 с.

<sup>8</sup> Бассейновые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве мороженой и кормовой продукции из рыб Дальнего Востока. 2020. М.: Федеральное агентство по рыболовству. 113 с.

<sup>9</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.08.2016 N 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784>

<sup>10</sup> Приказ Федерального агентства по рыболовству от 30.03.2009 N 246 «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса РФ на период до 2020 г.». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2068101>

**Таблица 1.** Опубликованные ежегодные официальные данные о среднедушевом потреблении рыбопродукции в СССР и Российской Федерации, кг/чел./год. В графическом виде данные представлены на рис. 1**Table 1.** Published annual official data on the average per capita consumption of fish products in the USSR and the Russian Federation, kg/person/year. In graphical form, the data are presented in Fig. 1

Год	Потребление пищевой продукции (товарный вес)	Потребление «в живом виде» (масса сырца)		Год	Потребление пищевой продукции (товарный вес)	Потребление «в живом виде» (масса сырца)	
Источник:	Росстат	Росстат	ФАО	Источник:	Росстат	Росстат	ФАО
Обозначение:	ППР	СР	СФ	Обозначение:	ППР	СР	СФ
1964	12,2	–	18,10	1993	–	–	14,32
1965	12,6	–	19,70	1994	–	–	12,08
1966	12,9	–	19,90	1995	9,5	–	18,22
1967	13,2	–	21,30	1996	–	–	20,46
1968	14,3	–	21,40	1997	–	–	22,76
1969	15,8	–	23,30	1998	–	–	21,96
1970	15,4	–	24,80	1999	–	–	19,54
1971	14,8	–	23,00	2000	10,4	–	17,93
1972	15,1	–	26,30	2001	11,0	–	17,77
1973	16,1	–	27,10	2002	11,0	–	16,91
1974	16,5	–	28,20	2003	11,0	–	17,35
1975	16,8	–	28,50	2004	12,0	–	16,71
1976	18,4	–	27,00	2005	12,6	–	18,68
1977	17,1	–	25,50	2006	13,1	–	18,63
1978	17,1	–	25,60	2007	13,8	–	22,47
1979	16,3	–	26,20	2008	14,5	–	21,89
1980	17,6	–	26,50	2009	14,9	–	22,86
1981	17,9	–	27,90	2010	15,6	–	22,56
1982	18,4	–	27,80	2011	16,6	23,00	22,51
1983	17,6	–	26,80	2012	17,1	24,80	24,13
1984	17,5	–	28,60	2013	–	24,80	23,37
1985	18,0	–	29,60	2014	–	26,55	22,52
1986	18,6	–	30,40	2015	–	22,90	20,16
1987	18,0	–	29,00	2016	–	23,77	20,62
1988	17,6	–	27,80	2017	–	22,31	20,11
1989	17,2	–	27,00	2018	–	20,20	21,54
1990	16,5	–	24,60	2019	–	21,10	21,72
1991	–	–	–	2020	–	20,00	21,71
1992	–	–	18,81	2021	–	21,20	–

сийских статистических ежегодников [Российский..., 2007–2014, 2021, 2022] и Кратких статистических сборников [Россия..., 2017–2020], доступных в оцифрованном виде.<sup>11</sup> Данные ФАО за 1992–2009 гг. получены при помощи приложения «FishStatJ, a tool for fishery statistics analysis Release: 4.03.01»,<sup>12</sup> а данные за 2010–2020 гг. – с сайта «ФАОстат. Продовольствен-

ный баланс (2010-)<sup>13</sup>». Отсутствующие в перечисленных источниках ретроспективные данные 1964–1990 гг. взяты из недавно опубликованного справочника [Калабеков, 2023]. Данные за более ранний период, а также для 1991 и 2022 гг. найти не удалось.

Собранные данные проверены на нормальность частотного распределения значений. Потребление пищевой продукции по данным Росстата (ППР), потре-

<sup>11</sup> <https://rosstat.gov.ru/folder/210>

<sup>12</sup> <https://www.fao.org/fishery/en/statistics/software/fishstatj>

<sup>13</sup> <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/FBS>

бление сырка по данным Росстата (СР) и потребление сырка по данным ФАО (СФ) прошли тесты хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова, асимметрии и эксцесса,<sup>14</sup> а СР и СФ также тест Шапиро-Уилка с  $p$ -значениями, намного превышающими 0,05. Следовательно, значения переменных достаточно хорошо подчиняются нормальному распределению и к ним можно применять параметрические тесты и методы обработки данных.

### Статистический анализ

Связи между анализируемыми показателями аппроксимированы двадцатью пятью регрессионными моделями:  $y=a+b \times x$ ,  $y=(a+b \times x)^2$ ,  $y=\exp(a+b \times x)$ ,  $y=1/(a+b \times x)$ ,  $y=\sqrt{a+b \times x}$ ,  $y=a+b \times \sqrt{x}$ ,  $y=(a+b \times \sqrt{x})^2$ ,  $y=\exp(a+b \times \sqrt{x})$ ,  $y=1/(a+b \times \sqrt{x})$ ,  $y=\sqrt{a+b \times \sqrt{x}}$ ,  $y=a+b \times \ln(x)$ ,  $y=(a+b \times \ln(x))^2$ ,  $y=a \times x^b$ ,  $y=1/(a+b \times \ln(x))$ ,  $y=\sqrt{a+b \times \ln(x)}$ ,  $y=a+b/x$ ,  $y=(a+b/x)^2$ ,  $y=\exp(a+b/x)$ ,  $y=1/(a+b/x)$ ,  $y=\sqrt{a+b/x}$ ,  $y=a+b \times x^2$ ,  $y=(a+b \times x^2)^2$ ,  $y=\exp(a+b \times x^2)$ ,  $y=1/(a+b \times x^2)$ ,  $y=\sqrt{a+b \times x^2}$ , параметры которых найдены методом наименьших квадратов [Дрейпер, Смит, 1986; 1987]. Наилучшие из этих моделей для каждой пары переменных выбраны по минимальной остаточной дисперсии и максимальному коэффициенту парной корреляции Пирсона ( $r$ ).

В процессе регрессионного анализа выбросы – аномальные значения, выделяющиеся из общей выборки, идентифицированы с помощью статистического показателя леввередж (leverage), который измеряет вклад каждого отдельного наблюдения в предсказанное по модели значение зависимой переменной, т. е. показывает, насколько сильно каждое наблюдение влияет на определение коэффициентов оцениваемой модели (см. напр.: [Rousseeuw, Leroy, 1987]). Согласно обычной практике подлежащими удалению признаны точки, для которых значение этого показателя отличается от среднего не менее, чем в три раза.

Следует ещё раз подчеркнуть то, что получаемые таким образом уравнения являются статистическими, а не алгебраическими. Поэтому, получив коэффициенты  $a$  и  $b$ , например, для уравнения  $y=a+b \times x$  нельзя рассчитать  $x$  по уравнению  $x=(y \times a)/b$  с теми же коэффициентами. Дело в том, что дисперсия  $x$  по  $y$  отличается от дисперсии  $y$  по  $x$ , и для вычисления  $y$  по  $x$  нужно минимизировать сумму квадратичных отклонений по оси ординат, а для  $x$  по  $y$  – по оси абсцисс. Это пространственное отношение прекрасно проиллюстрировано Дрейпером и Смитом [1981: рис. 1.1]. Как следствие, для каждой пары переменных нужны два уравнения регрессии, а для описания взаимосвязей между тремя переменными – шесть.

В нашем случае связь между ППР и СР оценить невозможно из-за слишком малого числа совпадений их измерения по годам (всего 2 точки – для 2011 и 2012 гг. см. рис. 1, табл. 1), и, таким образом, число искомым уравнений сокращается до четырёх – между ППР и СФ, СФ и ППР, СР и СФ, СФ и СР.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

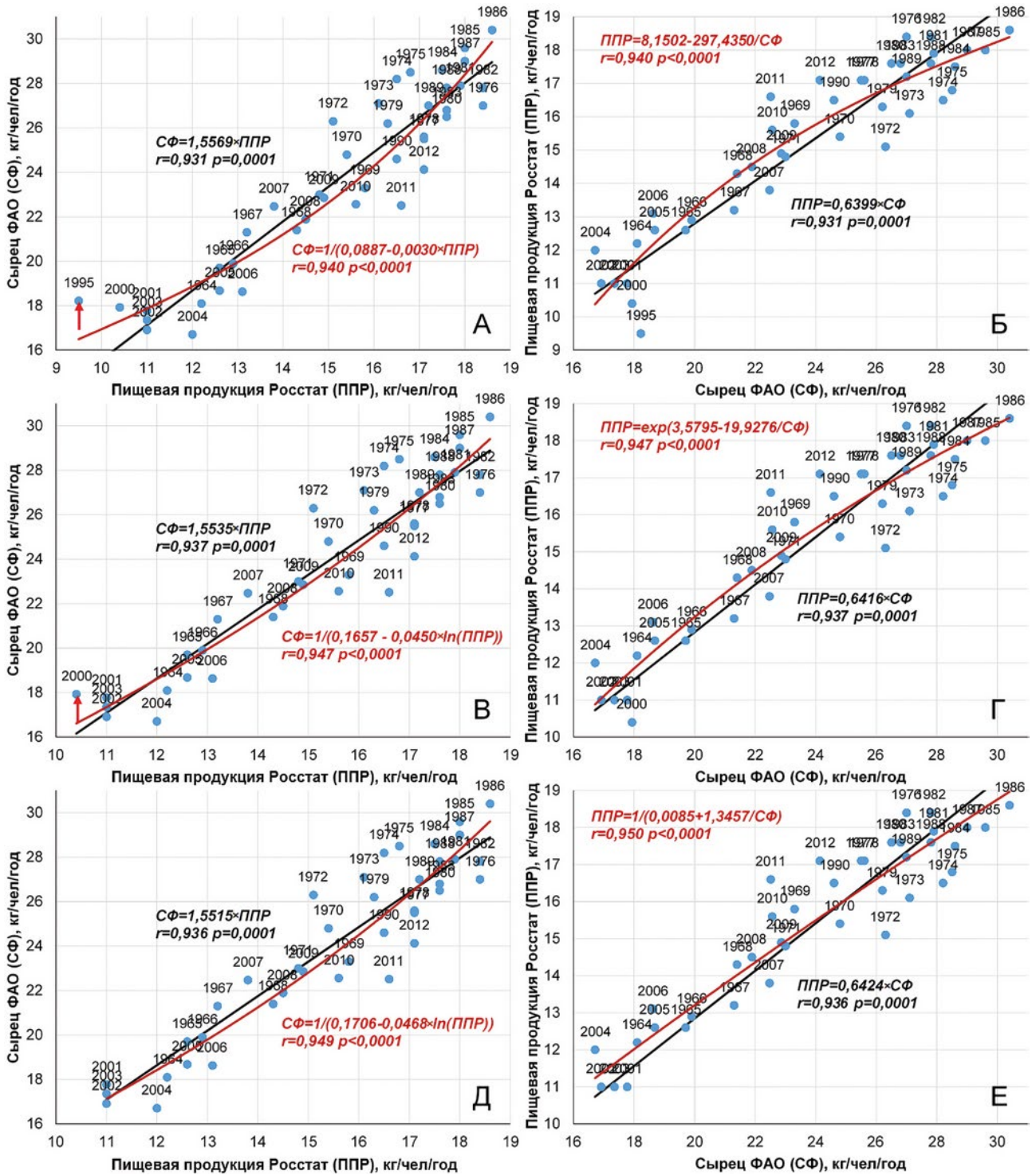
#### Пересчёт сырка по данным ФАО в пищевую продукцию по данным Росстата и обратно

Зависимости СФ от ППР (рис. 2 А) и ППР от СФ (рис. 2 Б) удовлетворительно описываются линейными уравнениями вида  $y=a+b \times x$ . При этом значения коэффициента  $a$  в обоих случаях статистически недостоверно отличаются от нуля ( $t=0,7684$ ,  $p=0,4469$  и  $t=1,5635$ ,  $p=1,1260$ , соответственно), и уравнение сокращается до  $y=b \times x$ . Ещё лучше связи между этими переменными описываются нелинейными уравнениями, но выявляется выброс, соответствующий данным 1995 г. (leverage для этой точки 0,1481, а для средней 0,0488). После его удаления (рис. 2 В, Г) связь между переменными увеличивается и для линейной, и для нелинейной аппроксимации. Однако при этом проявляется ещё один выброс, соответствующий данным 2000 г. (leverage для этой точки 0,1542, а для средней 0,0513). После удаления второго выброса (рис. 2 Д, Е) корреляция для нелинейных уравнений достигает максимума, для линейных уравнений она немного (на 0,001) уменьшается, и выбросы больше не выявляются.

Все рассмотренные связи между переменными достоверны ( $p \leq 0,0001$ ), но в соответствии с максимальными коэффициентами корреляции наилучшими следует признать ППР= $1/(0,0085+1,3457/СФ)$  с  $r=0,950$  и СФ= $1/(0,1706-0,468 \times \ln(ППР))$  с  $r=0,949$ . Для упрощённых однопараметрических линейных моделей это ППР= $0,6416 \times СФ$  с  $r=0,937$  и СФ= $1,5535 \times ППР$  с  $r=0,937$ .

Примечательно, что лучшие уравнения объясняют 95% дисперсии, зависимой переменной  $y$  вариациями независимой переменной  $x$  (оставшиеся 5%, вероятно, объясняются межгодовыми вариациями состава, происхождения и степени переработки продукции), а простейшие – 94%, т. е. лишь на 1% меньше. Следовательно, распространённая в литературе практика применения переводных коэффициентов в данном случае оказывается статистически оправданной, и если  $b$  умножить на 100 и округлить до целых, то ППР составляет 64% от СФ (рис. 2 Б, Г, Е). Для обратного пересчёта в арифметической пропорции эта величина должна составлять 156%, что соответствует

<sup>14</sup> Skewness Z-score и Kurtosis Z-score



**Рис. 2.** Зависимость массы сырца от товарного веса пищевой продукции (слева А, В, Д) и пищевой продукции от сырца (справа Б, Г, Е). Чёрным показаны линейные однопараметрические регрессии, коричневым – нелинейные двухпараметрические. Каждая точка соответствует одному году. Красными стрелками отмечены выбросы. Для построения верхних графиков (А, Б) использованы все данные. На средних графиках (В, Г) то же при удалении одного выброса – данных 1995 г., на нижних (Д, Е) – при удалении двух выбросов – данных 1995 и 2000 гг.

**Fig. 2.** Dependence of raw mass on the commercial weight of food products (on the left A, B, D) and the weight of food products on the mass of raw materials (on the right Б, Г, Е). Linear one-variable regressions are shown in black, non-linear two-variable regressions are shown in brown. Each dot corresponds to one year. Outliers are marked with red arrows. To build the upper graphs (A, Б) used all the data. On the middle graphs (B, Г), the same was done when one outlier was removed – the data of 1995, on the lower ones (D, E) – when two outliers were removed – the data of 1995 and 2000

не лучшей линейной модели с выбросом (рис. 2 А), а в улучшенных вариантах (рис. 2 В, Д) снижается до 155%. Это занижение – недостаток упрощённой модели, поскольку реальная связь между переменными не линейна.

### Пересчёт сырца по данным ФАО в сырц по данным Росстата и обратно

Зависимости СФ от СР (рис. 3 А) и СР от СФ (рис. 3 Б) статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ) для всех опробованных регрессионных моделей. Очевидно,

что это связано с неоднородностью выборки: точки на рис. 3 отчётливо подразделяются на две группы. Первая соответствует всего четырём годам (2014–2017), вторая – остальному периоду времени. То же заметно и на рис. 1: только в 2014–2017 гг. значения СР намного превышают значения СФ. По-видимому, в этот период Росстат пользовался иной методикой вычисления массы сырца, чем до и после. Соответственно, связи между анализируемыми переменными удовлетворительно описываются двумя парами линейных и нелинейных уравнений (рис. 3 В, Г). При этом для

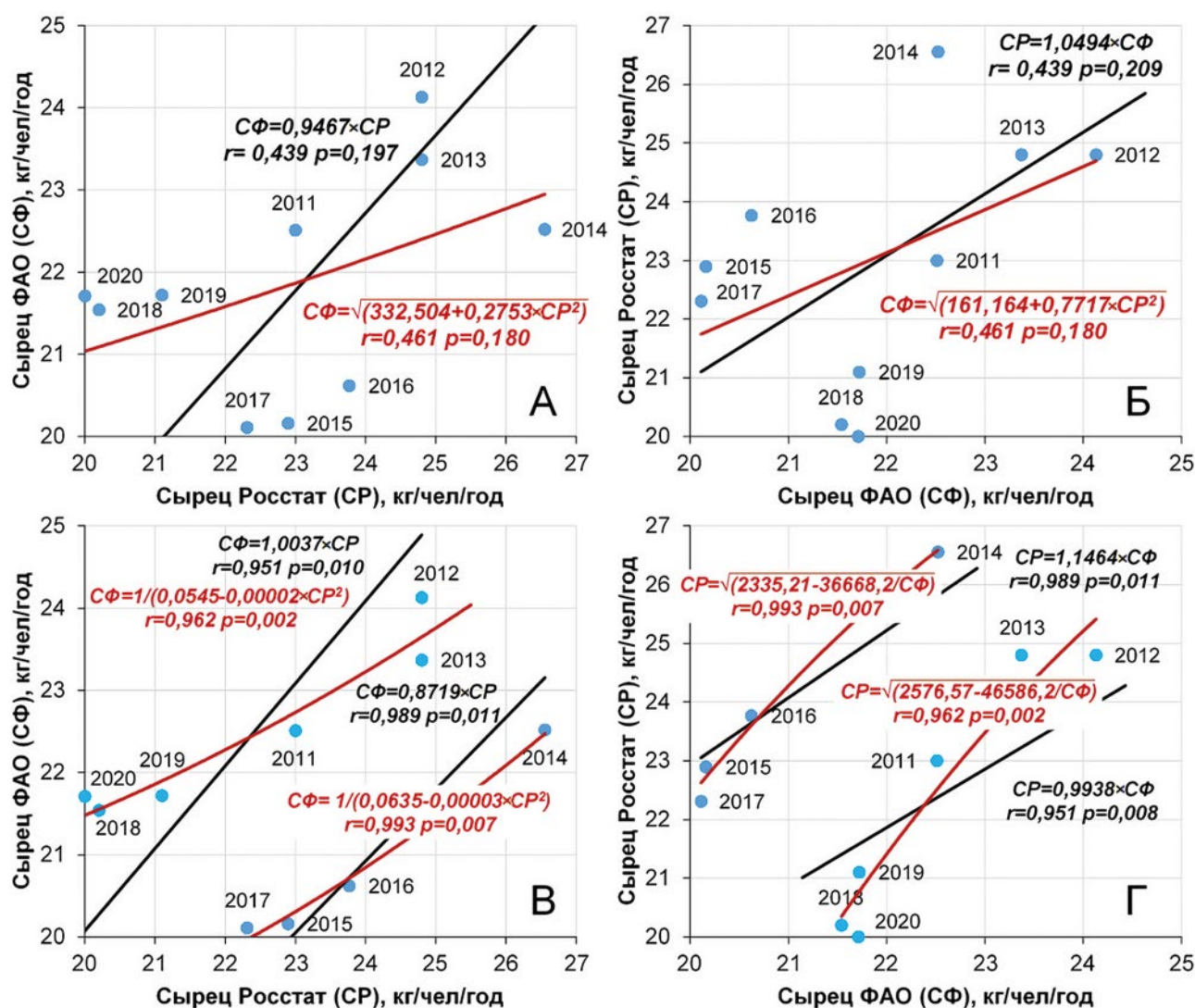


Рис. 3. Линейные (чёрным) и нелинейные (коричневым цветом) аппроксимации зависимости массы потреблённого сырца по данным ФАО от того же показателя по данным Росстата (слева А, В) и обратной зависимости (справа Б, Г). Каждая точка соответствует одному году. Для построения верхних графиков (А, Б) использованы все данные. На нижних графиках (В, Г) аппроксимации сделаны отдельно для 2014–2017 гг. и для остального периода времени

Fig. 3. Linear (black) and non-linear (brown) approximations of the dependence of the mass of consumed raw material according to the FAO data on the same indicator according to Rosstat data (left A, B) and inverse relationship (right Б, Г). Each dot corresponds to one year. To build the upper graphs (A, Б) used all the data. On the lower graphs (B, Г), approximations are made separately for 2014–2017 and for the rest of the time period

линейных уравнений  $p$ -значения варьируют от 0,008 до 0,0011, для нелинейных от 0,002 до 0,007, выбросов ни в одном из вариантов не обнаружено.

Актуальными для пересчётов следует признать уравнения, построенные по большему числу точек, тем более что среди них есть те, которые соответствуют последнему времени 2018–2020 гг. Это – нелинейные двухпараметрические уравнения:

$$CF = \frac{1}{0,0545 - 0,00002 \times CP^2},$$

$$CP = \sqrt{2576,57 - \frac{46586,2}{CF}}$$

(оба с  $r = 0,962$ ) и линейные однопараметрические:  $CF = 1,0037 \times CP$ ,  $CP = 0,9938 \times CF$  (оба с  $r = 0,951$ ).

Интересно, что для этих линейных зависимостей переводной коэффициент  $CP$  в  $CF$  и обратно менее, чем на 1% отличается от 100%, а методика, применявшаяся в 2014–2017 гг. завышает  $CP$  по отношению к  $CF$  более, чем на 10% (соответствующие  $b$  равны 1,1464 и 0,8719 см. рис. 3 В, Г).

Здесь же следует заметить, что применение даже актуальных уравнений, полученных при исключении данных 2014–2017 гг., ограничено очень узким диапазоном значений, на котором они рассчитаны:  $CP$  от 20,00 до 24,80;  $CF$  от 21,54 до 24,13. Экстраполяция далеко за пределы этой области определения даст сильные искажения, особенно при использовании нелинейных регрессий. В нашем случае  $CF$  варьирует от 12,08 до 30,40 (см. табл. 1). Поэтому, к сожалению, для большей части рассматриваемого временного диапазона расчёт  $CP$  по  $CF$  окажется некорректен.

### Восстановление многолетних рядов с помощью полученных уравнений

Из вышесказанного следует, что восстановить отсутствующие в исходных данных значения  $CP$ , которым соответствуют прочерки в третьей колонке табл. 1, ни по ППР, ни по  $CF$  не удастся. В принципе, это и не нужно, поскольку новая методика Росстата сделана по стандартам ФАО<sup>15</sup> и значения  $CP$  должны совпадать с  $CF$ . Главное, с помощью полученных уравнений можно заполнить все пробелы во второй и четвёртой колонках. Это необходимо и достаточно для достижения цели настоящей статьи.

Алгоритм вычислений предельно прост и состоит всего из трёх действий. Во-первых,  $CF$  из  $CP$  для 2021 г. рассчитывается по уравнению

$CF = 1 / (0,0545 - 0,00002 \times CP^2)$ . Во-вторых, ППР из  $CF$  для 1992–1994, 1996–1999 и 2013–2021 гг. рассчитывается по уравнению  $ППР = 1 / (0,0085 + 1,3457 / CF)$ . Наконец ППР и  $CF$  для 1991 г. рассчитываются как средние арифметические из данных соседних 1990 и 1992 гг.

Второй вариант вычислений отличается от этого применением для расчётов не лучших, а простейших уравнений.  $CF$  из  $CP$  для 2021 г. рассчитывается по уравнению  $CF = 1,0037 \times CP$ , ППР из  $CF$  для 1992–1994, 1996–1999 и 2013–2021 гг. рассчитывается по уравнению  $ППР = 0,6416 \times CF$ , ППР и  $CF$  для 1991 г. рассчитываются как средние арифметические из данных соседних 1990 и 1992 гг.

Полученные числа приведены в табл. 2. Сравнение их показывает, что упрощённый метод даёт очень сходные, но немного заниженные результаты: для  $CF$  на 3,16%. Для ППР от 0,91 до 7,07 в среднем на 2,74%. В графическом виде восстановленные ряды представлены на рис. 4. Разница результатов в 3% на нём слабо различима.

Детальный анализ и содержательная интерпретация полученных рядов выходят за рамки темы настоящей статьи. Обратим внимание лишь на то, что среднедушевое потребление пищевой рыбопродукции в СССР и современной России никогда не достигало рекомендованных Министерством здравоохранения 22 кг/чел./год, а после 2013 г. – даже 15 кг/чел./год (см рис. 4).

### Корректировка целевых ориентиров с помощью полученных уравнений

Названные целевые ориентиры продовольственной безопасности, эффективности функционирования рыбохозяйственного комплекса, социальной политики государства были установлены в весе товарной рыбопродукции, готовой к употреблению в пищу. Поэтому в 2013 г., когда Росстат перестал рассчитывать потребление в товарном весе, логично было бы и ориентиры пересчитать на живой вес рыбопродукции – массу сырца<sup>16</sup>. В противном случае они теряют свой смысл: становится непонятно, насколько близко мы подошли к реализации ранее утверждённых планов.

Пересчёт по формуле  $CF = 1 / (0,1706 - 0,0468 \times \ln(ППР))$  показывает, что для достижения потребления в 22 кг/чел./год товарной рыбопродукции на каждого человека должно приходиться по 39 кг сырца. Пересчёт по упрощённой формуле  $CF = 1,5535 \times ППР$  даёт на 11% меньшую величину – 34 кг сырца в год.

<sup>15</sup> См. Приложение к Приказу Росстата от 16.07.2020 № 389 [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358106/?ysclid=lkbz3nvw4761828756](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358106/?ysclid=lkbz3nvw4761828756)

<sup>16</sup> Ранее на это обращали внимание и другие авторы (см., например [Селин, 2015]), но своих вариантов пересчёта не предлагали.



**Таблица 2.** Ежегодное среднедушевое потребление, кг/чел./год, товарной пищевой рыбопродукции по данным Росстата (ППР) и сырца по данным ФАО (СФ), известное (обычный шрифт) и восстановленное (курсив) по нелинейным двухпараметрическим уравнениям (1) и в упрощённом варианте по линейным однопараметрическим уравнениям (2). Эти данные использованы для построения рис. 4

**Table 2.** Annual average per capita consumption, kg/person/year, of marketable food fish products according to Rosstat (ППР) and raw live fish weight according to FAO (СФ), known (regular font) and reconstructed (italics) using non-linear two-parameter equations (1) and in simplified version according to linear one-parameter equations (2). These data were used to construct Fig. 4

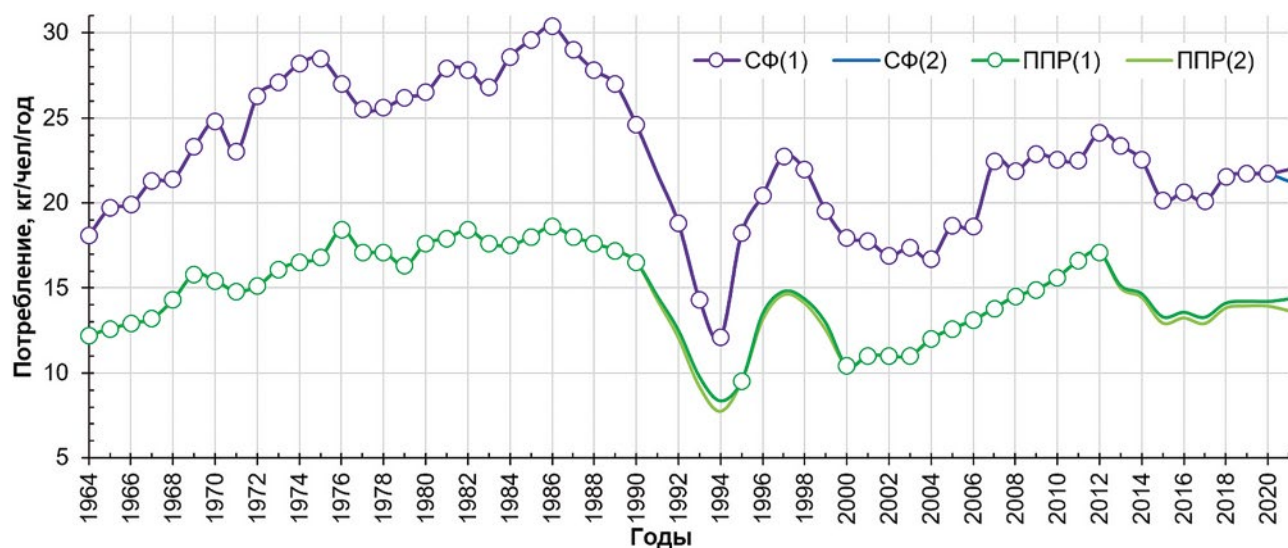
Год	ППР		СФ		Год	ППР		СФ	
	(1)	(2)	(1)	(2)		(1)	(2)	(1)	(2)
1964	12,2	12,2	18,10	18,10	1993	9,8	9,2	14,32	14,32
1965	12,6	12,6	19,70	19,70	1994	8,3	7,8	12,08	12,08
1966	12,9	12,9	19,90	19,90	1995	9,5	9,5	18,22	18,22
1967	13,2	13,2	21,30	21,30	1996	13,5	13,1	20,46	20,46
1968	14,3	14,3	21,40	21,40	1997	14,8	14,6	22,76	22,76
1969	15,8	15,8	23,30	23,30	1998	14,3	14,1	21,96	21,96
1970	15,4	15,4	24,80	24,80	1999	12,9	12,5	19,54	19,54
1971	14,8	14,8	23,00	23,00	2000	10,4	10,4	17,93	17,93
1972	15,1	15,1	26,30	26,30	2001	11,0	11,0	17,77	17,77
1973	16,1	16,1	27,10	27,10	2002	11,0	11,0	16,91	16,91
1974	16,5	16,5	28,20	28,20	2003	11,0	11,0	17,35	17,35
1975	16,8	16,8	28,50	28,50	2004	12,0	12,0	16,71	16,71
1976	18,4	18,4	27,00	27,00	2005	12,6	12,6	18,68	18,68
1977	17,1	17,1	25,50	25,50	2006	13,1	13,1	18,63	18,63
1978	17,1	17,1	25,60	25,60	2007	13,8	13,8	22,47	22,47
1979	16,3	16,3	26,20	26,20	2008	14,5	14,5	21,89	21,89
1980	17,6	17,6	26,50	26,50	2009	14,9	14,9	22,86	22,86
1981	17,9	17,9	27,90	27,90	2010	15,6	15,6	22,56	22,56
1982	18,4	18,4	27,80	27,80	2011	16,6	16,6	22,51	22,51
1983	17,6	17,6	26,80	26,80	2012	17,1	17,1	24,13	24,13
1984	17,5	17,5	28,60	28,60	2013	15,1	15,0	23,37	23,37
1985	18,0	18,0	29,60	29,60	2014	14,7	14,4	22,52	22,52
1986	18,6	18,6	30,40	30,40	2015	13,3	12,9	20,16	20,16
1987	18,0	18,0	29,00	29,00	2016	13,6	13,2	20,62	20,62
1988	17,6	17,6	27,80	27,80	2017	13,3	12,9	20,11	20,11
1989	17,2	17,2	27,00	27,00	2018	14,1	13,8	21,54	21,54
1990	16,5	16,5	24,60	24,60	2019	14,2	13,9	21,72	21,72
1991	14,5	14,3	21,70	21,70	2020	14,2	13,9	21,71	21,71
1992	12,5	12,1	18,81	18,81	2021	14,3	13,7	21,97	21,28

## ОБСУЖДЕНИЕ

Есть крылатое английское выражение: «There are three kinds of lies: lies, damned lies, and statistics» (Существуют три вида лжи: ложь, наглая ложь и статистика), авторство которого не установлено, но часто приписывается Марку Твену.<sup>17</sup> Применительно к фак-

там, изложенным в настоящей статье, это выражение можно интерпретировать двояко. С одной стороны, официальная государственная статистика способна (вольно или невольно) скрывать или искажать правду. С другой стороны, применение статистических процедур позволяет выявить искажения, обнаружить скрытое и найти неизвестное. Выходит, что «статистическая ложь» лучше других видов лжи, поскольку с ней можно успешно бороться её же статистическими метода-

<sup>17</sup> См. например: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ложь,\\_наглая\\_ложь\\_и\\_статистика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ложь,_наглая_ложь_и_статистика)



**Рис. 4.** Непрерывные пятидесятивосьмилетние ряды потребления сырья по данным ФАО (СФ) и товарной пищевой продукции по данным Росстата (ППР), восстановленные по нелинейным двухпараметрическим уравнениям (1) и в упрощённом варианте по линейным однопараметрическим уравнениям (2). Расчётный ход кривых там, где нет точек, а фактический – там, где они есть. В цифровом виде данные представлены в табл. 2

**Fig. 4.** Continuous fifty-eight-year series of consumption of raw materials according to the FAO (СФ) and marketable food products according to Rosstat (ППР), reconstructed using non-linear two-parameter equations (1) and in a simplified version using linear one-parameter equations (2). The calculated course of the curves is where there are no circles, and the actual course is where they are. In digital form, the data are presented in Table 2

ми. Вместе с тем она хуже других видов лжи, поскольку придаёт неправде ложное наукообразие. Излишне доверчивое не критическое отношение к ней особенно опасно, когда дело касается продовольственной безопасности, эффективности функционирования экономики, социальной политики государства.

Актуальность получения качественной статистической информации для принятия руководством страны своевременных и компетентных решений по управлению народным хозяйством всегда была высока, но особенно она возросла сейчас, в период политического и экономического противостояния РФ и стран Запада, в условиях санкций и контр-санкций [Селин, 2015]. Однако, при работе со статистическими материалами вызывает недоумение уже тот факт, что в разных источниках Росстата приводятся разные данные относительно среднедушевого потребления рыбы в применении к одним и тем же отчётным годам [Рагозина, 2020]. Это можно объяснить наличием ошибок в расчётах, которые выявляются и исправляются в следующих изданиях через год или несколько лет. Поэтому для настоящей статьи взяты последние опубликованные числа, исходя из предположения о том, что они точнее предыдущих.

Будем считать, что на самом деле все отклонения – результат нескольких роковых совпадений, отрицательные последствия которых и призвана ликвидировать настоящая статья. Можно надеяться на

то, что опубликованные здесь методы, формулы, восстановленные статистические ряды будут полезны экономистам, маркетологам, социологам, медикам, бизнесменам, чиновникам и политикам. В частности, пропавшие из информационного поля показатели среднедушевого потребления в весе товарной рыбопродукции, готовой к употреблению в пищу, с приемлемой точностью теперь может подсчитать даже ученик младших классов, причём, не с помощью калькулятора, а простым умножением «в столбик» карандашом на клочке бумаги.

Вместе с тем при интерпретации полученных результатов следует иметь в виду, что исходные и расчётные величины российского потребления рыбопродукции в любом виде (готовой или сырья, по сведениям Росстата или ФАО) могут быть изначально завышены, поскольку необходимые для их калькуляции данные об экспорте водных биоресурсов из РФ существенно занижены. Они не учитывают «теневой» экспорт вне зоны таможенного контроля, когда выловленная российскими рыбаками рыба перегружается в море на иностранные суда [Клещевский и др., 2017; Николаева и др., 2017; Скульская, Широкова, 2022]. Оценить вклад этого фактора в снижение реального потребления внутри страны можно по данным Государственного портового контроля [Селин, 2015], что потребует дополнительных вычислений и дальнейшего совершенствования методики.

В заключении нужно заметить, что, несмотря на все вышеописанные пессимистичные оценки современной ситуации, ранее утверждённые целевые показатели для нашей страны вполне достижимы [Волвенко, 2022 а, б]. Возможные средства их достижения – тема отдельной статьи.

### Благодарности

Автор искренне признателен редакторам и рецензентам рукописи за её объективную оценку и неравнодушие к обсуждаемым в ней проблемам.

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии у него конфликта интересов.

### Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

### Финансирование

Работа выполнена по личной инициативе без дополнительного финансирования.

### ЛИТЕРАТУРА

- Бетин О.И., Труба А.С., Мухамедова Т.О. 2022. Рыбохозяйственный комплекс: понятие, определение, структура // Труды ВНИРО. Т. 188. С. 166–173. DOI: 10.36038/2307–3497–2022–188–166–173
- Волвенко И.В. 2022 а. Полувековая динамика российского вылова, импорта, экспорта и потребления рыбопродукции // Известия ТИНРО. Т. 202. Вып. 4. С. 992–1001. DOI: 10.26428/1606–9919–2022–202–992–1001
- Волвенко И.В. 2022 б. Эколого-экономические оценки биоресурсов северной Пацифики и стратегии их использования // Известия ТИНРО. Т. 202. Вып. 4. С. 970–991. DOI: 10.26428/1606–9919–2022–202–970–991
- Дрейпер Н., Смит Г. 1986. Прикладной регрессионный анализ. Т. 1. (Draper N., Smith G. Applied regression analysis. 1981. New York: John Wiley & Sons). М.: Финансы и статистика. 366 с.
- Дрейпер Н., Смит Г. 1986. Прикладной регрессионный анализ. Т. 2. (Draper N., Smith G. Applied regression analysis. 1981. New York: John Wiley & Sons). М.: Финансы и статистика. 351 с.
- Калабеков И.Г. 2023. СССР и страны мира в цифрах. Справочное издание. М. 880 с.
- Клещевский О.Н., Николаева М.А., Рязанова О.А. 2017. Современное состояние и перспективы развития рынка рыбы и рыбных товаров в России // Вестник Кемеровского ГУ. Серия: Политические, социологические и экономические науки. № 3. С. 34–42.
- Колончин К.В., Серегин С.Н., Горбунова М.А. 2022. Возможные направления решения проблемы обеспечения новых требований потребления рыбной продукции // Труды ВНИРО. Т. 187. С. 170–179. DOI: 10.36038/2307–3497–2022–187–170–179
- Куранов Ю.Ф. 2016. Импортозамещение и продовольственная безопасность (на примере рыбной продукции) // Вестник МГТУ. Т. 19, № 2. С. 426–430. DOI: 10.21443/1560–9278–2016–2–426–430
- Николаева М.А., Клещевский Ю.Н., Рязанова О.А. 2017. Роль внешней торговли в развитии рынка рыбных товаров в России // Российский внешнеэкономический вестник. № 10. С. 94–107.
- Рагозина Н.Н. 2020. Роль рыбохозяйственного комплекса в обеспечении продовольственной безопасности // Научные труды Дальрыбвтуза. Т. 52. № 2. С. 81–88.
- Российский статистический ежегодник. 2007. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 825 с.
- Российский статистический ежегодник. 2008. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 847 с.
- Российский статистический ежегодник. 2009. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 795 с.
- Российский статистический ежегодник. 2010. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 813 с.
- Российский статистический ежегодник. 2011. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 795 с.
- Российский статистический ежегодник. 2012. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 786 с.
- Российский статистический ежегодник. 2013. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 717 с.
- Российский статистический ежегодник. 2014. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 693 с.
- Российский статистический ежегодник. 2021. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 692 с.
- Российский статистический ежегодник. 2022. Стат. сб. Р76. М.: Росстат. 691 с.
- Россия в цифрах. 2017. Крат. стат. сб. Р76. М.: Росстат. 511 с.
- Россия в цифрах. 2018. Крат. стат. сб. Р76. М.: Росстат. 522 с.
- Россия в цифрах. 2019. Крат. стат. сб. Р76. М.: Росстат. 549 с.
- Россия в цифрах. 2020. Крат. стат. сб. Р76. М.: Росстат. 550 с.
- Рыжкова С.М., Кручинина В.М. 2020. Тенденции потребления рыбы и продуктов ее переработки в России // Вестник ВГУИТ. Т. 82. № 2. С. 181–189. DOI: 10.20914/2310–1202–2020–2–181–189
- Селин В.М. 2015. Методологические аспекты анализа и оценки среднеловового потребления рыбы и морепродуктов населением РФ // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 6 (42). С. 139–152. DOI: 10.15838/esc/2015.6.42.8
- Скульская Л.В., Широкова Т.К. 2022. О проблемах рыбохозяйственного комплекса России // Экономика и бизнес: теория и практика. Т. 1–1 (83). С. 193–203. DOI: 10.24412/2411–0450–2022–1–183–193–203
- ФАО. 2022. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2022. На пути к «голубой» трансформации. Рим: ФАО.– 266 с. DOI: 10.4060/cc0461ru
- Petermann-Rocha F., Parra-Soto S., Gray S., Anderson J., Welsh P, Gill J., Sattar N., Ho F.K., Celis-Morales C., Pell J.P. 2021. Vegetarians, fish, poultry, and meat-eaters: who has higher risk of cardiovascular disease incidence and mortality? A prospective study from UK Biobank // European Heart J.V. 42, N 12. P. 1136–1143. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa939
- Rousseeuw P.J., Leroy A.M. 1987. Robust Regression and Outlier Detection. New York: Wiley. 329 p.

## REFERENCES

- Betin O.I., Truba A.S., Mukhamedova T.O. 2022. Trudy VNIRO. V. 188. P. 166–173. DOI: 10.36038/2307–3497–2022–188–166–173. (in Russ.).
- Volvenko I.V. 2022 a. Semi-century dynamics of the Russian catch, import, export, and consumption of fish products // Izvestiya TINRO, 2022, Vol. 202, N 4, pp. 992–1001. DOI: 10.26428/1606–9919–2022–202–992–1001 (in Russ.).
- Volvenko I.V. 2022 b. Ecological and economic assessments of biological resources in the North Pacific and strategies for their use // Izvestiya TINRO. V. 202. N 4. P. 970–991. DOI: 10.26428/1606–9919–2022–202–970–991 (in Russ.).
- Draper N., Smith G. 1986. Applied regression analysis. V. 1. (Draper N., Smith G. Applied regression analysis. 1981. New York: John Wiley & Sons). Moscow: Financy i statistica. 366 p. (in Russ.).
- Draper N., Smith G. 1987. Applied regression analysis. V. 2. (Draper N., Smith G. Applied regression analysis. 1981. New York: John Wiley & Sons). Moscow: Financy i statistica. 351 p. (in Russ.).
- Kalabekov I.G. The USSR and the countries of the world in numbers. Reference edition Moscow, 2023.— 710 p. (in Russ.).
- Kleshchevsky O.N., Nikolaeva M.A., Ryazanova O.A. 2017. Current state and prospects of the fish and fish goods market development in Russia // Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences. N 3. P. 34–42. (in Russ.).
- Kolonchin K.V., Seregin S.N., Gorbunova M.A. 2022. Possible ways of solving the problem of providing new requirements for the consumption of fish products // Trudy VNIRO. V. 187. P. 170–179. DOI: 10.36038/2307–3497–2022–187–170–179 (in Russ.).
- Kuranov Yu.F. 2016. Import substitution and food security (at the example of fish products) // Vestnik MGTU. V. 19. N 2. P. 426–430. DOI: 10.21443/1560–9278–2016–2–426–430 (in Russ.).
- Nikolaeva M.A., Kleshchevsky Yu.N., Ryazanova O.A. 2017. The role of foreign trade in the development of Russia's fish goods market // Russian Foreign Economic Bulletin. N 10. P. 94–107. (in Russ.).
- Ragozina N.N. 2020. Role of fishing complex in food security // Trudy Dalrybvtuz. V. 52. N 2. P. 81–88. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2007. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 825 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2008. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 847 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2009. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 795 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2010. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 813 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2011. Statistical compendium R76. Moscow: Rosstat. 795 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2012. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 786 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2013. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 717 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2014. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 693 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2021. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 692 p. (in Russ.).
- Russian statistical yearbook. 2022. Statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 691 p. (in Russ.).
- Russia in numbers. 2017. Brief statistical compendium R76. Moscow: Rosstat. 511 p. (in Russ.).
- Russia in numbers. 2018. Brief statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 522 p. (in Russ.).
- Russia in numbers. 2019. Brief statistical compendium R76. Moscow: Rosstat. 549 p. (in Russ.).
- Russia in numbers. 2020. Brief statistical compendium P76. Moscow: Rosstat. 550 p. (in Russ.).
- Ryzhkova S.M., Kruchinina V.M. 2020. Trends in the consumption of fish and fish products in Russia // Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. V. 82, N 2. P. 181–189. DOI: 10.20914/2310–1202–2020–2–181–189 (in Russ.).
- Selin V.M. 2015. Methodological aspects of the analysis and assessing the per capita consumption of fish and seafood by the population of the Russian Federation // Economic and social changes: facts, trends, forecast. T. 6 (42). pp. 139–152. DOI: 10.15838/esc/2015.6.42.8 (in Russ.).
- Skulskaya L.V., Shirokova T.K. 2022. About the problems of the fisheries complex of Russia // Journal of Economy and Business. V. 1–1 (83). P. 193–203. DOI: 10.24412/2411–0450–2022–1–183–193–203 (in Russ.).
- FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. – Rome: FAO. 266 p. DOI: 10.4060/cc0461ru
- Petermann-Rocha F., Parra-Soto S., Gray S., Anderson J., Welsh P., Gill J., Sattar N., Ho F.K., Celis-Morales C., Pell J.P. 2021. Vegetarians, fish, poultry, and meat-eaters: who has higher risk of cardiovascular disease incidence and mortality? A prospective study from UK Biobank // European Heart J. V. 42, N 12. P. 1136–1143. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa939
- Rousseeuw P.J., Leroy A.M. 1987. Robust Regression and Outlier Detection. New York: Wiley. 329 p.

Поступила в редакцию 26.07.2023 г.

Принята после рецензии 12.09.2023 г.