



УДК 338.57

**Экономика, международное сотрудничество и нормативные правовые основы  
рыбохозяйственной деятельности**

## **Моделирование уровня потребления рыбы и рыбопродуктов в Российской Федерации**

А.Г. Мнацаканян, А.Г. Харин

Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВО «КГТУ»), Советский пр-т, д.1, г. Калининград, 236022

E-mail: mag@kgtu.ru

SPIN-код: А.Г. Мнацаканян – 8344-7404, А.Г. Харин – 1405-0290

**Целью работы** является разработка модели, описывающей зависимость уровня потребления рыбопродуктов в РФ от ключевых факторов. Для этого рассматриваются основные теоретические наработки в области количественного изучения спроса на рыбу и рыбопродукты, предлагается и оценивается авторский подход к решению проблемы повышения достоверности описания спроса на данные товары. **Используется метод** эконометрического моделирования, основанный на классических метриках запаздывающего изменения и адаптации потребительского спроса (Houthakker-Taylor, Nerlove). **Новизна** представленного решения состоит в способе учёта ключевых факторов, влияющих на потребление рыбопродуктов в РФ, а также во включении в состав модели динамических переменных. **Результат:** предложенная модель позволяет с высокой достоверностью оценивать и прогнозировать ключевую характеристику спроса на рыбопродукты – уровень их среднедушевого потребления. Тестирование модели показало приемлемое качество статистической значимости и объяснённой дисперсии, что даёт основания говорить о её адекватности. **Практическая значимость:** представленное решение может использоваться в качестве элемента экономического обоснования мероприятий в области регулирования отечественного рынка рыбной продукции.

**Ключевые слова:** Рынок, рыбопродукты, спрос, потребление, факторы, модель.

### **Model of fish and fish product consumption in the Russian federation**

Albert G. Mnatsakanyan, Alexander G. Kharin

Kaliningrad State Technical University («KSTU»), 1, Sovetsky Prospekt, Kaliningrad, 236022, Russia

**The purpose** of the paper is to develop a model that describes the dependence of fishery consumption in the Russian Federation on key factors. We explore theoretical methods for studying demand for fish and fishery products and offer an original approach to solving the problem of increasing the reliability of demand description. We **use** the econometric modeling **method**, which is based on classical metrics of lagging change and adaptation of consumer demand (Houthakker-Taylor, Nerlove). **The novelty** of our approach lies in taking into account the key factors influencing the consumption of fishery products in the Russian Federation, as well as in the inclusion of dynamic variables in the model. **The model** allows more reliably than alternative solutions to describe the key characteristic of demand for fishery products – the level of per capita consumption. Testing the model showed a high level of statistical significance and explained variance, which gives grounds to talk about its adequacy. The **practical significance** of the proposed solution is to improve the scientific support for decisions on regulating the domestic fishery market.

**Keywords:** Market, fishery products, demand, consumption, factors, model.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Успешность решения проблемы обеспечения населения ключевыми видами продовольствия во многом зависит от полноты и достоверности знаний о специфике функционирования рынков этих товаров. Однако имеется ряд рынков, закономерности которых в нашей стране остаются малоизученными. К их числу относится российский рынок рыбной продукции. Хотя, согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ, рыба и рыбопродукты в нашей стране входят в перечень базовых видов продовольствия, по-преж-

нему отсутствует ясность по ряду аспектов формирования спроса на эти товары. Работы отечественных авторов по данной тематике крайне редки, а имеющиеся немногочисленные публикации, как правило, ограничиваются рассмотрением довольно узкого круга вопросов. Следствием сложившейся ситуации является малая пригодность предлагаемых методических разработок для решения практических задач управления рынком рыбопродуктов.

Одним из важнейших индикаторов спроса на продукты питания, не только наиболее ёмко отражающим его состояние, но и имеющим самостоятельное

значение в качестве характеристики экономической доступности продовольствия,<sup>1</sup> является уровень потребления. Слабая изученность рынка рыбопродуктов и неразвитость методического обеспечения, используемого для его анализа, препятствуют достижению заданного нормативными документами уровня потребления – важной политической задачи, решение которой ведет к укреплению продовольственной безопасности и росту общественного благосостояния. Указанные обстоятельства определяют актуальность работ по совершенствованию инструментария, используемого для анализа и прогнозирования параметров спроса на рыбопродукты в РФ.

Целью данной статьи является разработка эконометрической модели, способной с высокой достоверностью описывать зависимость уровня потребления рыбопродуктов в РФ от ключевых факторов. Статья организована следующим образом. Сначала кратко излагаются существующие теоретические подходы к количественному описанию спроса на рыбу и рыбопродукты и предлагается авторский взгляд на решение проблемы повышения точности моделирования. Далее приводятся характеристики объекта исследования и основные результаты применения предложенной модели. Заключительная часть содержит некоторые замечания, расширяющие представление об использованном подходе, и перечисляются возможные направления применения полученных с его помощью результатов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обычно исследования рынков рыбопродуктов со стороны спроса сфокусированы на изучении непосредственных факторов, отражающих различные аспекты физической и экономической доступности товаров, удобство их потребления, а также пищевые предпочтения индивидов, такие как, традиции, знания, опыт, привычки питания и т. п. [Carlucciet al., 2015]. Эти, по сути, разнородные факторы, тесно связанные с атрибутами продукта [Фоломеева, 2012] и представляющие собой основные установки поведения потребителей, часто обозначают общим термином «потребительские убеждения» [Olsen, 2004]. Процесс их формирования, взаимодействия и влияния на спрос имеет запутанную природу, динамичен, в том числе, может сопровождаться сложными эффектами автокорреляции<sup>2</sup>.

Главная трудность в описании данного процесса связана с тем, что если физическая и экономическая доступность являются вполне понятными и измеримыми параметрами, то компонента потребительских убеждений, обусловленная личным предпочтением

рыбопродуктов, трудно формализуема и до сих пор не получила однозначного подтверждения о существовании причинно-следственной связи с величиной потребления. Тем не менее, многие исследования указывают на то, что потребление рыбы сильно зависит от привычек людей, которые обусловлены прошлым опытом [Scholderer, Trondsen, 2008], а позитивное отношение к рыбопродуктам (и потенциальный спрос) связано не только с большей осведомленностью о них, но и с регулярностью потребления рыбы [Thorsdottir et al., 2012; Birch et al., 2014; Yousuf et al., 2018]. В качестве детерминанта покупательских предпочтений в отношении рыбопродуктов также рассматривается культура и традиции питания. Статистикой ФАО фиксируются большие различия в индивидуальном потреблении рыбы, характерные не только для макрорегионов, но и для соседних стран. В частности, в пределах относительно небольшой территории Евросоюза имеется значительное разнообразие культур потребления рыбы, обуславливающее большую неоднородность спроса на этот товар (Welch et al., 2002). Заметные регионально-этнические различия в моделях питания также существуют и на субнациональном уровне [Thara et al., 2015], в том числе, между регионами РФ [Мнацаканян, Харин, 2025].

Классическим научным подходом в большинстве исследований спроса на продукты питания, в том числе, на рыбопродукты является использование положений микроэкономической теории, согласно которым индивид, осуществляющий выбор товаров стремится к тому, чтобы наиболее полно удовлетворить свои потребности в условиях ограниченных располагаемых ресурсов. Математически данная аксиома выражается как максимизация функции полезности для потребителя:

$$U = U(q_1, q_2, \dots, q_n, W), \quad (1)$$

с учётом бюджетных ограничений:

$$p_1 q_1 + p_2 q_2 + \dots + p_n q_n \leq Y, \quad (2)$$

где  $q_1, q_2, \dots, q_n$  – количество товаров в потребительском наборе;  $p_1, p_2, \dots, p_n$  – цены на эти товары;  $Y$  – доход потребителя;  $W$  – товары и блага, не входящие в потребительский набор.

Решение этой задачи для  $i$ -го товара, входящего в набор из  $n$  товаров, даёт частное уравнение потребительского спроса:

$$Q = F_i(Y_{it}, P_{it}, E_{it}), i = 1, \dots, N, \quad (3)$$

где  $Q_{it}$  – количество потребления  $i$ -го товара на душу населения;  $Y_{it}$  – доход на душу населения;  $P_{it}$  – цена  $i$ -го товара;  $E_{it}$  – экзогенные переменные, отражающие

щие влияние на спрос прочих факторов;  $t$  – период времени ( $t=1, \dots, T$ ).

Однако в случае рыбопродуктов классическое уравнение (3) не всегда верно отражает реальное потребление этого товара. Причиной неполноты решения (3) является отличие ряда параметров спроса на рыбопродукты от спроса на продовольственные товары в целом. Специфика, в частности, выражается в относительно низкой лояльности потребителей из-за сильной зависимости качества рыбы и изделий из неё от условий и сроков производства, доставки и хранения, а также в инерционности спроса, обусловленной традициями и культурой питания. Причём влияние указанных факторов носит пролонгированный характер, в силу чего текущий уровень потребления рыбы может зависеть от её потребления в прошлом [Kusumastanto, Jolly, 1997].

Для того чтобы улучшить описательные свойства модели спроса в её состав вводятся переменные, способные отражать запаздывающий характер изменения спроса, а также его адаптацию (приспособление) к условиям статического равновесия. В рамках данного подхода существует ряд теоретических разработок. В частности, одна из них – использование системы уравнений, выражающих функцию спроса через экзогенные переменные дохода, цены, а также обобщённый параметр, измеряющий влияние прочих, в том числе, неявных факторов [Houthakker, Taylor, 1970]. Имеются доказательства, что такая модель более реалистично чем классическая версия учитывает основные факторы, определяющие спрос на большинство потребительских товаров, в том числе, на рыбопродукты. Это во многом достигается за счёт включения в модель динамической переменной состояния, помимо прочего, способной отражать влияние на текущий спрос прошлого потребления [Kusumastanto, Jolly, 1997].

Развитием данного подхода является учёт способности экономических агентов частично адаптироваться (подстраиваться) к параметрам спроса, определяемым условиями статического равновесия [Nerlove, 1958]. Полученная таким образом модель распределённого запаздывания спроса отражает не только долго-, но и краткосрочную предельную склонность к потреблению, что улучшает качество анализа в условиях быстроменяющихся рынков, к числу которых относится рынок рыбопродуктов.

Перечисленные теоретические разработки служат общеметодическим основанием нашего подхода к описанию и учёту факторов, влияющих на потребление рыбопродуктов в РФ. Вместе с тем, существенным, на наш взгляд, недостатком упомянутых выше моде-

лей в случае применения универсальных метрик статистического анализа является нарушение одного из их базовых условий – независимости объясняющих переменных, входящих в состав этих моделей. Так, поскольку номинальные цены на рыбопродукты тесно связаны с подушевым доходом (коэффициент корреляции между этими показателями в нашей стране в среднем за последние 12 лет был более 0,9), математическая модель регрессии, выражающая спрос на данный товар через оба указанных фактора, выглядит избыточной по количеству переменных. Чтобы, с одной стороны, устранить возможную мультиколлинеарность между объясняющими переменными, а с другой, не исключать из анализа важные драйверы, явно влияющие на потребление, мы предлагаем использовать прокси-переменную – показатель покупательной способности, объединяющий оба ключевых фактора спроса – и доход потребителя и цену на товар.

Помимо этого, для отражения специфики спроса на рыбопродукты и, одновременно, учёта его конъюнктурного и динамического характера, предлагается включить в состав модели синтетический показатель, отражающий реакцию потребителей на разницу между ценами на рыбопродукты и на другие продукты питания. Данное предложение опирается на известный факт, что потребление рыбопродуктов более чувствительно к изменению цен по сравнению с другими продуктами, входящими в продовольственную корзину [Мнацаканян и др., 2021]. Удобным для моделирования показателем, помимо прочего характеризующим временной аспект указанного различия, может выступать спред (разница) индексов цен на рыбопродукты и продовольственные товары в целом.

Ещё одним немаловажным фактором, оказывающим влияние на выбор потребителей, в условиях нашей страны является логистика рыбных грузов, во многом определяющая доступность, ассортимент и качество рыбопродуктов. Экономической метрикой, также учитывающей временной аспект этого многомерного фактора может выступать показатель индекса цен на грузоперевозки. В числе других переменных спроса также могут рассматриваться различного рода неэкономические факторы, влияющие на пищевые предпочтения потребителей рыбы. Предполагается, что включение в контур моделирования спроса двух переменных (спред индексов цен на товары и индекс цен на грузоперевозки) позволит отчасти учесть трудно формализуемую составляющую потребительских убеждений, обусловленную личным предпочтением рыбопродуктов.

С учётом предлагаемых поправок модифицированная эконометрическая модель, описывающая

взаимосвязи между уровнем потребления рыбопродуктов и его предикторами, выражается уравнением вида:

$$C_t = \alpha + \beta PP_t + \gamma SPI_t + \theta X_t + \varepsilon_t, \quad (4)$$

где  $C_t$  – потребление рыбы на душу населения в году  $t$ ;  $PP_t$  – покупательная способность среднестатистических денежных доходов населения в отношении рыбопродуктов в году  $t$ ;  $SPI_t$  – спред индексов цен на рыбопродукты и на продовольственные товары в году  $t$  по отношению к предыдущему году;  $X_t$  – набор прочих факторов, влияющих на потребление рыбы в году  $t$ , включая физические ограничения и (в случае широкой трактовки) социо-культурные установки потребителей рыбы;  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $\theta$  – параметры;  $\varepsilon_t$  – ошибка моделирования.

Первая независимая переменная в уравнении (4) – покупательная способность доходов населения, согласно методике Росстата, отражает потенциальные возможности населения по приобретению товаров и услуг и выражается через товарный эквивалент среднемесячных денежных доходов населения.<sup>3</sup> Данный показатель довольно часто применяется в социально-экономических исследованиях [Гулюгина, 2023] и, в том числе, может быть полезен при изучении и прогнозировании спроса на рыбопродукты. Вместе с тем, показатель покупательной способности предназначен для оценки экономической доступности отдельных товаров и неприменим к их корзине, каковой является статистическая группа «Рыба и рыбопродукты», включающая довольно большой перечень товаров. Чтобы устранить данный недостаток из всей номенклатуры товаров, входящих в эту группу нами выбран товар с наименованием «Рыба мороженая неразделанная» – единственный представитель рыбной группы, входящий в состав всех статистических наборов Росстата начиная с 2003 г. Данный товар также является наиболее массовым отечественным рыбопродуктом (его доля в общем объёме потребления рыбопродуктов в 2021-2022 гг. превышала 50%), а покупательная способность по нему хорошо коррелирует с величиной среднестатистического потребления рыбопродуктов (коэффициент корреляции 0,87).

В качестве других, помимо показателя покупательной способности, независимых переменных в модели (4) предлагается использовать индексы потребительских цен на рыбопродукты и на продовольственные товары, а также индекс цен на грузопере-

возки. Первые две переменные, рассматриваемые совместно, призваны отражать эмпирически известный эффект относительно быстрого изменения доли рыбо- и морепродуктов в потребительской корзине в ответ на изменение цен на эти товары. Мерой данного эффекта служит величина разрыва (разницы) между темпами изменения цен на рыбопродукты и на продовольственные товары в целом. Как показано выше, из-за сравнительно высокой эластичности спроса на рыбопродукты по цене ценовой фактор оказывает существенное влияние на их потребление. Использование индексных переменных отражает влияние на потребление динамики цен и упрощает учет разного рода временных эффектов. В свою очередь, включение в число переменных индекса цен на грузоперевозки призвано учитывать влияние на потребление рыбопродуктов особенностей отечественной логистики рыбных грузов (большие расстояния между центрами добычи и потребления, неразвитость транспортно-складской инфраструктуры и т. п.). Кроме того, выбор в качестве компонентов модели относительных, а не абсолютных величин призван повысить её стабильность и, следовательно, улучшить достоверность и описательные свойства модели.

Предметом дальнейшего рассмотрения является проверка того, насколько предложенная теоретическая модель спроса на рыбопродукты в РФ может служить адекватным инструментом анализа и прогнозирования его параметров.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### 1. Исходные данные и спецификация модели

Модель, представленная уравнением (4), как мы полагаем, включает наиболее существенные факторы, определяющие параметры спроса на рыбопродукты в РФ. Источниками информации о значениях всех ключевых элементов, используемых в моделировании, выступают общедоступная база данных ЕМИСС и периодические публикации Росстата (статистические сборники «Российский статистический ежегодник», «Потребление продуктов питания»). Используемая для нахождения параметров модели выборка включает годовые значения показателей за период с 2011 по 2022 гг. Данные за более ранний период и за 2023-2024 гг. не рассматривались из-за их сильной волатильности и недостаточной верификации. Расчёт и оценка параметров модели выполнены в среде Microsoft Excel, с помощью сервисов и функций, входящих в состав этого программного продукта.

Для выявления наличия и определения тесноты связей между зависимой (уровень потребления рыбопродуктов, далее –  $Y$ ) и независимыми (покупа-

<sup>3</sup> Росстат. Методологические положения по расчёту показателей денежных доходов и расходов населения. <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>.

тельная способность –  $X_1$ , разница индексов цен на рыбопродукты и на продукты питания –  $X_2$ , индекс тарифов на грузоперевозки –  $X_3$ ) переменными применён метод корреляционного анализа. Его результаты, полученные на основе исследуемой выборки данных приведены в табл. 1 и в комментариях к ней.

**Таблица 1.** Коэффициенты корреляции между уровнем потребления рыбопродуктов и основными факторами, влияющими на него

**Table 1.** Correlation coefficients between the level of consumption of fish products and the main influencing factors

|       | $Y$   | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $Y$   | 1     |       |       |       |
| $X_1$ | 0,87  | 1     |       |       |
| $X_2$ | -0,55 | -0,23 | 1     |       |
| $X_3$ | -0,48 | -0,21 | 0,19  | 1     |

Множественный корреляционный анализ, основанный на расчете парных линейных коэффициентов корреляции Пирсона, указывает на наличие тесной связи между среднедушевой величиной потребления рыбопродуктов и покупательной способностью по рыбе мороженой неразделанной (коэффициент равен 0,87). Имеется также заметная отрицательная связь между потреблением и другими объясняющими переменными – индексом относительного роста цен на рыбопродукты и индексом тарифов на грузоперевозки (–0,55 и –0,48, соответственно). В свою очередь, несмотря на предпринятые на этапе отбора факторов меры, существуют связи между всеми объясняющими переменными, хотя и незначительные по силе, однако потенциально способные вызывать эффект мультиколлинеарности и поэтому требующие дополнительной проверки (см. ниже).

Для количественного описания характера выявленных связей использована модель, математическим выражением которой служит уравнение множествен-

ной линейной регрессии вида (4). Основные параметры и некоторые оценки этой модели, полученные на основе исследуемой выборки данных приведены в табл. 2.

С учётом приведённых в табл. 2 значений коэффициентов, основанное на эмпирических данных уравнение множественной регрессии, моделирующее зависимость уровня потребления рыбопродуктов в РФ от выбранных факторов, может быть записано как:

$$Y = 21,451 + 0,051 \cdot X_1 - 0,195 \cdot X_2 - 0,11 \cdot X_3; \quad (5)$$

(S) (4,88) (0,007) (0,058) (0,04);  
(t) (4,396) (7,62) (–3,358) (–2,733),

где  $Y$  – потребление рыбы на душу населения, кг/чел. в год;  $X_1$  – покупательная способность среднедушевых денежных доходов населения в отношении рыбы мороженой неразделанной, кг в месяц;  $X_2$  – спред индексов цен на рыбопродукты и продовольственные товары в целом, год к году, проценты;  $X_3$  – индекс цен на грузоперевозки, год к году, проценты.

## 2. Тестирование модели

Оценка модели (5) с помощью методов и инструментов регрессионного анализа дала следующие результаты: множественный коэффициент корреляции равен 0,97, коэффициент детерминации ( $R^2$  – квадрат) – 0,94. Таким образом, построенное уравнение регрессии описывает до 97% всех исследуемых связей и объясняет изменение результативного показателя на 94%, в то время как остальные 6% приходятся на долю неучтённых и случайных факторов. Высокое значение коэффициента детерминации и уровень значимости равный  $1,2 \cdot 10^{-4}$ , намного меньший 0,01 дают основания для положительной оценки качества модели. Дополнительная проверка, выполненная путём расчёта критического значения  $F$ -критерия и его сравнения с наблюдаемым значением  $F_{\text{факт}}$  при уровне значимости 0,01 и числе степеней свободы 3 и 7, показала, что  $F_{\text{факт}}$  равное 36,54 намного превышает

**Таблица 2.** Параметры и оценки модели, описывающей зависимость уровня потребления рыбопродуктов от основных факторов

**Table 2.** Parameters and estimates of the model describing the dependence of the level of consumption of fish products on the main factors

|                  | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-значение |
|------------------|--------------|--------------------|--------------|------------|
| $Y$ -пересечение | 21,45        | 4,88               | 4,396        | 0,003      |
| $X_1$            | 0,051        | 0,007              | 7,62         | 1E-04      |
| $X_2$            | -0,195       | 0,058              | -3,358       | 0,012      |
| $X_3$            | -0,11        | 0,04               | -2,733       | 0,029      |



ет  $F_{кр}$ , равное 8,45, что подтверждает статистическую значимость модели.

Важным вопросом качества модели является её проверка на наличие автокорреляции случайных ошибок. Для тестирования гипотезы о равенстве коэффициента автокорреляции нулю используется критерий Дарбина-Уотсона [Durbin, Watson, 1950]. Применение метрики этого критерия дало величину коэффициента корреляции между остатками  $DW = 1,81$ . Данная величина находится внутри допустимого диапазона табличных значений (при уровне значимости 5%, трех объясняющих переменных и 11 наблюдениях критические значения  $d_L = 0,6$ ;  $d_U = 1,93$ ), т.е.  $d_L \leq DW \leq 4 - d_U$ , что указывает на отсутствие автокорреляции.

Оценка предложенной модели на возможное наличие гетероскедастичности выполнена с помощью теста Бройша-Пагана, измеряющего постоянство дисперсии остатков случайных отклонений [Breusch, Pagan, 1979]. Данным тестом проверены две альтернативные гипотезы: во-первых, нулевая гипотеза, предполагающая, что остатки в модели гомоскедастичны и, во-вторых, гипотеза отсутствия постоянства дисперсии остатков, означающая наличие гетероскедастичности и, как следствие, ненадёжность модели. При заданных параметрах модели расчётное значение критерия Хи-квадрат Пирсона ( $\chi^2_{кр}$ ) составляет 1,29, в то время как его критическое значение ( $\chi^2_{кр}$ ), полученное с помощью соответствующей статистической функции Excel, при уровне значимости 5% и трех переменных равно 7,82. Поскольку  $\chi^2_{кр} > \chi^2_{расч}$  справедлива нулевая гипотеза, означающая отсутствие гетероскедастичности в тестируемой регрессионной модели и указывающая на её высокое правдоподобие.

Ещё одной характеристикой качества построенной регрессии является средняя ошибка аппроксимации, показывающая степень отклонения полученных с помощью модели значений от фактических величин. При заданных исходных данных и используемом для их описания уравнении регрессии величина коэффициента аппроксимации уравнения (5) составляет 2,0%, что свидетельствует о высоком качестве построенной модели.

Таким образом, результаты тестирования предложенной модели, описывающей зависимость уровня подушевого потребления рыбопродуктов в РФ от основных факторов с помощью уравнения многомерной регрессии, указывают на её способность адекватно отражать реальные процессы.

### 3. Оценка эластичности спроса

Предложенная эмпирическая модель позволяет определить ключевые факторы, воздействие на ко-

торые даст наибольший эффект в виде роста потребления рыбопродуктов. Это можно сделать с помощью стандартного метода оценки эластичности. Используя уравнение (5), содержащее выявленные и численно измеренные связи между отдельными регрессорами и результативным показателем, и применив известную формулу расчёта коэффициента эластичности [Пиндайк, Рубенфельд, 2002] вида

$$E_j = b_j \cdot \frac{\bar{f}_j}{\bar{Y}},$$

где  $b_j$  – коэффициент регрессии  $j$ -го фактора;  $\bar{f}_j$  – среднее значение признака  $j$ -го фактора;  $\bar{Y}$  – среднее значение показателя потребления рыбопродуктов, можно рассчитать величины частных коэффициентов эластичности по выбранным факторам. Эти величины составляют  $EY/X_1 = 0,564$ ;  $EY/X_2 = -0,281$ ,  $EY/X_3 = -0,563$ , соответственно, для покупательной способности, относительного индекса цен на рыбопродукты и индекса тарифов на грузоперевозки. Полученные значения согласуются как с нашими предыдущими оценками [Мнацаканян и др., 2021], так и с расчётами других авторов [Романова, 2016], показавших, что уровень эластичности спроса на рыбопродукты в РФ по цене и по доходу находится в диапазоне 0,5-0,6.

Поскольку наибольшее влияние на потребление рыбопродуктов оказывают покупательная способность денежных доходов населения и индекс тарифов на грузоперевозки, управление данными факторами должно стать основой решений, направленных на рост потребления рыбопродуктов в РФ. Несмотря на одинаковую (по модулю) силу воздействия этих факторов на потребление, приоритет следует отдавать мерам по повышению покупательной способности, поскольку данный показатель статистически теснее, чем индекс тарифов на грузоперевозки связан с уровнем потребления рыбопродуктов. Синтетический показатель, отражающий разницу между индексами цен на рыбопродукты и на продовольственные товары оказывает незначительное влияние на потребление. Данный результат можно интерпретировать как слабую зависимость уровня потребления рыбопродуктов в РФ от психологически обусловленных мотивов, вызванных краткосрочными колебаниями цен на рыбопродукты. Вместе с тем, предложенная модель не учитывает долгосрочные (свыше одного года) последствия таких колебаний.

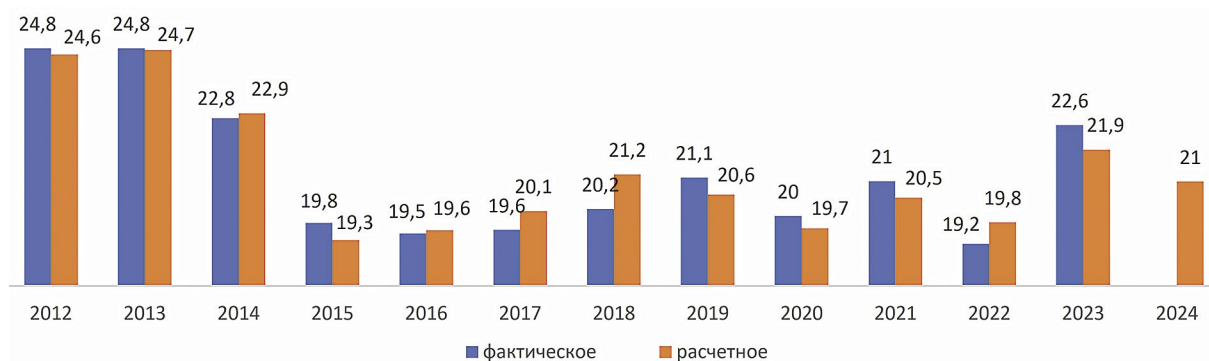
### 4. Оценка уровня потребления

Модель (5) позволяет оценивать и прогнозировать потребление рыбопродуктов и, в частности, может

служить инструментом верификации официальных сведений о величине этого показателя. На рисунке приведены фактические (по данным Росстата) и расчётные (полученные с помощью модели) значения уровня среднедушевого потребления рыбы и рыбопродуктов в РФ.

Сравнение двух рядов данных, приведённых на рисунке, показывает, что наибольшие расхождения (более чем 2,5%) между фактическими (официальными) и расчётными значениями показателя отмечались в 2015, 2017-2018 и 2022-2023 гг. Эти расхождения могут быть объяснены как погрешностями модели

факторов. Помимо явных факторов, определяющих экономические мотивы потребителей, которые в основном нашли отражение в спецификации нашей модели, в их число также входят социальные и культурные нормы, традиции и привычки, забота о здоровье и прочие субъективные предпочтения. Последние, обычно описываемые посредством теории запланированного поведения [Scholderer, Grunert, 2001] или моделей «отношения-поведение» [Trondsen et al., 2004], тем не менее, трудно поддаются операционализации и выявлению причинно-следственных связей [Mitterer-Daltoé, 2013]. Недостатком предложенной



**Рис.** Фактический (официальный) и расчётный уровни потребления рыбы и рыбопродуктов в РФ, кг/чел. в год в весе сырья  
**Fig.** Actual and estimated levels of fish and fish products consumption in the Russian Federation, kg/person per year in raw weight

Источник: Росстат, расчёты авторов

Примечание: расчётная величина потребления в 2024 г. – грубая оценка, выполненная путём экстраполяции на весь год неполных данных.

и действием неучтённых факторов, так и ошибками официальной статистики. На возможность последних указывает феноменальный рост потребления рыбопродуктов в 2023 г. (на 14%), не согласующийся ни с динамикой покупательной способности по основному рыбному товару – рыбе мороженой неразделанной (снижение на 1%), ни с показателем индекса физического объёма розничных продаж рыбо- и морепродуктов (рост на 2%), согласно данным Росстата.<sup>4</sup> С другой стороны, расхождения в 2017-2018 гг. могут быть следствием неучтённого моделью пролонгированного действия ценового шока 2015 года (который из-за своей масштабности также частично был пропущен моделью). Указанный недостаток модели обозначает одно из направлений её совершенствования – включение показателей и инструментов, позволяющих полнее отражать влияние неэкономических факторов.

Следует отметить, что на поведение потребителей рыбопродуктов влияет множество разнообразных

модели является лишь частичное отражение неэкономических факторов спроса на рыбопродукты, в основном сводящееся к учёту их краткосрочной экономической составляющей. Хотя спрос на рыбопродукты более чувствителен к изменению основных факторов, чем спрос на продукты питания в целом, данный товар относится к числу низкоэластичных. Такая консервативность определяет необходимость учёта долгосрочной составляющей склонности к потреблению рыбопродуктов. Поэтому дальнейшим совершенствованием модели должно стать включение в её состав показателей, позволяющих отражать влияние на спрос неэкономических факторов не только в кратко-, но и в долгосрочной перспективе.

Предложенная модель, как и выводы, полученные в результате её применения, относятся ко всей группе рыбопродуктов в целом. Однако интерес также представляет изучение дезагрегированных данных, позволяющее улучшить понимание механизмов действия ключевых факторов спроса на отдельные рыбные товары. Кроме того, важным для разработки эффективных мер политики в области рыбного хозяйства яв-

<sup>4</sup> Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. М.: 630 с.

ляется более детальный анализ влияния социально-демографических характеристик потребителей на спрос на рыбопродукты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование спроса на рыбу и рыбопродукты в РФ указывает на наличие тесной связи между уровнем потребления и покупательной способностью доходов населения. Потребление рыбопродуктов также в определённой мере зависит от динамики цен на рыбопродукты относительно соответствующего показателя по всем продовольственным товарам и от темпов роста тарифов на грузоперевозки. Основываясь на выявленных статистических связях, была предложена регрессионная модель, описывающая зависимость потребления рыбопродуктов от названных факторов. Результаты тестирования показали достаточно высокий уровень статистической значимости и объяснённой дисперсии, что даёт основания говорить об адекватности предложенной модели.

Применение модели для оценки эластичности спроса на рыбопродукты указывает на его высокую чувствительность к уровню текущей покупательной способности и к изменению тарифов на грузоперевозки. Воздействие на данные факторы является наиболее перспективными направлениями политики управления спросом на рыбопродукты. В работе также оценены расхождения между фактическими (официальными) и расчётными (полученными с помощью модели) данными о потреблении рыбопродуктов и объяснены возможные причины этих расхождений. Такими причинами могут быть как ошибки официальной статистики, так и несовершенство модели.

Представляется, что дальнейшее развитие предложенного в работе подхода может внести определённый вклад в совершенствование научного обеспечения, служащего выработке решений в области регулирования отечественного рынка рыбной продукции.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

## Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «КГТУ».

## ЛИТЕРАТУРА

- Гулюгина А.А. 2023. Покупательная способность денежных доходов населения России в условиях современных вызовов // Уровень жизни населения регионов России. Т. 19. № 3. С. 395-406. DOI: 10.52180/1999-9836\_2023\_19\_3\_7\_395\_406
- Мнацаканян А.Г., Карлов А.М., Харин А.Г. 2021. Метод оценки экономической доступности рыбных продуктов в контексте обеспечения продовольственной безопасности // Морские интеллектуальные технологии. Т. 4. № 4. С. 135-140.
- Мнацаканян А.Г., Харин А.Г. 2025. Исследование межрегиональных различий в ценах на некоторые рыбопродукты и на товары-заменители рыбы в Российской Федерации // АПК: экономика, управление. № 2. С. 55-65. DOI: 10.33305/252-55.
- Пиндайк Р., Рубенфельд Д. 2002. Микроэкономика. / Пер. с англ. СПб.: Питер, 608 с.
- Романова Л.В. 2016. Особенности формирования спроса на рыбную продукцию в отдельных регионах Центрального федерального округа // Фундаментальные исследования. № 2-1. С. 197-201.
- Фоломеева Т.В. 2012. Потребительские аттитюды и лояльность // Вестник Санкт-Петербургского университета. Вып. 2(12). С. 184-193.
- Birch D., Lawley M. 2014. The role of habit, childhood consumption, familiarity and attitudes across seafood consumption segments in Australia // Journal of Food Products Marketing. V. 20(1). P. 98-113. DOI: 10.1080/10454446.2012.732548
- Breusch T.S., Pagan A.R. 1979. A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation // Econometrica. V. 47(5). P. 1287-1294. DOI: 10.2307/1911963
- Carlucci D., Nocella G., De Devitiis B., Viscicchia R., Bimbo F., Nardone G. 2015. Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products: Patterns and insights from a sample of international studies // Appetite. V. 84. P. 212-227. DOI: 10.1016/j.appet.2014.10.008.
- Durbin J., Watson G.S. 1950. Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression: I // Biometrika. V. 37(3-4). P. 409-428. DOI:10.1093/biomet/37.3-4.409
- Houthakker H.S., Taylor L.D. 1966. Consumer Demand in the United States, 1929-1970. Analyses and Projections. Harvard Economic Studies, volume 126. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1966, 214 p. doi:10.1017/S0770451800038690.
- Kusumastanto T., Jolly C.M. 1997. Demand analysis for fish in Indonesia // Applied Economics. V. 29(1). P. 95-100. DOI: 10.1080/000368497327443
- Mitterer-Daltoé M.L., Carrillo E., Queiroz M.I., Fizman S., Varela P. 2013. Structural equation modelling and word association as tools for a better understanding of low fish consumption // Food Research International. V. 52(1). P. 56-63. DOI: 10.1016/j.foodres.2013.02.048
- Nerlove M. 1958. Distributed lags and estimation of long-run supply and demand elasticities // Journal of Farm Economics. V. 40. P. 301-311.



- Olsen S.O. 2004. Antecedents of Seafood Consumption Behavior. An Overview // Journal of Aquatic Food Product Technology. V. 13 (3). P. 79-91. DOI: 10.1300/J030v13n03\_08
- Scholderer J., Trondsen T. 2008. The dynamics of consumer behaviour on habit, discontent, and other fish to fry // Appetite. V. 51(3). P. 576-591. DOI: /10.1016/j.appet.2008.04.011
- Scholderer J., Grunert K.G. 2001. Does generic advertising work? A systematic evaluation of the Danish campaign for fresh fish // Aquaculture Economics & Management. V. 5(5-6). P. 253-271. DOI: 10.1080/13657300109380293
- Tambunan M.M.L., Balqiah T.E. 2020. Increasing fish consumption: A perspective theory of planned behaviour and role of confidence. In book: Advances in Business, Management and Entrepreneurship. ImprintCRC Press. Pp. 1050. P. 102-108. DOI:10.1201/9780429295348-25
- Thapa G., Dey M.M., Engle C. 2015. Consumer preferences for live seafood in the Northeastern Region of USA: results from Asian ethnic fish market survey // Aquaculture Economics & Management. V. 19(2). P. 10-25. DOI: 10.1080/13657305.2015.1024346
- Thorsdottir F., Sveinsdottir K., Jonsson F.H., Einarssdottir G., Thorsdottir I., Martinsdottir E. 2012. A model of fish consumption among young consumers // Journal of Consumer Marketing. V. 29(1). P. 4-12. DOI: 10.1108/07363761211193000
- Trondsen T., Braaten T., Lund E., Eggen A.E. 2004. Health and seafood consumption patterns among women aged 45-69 years. A Norwegian seafood consumption study // Food Quality and Preference. V. 15(2). P. 117-128. DOI: 10.1016/S0950-3293(03)00038-7
- Welch A.A., Lund E., Amiano P., Dorronsoro M., Brustad M., Kumle M., et al. 2002. Variability of fish consumption within the 10 European countries participating in the European Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. Public Health Nutrition. V. 5(6). P. 1273-85. DOI: 10.1079/PHN2002404
- Yousuf J.B., Bose S., Kotagama H., Boughanmi H. 2018. Preferences and intentions of seafood consumers in Oman: an empirical analysis // Journal of International Food and Agribusiness Marketing. V. 31(2). P. 175-203. DOI: 10.1080/08974438.2018.1497565
- ics, Management. No. 2. Pp. 55-65. DOI: 10.33305/252-55. (in Russ.)
- Pindyke R., Rubinfeld D. 2002. Microeconomics. / Translated from English. SPb.: Piter, 608 p. (in Russ.)
- Romanova L.V. 2016. Features of demand formation for fish products in certain regions of the Central Federal District // Fundamental research. No. 2-1. Pp. 197-201. (in Russ.)
- Folomeeva T.V. 2012. Consumer attitudes and loyalty // Bulletin of St. Petersburg University. Issue. 2(12). Pp. 184-193.
- Birch D., Lawley M. 2014. The role of habit, childhood consumption, familiarity and attitudes across seafood consumption segments in Australia // Journal of Food Products Marketing. V. 20(1). P. 98-113. DOI: 10.1080/10454446.2012.732548 (in Russ.)
- Breusch T.S., Pagan A.R. 1979. A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation // Econometrica. V. 47(5). P. 1287-1294. DOI: 10.2307/1911963
- Carlucci D., Nocella G., De Devitiis B., Viscecchia R., Bimbo F., Nardone G. 2015. Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products: Patterns and insights from a sample of international studies // Appetite. V. 84. P. 212-227. DOI: 10.1016/j.appet.2014.10.008.
- Durbin J., Watson G.S. 1950. Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression: I // Biometrika. V. 37(3-4). P. 409-428. DOI:10.1093/biomet/37.3.4.409
- Houthakker H.S., Taylor L.D. 1966. Consumer Demand in the United States, 1929-1970. Analyses and Projections. Harvard Economic Studies, volume 126. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1966, 214 p. doi:10.1017/S0770451800038690.
- Kusumastanto T., Jolly C.M. 1997. Demand analysis for fish in Indonesia // Applied Economics. V. 29(1). P. 95-100. DOI: 10.1080/000368497327443
- Mitterer-Daltoé M.L., Carrillo E., Queiroz M.I., Fiszman S., Varela P. 2013. Structural equation modelling and word association as tools for a better understanding of low fish consumption // Food Research International. V. 52(1). P. 56-63. DOI: 10.1016/j.foodres.2013.02.048
- Nerlove M. 1958. Distributed lags and estimation of long-run supply and demand elasticities // Journal of Farm Economics. V. 40. P. 301-311.
- Olsen S.O. 2004. Antecedents of Seafood Consumption Behavior. An Overview // Journal of Aquatic Food Product Technology. V. 13 (3). P. 79-91. DOI: 10.1300/J030v13n03\_08
- Scholderer J., Trondsen T. 2008. The dynamics of consumer behaviour on habit, discontent, and other fish to fry // Appetite. V. 51(3). P. 576-591. DOI: /10.1016/j.appet.2008.04.011
- Scholderer J., Grunert K.G. 2001. Does generic advertising work? A systematic evaluation of the Danish campaign for fresh fish // Aquaculture Economics & Management. V. 5(5-6). P. 253-271. DOI: 10.1080/13657300109380293
- Tambunan M.M.L., Balqiah T.E. 2020. Increasing fish consumption: A perspective theory of planned behaviour and role of confidence. In book: Advances in Business, Management and Entrepreneurship. ImprintCRC Press. Pp. 1050. P. 102-108. DOI:10.1201/9780429295348-25

## REFERENCES

- Gulyugina A.A. 2023. Purchasing Power of Monetary Income of the Population of Russia in the Context of Modern Challenges // Standard of Living of the Population of the Regions of Russia. Vol. 19. No. 3. Pp. 395-406. DOI: 10.52180/1999-9836\_2023\_19\_3\_7\_395\_406 (in Russ.)
- Mnatsakanyan A.G., Karlov A.M., Kharin A.G. 2021. Method for Assessing the Economic Affordability of Fish Products in the Context of Ensuring Food Security // Marine Intellectual Technologies. Vol. 4. No. 4. Pp. 135-140. (in Russ.)
- Mnatsakanyan A.G., Kharin A.G. 2025. Study of Interregional Differences in Prices for Some Fish Products and Fish Substitute Goods in the Russian Federation // AIC: Econom-

- Thapa G., Dey M.M., Engle C.* 2015. Consumer preferences for live seafood in the Northeastern Region of USA: results from Asian ethnic fish market survey // *Aquaculture Economics & Management*. V. 19(2). P. 10-25. DOI: 10.1080/13657305.2015.1024346
- Thorsdottir F., Sveinsdottir K., Jonsson F.H., Einarsdottir G., Thorsdottir I., Martinsdottir E.* 2012. A model of fish consumption among young consumers // *Journal of Consumer Marketing*. V. 29(1). P. 4-12. DOI: 10.1108/07363761211193000
- Trondsen T., Braaten T., Lund E., Eggen A.E.* 2004. Health and seafood consumption patterns among women aged 45-69 years. A Norwegian seafood consumption study // *Food Quality and Preference*. V. 15(2). P. 117-128. DOI: 10.1016/S0950-3293(03)00038-7
- Welch A.A., Lund E., Amiano P., Dorronsoro M., Brustad M., Kumle M., et al.* 2002. Variability of fish consumption within the 10 European countries participating in the European Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Public Health Nutrition*. V. 5(6). P. 1273-85. DOI: 10.1079/PHN2002404
- Yousuf J.B., Bose S., Kotagama H., Boughanmi H.* 2018. Preferences and intentions of seafood consumers in Oman: an empirical analysis // *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*. V. 31(2). P. 175-203. DOI: 10.1080/08974438.2018.1497565

Поступила в редакцию 04.04.2025 г.

Принята после рецензии 07.09.2025 г.