

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Балтийский экономический журнал. 2026. № 1(53). С. 28-45.

Baltic Economic Journal. 2026. No. 1(53). P. 28-45.

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 338.57

doi: 10.46845/2073-3364-2026-0-1-28-45

Метод оценки уровня обеспеченности населения регионов РФ продукцией рыбного хозяйства в контексте устойчивой продовольственной безопасности

Владимир Иванович Кузин¹

Александр Геннадьевич Харин²

^{1, 2} ИНОТЭКУ ФГБОУ ВО "КГТУ", Калининград, Россия

¹ vladimir.kuzin@klgtu.ru

² aleksandr.harin@klgtu.ru

Аннотация. Обеспечение безопасных и достойных условий жизни людей является одним из приоритетов государственной политики. Эффективность такой политики помимо прочего зависит от точности и адекватности оценки её результатов. Поэтому важное значение имеет выбор оптимальной методики измерения состояния продовольственной безопасности. Целью исследования является разработка нового подхода к оценке уровня обеспеченности населения регионов РФ продукцией рыбного хозяйства, основывающегося на сочетании положений концепции устойчивого развития и продовольственной безопасности. Теоретическим и общеметодическим основанием работы служат методы регрессии на основе выбора признаков и многоуровневой кластеризации. В качестве источника информации используются сведения, полученные из общедоступной базы данных ЕМИСС/Росстат. Итогом первого этапа исследования, представленного в данной статье, стала разработка методики, дающей объективное представление о состоянии, проблемах и перспективах продовольственной безопасности с позиций долгосрочного обеспечения населения российских регионов рыбопродуктами. В последующих публикациях авторами будут описаны результаты эмпирической проверки и тестирования предложенной методики.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, устойчивость, благосостояние, рыбопродукты, методы оценки

Для цитирования: Кузин В. И., Харин А. Г. Метод оценки уровня обеспеченности населения регионов РФ продукцией рыбного хозяйства в контексте устойчивой продовольственной безопасности // Балтийский экономический журнал. 2026. № 1(53). С. 28-45. <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2026-0-1-28-45>.

© Кузин В. И., Харин А. Г., 2026.

Method for assessing the level of provision of fishery products in the population of the Russian's regions in the context of sustainable food security**Vladimir I. Kuzin¹****Aleksandr G. Kharin²**^{1, 2} INOTEKU Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia¹ vladimir.kuzin@klgtu.ru² aleksandr.kharin@klgtu.ru

Abstract. Ensuring safe and decent living conditions for people is a priority of public policy. The effectiveness of this policy significantly depends on the adequacy of its assessment. Therefore, the selection of an optimal methodology for assessing food security is important. The aim of this study is to develop an approach to assessing the level of fishery product availability in Russian regions. Our approach is based on a combination of sustainable development and food security concepts. The study utilizes regression methods based on feature selection and multilevel clustering. The source of information is data obtained from the publicly available EMISS/Rosstat database. The culmination of the first stage of the study, presented in this article, was the development of a methodology. This methodology provides an objective understanding of the status, challenges, and prospects of food security from the perspective of long-term provision of fish products to the population of Russian regions. In the following paper, we will describe the results of empirical verification and testing of the proposed methodology.

Keywords: food security, sustainability, welfare, fish products, assessment methods.

For citation: Kuzin V. I., Kharin A. G. Method for assessing the level of provision of the population of the regions of the Russian Federation with fishery products in the context of sustainable food security // Baltic Economic Journal. 2026;1(53):28-45. (In Russ.). <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2026-0-1-28-45>.

Введение. Продовольственная политика, согласованная с приоритетами и целями устойчивого развития, является одной из наиболее широко обсуждаемых тем как в научно-теоретическом дискурсе, так и в контексте принятия оптимальных управленческих решений, призванных обеспечивать достойные и безопасные условия жизни людей. Вопросы, относящиеся к этой тематике, охватывают разнообразные аспекты функционирования общества и экономики. Они, например, включают проблемы интеграции устойчивых способов ведения сельского хозяйства в продовольственные системы на национальном и местном уровнях, решение которых должно гарантировать бесперебойное снабжение населения продуктами питания требуемых количества и качества без нанесения непоправимого ущерба природной среде [1]. Другим востребованным направлением исследований является оценка последствий мер государственной политики, направленных на формирование экологически устойчивых моделей потребления продовольствия. В фокусе таких исследований находится то, как

налогообложение, требования к маркировке товаров, субсидирование и другие способы регулирования предложения и спроса влияют на потребление пищевых продуктов [2]. Актуальной и активно развиваемой темой является выработка рекомендаций по совершенствованию действующих и конструированию новых механизмов воздействия на поведение потребителей, основанных на идеях и принципах полноценного, здорового и экологически ориентированного питания [3; 4].

В рамках исследований вопросов продовольственной политики отдельное направление образуют проблемы обеспечения продовольственной безопасности. Данный термин в нашей стране принято трактовать как "состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни"¹. В связи с этим важным является понимание того, какие аспекты, компоненты и уровни продовольственной безопасности отражают многочисленные и порой противоречивые способы её измерения.

За время, прошедшее с начала широкого использования данного понятия в конце 1990-х годов, изменилось его как сущностное содержание, так и операциональная концепция, в том числе были пересмотрены многие подходы к оценке продовольственной безопасности. Одним из таких изменений стало смещение фокуса оценки "от глобального и национального уровня к уровню домохозяйства и отдельного человека, от подхода, ориентированного на продовольствие, к подходу, ориентированному на средства к существованию, и от объективных показателей к субъективному восприятию" [5]. Тем не менее, несмотря на стремление к гармонизации измерений, служащей лучшей координации действий всех заинтересованных сторон, до настоящего времени среди исследователей и практиков нет консенсуса относительно показателей и методов, которые следует применять для измерения и мониторинга продовольственной безопасности [6]. Множество разноплановых моделей и метрик затрудняет определение того, какие показатели отражают те или иные аспекты (доступность, наличие, использование, стабильность), компоненты (количество, качество, безопасность, культурная приемлемость/предпочтения) и уровни (глобальный, национальный, региональный, домохозяйственный, индивидуальный) продовольственной безопасности [7]. Такая неопределённость приводит к тому, что при наличии большого количества научных работ, посвященных вопросам интеграции продовольственной политики в концепцию устойчивого развития, до сих пор остаются неясными многие последствия

¹ Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации".

практической реализации предлагаемых решений. Более того, предположение о том, что такая интеграция ведёт к росту эффективности государственного вмешательства в экономику, также остаётся дискуссионным даже на теоретическом уровне [8].

Данная проблема актуальна и для нашей страны, поскольку чрезмерная корректировка рыночных механизмов посредством различных административных мер часто приводит к неоптимальному использованию ресурсов, негативным образом отражающемуся в самых различных проявлениях социально-экономической жизни. По образному выражению видного российского учёного, руководителя Центра исследования экономической политики МГУ О. Буклемишева "Государство, нахлебнувшееся на нашу экономику, требует больше средств, чем экономика способна при существующей структуре и действующем налогообложении себе позволить"². Сомнения также вызывают и некоторые частные практические решения, призванные оказать поддержку производителям продовольствия, например, механизм инвестиционных квот и аукционов с инвестиционными обязательствами по распределению прав на добычу водных биоресурсов, который изначально был нацелен на стимулирование обновления рыбопромыслового флота и береговых рыбоперерабатывающих предприятий. Однако по имеющимся оценкам, за первые 6 лет действия этого механизма вне его рамок было построено в два раз больше судов, чем с помощью программы "квот в обмен на инвестиции"³. Эти и другие недостатки, вызванные рассогласованностью действия рыночных и административных инструментов регулирования экономики снижают эффективность продовольственной политики, направленной на решение разноаспектных задач повышения продовольственной безопасности, улучшение пищевого благополучия и здоровья населения нашей страны, обеспечение социальной справедливости, а также способствующих рачительному использованию и сохранению ресурсов окружающей среды [9].

Трудность формирования устойчивой продовольственной политики в значительной мере обусловлена её многоаспектностью. Комплексное обеспечение продовольственной безопасности, особенно когда речь идёт о долгосрочной перспективе, относится к категории сложных проблем, поскольку для такого рода проблем характерны высокая степень сложности и неопределённости, а также наличие системных вызовов, затрагивающих как местный, так и глобальный уровни [10]. Эти проблемы часто кажутся неразрешимыми из-за необходимости учёта интересов множества экономических, социальных и политических субъектов, а также в силу влияния разнообразных, пока не до конца понятных природных факторов. Более того, в ряде случаев среди стейкхолдеров может не быть консенсуса относительно того,

² Интервью с О. Буклемишевым // Private Talks. URL: https://vk.com/video-229009575_456239360

³ Флот пополняют и без инвестквот // Фишньюс. 11.10.2022. URL: <https://fishnews.ru/news/45605>

в чём именно заключается та или иная проблема [11]. Не менее серьёзным вызовом является отмеченное выше отсутствие общепризнанных инструментов измерения результатов принятия тех или иных политических решений.

В контексте сказанного, важное значение для проведения эффективной политики, направленной на решение проблем продовольственного обеспечения, имеет мониторинг и оценка результатов этой политики. Целью данной статьи является обоснование теоретических положений и разработка методики комплексной оценки состояния продовольственной безопасности в её части, касающейся вопросов обеспечения населения продукцией рыбного хозяйства.

Материалы и методы. В самом общем виде задача измерения столь широкого понятия, каким является продовольственная безопасность может быть сведена к поиску ответов на два фундаментальных вопроса [12]: во-первых, *что выступает объектом оценки, а во-вторых, каким способом производить измерение параметров состояния оцениваемого объекта.* В рамках ответа на первый вопрос осуществляется подбор индикаторов, соответствующих различным, интересующим исследователя аспектам и компонентам продовольственной безопасности. В то время как ответом на второй вопрос является выбор или разработка оптимальной методики определения величин этих индикаторов.

Несмотря на то, что в настоящее время предлагается множество показателей продовольственной безопасности, служащих измерению, анализу и мониторингу продовольственной безопасности, среди учёных и практиков до сих пор нет единого мнения относительно "лучшего" из них [13; 14]. Различные международные организации разработали и используют собственные наборы показателей продовольственной безопасности, отвечающие их требованиям (например, Всемирная продовольственная программа (WFP) – шкалу потребления продовольствия (FCS), Агентство США по международному развитию (USAID) – шкалу доступа к продовольствию в домохозяйствах (HFIAS); Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (FAO) – шкалу распространенности недоедания (POU) и шкалу опыта продовольственной необеспеченности (FIES); консалтинговая фирма Экономическое разведывательное подразделение (EIU) – глобальный индекс продовольственной безопасности (GFSI) и т. д.). Наличие большого числа разнообразных подходов к измерению продовольственной безопасности хотя и может облегчать задачу её оценки, однако часто запутывает понимание истинного положения в этой сфере.

Кроме того, отсутствие общепризнанных, стандартных методов измерения является причиной несопоставимости результатов оценки продовольственной безопасности [6]. Во-первых, в то время как одни индикаторы носят составной характер и служат измерению двух и более аспектов продовольственной безопасности, другие измеряют только её отдельные стороны. Во-вторых, некоторые показатели больше сосредоточены на факторах, способствующих

продовольственной безопасности, чем на достигнутых результатах. В-третьих, если одни индикаторы являются количественными и объективными, то другие дают только качественные оценки, основанные на субъективном восприятии и мнении отдельных лиц. В-четвертых, уровни анализа также значительно различаются, поскольку индикаторы могут носить как глобальный и национальный характер, так и ограничиваться только уровнем домохозяйств и индивидов. В-пятых, предполагаемое назначение индикаторов также сильно разнится – они варьируются от инструментов популяризации и пропаганды до мониторинга и оценки прогресса в достижении определенных политических целей. В-шестых, измерения могут производиться при разных условиях, методах или эталонах.

Обзорные исследования публикаций, в которых описываются различные подходы к измерению продовольственной безопасности, показывают, что наиболее часто для оценки её состояния используются специфические индикаторы, охватывающие отдельные аспекты жизнедеятельности людей и их пищевого поведения, например, основанные на разнообразии рациона (44 %), опыте потребителей (40 %) и достаточности калорий на уровне домохозяйства (22 %) [14]. Хотя такие узкоспециализированные индикаторы помогают концептуализировать и выявлять проблемы и угрозы снабжения населения продовольствием, они, как правило, не позволяют точно отображать взаимосвязи между различными аспектами, компонентами продовольственной безопасности и стратегиями управления. Столь явная ограниченность и фрагментарность методов измерения продовольственной безопасности является серьёзным недостатком, поскольку для того чтобы в полной мере соответствовать каноническому определению этого понятия, данному на Всемирном продовольственном саммите 1996 года её показатель должен охватывать все четыре измерения безопасности (доступность, наличие, использование и стабильность) и оперировать данными на уровне домохозяйств и индивидов⁴, а не только на общегосударственном или региональном уровнях, как это распространено на практике.

К настоящему времени в целом сформированы теоретические предпосылки, на которых может базироваться методика такой всесторонней и объективной оценки продовольственной безопасности. В частности, Дж. Аптон и его соавторы сформулировали четыре главных принципа (аксиомы), положениям которых должна удовлетворять "идеальная" мера продовольственной безопасности [15]. Это:

– Принцип масштаба, в соответствии с которым необходимо оценивать состояние безопасности как отдельных индивидов, так и домохозяйств на разных уровнях агрегации (национальный, региональный, местный), с тем чтобы охватить возможно более широкий круг потребителей продовольствия.

⁴ Rome Declaration on World Food Security. FAO. Rome. 1996. URL: <https://www.fao.org/4/W3613E/W3613E00.htm>

– Принцип времени, призванный учитывать изменчивость состояния продовольственной безопасности во времени, в том числе, оценивать будущее, принимая во внимание при этом как предсказуемые, так и непредсказуемые изменения.

– Принцип доступности, связанный с понятиями физического, социального и экономического доступа к продовольствию, отражающий наличие у индивида возможностей для получения требующихся ему продуктов питания.

– Принцип результатов, продиктованный набирающей популярность концепцией активной и здоровой жизни, призванный учитывать физиологические последствия, вызванные особенностями питания и пищевого рациона людей.

Поскольку ни одна из существующих метрик продовольственной безопасности не удовлетворяла всем этим четырем базовым принципам, их авторы выдвинули идею использования нового синтетического показателя благополучия, основанного на концепции устойчивости развития, а также предложили методику реализации своей идеи, используя для этого данные опросов домохозяйств или отдельных лиц. Они также показали, как можно агрегировать показатель благополучия и устойчивости домохозяйства или индивида на региональном или национальном уровне применив эконометрический подход [16]. Многие последующие исследования и разработки, осуществлённые в рамках этого направления, демонстрируют растущее стремление к использованию составных показателей, расширяющих возможности для комплексной, многоаспектной оценки результатов инициатив в области продовольственной политики. Эти составные показатели особо ценны их способностью упрощать оценку эффективности функционирования продовольственной системы, достигаемой путём интеграции нескольких разноплановых показателей в единый индекс. Тем не менее, хотя такие индексы способны давать полезное представление о состоянии продовольственной безопасности, их структурные и методологические ограничения по-прежнему обуславливают необходимость поиска более совершенных подходов и разработки новых метрик, способных лучше, чем существующие отражать сложность и разнообразие продовольственных систем [17].

Результаты и обсуждение. Основываясь на имеющихся методических разработках и опыте их практического применения, предлагается альтернативный подход к оценке продовольственной безопасности, предполагающий сочетание двух известных и хорошо зарекомендовавших себя методов: регрессии на основе выбора признаков, описывающих целевую переменную – состояние продовольственной безопасности и двухстадийной кластеризации, используемой для выявления неявных кластеров в состоянии этой переменной. Выбор такого подхода обусловлен следующими обстоятельствами:

1. Многие существующие индексы продовольственной безопасности разной сложности, в том числе, составные, использующие модели, основанные на входных параметрах и фокусирующиеся на доступности ресурсов, слабо связаны с результатами функционирования продовольственной системы. Другими словами, эти модели не позволяют явно оценить её эффективность. Способом преодолеть указанное ограничение является использование модели "затраты-выпуск", которая включает в себя пищевой статус индивида в качестве выходного показателя. Этот выходной показатель важен для оценки доступности продуктов питания для населения, в том числе, отражающейся на содержании пищевого рациона людей.

2. Для выявления конкретных сильных и слабых сторон продовольственной системы решающее значение имеет интерпретация составных индексов. Однако в том случае, когда в оценке задействовано множество показателей заинтересованные стороны и лица, принимающие решения могут столкнуться с серьёзными трудностями при интерпретации полученных результатов. Для устранения этой проблемы предлагаются разные решения, в их числе – т. н. "регрессия с эластичной сетью" (ElasticNet), позволяющая уменьшить размерность матрицы воздействия и включить в анализ только те показатели, которые имеют отношение к эффективности продовольственной системы. Данное решение помогает лучше понять вклад каждого показателя (фактора) и, тем самым, эффективно устранить коренные причины нарушения продовольственной безопасности.

3. Использование рейтингов на основе единого показателя либо ограниченного набора показателей при оценке продовольственной безопасности часто игнорирует критически важные контекстуальные факторы, такие как географическое положение, типология продовольственной системы, уровень экономического развития и пр. Однако учёт таких характеристик необходим для проведения сравнительного анализа, часто выступающего основой для принятия политических и экономических решений. Устранению этого недостатка и повышению реалистичности анализа продовольственной безопасности служит метод двухэтапной кластеризации, предполагающий группировку и анализ регионов по ключевым характеристикам их продовольственных систем. Данное решение обеспечивает более высокую детализацию состояния продовольственной безопасности, чем традиционные методы, основанные исключительно на едином рейтинге и предоставляет в распоряжение управленцев более полную информацию, необходимую для выработки действенных мер.

Таким образом, предложенная методология, по нашему мнению, устраняет ряд ограничений, характерных для традиционных моделей, основанных на входных данных, которые фокусируются исключительно на доступности ресурсов, не связывая составной индекс с выходными показателями продовольственной системы. Благодаря использованию модели "вход-выход"

для получения выходного показателя, отражающего доступность и наличие необходимых для ежедневного питания ресурсов, в анализ состояния продовольственной безопасности добавляется её важный аспект, характеризующий пищевой статус населения. Кроме того, улучшению интерпретируемости составных индексов способствует использование в качестве рабочего инструмента анализа метода построения регуляризованной регрессии эластичной сети. Данное решение приводит к уменьшению размерности матрицы воздействия, сохраняя только наиболее релевантные показатели эффективности продовольственной системы. В отличие от альтернативных методов, таких как анализ главных компонент (РСА) или гребенчатая регрессия, метод эластичной сети позволяет одновременно выбирать подмножество предикторов, сохраняя при этом интерпретируемость модели, что является ключевым условием для более точного установления взаимосвязей между показателями в контексте продовольственной безопасности, помогающего выявлять и устранять коренные причины её нарушения. Дополнительным преимуществом выбранного метода является его способность нивелировать мультиколлинеарность – распространенную проблему при работе с наборами данных, содержащими коррелированные предикторы, и тем самым отчасти обеспечивать статистическую независимость используемых показателей.

Предложенный подход предполагает выполнение последовательности процедур, включающих вычисление и анализ показателей, характеризующих состояние продовольственной безопасности.

1. На начальном этапе работы формируется набор показателей, адекватно отражающих состояние продовольственной безопасности, выполняется оценка их влияния для каждой категории, после чего полученные значения используются для построения первоначальной матрицы воздействия.

2. После составления матрицы её структура проверяется на наличие потенциальных пропущенных данных и при необходимости выбирается соответствующий метод восполнения недостающих данных с тем, чтобы устранить пробелы и обеспечить достоверность анализируемой информации.

3. Ключевое место в предлагаемом подходе занимает построение регрессии с эластичной сетью, служащей выявлению показателей, оказывающих наибольшее влияние на продовольственную безопасность. Для повышения точности и надёжности результатов полученная регрессия может быть доработана с помощью одного из известных методов, например, метода оптимизации.

4. На следующем этапе выполняется процедура взвешивания – вычисления относительных весов показателей, содержащихся в сокращенной матрице воздействия. И затем, после расчета показателя продовольственной безопасности для каждого объекта применяется двухуровневая кластеризация,

служащая выявлению взаимосвязей между показателями продовольственной безопасности и выбранными характеристиками продовольственной системы.

5. На заключительном этапе проводится анализ чувствительности, позволяющий оценить то, как изменение ключевых предположений подхода, таких как импутация данных и снижение размерности, влияют на величину составного показателя продовольственной безопасности. Такая проверка выявляет устойчивость интегрального показателя и показывает, насколько сильно те или иные изменения в методологии влияют на результаты оценки или на их интерпретацию, способствуя тем самым большей прозрачности и обоснованности управленческих решений.

Применяемая регрессия с использованием метода эластичной сети предполагает линейный характер зависимости между предикторами и зависимой переменной, что является общераспространенным предположением при моделировании составных индексов, где зависимости обычно аддитивны. Следует, однако, помнить, что хотя этот метод предполагает линейность, между параметрами продовольственной безопасности могут существовать и нелинейные взаимосвязи, которые в данной модели явно не моделируются. Кроме того, регрессия с использованием метода эластичной сети требует тщательной обработки выбросов, поскольку экстремальные значения некоторых переменных могут повлиять на результаты регрессии. Для смягчения этого эффекта перед применением модели должны проводиться обнаружение и нивелирование выбросов.

Прежде чем приступить к построению регрессии приведём вид обобщенной линейной модели, который предполагается использовать для описания взаимосвязи между зависимой переменной, характеризующей состояние продовольственной безопасности и набором независимых переменных, определяющих это состояние:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i ; i=1, 2, \dots \quad (1)$$

где y_i – зависимая переменная, $\beta_j \in \mathbb{R}^p$ – коэффициенты регрессионной модели, связанные с j -й независимой переменной x , ε_i – ошибка, имеющая нормальное распределение.

В случае регрессии эластичной сети её коэффициенты можно найти, используя следующую задачу оптимизации [18]:

$$\widehat{\beta^{net}} = (y - \beta X)^T (y - \beta X) + P_\alpha(\beta), \quad (2)$$

где $P_\alpha(\beta)$ – функция штрафа эластичной сети, α – параметры настройки.

Уравнение (2) также можно переписать следующим образом:

$$\widehat{\beta^{net}} = (y - \beta X)^T (y - \beta X) + \alpha_1 \sum_{j=1}^p |\beta_j| + \alpha_2 \sum_{j=1}^p \beta_j^2 \quad (3)$$

В уравнении (3) член $\alpha_1 \sum_{j=1}^p |\beta_j|$ соответствует классическому параметру штрафа типа "лассо" (l_1), который способствует разреженности, а $\alpha_2 \sum_{j=1}^p \beta_j^2$ соответствует штрафу типа "гребень", решающему проблему мульти-коллинеарности (l_2) [19]. Параметры настройки $\alpha_1 \geq 0$ и $\alpha_2 \geq 0$ позволяют

контролировать силу соответствующих штрафов. Если коэффициенты α равны нулю, то задача регрессии в уравнении (3) превратится в общую линейную регрессию.

Существуют различные методы оценки величины α . Мы предлагаем использовать один из наиболее распространённых – метод многократной перекрёстной проверки (Cross-Validation – CV) [20], в рамках которого исходный набор данных случайным образом делится на k подмножеств одинакового размера. Из них одна подвыборка служит для валидации данных, а остальные принимаются в качестве обучающих подвыборок. Используя эти подвыборки, оценивается насколько хорошо модель прогнозирует значения из тестового набора. Данная процедура выполняется отдельно для α_1 и α_2 и повторяется k раз, после усреднения результатов, которые выбираются оптимальные значения коэффициентов.

Другим ключевым методом предлагаемого подхода является двухэтапный кластерный анализ. Применение этого метода позволяет оценить всю совокупность сложных взаимосвязей между показателями продовольственной безопасности и характеристиками анализируемой продовольственной системы. Его особенностью является группировка территорий с сопоставимыми показателями продовольственной безопасности и определение характеристик, оказывающих наиболее существенное влияние на эти показатели.

Двухступенчатая кластеризация (TwoStep Cluster) – метод анализа информации, способный обрабатывать большие массивы данных, использующий как категориальные, так и непрерывные переменные⁵. За счёт включения в анализ разнообразных параметров становится возможным точнее определить причины, вызывающие пространственную неоднородность продовольственной безопасности и, тем самым, лучше понять её природу. В контексте нашего исследования в качестве таких интегральных характеристик, оказывающих определяющее влияние на продовольственную безопасность, рассматриваются тип продовольственной системы и уровень благосостояния населения регионов.

Согласно определению Всемирной продовольственной программы ООН (World Food Programme), продовольственные системы представляют собой "сети, необходимые для того, чтобы продовольствие было произведено, переработано и достигло потребителей"⁶. Существуют несколько типологий продовольственных систем, отражающие разные взгляды на их отличительные характеристики. Исходя из цели нашей работы, мы следуем рекомендациям экспертов Комитета по всемирной продовольственной безопасности ООН (Committee on World Food Security – CFS) и выделяем в многообразии

⁵ Two-stage cluster sampling. Britannica AI. URL: <https://www.britannica.com/science/two-stage-cluster-sampling>

⁶ Продовольственные системы. Всемирная продовольственная программа ООН. URL: <https://ru.wfp.org/food-systems>

продовольственных систем российских регионов три широких типа: традиционные, смешанные и современные продовольственные системы [21]. Кратко опишем основные особенности этих систем, определяющие параметры их характеристик, придерживаясь формулировок CFS.

Традиционные продовольственные системы типичны для аграрных регионов, в которых рацион питания людей зачастую не отличается разнообразием, содержит мало белков и микроэлементов. Его основу составляют относительно недорогие местные продукты, "то, что выловлено, поймано или собрано поблизости" [21], часто низкого качества и небезопасные для потребителей, приобретаемые в объектах мелкой торговли. Как правило, информация о состоянии таких продовольственных систем крайне ограничена и малодостоверна, а диапазон возможностей для стимулирования спроса – узок.

Смешанные продовольственные системы характерны для регионов с более высокой долей городского населения, имеющего более высокие доходы, чем в традиционных системах. Относительно разветвлённая торговая инфраструктура таких систем делает продукты более доступными и расширяет их разнообразие благодаря чему пищевая диета большинства людей имеет достаточную калорийность и белковое содержание. Но при этом качество и безопасность продовольствия может варьироваться в широких пределах. Наличие многих элементов инфраструктуры рынка наряду с урбанизацией жизни и ростом благосостояния потребителей создают благоприятные условия для воздействия на спрос в таких системах.

Современные продовольственные системы, как правило, складываются в регионах с преобладающим городским населением, имеющим высокие доходы и придерживающегося высоких стандартов жизни. Благодаря развитости рыночной инфраструктуры потребители в этих системах имеют стабильный доступ к широкому ассортименту разнообразных продуктов питания, преимущественно представленных товарами высокого качества и специализированными продуктами. Современные продовольственные системы обладают наибольшим потенциалом для стимулирования спроса, в том числе, за счёт просветительской деятельности, способствующей "повышению информированности населения о связи между рационом питания, самим питанием и здоровьем" [21], а также других мероприятий креативной продовольственной политики.

Другая используемая нами ключевая характеристика, определяющая продовольственную безопасность – многокомпонентная переменная экономического состояния, включает различные категории, отражающие материальные стороны благополучия людей. Очевидным и наиболее часто используемым в работах аналогичного содержания индикатором экономического благосостояния является показатель среднедушевых доходов населения. Основываясь на этом показателе, можно выделить регионы с низким,

средним и высоким уровнем доходов. Подобная классификация регионов также применима и к другим параметрам благосостояния.

Как и в случае продовольственных систем, предлагается множество методик оценки экономического благосостояния населения. На наш взгляд, оптимальной по информационной насыщенности, широте охвата, стабильности измерений и простоте интерпретации результатов на сегодняшний день является методика Центра экономических исследований "РИА Рейтинг", базирующаяся на региональной статистике ЕМИСС/Росстат⁷. Использование этой рейтинговой оценки существенно упрощает задачу первичной классификации и последующей оценки российских регионов по признаку экономического положения населения.

Изложенные методический подход, основные принципы и положения его применения выступают инструментальной базой для проведения эмпирического исследования, нацеленного на оценку вклада рыбной продукции в обеспечение продовольственной безопасности населения российских регионов, а также выработку соответствующих практических рекомендаций.

Заключение. В данном исследовании изложены основные положения авторского подхода к оценке продовольственной безопасности, базирующегося на сочетании двух хорошо зарекомендовавших себя методов: отбора признаков и двухступенчатой кластеризации. Ожидается, что совместное применение указанных методов позволит получить полное и объективное представление о состоянии и проблемах продовольственной безопасности в части обеспечения населения российских регионов продукцией рыбного хозяйства, с позиций устойчивого развития. Предложенный подход позволяет устранить некоторые ограничения, присущие иным подходам к оценке продовольственной безопасности. Он предоставляет лицам, принимающим решения и другим стейкхолдерам ряд систематических процедур для принятия взвешенных решений по управлению ключевыми, как мы полагаем, параметрами продовольственных систем в той их части, которая касается вопросов функционирования рынков рыбопродуктов и регулирования потребления этих товаров.

Использование модифицированной регрессии с эластичной сетью делает возможным включение в анализ большого числа разносторонних показателей, отражающих всю сложность и разнообразие региональных продовольственных систем, а также упрощает процесс выявления тех характеристик, которые оказывают наибольшее влияние на целевую интегральную переменную – состояние продовольственной безопасности. При этом точность результатов регрессионного анализа можно дополнительно повысить, например, за счёт использования более совершенных методов оптимизации. С другой стороны, предложенный кластерный формат представления результатов анализа состояния продовольственной безопасности повышает интерпретируемость и

⁷ Рейтинг регионов по доходам населения. РИА Рейтинг. URL: <https://riarating.ru/infografika/20251215/630289770.html>

придаёт дополнительную практическую значимость полученным оценкам. Его главная ценность состоит в способности выявлять важные для политики закономерности, которые невозможно обнаружить с помощью какого-либо одного показателя. Благодаря этому применение метода кластеризации позволяет лицам, принимающим те или иные политические решения связывать агрегированные оценки состояния продовольственной безопасности с основными характеристиками регионов и контекстно-специфическими мерами, осуществляемыми в рамках стратегии, основанной на идеях и принципах концепции устойчивого развития.

Вместе с тем, несмотря на преимущества предложенного подхода к комплексной оценке продовольственной безопасности, он, как и всякое другое теоретическое построение имеет определённые недостатки. В частности, использованный метод построения регрессии предполагает линейность, в то время как между параметрами продовольственной безопасности могут существовать и нелинейные взаимосвязи, которые в данной модели явно не моделируются. Кроме того, важно признать, что хотя кластеризация повышает интерпретируемость результатов и способствует разработке целенаправленной политики, применение стандартных алгоритмов реализации этого метода в ряде случаев не позволяет отразить всю сложность специфических условий российских регионов, в то время как использование более сложных типологий кластеризации может быть сопряжено со значительными трудностями как методологического, так и практического характера. Имеются также и другие ограничения, выявление и подробное описание которых станет одним из предметов нашей дальнейшей работы. Однако, как мы полагаем, указанные недостатки не являются критическими. Предлагаемая методика позволяет давать объективное представление о состоянии, проблемах и перспективах продовольственной безопасности с позиций долгосрочного обеспечения населения рыбопродуктами, в том числе, обусловленных социально-экономическим неравенством между российскими регионами. В следующей нашей статье будут представлены основные результаты эмпирической проверки и тестирования предложенной методики.

Список источников

1. Fei S., Qian Z., Santini G., Ni J., Bing Y., Zhu L., Fu J., Li Z., Wang N. Towards the high-quality development of City Region Food Systems: Emerging approaches in China // *Cities*. 2023. Vol. 135(1). DOI:10.1016/j.cities.2023.104212.

2. Ran Y., Van Rysselberge P., Macura B., Persson U. M., Hatab A. A., Jonell M., Lindahl T., Rööf E. Effects of public policy interventions for environmentally sustainable food consumption: A systematic map of available evidence // *Environmental Evidence*. 2024. Vol. 13(10). DOI:10.1186/s13750-024-00333-6.

3. Cambeses-Franco C., González-García S., Feijoo G., Moreira M. T. Driving commitment to sustainable food policies within the framework of American and European dietary guidelines // *The Science of The Total Environment*. 2021. Vol. 807(2). DOI:10.1016/j.scitotenv.2021.1508.
4. Sibbing L., Candel J., Termeer K. A comparative assessment of local municipal food policy integration in the Netherlands // *International Planning Studies*. 2019. Vol. 26 (211). P. 56-69. DOI:10.1080/13563475.2019.1674642
5. Maxwell S. *Food security: a post-modern perspective* // *Food Policy*. 1996. Vol. 21. P. 155-170. DOI:10.1016/0306-9192(95)00074-7.
6. Carletto C., Zezza A., Banerjee R. Towards better measurement of household food security: harmonizing indicators and the role of household surveys // *Global Food Security*. 2013. Vol. 2(1). P. 30-40. DOI:10.1016/j.gfs.2012.11.006.
7. Bawadi H. A., Tayyem R. F., Dwairy A. N., Al-Akour N. *Prevalence of food insecurity among women in northern Jordan* // *Journal of Health Population and Nutrition*. 2012. Vol. 30(1). P. 49-55. DOI:10.3329/jhpn.v30i1.11276.
8. Moramarco L., Di Santo N., Di Sparti D., Petrontino A., Moro G., Santoro F., Fucilli V. Assessing Food Policies for Sustainability Transitions: A Scoping Review of Evaluation Methods // *Sustainability*. 2025. Vol. 17(18). DOI:10.3390/su17188105.
9. Кузин В. И., Харин А. Г. Управление экономической доступностью рыбопродуктов как элемент политики социально-экономического развития // *Балтийский экономический журнал*. 2024. №3(47). С. 68-85.
10. Wilkinson A., Eidinow E. Evolving practices in environmental scenarios: a new scenario typology // *Environmental Research Letters*. 2008. Vol. 3(4). DOI:10.1088/1748-9326/3/4/045017.
11. Rittel H., Webber M. Dilemmas in a general theory of planning // *Policy Sciences*. 1973. Vol. 4(2). P. 155-169. DOI:10.1007/BF01405730.
12. Cafiero C., Melgar-Quinonez H. R., Ballard T. J., Kepple A. W. Validity and reliability of food security measures // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2014. Vol. 1331(1). P. 230-248. DOI:10.1111/nyas.12594.
13. Caccavale O. M., Giuffrida V. The Proteus composite index: towards a better metric for global food security // *World Development*. 2020. Vol. 126(3). DOI: 10.1016/j.worlddev.2019.104709.
14. Manikas I., Ali B., Sundarakani B. A systematic literature review of indicators measuring food security // *Agriculture and Food Security*. 2023. Vol. 12(1). DOI: 10.1186/s40066-023-00415-7
15. Upton J. B., Cissé J. D., Barrett C. B. Food security as resilience: reconciling definition and measurement // *Agricultural Economics*. 2016. Vol. 47(S1). P. 135-147. DOI:10.1111/agec.12305.
16. Cissé J. D., Barrett C. B. Estimating development resilience: a conditional moments-based approach // *Journal of Development Economics*. 2018. Vol. 135(2). P. 272-284. DOI:10.1016/j.jdeveco.2018.04.002.

17. Al-Ansari M., Nabeel H., Abdella G., El Mekawy T. Moving Beyond Indices: A Systematic Approach Integrating Food System Performance and Characteristics for Comprehensive Food Security Assessment // *Foods*. 2025. 1 Vol. 4(10). DOI:10.3390/foods14101834.
18. Hastie T., Taylor J., Tibshirani R., Walther G. Stagewise algorithms and lasso-type problems // *Electronic journal of statistics*. 2007. Vol. 1. P. 1-29. DOI: 10.1214/07-EJS004.
19. Zou H., Hastie T. Regularization and variable selection via the elastic net // *J Journal of the Royal Statistical Society Series B (Statistical Methodology)*. 2005. Vol. 67(2). P. 301-320. DOI:10.1111/j.1467-9868.2005.00503.x.
20. Oyeyemi G. M., Ogunjobi E. O., Folorunsho A. I. On Performance of Shrinkage Methods – A Monte Carlo Study // *International Journal of Statistics and Applications*. 2015. Vol. 5(2). P. 72-76. DOI:10.5923/j.statistics.20150502.04.
21. Питание и продовольственные системы. Доклад Группы высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию Комитета по всемирной продовольственной безопасности. Рим. 2017. 190 с. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d3b6842e-0076-47b8-9a7c-823916a4d637/content>

References

1. Fei S., Qian Z., Santini G., Ni J., Bing Y., Zhu L., Fu J., Li Z., Wang N. Towards the high-quality development of City Region Food Systems: Emerging approaches in China // *Cities*. 2023. Vol. 135(1). DOI:10.1016/j.cities.2023.104212.
2. Ran Y., Van Rysselberge P., Macura B., Persson U.M., Hatab A. A., Jonell M., Lindahl T., Rös E. Effects of public policy interventions for environmentally sustainable food consumption: A systematic map of available evidence // *Environmental Evidence*. 2024. Vol. 13(10). DOI:10.1186/s13750-024-00333-6.
3. Cambeses-Franco C., González-García S., Feijoo G., Moreira M.T. Driving commitment to sustainable food policies within the framework of American and European dietary guidelines // *The Science of The Total Environment*. 2021. Vol. 807(2). DOI:10.1016/j.scitotenv.2021.1508.
4. Sibbing L., Candel J., Termeer K. A comparative assessment of local municipal food policy integration in the Netherlands // *International Planning Studies*. 2019. Vol. 26 (211). P. 56-69. DOI:10.1080/13563475.2019.1674642.
5. Maxwell S. *Food security: a post-modern perspective* // *Food Policy*. 1996. Vol. 21. P. 155-170. DOI:10.1016/0306-9192(95)00074-7.
6. Carletto C., Zezza A., Banerjee R. Towards better measurement of household food security: harmonizing indicators and the role of household surveys // *Global Food Security*. 2013. Vol. 2(1). P. 30-40. DOI:10.1016/j.gfs.2012.11.006.

7. Bawadi H. A., Tayyem R. F., Dwairy A. N., Al-Akour N. *Prevalence of food insecurity among women in northern Jordan* // Journal of Health Population and Nutrition. 2012. Vol. 30(1). P. 49-55. DOI:10.3329/jhpn.v30i1.11276.
8. Moramarco L., Di Santo N., Di Sparti D., Petrontino A., Moro G., Santoro F., Fucilli V. *Assessing Food Policies for Sustainability Transitions: A Scoping Review of Evaluation Methods* // Sustainability. 2025. Vol. 17(18). DOI:10.3390/su17188105.
9. Kuzin V. I., Kharin A. G. *Managing the economic availability of fish products as an element of socio-economic development policy* // Baltic Economic Journal. 2024. No. 3 (47). P. 68-85. (in Russ.)
10. Wilkinson A., Eidinow E. *Evolving practices in environmental scenarios: a new scenario typology* // Environmental Research Letters. 2008. Vol. 3(4). DOI:10.1088/1748-9326/3/4/045017.
11. Rittel H., Webber M. *Dilemmas in a general theory of planning* // Policy Sciences. 1973. Vol. 4(2). P. 155-169. DOI:10.1007/BF01405730.
12. Cafiero C., Melgar-Quinonez H. R., Ballard T. J., Kepple A. W. *Validity and reliability of food security measures* // Annals of the New York Academy of Sciences. 2014. Vol. 1331(1). P. 230-248. DOI:10.1111/nyas.12594.
13. Caccavale O. M., Giuffrida V. *The Proteus composite index: towards a better metric for global food security* // World Development. 2020. Vol. 126(3). DOI: 10.1016/j.worlddev.2019.104709.
14. Manikas I., Ali B., Sundarakani B. *A systematic literature review of indicators measuring food security* // Agriculture and Food Security. 2023. Vol. 12(1). DOI: 10.1186/s40066-023-00415-7.
15. Upton J. B., Cissé J. D., Barrett C. B. *Food security as resilience: reconciling definition and measurement* // Agricultural Economics. 2016. Vol. 47(S1). P. 135-147. DOI:10.1111/agec.12305.
16. Cissé J. D., Barrett C. B. *Estimating development resilience: a conditional moments-based approach* // Journal of Development Economics. 2018. Vol. 135(2). P. 272-284. DOI:10.1016/j.jdeveco.2018.04.002.
17. Al-Ansari M., Nabeel H., Abdella G., El Mekawy T. *Moving Beyond Indices: A Systematic Approach Integrating Food System Performance and Characteristics for Comprehensive Food Security Assessment* // Foods. 2025. 1 Vol. 4(10). DOI:10.3390/foods14101834
18. Hastie T., Taylor J., Tibshirani R., Walther G. *Stagewise algorithms and lasso-type problems* // Electronic journal of statistics. 2007. Vol. 1. P. 1-29. DOI: 10.1214/07-EJS004.
19. Zou H., Hastie T. *Regularization and variable selection via the elastic net* // J Journal of the Royal Statistical Society Series B (Statistical Methodology). 2005. Vol. 67(2). P. 301-320. DOI:10.1111/j.1467-9868.2005.00503.x.

20. Oyeyemi G. M., Ogunjobi E. O., Folorunsho A. I. On Performance of Shrinkage Methods – A Monte Carlo Study // International Journal of Statistics and Applications. 2015. Vol. 5(2). P. 72-76. DOI:10.5923/j.statistics.20150502.04.

21. Nutrition and Food Systems. Report of the High-Level Panel on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome. 2017. 190 p. (in Russ.) URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d3b6842e-0076-47b8-9a7c-823916a4d637/content>

Информация об авторах

В. И. Кузин – канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и финансов ИНОТЭКУ ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет".

А. Г. Харин – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики и финансов ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет".

Information about the authors

V. I. Kuzin - Ph. D. economy Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Finance INOTEKU Kaliningrad State Technical University.

A. G. Kharin – PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Finance of the Kaliningrad State Technical University.

Статья поступила в редакцию 29.01.2026; одобрена после рецензирования 09.02.2026; принята к публикации 16.02.2026.

The article was submitted 29.01.2026; approved after reviewing 09.02.2026; accepted for publication 16.02.2026.

Балтийский экономический журнал. 2026. № 1(53). С. 45-56.

Baltic Economic Journal. 2026. No. 1(53). P. 45-56.