

УДК 339.1

## КОГНИТИВНАЯ БИОИНСПИРИРОВАННАЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОЙ ЭКОНОМИКЕ



**Е.А. Керзина**

*заведующий лабораторией Ритейл-маркетинга  
и исследований поведения потребителей,  
доцент кафедры маркетинга ФГАОУ ВО  
«Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»*

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Российская Федерация*

*E-mail: marketing.psu@yandex.ru*

### **Е.А.Керзина**

*Получила высшее образование по профилю «Торговое дело (Коммерция)», обладает магистерской степенью по психологии, работает зав.лабораторией Ритейл-маркетинга и исследований поведения потребителей, доцент кафедры маркетинга Пермского государственного национального исследовательского университета.*

**Аннотация:** Данный текст является скорее философскими рассуждениями, чем с традиционно принятых описаний теорий. Автор попытался на основе позитивистского подхода объединить несколько теорий под единственной главной идеей: оценить возможность создания модели, предсказывающую поведение потребителей в ключе принятия решения в пользу «полезных» продуктов питания, произведенных на принципах устойчивости, с применением биоинспирированного алгоритма. В качестве методики исследования применялся латеральный сдвиг вида «замена», основанном на контент-анализе публикаций. Результатом работы является адаптация иммунного алгоритма к модели принятия потребительского решения.

**Ключевые слова:** принятие потребительских решений, биоинспирированные алгоритмы, мясопереработка

### **Введение**

В современных конъюнктурных условиях и масштабирования инноваций в пищевой промышленности возрастает значение согласования и более полной реализации экономических интересов хозяйствующих субъектов, национальной экономики и общества. В современных условиях высокой неопределенности это наиболее ярко проявляется как в мировом сельском хозяйстве, так и агропромышленном комплексе РФ.

С целью более полного использования производственного потенциала как крупных, так и малых перерабатывающих предприятий, очевидно, что необходимо шире развивать кооперацию и интеграцию переработчиков и сырьевой базы, то есть непосредственными производителями сырья, а также ведение новых разработок и оптимизации поставок пищевых добавок и развития упаковочных технологий. К числу факторов, стимулирующих эффективность данных процессов, можно отнести рост транзакционных издержек.

Причем прибыль уже не является целевым показателем современного эффективного бизнеса, а следовательно, налоговых отчислений в бюджет РФ. В условия нестабильной экономики более целесообразно применять понятие «устойчивость».

### Материалы и методы

Первый шаг к повышению устойчивости производства является определение устойчивости. В экономической теории устойчивость рассматривается в качестве одного из понятий концепции экономического равновесия, согласно которой достижение и удержание равновесного состояния в экономике относятся к числу важнейших макроэкономических задач (Рогова В. А., 2011). Впервые концепцию общего экономического равновесия как универсальное средство анализа экономической системы предложил швейцарский экономист Мари Вальрас. В основном своем произведении – «Элементы чистой политической экономии» (1874 -1877 гг.) сделал попытку построения обобщенной математической модели (системы уравнений) капиталистической экономики. Модель включала производство, обмен, образование капитала и денежное обращение.

В отличие от своих предшественников - О. Курно, У. Джевонса и А. Маршалла, которые оперировали причинно-следственными связями, М. Вальрас понимал экономическое равновесие не просто как равенство спроса и предложения, а как общее экономическое равновесие симметричных рынков.

Модель общего экономического равновесия отражает взаимосвязь рынков готовой продукции и рынков факторов производства. В условиях рыночного хозяйства с совершенной конкуренцией это приводит к единственному равновесию множества рынков. М. Вальрас трактовал хозяйственные связи как систему функциональных зависимостей, что позволяло ему учитывать прямые и обратные связи.

Согласно концепции общего экономического равновесия, экономические субъекты стремятся перевести экономическую систему в оптимальное состояние, рассматривая его как равновесие, которое в данном контексте ассоциируется с устойчивостью. (Хакен Г., 1994.) Если система находится в состоянии устойчивого равновесия, то при возмущениях внешней среды, нарушающих его, она возвращается к своему первоначальному состоянию через определенный промежуток времени.

Известно, что устойчивость предприятия непосредственно связана с его способностью к самоорганизации, под которой принято понимать процесс установления в системе порядка, происходящий за счет кооперативного действия и связей ее компонентов и в соответствии с ее предыдущей историей, приводящий к изменению ее пространственной, временной или функциональной структуры .

В экономической литературе различными авторами неоднократно предпринимались попытки систематизировать признаки и виды устойчивости предприятия. Так, Р.А. Попов, например, различает следующие виды устойчивых систем (Попов Р.А., 2004.):

- общая устойчивость (состояние упорядоченной интегративной совокупности внутренних и внешних элементов);
- структурная устойчивость (состояние субординированных внутренних элементов);
- факторальная устойчивость (состояние под возмущающим действием отдельных, как правило, внешних факторов).

С другой стороны, «Система устойчива, если

$$\forall \epsilon \exists \delta(\epsilon) : \\ \|\bar{x}(0) - \bar{x}^0(0)\| < \delta(\epsilon) \rightarrow \|\bar{x}(t) - \bar{x}^0(t)\| < \epsilon,$$

т. е. если «малым возмущениям внешней системы соответствуют малые возмущения рассматриваемой системы, то такая система считается устойчивой» (Ляпунов А.М, 1956).

Тогда методы устойчивости нелинейных систем, в частности, понятие «предела устойчивости» есть совокупность значений параметров стабильности системы.

Таким образом, устойчивость можно определить, как способность системы сохранить свое качество в условиях изменяющейся среды и внутренних трансформаций (случайных или преднамеренных).

Под устойчивым развитием предприятия мясоперерабатывающей промышленности следует понимать основанные на научном расчете позитивные изменения структуры, технологий и основных экономических показателей деятельности предприятия, приводящие к росту его эффективности, позволяющие предприятию выпускать конкурентоспособную продукцию и занимать определенную нишу рынка, а также выполнять все обязательства перед государством, партнерами, персоналом и другими предприятиями благодаря превышению доходов над расходами. Исходя из системной концепции, содержание устойчивого развития в контексте мясоперерабатывающей отрасли следует рассматривать как взаимосвязь производственной, финансовой, организационно-экономической, маркетинговой, социальной, технологической характеристик деятельности предприятия.

Проблема устойчивости в мировом сельском хозяйстве порождает дебаты по поводу относительных достоинств органических или природных производств по сравнению с обычной производственной практики. Данный факт обусловлен тенденциями в поведении потребителей: стремлением потреблять безопасные продукты, то есть оказывающие минимальное негативное воздействие на организм человека. Так, Ким Стэкхаус, кандидат наук, руководитель исследований устойчивости для NCBA (Cooperative League of the United States of America, the National Cooperative Business Association (NCBA)) подчеркивает, что устойчивость требует трех составляющих: экономическую жизнеспособность, охраны окружающей среды и социальной ответственности. Кэмерон Бруетт, руководитель проекта в мясной отрасли объединения JBS, считает, что устойчивое предприятие – предприятие, работающее с прибылью (Т.В. Шимоханская, 2011).

Кроме того, эффективность на всех этапах производства поможет способствовать к устойчивому развитию. Например, биологическая эффективность отдельных животных с помощью геномики и выбора кормов; снижение пищевых отходов и потребления ресурсов, таких как вода и энергия. Важными элементами формирования устойчивости перерабатывающего предприятия является углубление переработки, оптимизация логистических цепей и введение стратегического маркетинга.

Углубление уровня обработки и систем распределения дают новые возможности для снижения отходов производства, обеспечения удобства потребителя в покупке и потреблении того или иного продукта (Ларс Пернер). Например, ранее в США потребители пекли собственный хлеб из местной муки. Сегодня большинство домохозяйств покупают Полуфабрикаты хлеба, и, по оценкам специалистов, фермер получает лишь около 5% от цены, уплаченной потребителем за пшеницу. [[http://www.consumerpsychologist.com/food\\_marketing.html](http://www.consumerpsychologist.com/food_marketing.html)] В Российской мясной промышленности долгие годы наблюдается диспропорция: производители мяса сырья получают минимальную ценовую премию, переработчики получают максимальную прибыль, потому что именно их продукцию знает потребитель. Кроме того, с учетом освоения новых рынков поставщиками сырья, конечной продукции, а также покупательской способности потребителей (с развитием телекоммуникационных технологий), конкуренция в отраслях пищевой промышленности носит все более глобальный характер. Пищевая промышленность сталкивается не только с требованиями к пищевой ценности и безопасности, но и с экологическими проблемами. В связи с этим происходит усложнение рыночных процессов в мясной отрасли, а топ-менеджмент мясоперерабатывающих компаний все больше нуждается в совершенствовании и

оптимизации бизнес-процессов. Так, американцы тратят значительно меньшую часть своих доходов на питание, чем люди в большинстве других стран. Отчасти это происходит из-за американских богатств; так, в Индии и на Филиппинах, семьи, по оценкам экспертов, тратят 51% и 56% своих доходов на питание, соответственно, в значительной степени из-за низкого среднего дохода. Американцы, в среднем, по оценкам, тратят 7-11% своих доходов на продукты питания, по сравнению с 18% в Японии, где еда имеет тенденцию к высокой стоимости, потому что в США цены на продукты питания являются относительно низкими, по сравнению с другими продуктами, здесь. По последним данным Российская Федерация тратит 30%. Что обостряет проблему качества продуктов питания и методов его оценки. производственные технологии изменились, гедонистические ценности уже обгоняют возможности отечественной пищевой промышленности. Пища становится все более потребляется вне дома, в ресторанах, кафе, "на вынос". Даже завтраки вне дома становятся более популярны (Ведомости, 2019). Однако проблему утилизации пищевых отходов и продуктов производства сырья не рассматривается по-прежнему, в том числе с точки зрения ресурсного подхода.

Относительно органолептической оценки качества продуктов питания в российской практике ничего не меняется долги годы. Однако в соответствие с исследованиями Калифорнийского университета (Денвер) (США), Мичиганского Университета (США), Университета Отаго (Новая Зеландия), Корнельского Университета (США), а также ряда университетов Франции и Италии, раскрыто множество деталей и инструментарий исследователя и оценщика (товароведа) расширен. Поэтому предлагаемая нами тема на основе междисциплинарного подхода имеет фундаментальную и практическую значимость.

В мировом пространстве актуализируются исследования о том, как люди воспринимают продукты питания и их качество, каков их персональный и совокупный экологический опыт, как это вписывается в социальные нормы, их приоритеты, навыки, самоидентификацию. В какой момент принимается решение о рационализации потребления продуктов питания? Каков уровень экологической грамотности населения? В российских, белорусских реалиях отсутствуют ответы на эти вопросы. Поэтому требуются фундаментальные исследования для определения, способствует ли обособленное принятое решение относительно окружающей среды в совокупности с развитием пищевых технологий повлиять на устойчивое развитие подотраслей пищевой промышленности. Какие стимулы (в т.ч. рыночные силы) способны простимулировать бизнес на решения, способствующие улучшению благосостояния общества, национальной и глобальной среды?

В обозначенном выше ключе мы предлагаем обратить внимание читателей на идею объединения нескольких концепций в одну, пока теоретическую, идею: что, если отбросить традиционные модели принятия решений и вдохновиться тем, что уже создано природой? А именно - принять за основу идею, что в контексте устойчивого маркетинга принятия решений человеком происходят по аналогии работы иммунной системы человека. То есть взять за основу гипотезу, что **принятие решений в выборе «полезных товаров» или «зеленых товаров» осуществляется по аналогии с иммунным алгоритмом.** Важно отметить, что практика применения биоинспирированных алгоритмов представлена в трудах Родзина С.И., Курейчика В.В. (2017), Давыдовского А.Г., Пархименко В.А. (2015). В качестве метода исследования применялся «латеральный сдвиг» (замена, где гены заменены на когниции) и контент-анализ.

### **Результаты**

Ниже представлено описание данного алгоритма с авторскими интервенциями по его адаптации в целях маркетинга (рисунок 1). Иммунные алгоритмы основаны на особенностях функционирования иммунной системы. Иммунная система является одной из самых сложных систем организма человека, а также биологической системой способной к

«интеллектуальной» обработке информации, подразумевая использование таких понятий как обучение, память, возможность распознавания и принятия решения в заранее незнакомых системе ситуациях.

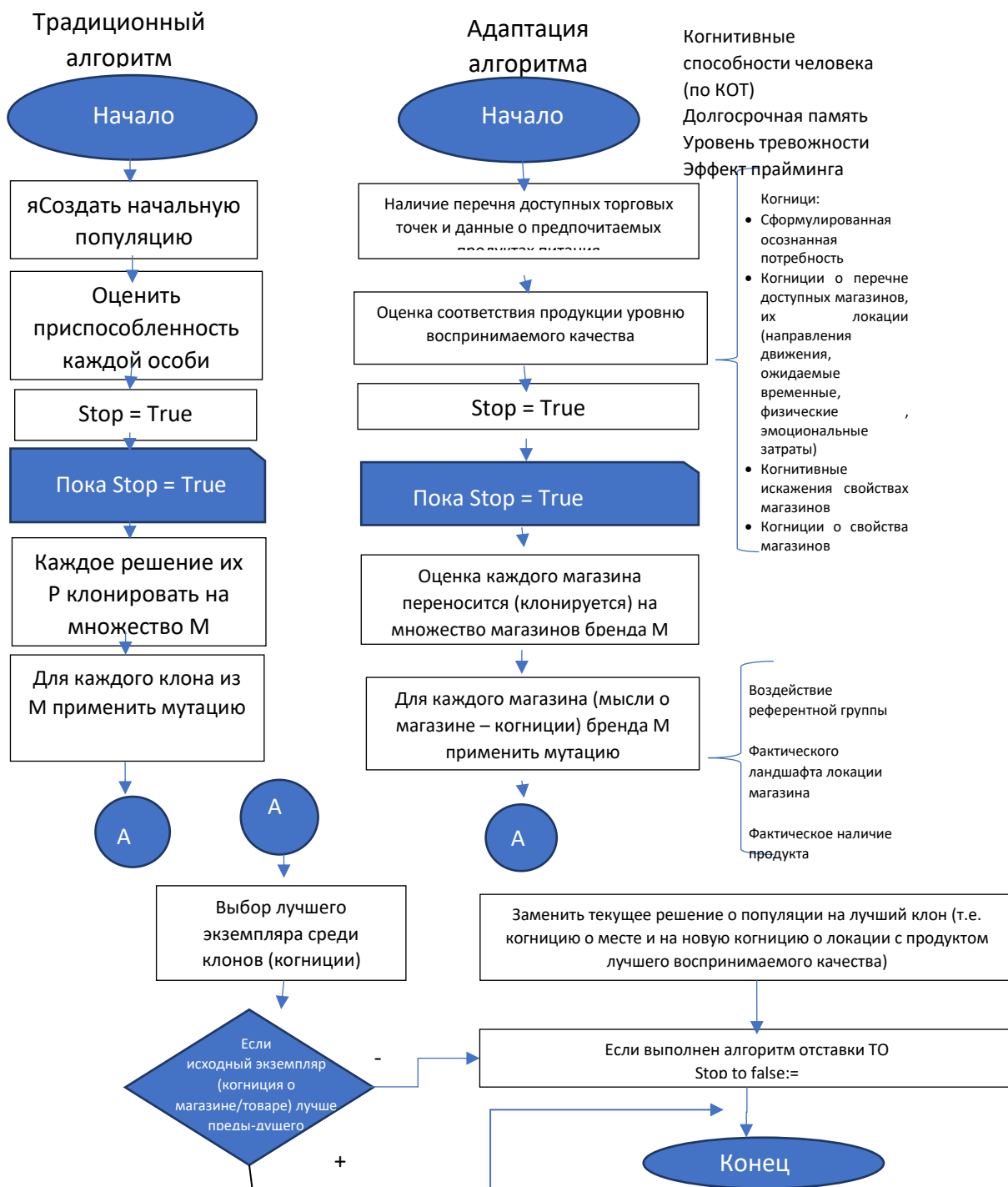


Рисунок 1. Блок-схема концепции когнитивной биоинспирированной пространственно-функциональной модели принятия потребительских решений в условиях перехода к устойчивой экономике на базе иммунного алгоритма

В различных теориях об иммунной системе чужеродные организмы называют антигенами, для уничтожения которых иммунитет вырабатывает специальные клетки —

антитела. Способ обнаружения антител заключается в сравнении свойств различных агентов. Адаптация данного алгоритма к целям маркетинга представлена в таблице 1.

Таблица 1. Адаптация иммунного алгоритма к модели поведения потребителей

|  |  |
|--|--|
| Традиционное описание (Требухин А. В., 2011)   | Авторская адаптация к маркетингу   |
| Сравнение на принципе негативной селекции (заключается в том, что свойства иммунитета отсутствуют в организме)   | Кроме отбора подходящей локации, описанной на рис.1 в адаптированной части алгоритма, потребитель выбирает продукт, руководствуясь микроэлементами, которые требуются организмом человека. |
| Если у агента обнаружены эти свойства, то он «чужой»   | В процессе поиска продуктов, обнаруживаются «чужие» продукты (не подходящие потребителю, возможно с низким воспринимаемым качеством)   |
| Клональная селекция- организм начинает вырабатывать антитела максимально похожие на антигены, что представляет собой процесс клонирования и мутации копий антитела в случайных позициях в ходе работы алгоритма иммунной системы | У потребителя начинают возникать когнитивные и на каждом новом уровне такой когнитивности происходит отбор «своего» товара   |

Таким образом, подходя к моделированию экономического поведения потребителей в контексте устойчивости и с применением биоинспирированных алгоритмов может стать латеральным сдвигом в теории поведения потребителей, с подкреплением эмпирической проверкой.

#### Список использованных источников

- [1] Блюм, В. С. Иммунная система и иммунокомпьютинг [Электронный ресурс] / В. С. Блюм, В. П. Заболотский // Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН. — Режим доступа: [www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-16-html/blum/blum.pdf](http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-16-html/blum/blum.pdf) (дата обращения: 20.05.17). (<https://mid-journal.ru/upload/iblock/ba3/20.-trebukhin.pdf>)
- [2] Боброва Любовь Алексеевна КОГНИТИВНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная философия. Список использованных источников. Сер. 3, Философия: Реферативный журнал. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kognitivnye-iskazheniya> (дата обращения: 19.03.2022).
- [3] Давыдовский А.Г., Пархименко В.А. Биоинформационное моделирование процессов принятия управленческих решений в условиях информационного стресса // Big Data and Advanced Analytics. 2015. № 1. С. 93-107.
- [4] Требухин А. В. Методы решения оптимизационных задач с использованием биоинспирированных алгоритмов // Молодой исследователь Дона - №6(9) 2017. – с. 108-111.
- [5] Рогова В. А. Понятие устойчивости в экономической науке: эволюция, содержание, типы // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2011. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-ustoychivosti-v-ekonomicheskoy-nauke-evolyutsiya-soderzhanie-tipy> (дата обращения: 19.03.2022).
- [6] Родзин С.И., Курейчик В.В. — Теоретические вопросы и современные проблемы развития когнитивных биоинспирированных алгоритмов оптимизации (обзор) // Кибернетика и программирование. – 2017. – № 3. – С. 51 - 79. DOI: 10.25136/2306-4196.2017.3.18659 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=18659](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=18659).
- [7] Хакен Г. Концепции самоорганизации: становление нового образа научного мышления. М., 1994.
- [8] Guinard, J.-X., C. Zoumas-Morse, and C. Walchak. 1998. Relation between parotid saliva flow and composition and the perception of gustatory and trigeminal stimuli in foods. *Physiology & Behavior* 63(1):109-118.
- [9] Guinard, J.-X. and P. Brun. 1998. Sensory-specific satiety: Comparison of taste and texture components. *Appetite* 31:141-157.
- [10] Yackinous, C. and J.-X. Guinard. 2001. Relation between PROP taster status and fat perception, touch and olfaction. *Physiology & Behavior* 72(3):427-437.

- [11] De Souza, M. D., Vasquez, P., Del Mastro, N. L., Acree, T. E., & Lavin, E. H. (2006). Characterization of cachaca and rum aroma. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54:485-488.
- [12] NEEF. (2015) Environmental Literacy in the United States: An Agenda for Leadership in the 21st Century. Washington, DC: National Environmental Education Foundation. - URL - <https://blueskyfundersforum.org/sites/blueskyfundersforum.org/files/resource/attachment/10/NEEFEnvironmentalLiteracyReport072015.pdf>
- [14] A TASTE FOR CONSUMPTION: Food Waste Generation in New Zealand Cafés and Restaurants Sarah Jane Chisnall A thesis submitted for the degree of Master of Dietetics At the University of Otago, Dunedin, New Zealand - November 2017 - URL - <https://ourarchive.otago.ac.nz/bitstream/handle/10523/7942/ChisnallSarahJ2017MDiet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [15] Lars Perner. FOOD MARKETING // [http://www.consumerpsychologist.com/food\\_marketing.html](http://www.consumerpsychologist.com/food_marketing.html) (дата обращения: 19.03.22)
- [16] Антинескул Е.А., Магасумов А.Р. Изучение взаимосвязи структуры продаж сервисного центра официального автодилера с доходами клиентов// BIG DATA and Advanced Analytics = BI DATA и анализ высокого уровня: сб. научных статей VII Междунар. науч. практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 19-20 мая 2021 года): / редкол. : В.А. Богущ [и др.]. – Минск: Бестпринт, 2021. – 4666 с. ISBN 978-985-7267-09-5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: [http://www.bigdataminsk.by/files/2021\\_statii.pdf](http://www.bigdataminsk.by/files/2021_statii.pdf)
- [17] Антинескул Е.А. Нейромаркетинг. Манипуляции с сознанием или революция в рекламе. / Антинескул Е.А. Солодникова И.Н. // Экономика и управление: актуальные проблемы и поиск путей решения [Электронный ресурс]: материалы. регион. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов (г. Пермь, ПГНИУ, 12 апр. 2017 г.) / отв. ред. А. М. Ощепков; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон.дан. – Пермь, 2017
- [18] Антинескул Е.А. Исакова В. Особенности интеграции онлайн и оффлайн коммуникаций в маркетинге Экономика и социум, раздел Информационные и коммуникативные технологии №8(39) 2017
- [19] Керзина Е. А. Применение методов DATAMINING в маркетинговых исследованиях / Е. А. Керзина // Современные гуманитарные и социально-экономические исследования: материалы 2-й науч.-практ. конф., 26 сент. 2013 г. – Пермь, 2013. – Т. 3. – С. 140-145
- [20] Керзина Е.А. Нейромаркетинг: методические основы и практические направления применения в бизнесе. Маркетинг в России и за рубежом. Маркетинг в России и за рубежом – 2019. – №3, раздел Маркетинговый инструментарий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.mavriz.ru/Abstracts/2019/3/>

## **COGNITIVE BIOINSPIRED SPATIAL-FUNCTIONAL MODEL OF CONSUMER DECISION-MAKING IN THE TRANSITION TO A SUSTAINABLE ECONOMY**

***E.A. KERZINA***

*Head of the Laboratory of Retail Marketing  
and Consumer Behavior Research, Associate  
Professor of the Department of Marketing  
of the Perm State National  
Research University (Russia),  
marketing.psu@yandex.ru*

**Abstract.** This text is more philosophical reasoning than from traditionally accepted descriptions of theories. The author tried to combine several theories on the basis of a positivist approach under a single main idea: to evaluate the possibility of creating a model that predicts consumer behavior in the key of making a decision in favor of "healthy" food produced on the principles of sustainability, with the use of a bio-inspired algorithm. The lateral shift of the "replacement" type based on the content analysis of publications was used as a research technique. The result of the work is the adaptation of the immune algorithm to the consumer decision-making model.

**Keywords:** consumer decision-making, bioinspired algorithms, meat processing