

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ/FOOD SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.59.9>УЛЬТРАПЕРЕРАБОТАННЫЕ ПРОДУКТЫ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И МЕТОДЫ
ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ. ОБЗОР

Обзор

Бурак Л.Ч.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0002-6613-439X;¹ ООО «БЕЛПРОСАКВА», Минск, Беларусь

* Корреспондирующий автор (leonidburak[at]gmail.com)

Аннотация

За последнее десятилетие наблюдается взрывной рост потребления ультрапереработанных продуктов питания (УПП) что связано с изменениями в глобальной системе питания, социоэкономическими факторами и изменениями образа жизни. Цель статьи — обзор современных научных исследований о влиянии пищевой науки и технологии на улучшение качества ультрапереработанных пищевых продуктов и повышение их пищевой ценности. Материалом для данного обзора послужили оригинальные исследования, научные обзоры по теме ультрапереработанных продуктов питания, опубликованные в рецензируемых журналах за 2015–2025 годы. Результаты исследования показали, что ключевым направлением современного развития науки и технологий становится не только анализ и доказательство негативного влияния УПП, но и разработка конкретных решений, способствующих минимизации вредного влияния на здоровье, создание новых продуктов с высокой пищевой ценностью. Следует отметить, что негативные последствия технологической трансформации пищевой системы не обусловлены сознательным выбором пищевой промышленности, а продиктованы рыночными и нормативными требованиями, направленными на обеспечения эффективности производства и успешную конкуренцию. В настоящее время требуется тщательное исследование того, как достижения в области науки о питании могут быть ориентированы на минимизацию вредного влияния УПП на здоровье потребителей, создание новых продуктов с высокой пищевой ценностью, а также использование современных технологий предусматривающих минимальную обработку пищевых продуктов. Не менее важной задачей является развитие растительных мясных продуктов, улучшение качества продуктов питания путем обогащения биологически активными соединениями, повышение экологичности производства и оптимизация цепочек поставок, не влияющая на снижение пищевой ценности. Для устойчивого достижения результатов необходима междисциплинарная кооперация производителей, ученых, медицинских специалистов и государственных органов. Инвестиции в инновационные технологии питания с развитием просветительских программ — эффективный путь к сокращению потребления УПП и формированию моделей питания, способствующих улучшению здоровья населения.

Ключевые слова: продовольственная система, питание, технологии переработки, ультрапереработанные продукты, качество, пищевая ценность, биологически активные вещества.

ULTRA-PROCESSED FOODS, THEIR IMPACT ON CONSUMER HEALTH AND METHODS TO ENHANCE
NUTRITIONAL VALUE. A REVIEW

Review article

Burak L.C.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0002-6613-439X;¹ BELROSAKVA LLC, Minsk, Belarus

* Corresponding author (leonidburak[at]gmail.com)

Abstract

The last decade has seen an explosive growth in the consumption of ultra-processed foods (UPF) due to changes in the global food system, socio-economic factors and lifestyle changes. The aim of the article is to review the current research on the impact of food science and technology on improving the quality of ultra-processed foods and increasing their nutritional value. The material for this review was original research, scientific reviews on the topic of ultra-processed foods published in peer-reviewed journals from 2015 to 2025. The results of the study showed that the key direction of modern development of science and technology becomes not only the analysis and proof of the negative impact of UPP, but also the development of specific solutions that help to minimise the harmful effects on health, the creation of new products with high nutritional value. It should be noted that the negative consequences of the technological transformation of the food system are not due to the conscious choice of the food industry, but are dictated by market and regulatory requirements aimed at ensuring production efficiency and successful competition. At present, there is a demand for thorough research into how advances in nutritional science can be oriented towards minimising the harmful effects of UPF on consumer health, creating new products with high nutritional value, and using modern technologies with minimal food processing. Equally important is the development of plant-based meat products, improving the quality of food products by enriching them with bioactive compounds, making production more environmentally friendly and optimising supply chains without compromising nutritional value. Sustainable results require interdisciplinary co-operation between producers, scientists, health professionals and public authorities. Investing in innovative nutrition technologies with the development of educational programmes is an effective way to reduce UPF consumption and create nutritional patterns that improve public health.

Keywords: food system, nutrition, processing technologies, ultra-processed products, quality, nutritional value, biologically active substances.

Введение

Технологические процессы обработки направлены на улучшение качественных показателей продуктов, повышение пищевой ценности, обеспечение их безопасности и увеличении срока годности. Будущее мировой пищевой промышленности зависит от разработки и промышленного внедрения передовых технологических решений, которые с учетом экономических, экологических и социальных факторов способны наиболее эффективно влиять на продовольственную безопасность [1].

В последние достижения наблюдается взрывной рост потребления ультрапереработанных продуктов питания (УПП), что связано с изменениями в глобальной системе питания, социоэкономическими факторами и изменениями образа жизни [2]. Состав УПП характеризуется высокой калорийностью, избыточным содержанием добавленных сахаров, трансжиров, легкоусвояемых углеводов и соли, а также низким содержанием пищевых волокон, витаминов и минералов, что связано с развитием риска ожирения, сахарного диабета 2 типа, сердечно-сосудистых заболеваний, артериальной гипертензии и некоторых видов рака [3], [4], [5], [6]. В последнее время наша продовольственная среда стала значительным фактором риска, что можно увидеть по растущему числу публикаций, связывающих ультраобработку и риск заболеваний.

Вместе с тем ключевым направлением современного развития науки и технологий становится не только констатация факта негативного влияния УПП на здоровье потребителей, но и разработка решений, способствующих минимизации экологических рисков, что приведет к увеличению спроса на удобные и привлекательные продукты [7], [8]. С почти экспоненциальным ростом публикаций, сообщающих об ультраобработанных продуктах питания и, в частности, о рисках для здоровья, связанных с их потреблением, трудно игнорировать тот факт, что это является проблемой продовольственной системы и то, как она может негативно повлиять на здоровье человека. За последнее десятилетие количество публикаций увеличилось в три раза, согласно PubMed [9]. Это не обязательно подразумевает научную обоснованность, но, по крайней мере, свидетельствует о научном интересе, поскольку классификация NOVA является основным способом классификации ультраобработанных продуктов питания [10]. Следует отметить, что данная классификация не является общепринятой, но несмотря на ограничения, была признанной научным сообществом, как наиболее применимая при оценке данных о продуктах питания.

Классификация NOVA состоит из четырех категорий, начиная с необработанных и минимально обработанных продуктов питания, пищевых ингредиентов, обработанных продуктов питания (изготовленных из минимально обработанных ингредиентов) и продуктов питания, изготовленных из обработанных ингредиентов, которые классифицируются как ультраобработанные [9]. С ростом данных о том, что ультраобработанные продукты связаны с негативными последствиями для здоровья, наблюдается смешанная реакция научного сообщества от призывов законодательно ограничить маркетинг или поставку этих промышленных продуктов питания в пользу минимально обработанных продуктов. Это создает проблемы, поскольку минимально обработанные продукты, за исключением сушеных бобовых, зерновых, орехов и семян, имеют ограниченный срок хранения, что, учитывая наше все более урбанизированное общество, создает значительные проблемы [11]. Кроме того, нельзя не учитывать актуальность решения вопроса пищевых отходов, утилизация и отсутствие эффективной переработки которых, влечет за собой экономические и экологические последствия [12]. Наряду с дебатами об ультраобработанных продуктах питания, возник интерес к тому, какие компоненты или аспекты этих продуктов могут быть связаны с негативным влиянием на здоровье [13].

В связи с этим целью данного исследования - обзор научных публикаций о роли науки и технологий в улучшении качества ультрапереработанных продуктов и снижении негативного влияния на здоровье потребителей.

Материалы и методы

Поиск опубликованной научной литературы по исследованию ультрапереработанных продуктов и практическому использованию современных методов, направленных на снижение калорийности и повышение пищевой ценности ультрапереработанных продуктов питания проводили в библиографических базах «PubMed», «Scopus», «Web of Science» и «Google Scholar». Для поиска релевантных научных публикаций определены и использованы ключевые слова и словосочетания: «снижение калорийности», «повышение пищевой ценности», «ультрапереработанные продукты», «биоактивные соединения», «функциональные ингредиенты». В качестве временных рамок для обзора научных публикаций был принят период 2015–2025гг. Анализ данных выполнен с их систематизацией, обобщением, промежуточными выводами и общим заключением с использованием элементов искусственного интеллекта.

Результаты и их обсуждение

3.1. Характеристика УПП и их влияние на организм человека

Быстро растущее глобальное потребление ультраобработанных пищевых продуктов (УПП) — продуктов промышленного производства, характеризующихся наличием множества добавок, повышенной вкусовой привлекательностью, высокой энергетической ценностью и низким содержанием питательных веществ — стало серьезной проблемой общественного здравоохранения из-за убедительных данных наблюдений, связывающих их потребление с более низким качеством питания, более высоким риском ожирения, метаболического синдрома, сердечно-сосудистых заболеваний, диабета 2 типа, рака и смертности по любой причине [14], [15], [16]. В то время как национальные органы здравоохранения во всем мире все чаще рекомендуют сократить потребление УПП, практическое снижение сопутствующих рисков зависят от того, как можно применять науку и технологии в области пищевых продуктов для улучшения качества, воздействия на здоровье и экологичности этих продуктов.

Одна из теорий, почему отрицательные последствия для здоровья связаны с ультраобработанными продуктами, заключается в их энергетической ценности. Многие ультраобработанные продукты также считаются богатыми жирами, солью и сахаром [17], что может означать, что они также содержат мало макронутриентов. Альтернативная теория, подтвержденная одним из немногих интервенционных исследований, изучающих эффективность ультраобработанных продуктов [18], заключается в том, что ультраобработанные продукты могут приводить к увеличению усвояемости калорий и связанному с этим увеличению веса. Как отмечено в исследовании это происходит при кормлении *ad libitum*, что позволило сделать предположение о том, что ультрапереработанные продукты питания могут быть гиперприемлемыми и иметь большую биодоступность калорий. Предполагается, что это было связано с неполноценным химическим составом данных продуктов и, возможно, с более низким содержанием волокон и микронутриентов. Было высказано предположение, что одним из способов достижения устойчивого рациона питания является потребление меньшего количества мяса и большего количества растительной пищи. Данные предположения привели к быстрому расширению доступности аналогов мяса, которые, хотя и приближены по показателям качества к текстуре и вкусу мяса, но требуют значительных технологических затрат для разработки текстуры и внешнего вида аналогов мяса. Все это вызвало повышенный интерес научных исследователей к пищевой ценности этих продуктов, которые, как предполагается, не соответствуют исходным мясным продуктам [19]. Кроме того, к сожалению, производители растительных аналогов мясных продуктов не пытаются достичь сопоставимого питательного состава, в частности содержания белка, железа, цинка и витамина B12.

Потребность в более устойчивых продуктах питания и интерес к альтернативам на растительной основе или без мяса привели к быстрому росту продуктов питания в этом секторе [20]. Возможно, наиболее эффективным способом создания продуктов, оказывающих положительное влияние на здоровье человека с помощью современных технологий является выход за рамки простого обогащения питательными веществами, которых не хватает в продуктах (особенно в случае аналогов мяса или альтернатив на растительной основе). Что касается пищевой матрицы, есть два потенциальных аспекта, в которых технологические достижения могли бы способствовать выпуску продуктов, оказывающих благоприятное влияние на здоровье человека. Один из них можно продемонстрировать, отойдя от способов модификации углеводов, так как они, в форме модифицированных крахмалов оказывают негативное влияние на организм, быстрее перевариваются, или в случае химически модифицированных целлюлоз, которые могут отрицательно влиять на микробиом кишечника [21]. Альтернативой этому, в зависимости от физических свойств, может быть исследование того, как микробные экзополисахариды, вырабатываемые в продуктах питания, которые подвергаются ферментации, могут быть включены в более широкий спектр продуктов. Эти полисахариды обладают пребиотическим потенциалом и могут повышать разнообразие в микробиоме толстой кишки, что окажет благоприятное воздействие на здоровье [22], [23].

Необходимо отметить, что может оказаться намного сложнее разработать продукты, которые замедляют скорость потребления пищи, поскольку общий эффект приготовления и обработки пищи заключается в расщеплении или, как предполагают некоторые ученые, предварительном переваривании пищи. Когда люди потребляют определенные виды продуктов, их тело и мозг ожидают, что они содержат определенные виды питательных веществ. Если они не содержат этих питательных веществ или эти питательные вещества высвобождаются с другой скоростью, чем ожидалось, система удовлетворения может работать неправильно. Например, если пища не содержит ожидаемого питательного вещества, сигнал удовлетворения и насыщения может не сработать, а это означает, что человек ест больше, чтобы попытаться получить его [24]. Это может быть проблемой для УПП поскольку их состав и скорость переваривания часто отличаются от цельных продуктов или продуктов с минимальной обработкой, с которыми люди были более знакомы в ходе своей эволюции. Данную проблему можно решить, контролируя состав макронутриентов и усвояемость УПП, чтобы сделать их более похожими на более традиционные продукты питания, привычные человеческому организму.

Наличие пищевых добавок в УПП для повышения их органолептической привлекательности, продления срока хранения, уменьшения микробного загрязнения, ингибирования нежелательных химических реакций и сокращения пищевых отходов, включая красители, ароматизаторы, консерванты, эмульгаторы, текстуризаторы, подкислители, буферы и связующие вещества также связано с их неблагоприятным воздействием на здоровье [25]. Например, некоторые пищевые добавки, такие как определенные виды эмульгаторов, консервантов и искусственных подсластителей, способствуют воспалению и нарушению регуляции микробиома кишечника [26]. В некоторых УПП отсутствуют микроэлементы, поскольку в ходе технологической обработки происходит их снижение или полное удаление, из пищевых ингредиентов, из которых они изготовлены. В связи с этим целесообразно и эффективно обогатить УПП определенными витаминами, биологически активными веществами, макро и микроэлементами. Например, для улучшения пищевой ценности в УПП могут быть добавлены жирорастворимые витамины (такие, как А, D, Е и К), водорастворимые витамины, такие как В или С или минеральные вещества, такие как кальций, цинк или магний [27]. Преимущество УПП перед цельными или минимально обработанными пищевыми продуктами заключается в том, что биодоступность этих микроэлементов часто можно повысить с помощью разработки пищевой матрицы или технологий инкапсуляции. Например, исследования как *in vitro*, так и *in vivo* показали, что инкапсулирование маслорастворимых витаминов в небольшие липидные капли увеличивает их биодоступность [28], [29]. Биодоступность витаминов можно оптимизировать, контролируя размер, концентрацию, состав и характеристики поверхности липидных капель, насыщенных витаминами [30]. Аналогичным образом, биодоступность основных минералов можно повысить за счет использования соответствующих типов солей, хелатирующих агентов или технологий инкапсуляции [31], [32].

Полифенолы и другие натуральные добавки при добавлении в пищевые продукты взаимодействуют с многочисленными компонентами, такими как белки, липиды, сахара, витамины и минералы, вызывая эффекты, которые могут положительно или отрицательно влиять на качество, стабильность и безопасность пищевых продуктов.

Их антиоксидантные свойства делают их особенно эффективными в защите липидов от окисления, тем самым замедляя процесс прогоркания жиров и масел. Это замедляет порчу пищевых продуктов и продлевает срок их хранения, способствуя свежести и целостности продукта [33], [34]. Однако при определенных условиях сами полифенолы могут окисляться или разрушаться, теряя свою антиоксидантную способность и, в некоторых случаях, даже способствуя окислению липидов, что оказывает пагубное воздействие на стабильность пищевых продуктов [35], [36]. Побочные продукты агропродовольственной промышленности, такие как фруктовая кожура, семена, шелуха, стебли и другие растительные остатки, часто содержат ценные биоактивные соединения, которые можно извлекать и использовать в качестве натуральных пищевых добавок [37], [38], [39]. Кроме того, технологические процессы по переработке пищевых продуктов могут быть оптимизированы для сокращения потребления энергии и воды, уменьшения количества отходов, уменьшения загрязнения и преобразования побочных продуктов в ингредиенты с добавленной стоимостью. Следовательно, при создании улучшенных рецептур УПП необходимо также учитывать устойчивость и воздействие на окружающую среду используемых ингредиентов и процессов.

3.2. Потенциальные возможности для пищевой науки и технологий

В настоящее время пищевая наука и технологии могут предложить несколько путей решения проблемы негативного воздействия УПП на здоровье человека:

3.2.1. Изменение состава продукта и оптимизация питания

Достижения в технологии ингредиентов и обработке продуктов питания могут способствовать возможности изменения состава УПП, с целью максимального снижения уровня сахара, соли и вредных жиров при одновременном увеличении содержания пищевых волокон и микроэлементов. Однако данные показывают, что одного лишь «переформулирования питательных веществ для ограничения» часто недостаточно, поскольку удаленные вредные ингредиенты могут быть заменены другими высокообработанными веществами, а основные структурные и функциональные недостатки УПП сохранятся [40]. Переформулирование необходимо сочетать с более широкими стратегиями, такими как включение минимально обработанных цельных пищевых ингредиентов и ограничение внесения добавок, усилителей вкуса, ароматизаторов и красителей [41].

Инновации в разработке пищевой матрицы, такие как микрокапсулирование, обогащение биоактивными соединениями, а также использование ферментации и новых методов обработки, могут улучшить биодоступность и усвояемость питательных веществ в УПП. Изменение физической структуры и химического состава УПП, с целью максимального приближения к составу и пищевой ценности минимально обработанных продуктов может помочь смягчить гликемический ответ и усилить чувство сытости.

3.2.2. Устойчивость и экономика замкнутого цикла, персонализация и цифровизация

Новые технологии могут повысить ценность побочных продуктов пищевой цепочки, создавая богатые питательными веществами, недорогие ингредиенты и снижая воздействие на окружающую среду. Это соответствует растущему спросу потребителей и регулирующих органов на устойчивость продовольственных систем, предоставляя возможности для инновационного улучшения УПП как в плане здоровья, так и в плане экологии. Интеграция точного состава продуктов питания, цифрового мониторинга и искусственного интеллекта позволяет разрабатывать индивидуальные УПП, предназначенные для удовлетворения конкретных потребностей в питании отдельных лиц или групп населения. Это может решить проблему демографических различий в моделях потребления УПП и результатах в отношении здоровья. Исследования моделирования экономической доступности и адекватности питания показывают, что, несмотря на свои недостатки, некоторые УПП содержат необходимые микроэлементы и растительные белки и более доступны по цене, чем необработанные продукты. Поэтому технологические решения должны быть направлены на обеспечение баланса между стоимостью, доступностью и здоровьем, гарантируя, что адекватные с точки зрения питания модели питания могут быть достигнуты во всех подгруппах населения.

3.2.3. Текущие проблемы и потребности в исследованиях

УПП представляют собой сложный пищевой состав, содержащий множество различных питательных веществ и других компонентов, которые могут оказывать синергическое или антагонистическое воздействие на здоровье и питание человека. Следовательно, сложно понять и предсказать последствия замены одного ингредиента другим. Конечно, существует веский аргумент в пользу более целостного подхода к пониманию влияния продуктов питания (особенно УПП) на здоровье и благополучие человека, но редукционистские подходы также следует учитывать. Более того, известно, что некоторые конкретные пищевые ингредиенты оказывают вредное воздействие на здоровье (например, трансжирные кислоты), и поэтому их следует исключить. Тем не менее при пересмотре состава УПП крайне важно учитывать все потенциальные последствия для здоровья и питания. Еще одна, не менее важная проблема заключается в том, что некоторые производители продуктов питания на этикетках размещают информацию о том, что УПП обогащен определенными полезными питательными веществами (такими как жирные кислоты омега-3, витамины, минералы, пищевые волокна или белок). Вся данная рекламная информация стимулирует рост потребления таких продуктов и заставляет потребителей поверить в то, что они действительно благоприятно влияют на организм. В действительности, эти продукты могут иметь обычный состав питательных веществ, который можно было бы считать вредным для здоровья. Например, некоторые хлопья для завтрака, обогащенные белками, также содержат гораздо более высокий уровень добавленного сахара, чем необогащенные версии, что повышает их вкусовые качества. Поэтому важно, чтобы производители продуктов питания использовали ответственную практику изменения рецептуры и маркировки, которую, возможно, придется регулировать и контролировать органами стандартизации и здравоохранения.

Несмотря на многие возможные способы улучшения качества ультрапереработанных продуктов, существуют серьезные нерешенные проблемы:

- Данные по-прежнему неоднозначны относительно того, вызваны ли неблагоприятные последствия для здоровья главным образом самим процессом ультраобработки, конкретным содержанием питательных веществ и добавок в УПП или общим вытеснением необработанных продуктов из рациона.

- Глобальные расхождения в классификации УПП и социально-политические факторы, лежащие в основе их распространения, усложняют попытки стандартизировать результаты исследований, создать нормативную базу или сравнить результаты в разных странах

- Изменение состава УПП, хотя и является перспективным, но несет в себе риск легитимации их дальнейшего доминирования, если оно не будет сочетаться с более широкой политикой по изменению рациона питания населения в пользу минимально обработанных продуктов. ученые Скринис и Монтейро высказывают опасения о том, что изменение рецептуры может узаконить и поощрять потребление УПП тем самым вытесняя из рациона цельные и минимально обработанные продукты, что может привести к проблемам со здоровьем в будущем.

Следует отметить, что среди потребителей до сих пор существует значительная путаница относительно значения термина «ультрапереработанные продукты», что затрудняет им осознанный выбор продуктов питания [34]. Например, исследование, проведенное в Бразилии, где концепция УПП была впервые представлена учеными-диетологами, а правительство ввело правила, основанные на этой концепции несколько лет назад, показало, что большинство потребителей до сих пор не понимают ее определения (Sarmiento – Santos et al., 2022). Таким образом, потребители могут покупать продукты, которые будут считаться ультрапереработанными, даже не зная об этом, или они могут не покупать УПП, которые могут принести пользу для здоровья (например, продукты, обогащенные витаминами или микро- и макро-элементами, которые иначе трудно получить из рациона). Очевидно, что существует необходимость провести более детальные исследования понимания потребителями концепции УПП, а также разработать соответствующие нормативные требования и правила маркировки, которые помогут потребителям получить полную и достоверную информацию о УПП.

Заключение

Наука о продуктах питания и технологии играют центральную роль как в проблеме, так и в решении рисков для здоровья, связанных с ультрапереработанными продуктами питания. Благодаря целенаправленному изменению химического состава, улучшению его качества, использованию инновационных технологий, валоризации побочных продуктов пищевой промышленности, персонализированному дизайну продукта и системным подходам к политике можно улучшить пищевой профиль, устойчивость и воздействие УПП на здоровье человека. Тем не менее технологические достижения должны быть интегрированы с нормативными, экономическими и общественными стратегиями здравоохранения для достижения значимых улучшений в питании и снижения глобального бремени хронических заболеваний, связанных с питанием. Пищевая наука и современные технологии играют ключевую роль в противодействии негативным последствиям массового потребления ультрапереработанных продуктов. Их вклад выражается в создании новых подходов к разработке и выпуску продуктов питания профилактического и функционального назначения, оптимизации технологических процессов, с обеспечением нормативной правовой базы и информированию общества. Для устойчивого достижения результатов необходима междисциплинарная кооперация производителей, ученых, медицинских специалистов и государственных органов. Инвестиции в инновационные технологии производства продуктов питания с развитием просветительских программ — эффективный путь к сокращению потребления УПП и формированию моделей питания, способствующих улучшению здоровья населения.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Бурак Л.Ч. Перспективы использования технологии сверхкритического диоксида углерода в пищевой промышленности / Л.Ч. Бурак / Обзор предметного поля // Ползуновский вестник. — 2025. — № 1. — С. 32–50. — DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.01.004.
2. Marrón-Ponce J.A. Trends in Ultra-Processed Food Purchases from 1984 to 2016 in Mexican Households / J.A. Marrón-Ponce, L. Tolentino-Mayo, M. Hernández-F [et al.] // *Nutrients*. — 2019. — Vol. 11. — P. 45 — DOI: 10.3390/nu11010045.
3. Juul F. Ultra-processed Foods and Cardiovascular Diseases: Potential Mechanisms of Action / F. Juul, G. Vaidean, N. Parekh // *Advances in nutritio*. — 2021. — Vol. 18. — P. 1673–1680. — DOI: 10.1093/advances/nmab049.
4. Monteiro C. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries / C. Monteiro, J. Moubarac, R. Levy [et al.] // *Public Health Nutrition*. — 2017. — Vol. 21. — P. 18–26. — DOI: 10.1017/S1368980017001379.
5. Barbosa S.S. A Systematic Review on Processed/Ultra-Processed Foods and Arterial Hypertension in Adults and Older People / S.S. Barbosa, L.C.M. Sousa, D.F.d.O. Silva [et al.] // *Nutrients*. — 2022. — Vol. 14. — P. 1215. — DOI: 10.3390/nu14061215.

6. Barbaresco J. Ultra-processed food consumption and human health: an umbrella review of systematic reviews with meta-analyses / J. Barbaresco, J. Bröder, J. Conrad [et al.] // *Critical reviews in food science and nutrition*. — 2024. — Vol. 65 (11). — P. 1999–2007. — DOI: 10.1080/10408398.2024.2317877.
7. Lane M.M. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses / M.M. Lane [et al.] // *BMJ*. — 2024. — Vol. 384. — Article e037310. — DOI: 10.1136/bmj-2023-077310.
8. Бурак Л.Ч. Влияние современных способов обработки и стерилизации на качество плодоовощного сырья и соковой продукции / Л.Ч. Бурак. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 236 с. — DOI: 10.12737/0.12737/2154991.
9. PubMed. — 2024. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (accessed: 12.04.2025).
10. Monteiro C.A. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them / C.A. Monteiro, G. Cannon, R.B. Levy [et al.] // *Public Health Nutr.* — 2019. — № 22 (5). — P. 936–941. — DOI: 10.1017/s1368980018003762.
11. Бурак Л.Ч. Ограничения и возможности современных технологий обеспечению микробиологической безопасности пищевых продуктов // *Известия высших учебных заведений / Л.Ч. Бурак // Пищевая технология*. — 2024. — № 2-3 (396). — С. 6–13. — DOI: 10.26297/0579-3009.2024.2-3.1.
12. Бурак Л.Ч. Достижение устойчивого развития за счет использования новых технологий переработки пищевых продуктов / Л.Ч. Бурак, Т.В. Ермошина, Н.В. Саманкова // *Фундаментальные исследования*. — 2024. — № 10. — С. 171–179. — DOI: 10.17513/fr.43705.
13. Cordova R. Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: A multinational cohort study / R. Cordova, V. Viallon, E. Fontvieille // *The Lancet Regional Health — Europe*. — 2023. — Vol. 35. — Article 100771. — DOI: 10.1016/j.lanepe.2023.100771.
14. Monteiro C. Does the concept of "ultra-processed foods" help inform dietary guidelines, beyond conventional classification systems? YES / C. Monteiro, A. Astrup // *The American journal of clinical nutrition*. — 2022. — Vol. 116. — P. 1476–1481. — DOI: 10.1093/ajcn/nqac122.
15. Santos Costa C. Role of ultra-processed food in fat mass index between 6 and 11 years of age: a cohort study / C. dos Santos Costa, M.C.F. Assunção, C.L. de Mola [et al.] // *International Journal of Epidemiology*. — 2021. — Vol. 50. — Iss. 1. — P. 256–265. — DOI: 10.1093/ije/dyaa141.
16. Rauber F. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008–2014) / F. Rauber, M.L. Da Costa Louzada, E.M. Steele [et al.] // *Nutrients*. — 2018. — Vol. 10. — P. 587. — DOI: 10.3390/nu10050587.
17. Dicken S.J. Nutrients or processing? An analysis of food and drink items from the UK National Diet and Nutrition Survey based on nutrient content, the NOVA classification and front of package traffic light labelling / S.J. Dicken, R.L. Batterham, A. Brown // *British Journal of Nutrition*. — 2024. — № 131 (9). — P. 1619–1632. — DOI: 10.1017/S0007114524000096.
18. Hall K.D. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake / K.D. Hall, A. Ayuketah, R. Brychta [et al.] // *Cell Metabolism*. — 2019. — Vol. 30. — P. 67–77. — DOI: 10.1016/j.cmet.2019.05.008.
19. Melville H. The Nutritional Profile of Plant-Based Meat Analogues Available for Sale in Australia / H. Melville, M. Shahid, A. Gaines [et al.] // *Nutrition & Dietetics*. — 2023. — Vol. 80. — P. 211–222 — DOI: 10.1111/1747-0080.12793.
20. Бурак Л.Ч. Влияние действия ультразвука на функциональные свойства растительных белков. Обзор предметного поля / Л.Ч. Бурак, А.Н. Сапач // *Химия растительного сырья*. — 2024. — № 4. — С. 5–23. — DOI: 10.14258/jcprn.20240413599.
21. Бурак Л.Ч. Влияние валоризованных растительных белков и фенольных соединений на пищевую ценность и усвояемость. Обзор последних достижений / Л.Ч. Бурак, В.И. Карбанович // *Научное обозрение. Технические науки*. — 2024. — № 2. — С. 35–41. — DOI: 10.17513/srts.1464.
22. Muninathan C. Microbial exopolysaccharides: role in functional food engineering and gut-health management / C. Muninathan [et al.] // *International Journal of Food Science and Technology*. — 2022. — Vol. 57. — № 1. — P. 27–34.
23. Oz E. A review on microbiota: relation with diseases and nutrients role / E. Oz [et al.] // *International Journal of Food Science and Technology*. — 2023. — Vol. 58. — № 8. — P. 4100–4113.
24. Gearhardt A.N. Highly processed foods can be considered addictive substances based on established scientific criteria / A.N. Gearhardt, A.G. DiFeliceantonio // *Addiction*. — 2023. — Vol. 118 (4). — P. 589–598. — DOI: 10.1111/add.16065.
25. Song Z.Y. Effects of ultra-processed foods on the microbiota-gut-brain axis: The bread-and-butter issue / Z.Y. Song, R.Y. Song, Y.A. Liu [et al.] // *Food Research International*. — 2023. — Vol. 167. — P. 112730. — DOI: 10.1016/j.foodres.2023.112730.
26. Gerasimidis K. The impact of food additives, artificial sweeteners and domestic hygiene products on the human gut microbiome and its fibre fermentation capacity / K. Gerasimidis, K. Bryden, X. Chen [et al.] // *European Journal of Nutrition*. — 2020. — Vol. 59 (7). — P. 3213–3230. — DOI: 10.1007/s00394-019-02161-8.
27. Rousta L.K. Use of encapsulation technology to enrich and fortify bakery, pasta, and cereal-based products / L.K. Rousta, S. Bodbodak, M. Nejatian [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. — 2021. — Vol. 118. — P. 688–710. — DOI: 10.1016/j.tifs.2021.10.029.
28. Öztürk B. Nanoemulsions for food fortification with lipophilic vitamins: Production challenges, stability, and bioavailability / B. Öztürk // *European Journal of Lipid Science and Technology*. — 2017. — Vol. 119 (7). — P. 1500539. — DOI: 10.1002/ejlt.201500539.
29. Parthasarathi S. The influence of droplet size on the stability, in vivo digestion, and oral bioavailability of vitamin E emulsions / S. Parthasarathi, S.P. Muthukumar, C. Anandharamakrishnan // *Food & Function*. — 2016. — Vol. 7 (5). — P. 2294–2302. — DOI: 10.1039/c5fo01517k.

30. McClements D.J. Advances in edible nanoemulsions: Digestion, bioavailability, and potential toxicity / D.J. McClements // *Progress in Lipid Research*. — 2021. — Vol. 81. — P. 101081. — DOI: 10.1016/j.plipres.2020.101081.
31. Ashaolu T.J. Metal-binding peptides and their potential to enhance the absorption and bioavailability of minerals / T.J. Ashaolu, C.C. Lee, J.O. Ashaolu [et al.] // *Food Chemistry*. — 2023. — Vol. 428. — P. 136678. — DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.136678.
32. Santos S. Bioavailability of chelated and non-chelated minerals: A systematic review / S. Santos, G. Vinderola, L. Santos [et al.] // *Revista Chilena De Nutricion*. — 2018. — Vol. 45 (4). — P. 381–392. — DOI: 10.4067/s0717-75182018000500381.
33. Бурак Л.Ч. Улучшение технологических свойств продовольственного зерна за счет использования современных технологий: Обзор предметного поля / Л.Ч. Бурак, А.Н. Сапач // *Health, Food & Biotechnology*. — 2024. — Т. 6 (1). — С. 40–64. — DOI: 10.36107/hfb.2024.i1.s204.
34. McClements D.J. Designing healthier and more sustainable ultraprocessed foods / D.J. McClements // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. — 2024. — Vol. 23. — Article e13331. — DOI: 10.1111/1541-4337.13331.
35. Бурак Л.Ч. Влияние обработки холодной плазмой на качество и пищевую ценность растительного сырья. Обзор предметного поля / Л.Ч. Бурак, А.Н. Сапач, А.П. Завалей // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. — 2024. — Т. 14. — № 2 (49). — С. 173–183. — DOI: 10.21285/achb.914.
36. Maddaloni L. Natural Compounds from Food By-Products in Preservation Processes: An Overview / L. Maddaloni, L. Gobbi, G. Vinci [et al.] // *Processes*. — 2025. — Vol. 13. — P. 93. — DOI: 10.3390/pr13010093.
37. Hoehn D. Energy systems in the food supply chain and in the food loss and waste valorization processes: A systematic review / D. Hoehn, M. Margallo, J. Laso [et al.] // *Energies*. — 2022. — Vol. 15 (6). — P. 2234. — DOI: 10.3390/en15062234.
38. Iriundo-DeHond M. Food byproducts as sustainable ingredients for innovative and healthy dairy foods / M. Iriundo-DeHond, E. Miguel, M.D. Del Castillo // *Nutrients*. — 2018. — Vol. 10 (10). — P. 1358. — DOI: 10.3390/nu10101358.
39. Бурак Л.Ч. Биологически активные вещества бузины: свойства, методы извлечения и сохранения / Л.Ч. Бурак, А.Н. Сапач // *Пищевые системы*. — 2023. — Vol. 6 (1). — P. 80–94. — DOI: 10.21323/2618-9771-2023-6-1-80-94.
40. Scrinis G. Ultra-processed foods and the limits of product reformulation / G. Scrinis, C.A. Monteiro // *Public Health Nutrition*. — 2018. — Vol. 21 (1). — P. 247–252. — DOI: 10.1017/S1368980017001392.
41. Capozzi F. A Multidisciplinary Perspective of Ultra-Processed Foods and Associated Food Processing Technologies: A View of the Sustainable Road Ahead / F. Capozzi, F. Magkos, F. Fava [et al.] // *Nutrients*. — 2021. — Vol. 13. — P. 3948. — DOI: 10.3390/nu13113948.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Burak L.Ch. Perspektivy ispol'zovaniya tekhnologii sverhkriticheskogo dioksida ugleroda v pishhevoj promyshlennosti [Prospects for the use of supercritical carbon dioxide technology in the food industry] / L.Ch. Burak // *Obzor predmetnogo polja* [Overview of the subject field] // *Polzunovskij vestnik* [Polzunov Bulletin]. — 2025. — № 1. — P. 32–50. — DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.01.004. [in Russian]
2. Marrón-Ponce J.A. Trends in Ultra-Processed Food Purchases from 1984 to 2016 in Mexican Households / J.A. Marrón-Ponce, L. Tolentino-Mayo, M. Hernández-F [et al.] // *Nutrients*. — 2019. — Vol. 11. — P. 45 — DOI: 10.3390/nu11010045.
3. Juul F. Ultra-processed Foods and Cardiovascular Diseases: Potential Mechanisms of Action / F. Juul, G. Vaidean, N. Parekh // *Advances in nutritio*. — 2021. — Vol. 18. — P. 1673–1680. — DOI: 10.1093/advances/nmab049.
4. Monteiro C. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries / C. Monteiro, J. Moubarac, R. Levy [et al.] // *Public Health Nutrition*. — 2017. — Vol. 21. — P. 18–26. — DOI: 10.1017/S1368980017001379.
5. Barbosa S.S. A Systematic Review on Processed/Ultra-Processed Foods and Arterial Hypertension in Adults and Older People / S.S. Barbosa, L.C.M. Sousa, D.F.d.O. Silva [et al.] // *Nutrients*. — 2022. — Vol. 14. — P. 1215. — DOI: 10.3390/nu14061215.
6. Barbaresco J. Ultra-processed food consumption and human health: an umbrella review of systematic reviews with meta-analyses / J. Barbaresco, J. Bröder, J. Conrad [et al.] // *Critical reviews in food science and nutrition*. — 2024. — Vol. 65 (11). — P. 1999–2007. — DOI: 10.1080/10408398.2024.2317877.
7. Lane M.M. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses / M.M. Lane [et al.] // *BMJ*. — 2024. — Vol. 384. — Article e037310. — DOI: 10.1136/bmj-2023-077310.
8. Burak L.Ch. Vliyanie sovremennykh sposobov obrabotki i sterilizatsii na kachestvo plodoovoshnogo syr'ya i sokovoy produktsii [Influence of modern processing methods and sterilization on the quality of horticultural raw materials and juice products] / L.Ch. Burak. — Moscow : INFRA-M, 2025. — 236 p. — DOI: 10.12737/0.12737/2154991. [in Russian]
9. PubMed. — 2024. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (accessed: 12.04.2025).
10. Monteiro C.A. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them / C.A. Monteiro, G. Cannon, R.B. Levy [et al.] // *Public Health Nutr*. — 2019. — № 22 (5). — P. 936–941. — DOI: 10.1017/s1368980018003762.
11. Burak L.Ch. Ogranicheniya i vozmozhnosti sovremennykh tekhnologiy obespecheniya mikrobiologicheskoy bezopasnosti pishhevyykh produktov [Limitations and possibilities of modern technologies for microbiological food safety] // *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedeniy* [Proceedings of Universities] / L.Ch. Burak // *Pishhevaya tekhnologiya* [Food technology]. — 2024. — № 2-3 (396). — P. 6–13. — DOI: 10.26297/0579-3009.2024.2-3.1. [in Russian]
12. Burak L.Ch. Dostizhenie ustojchivogo razvitiya za schet ispol'zovaniya novykh tekhnologiy pererabotki pishhevyykh produktov [Achieving sustainable development through the use of new food processing technologies] / L.Ch. Burak, T.V. Ermoshina, N.V. Samankova // *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. — 2024. — № 10. — P. 171–179. — DOI: 10.17513/fr.43705. [in Russian]

13. Cordova R. Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: A multinational cohort study / R. Cordova, V. Viallon, E. Fontvieille // *The Lancet Regional Health — Europe*. — 2023. — Vol. 35. — Article 100771. — DOI: 10.1016/j.lanepe.2023.100771.
14. Monteiro C. Does the concept of "ultra-processed foods" help inform dietary guidelines, beyond conventional classification systems? YES / C. Monteiro, A. Astrup // *The American journal of clinical nutrition*. — 2022. — Vol. 116. — P. 1476–1481. — DOI: 10.1093/ajcn/nqac122.
15. Santos Costa C. Role of ultra-processed food in fat mass index between 6 and 11 years of age: a cohort study / C. dos Santos Costa, M.C.F. Assunção, C.L. de Mola [et al.] // *International Journal of Epidemiology*. — 2021. — Vol. 50. — Iss. 1. — P. 256–265. — DOI: 10.1093/ije/dyaa141.
16. Rauber F. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008–2014) / F. Rauber, M.L. Da Costa Louzada, E.M. Steele [et al.] // *Nutrients*. — 2018. — Vol. 10. — P. 587. — DOI: 10.3390/nu10050587.
17. Dicken S.J. Nutrients or processing? An analysis of food and drink items from the UK National Diet and Nutrition Survey based on nutrient content, the NOVA classification and front of package traffic light labelling / S.J. Dicken, R.L. Batterham, A. Brown // *British Journal of Nutrition*. — 2024. — № 131 (9). — P. 1619–1632. — DOI: 10.1017/S0007114524000096.
18. Hall K.D. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake / K.D. Hall, A. Ayuketah, R. Brychta [et al.] // *Cell Metabolism*. — 2019. — Vol. 30. — P. 67–77. — DOI: 10.1016/j.cmet.2019.05.008.
19. Melville H. The Nutritional Profile of Plant-Based Meat Analogues Available for Sale in Australia / H. Melville, M. Shahid, A. Gaines [et al.] // *Nutrition & Dietetics*. — 2023. — Vol. 80. — P. 211–222 — DOI: 10.1111/1747-0080.12793.
20. Burak L.Ch. Vliyanie dejstvija ul'trazvuka na funkcional'nye svojstva rastitel'nyh belkov. Obzor predmetnogo polja [Effect of ultrasound on the functional properties of plant proteins. Overview of the subject field] / L.Ch. Burak, A.N. Sapach // *Himija rastitel'nogo syr'ja* [Chemistry of vegetable raw materials]. — 2024. — № 4. — P. 5–23. — DOI: 10.14258/jcprm.20240413599. [in Russian]
21. Burak L.Ch. Vliyanie valorizovannyh rastitel'nyh belkov i fenol'nyh soedinenij na pishhevuyu cennost' i usvojaemost'. Obzor poslednih dostizhenij [Impact of hydrolyzed plant proteins and phenolic compounds on nutritional value and digestibility. Review of the latest achievements] / L.Ch. Burak, V.I. Karbanovich // *Nauchnoe obozrenie. Tehnicheskie nauki* [Scientific review. Technical sciences]. — 2024. — № 2. — P. 35–41. — DOI: 10.17513/srts.1464. [in Russian]
22. Muninathan C. Microbial exopolysaccharides: role in functional food engineering and gut-health management / C. Muninathan [et al.] // *International Journal of Food Science and Technology*. — 2022. — Vol. 57. — № 1. — P. 27–34.
23. Oz E. A review on microbiota: relation with diseases and nutrients role / E. Oz [et al.] // *International Journal of Food Science and Technology*. — 2023. — Vol. 58. — № 8. — P. 4100–4113.
24. Gearhardt A.N. Highly processed foods can be considered addictive substances based on established scientific criteria / A.N. Gearhardt, A.G. DiFeliceantonio // *Addiction*. — 2023. — Vol. 118 (4). — P. 589–598. — DOI: 10.1111/add.16065.
25. Song Z.Y. Effects of ultra-processed foods on the microbiota-gut-brain axis: The bread-and-butter issue / Z.Y. Song, R.Y. Song, Y.A. Liu [et al.] // *Food Research International*. — 2023. — Vol. 167. — P. 112730. — DOI: 10.1016/j.foodres.2023.112730.
26. Gerasimidis K. The impact of food additives, artificial sweeteners and domestic hygiene products on the human gut microbiome and its fibre fermentation capacity / K. Gerasimidis, K. Bryden, X. Chen [et al.] // *European Journal of Nutrition*. — 2020. — Vol. 59 (7). — P. 3213–3230. — DOI: 10.1007/s00394-019-02161-8.
27. Rousta L.K. Use of encapsulation technology to enrich and fortify bakery, pasta, and cereal-based products / L.K. Rousta, S. Bodbodak, M. Nejatian [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. — 2021. — Vol. 118. — P. 688–710. — DOI: 10.1016/j.tifs.2021.10.029.
28. Öztürk B. Nanoemulsions for food fortification with lipophilic vitamins: Production challenges, stability, and bioavailability / B. Öztürk // *European Journal of Lipid Science and Technology*. — 2017. — Vol. 119 (7). — P. 1500539. — DOI: 10.1002/ejlt.201500539.
29. Parthasarathi S. The influence of droplet size on the stability, in vivo digestion, and oral bioavailability of vitamin E emulsions / S. Parthasarathi, S.P. Muthukumar, C. Anandharamakrishnan // *Food & Function*. — 2016. — Vol. 7 (5). — P. 2294–2302. — DOI: 10.1039/c5fo01517k.
30. McClements D.J. Advances in edible nanoemulsions: Digestion, bioavailability, and potential toxicity / D.J. McClements // *Progress in Lipid Research*. — 2021. — Vol. 81. — P. 101081. — DOI: 10.1016/j.plipres.2020.101081.
31. Ashaolu T.J. Metal-binding peptides and their potential to enhance the absorption and bioavailability of minerals / T.J. Ashaolu, C.C. Lee, J.O. Ashaolu [et al.] // *Food Chemistry*. — 2023. — Vol. 428. — P. 136678. — DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.136678.
32. Santos S. Bioavailability of chelated and non-chelated minerals: A systematic review / S. Santos, G. Vinderola, L. Santos [et al.] // *Revista Chilena De Nutricion*. — 2018. — Vol. 45 (4). — P. 381–392. — DOI: 10.4067/s0717-75182018000500381.
33. Burak L.Ch. Uluchshenie tehnologicheskikh svojstv prodovol'stvennogo zerna za schet ispol'zovaniya sovremennyh tehnologij: Obzor predmetnogo polja [Improvement of the technological properties of food grains through the use of modern technologies: Overview of the subject field] / L.Ch. Burak, A.N. Sapach // *Health, Food & Biotechnology*. — 2024. — Vol. 6 (1). — P. 40–64. — DOI: 10.36107/hfb.2024.i1.s204. [in Russian]
34. McClements D.J. Designing healthier and more sustainable ultraprocessed foods / D.J. McClements // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. — 2024. — Vol. 23. — Article e13331. — DOI: 10.1111/1541-4337.13331.

35. Burak L.Ch. Vlijanie obrabotki holodnoj plazmoj na kachestvo i pishheviju cennost' rastitel'nogo syr'ja. Obzor predmetnogo polja [The effect of cold plasma treatment on the quality and nutritional value of vegetable raw materials. Overview of the subject field] / L.Ch. Burak, A.N. Sapach, A.P. Zavalej // *Izvestija vuzov. Prikladnaja himija i biotehnologija* [Proceedings of Universities. Applied Chemistry and Biotechnology]. — 2024. — Vol. 14. — № 2 (49). — P. 173–183. — DOI: 10.21285/achb.914. [in Russian]
36. Maddaloni L. Natural Compounds from Food By-Products in Preservation Processes: An Overview / L.Maddaloni, L. Gobbi, G. Vinci [et al.] // *Processes*. — 2025. — Vol. 13. — P. 93. — DOI: 10.3390/pr13010093.
37. Hoehn D. Energy systems in the food supply chain and in the food loss and waste valorization processes: A systematic review / D. Hoehn, M. Margallo, J. Laso [et al.] // *Energies*. — 2022. — Vol. 15 (6). — P. 2234. — DOI: 10.3390/en15062234.
38. Iriondo-DeHond M. Food byproducts as sustainable ingredients for innovative and healthy dairy foods / M. Iriondo-DeHond, E. Miguel, M.D. Del Castillo // *Nutrients*. — 2018. — Vol. 10 (10). — P. 1358. — DOI: 10.3390/nu10101358.
39. Burak L.Ch. Biologicheski aktivnye veshhestva buziny: svoystva, metody izvlechenija i sohraneniya [Active substances of busine: properties, extraction and conservation methods] / L.Ch. Burak, A.N. Sapach // *Pishhevye sistemy* [Food systems]. — 2023. — Vol. 6 (1). — P. 80–94. — DOI: 10.21323/2618-9771-2023-6-1-80-94. [in Russian]
40. Scrinis G. Ultra-processed foods and the limits of product reformulation / G. Scrinis, C.A. Monteiro // *Public Health Nutrition*. — 2018. — Vol. 21 (1). — P. 247–252. — DOI: 10.1017/S1368980017001392.
41. Capozzi F. A Multidisciplinary Perspective of Ultra-Processed Foods and Associated Food Processing Technologies: A View of the Sustainable Road Ahead / F. Capozzi, F. Magkos, F. Fava [et al.] // *Nutrients*. — 2021. — Vol. 13. — P. 3948. — DOI: 10.3390/nu13113948.