

## **ИННОВАЦИИ В ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ** **Innovations in food transportation and storage**

**В. В. Буслаева**, студент

**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

### **Аннотация**

Статья посвящена анализу существующих и перспективных инноваций в транспортировке и хранении пищевых продуктов, а также оценке их влияния на продовольственную безопасность. Мы рассмотрим различные критерии классификации инноваций, такие как тип, степень, источник, направленность и др., и приведем примеры инноваций для каждого из них. Также мы проанализируем преимущества и недостатки инноваций, их влияние на различные аспекты продовольственной безопасности, такие как доступность, качество, безопасность, экономика, экология и др. Статья может быть полезна для специалистов в области транспортировки и хранения пищевых продуктов, а также для широкого круга читателей, заинтересованных в этой теме.

**Ключевые слова:** инновации, транспортировка, хранение, пищевые продукты, продовольственная безопасность.

### **Summary**

The article is devoted to the analysis of existing and prospective innovations in the transportation and storage of food products, as well as the evaluation of their impact on food security. We will consider various criteria for classifying innovations, such as type, degree, source, direction, etc., and provide examples of innovations for each of them. We will also analyze the advantages and disadvantages of innovations, their influence on various aspects of food security, such as availability, quality, safety, economy, ecology, etc. The article may be useful for specialists in the field of transportation and storage of food products, as well as for a wide range of readers interested in this topic.

**Keywords:** innovations, transportation, storage, food products, food security.

Продовольственная безопасность является одной из ключевых проблем современного мира, включающая в себя обеспечение доступности, качества и безопасности пищевых продуктов для населения. Одним из важных аспектов является эффективная и надежная транспортировка и хранение пищевых продуктов, которые влияют на их свежесть, питательность, вкус и срок годности. Транспортировка и хранение представляют собой сложную и многоуровневую систему, в которой участвуют производители, переработчики, дистрибьюторы, ритейлеры и потребители. В этой системе возникают различные проблемы, например, потери и порча продуктов, загрязнение окружающей среды, высокие затраты на логистику и хранение, несоответствие спроса и предложения, недостаток информации о происхождении и качестве продуктов, риск распространения заболеваний и др.

В связи с этим возрастает потребность в инновациях в сфере транспортировки и хранения пищевых продуктов, которые могут повысить эффективность, устойчивость и безопасность этого процесса. Инновации в этой области могут быть определены как новые или улучшен-

ные продукты, процессы, сервисы или бизнес-модели, которые создают ценность для участников системы транспортировки и хранения пищевых продуктов. Они могут быть направлены на различные цели, такие как уменьшение потерь и порчи продуктов, повышение качества и безопасности продуктов, снижение затрат на транспортировку и хранение, увеличение доступности продуктов, улучшение информированности и прозрачности системы, сокращение воздействия на окружающую среду и др.

Целью данной статьи является анализ существующих и перспективных инноваций в транспортировке и хранении пищевых продуктов, а также оценка их влияния на продовольственную безопасность. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- обзор литературы по теме инноваций в транспортировке и хранении пищевых продуктов;
- классификация инноваций по различным критериям;
- описание примеров инноваций в транспортировке и хранении пищевых продуктов;
- анализ преимуществ и недостатков инноваций, а также их влияния на продовольственную безопасность.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что инновации в транспортировке и хранении пищевых продуктов могут способствовать решению глобальных проблем, таких как голод, недоедание, избыточное питание, заболевания, изменение климата и др. Кроме того, инновации в этой области могут создавать новые возможности для развития экономики, социального благополучия и конкурентоспособности.

### ***Классификация инноваций в транспортировке и хранении пищевых продуктов***

Инновации в транспортировке и хранении пищевых продуктов могут быть классифицированы по различным критериям, таким как тип, степень, источник, направленность и т.д. [1, 5]. В данном разделе мы рассмотрим некоторые из этих критериев и приведем примеры инноваций для каждого из них.

#### ***Тип инновации***

По типу инновации можно выделить четыре основные категории: продуктовые, процессные, сервисные и бизнес-модельные.

Продуктовые инновации относятся к новым или улучшенным физическим или цифровым продуктам, которые используются в транспортировке или хранении пищевых продуктов. Примерами таких инноваций могут быть:

- *Умные контейнеры* – это контейнеры, которые оснащены сенсорами, GPS-трекерами и другими устройствами, которые позволяют отслеживать состояние и местоположение груза в режиме реального времени. Они могут также автоматически регулировать температуру, влажность, освещение и другие параметры внутри контейнера для оптимального сохранения продуктов.

Умные контейнеры могут повысить качество и безопасность продуктов, снизить потери и порчу продуктов, уменьшить затраты на транспортировку и хранение, улучшить информированность и прозрачность системы.

- *Съедобная упаковка* – это упаковка, которая может быть съедена вместе с продуктом или использована как компост. Она может быть изготовлена из различных материалов, таких как молочный белок, крахмал, желатин и др. Съедобная упаковка может предотвратить загрязнение окружающей среды от отходов упаковки, сократить расходы на утилизацию упаковки, увеличить питательность продукта [6].

• *Нанотехнологии* – это технологии, которые работают с материалами на молекулярном и атомном уровне. Они могут быть применены в транспортировке и хранении пищевых продуктов для создания новых видов упаковки, покрытий, сенсоров, антимикробных агентов и др. Нанотехнологии могут улучшить защиту продуктов от внешних воздействий, продлить срок годности продуктов, обнаруживать и предупреждать о наличии вредных веществ или микроорганизмов в продуктах, усилить функциональные свойства продуктов [1].

Продуктовые инновации обладают высокой стоимостью разработки и производства, сложностью обслуживания и ремонта, могут сталкиваться с устареванием и несовместимостью с другими продуктами, риском нарушения интеллектуальной собственности или этических норм.

Процессные инновации относятся к новым или улучшенным способам производства, переработки, транспортировки или хранения пищевых продуктов. Примерами таких инноваций могут быть:

– Холодная цепочка - это система транспортировки и хранения пищевых продуктов при низких температурах, которая обеспечивает их свежесть и качество на всем пути от производителя до потребителя. Она включает в себя использование холодильных контейнеров, автомобилей, складов, дисплеев и др. Холодная цепочка может снизить потери и порчу продуктов, повысить безопасность продуктов, расширить географию поставок продуктов [3, 7].

– Сверхкритические жидкости - это жидкости, которые находятся при температуре и давлении выше критических значений, при которых они не могут существовать в виде газа или жидкости. Они могут быть использованы в транспортировке и хранении пищевых продуктов для экстракции, стерилизации, консервирования, сушки и др. Сверхкритические жидкости могут увеличить эффективность и качество этих процессов, сократить расходы на энергию и растворители, снизить воздействие на окружающую среду.

Процессные инновации нуждаются в изменении существующих процессов и структур, могут сталкиваться с сопротивлением изменениям со стороны сотрудников или партнеров, потерей контроля или гибкости в управлении процессами, риском нарушения безопасности или качества процессов.

Сервисные инновации относятся к новым или улучшенным способам предоставления услуг связанных с транспортировкой или хранением пищевых продуктов. Примерами таких инноваций могут быть:

– Платформы для совместной экономики – это онлайн-платформы, которые позволяют участникам системы транспортировки и хранения пищевых продуктов делиться своими ресурсами, такими как пространство, оборудование, транспорт, информация и др. Они могут повысить доступность и доступность ресурсов, снизить затраты на транспортировку и хранение, улучшить координацию и коммуникацию между участниками, способствовать социальной ответственности и устойчивости.

– Трассировка продуктов – это услуга, которая позволяет отслеживать происхождение, перемещение и состояние пищевых продуктов на всем пути от производителя до потребителя. Трассировка продуктов может быть осуществлена с помощью различных технологий, таких как штрих-коды, RFID-метки, QR-коды, блокчейн и др. Трассировка продуктов может повысить информированность и прозрачность системы, усилить доверие и лояльность потребителей, снизить риск подделки и мошенничества, облегчить управление качеством и безопасностью продуктов [2].

Сервисные инновации имеют высокую зависимость от технологий и информации, сложность измерения и оценки результатов и удовлетворенности клиентов, риск потери личных данных или конфиденциальности, угроза конкуренции или замещения другими сервисами.

Бизнес-модельные инновации относятся к новым или улучшенным способам создания и доставки ценности для участников системы транспортировки и хранения пищевых продуктов. Примерами таких инноваций могут быть:

– Прямые поставки – это бизнес-модель, которая предполагает прямую связь между производителями и потребителями пищевых продуктов без посредников. Они могут быть реализованы с помощью онлайн-платформ, мобильных приложений, социальных сетей и др. Прямые поставки могут увеличить доходность и конкурентоспособность производителей, снизить цены и улучшить качество продуктов для потребителей, сократить потери и порчу продуктов, способствовать локальному развитию и социальному взаимодействию.

– Подписка на продукты - это бизнес-модель, которая предполагает регулярную доставку пищевых продуктов по заранее определенному плану за фиксированную плату. Она может быть реализована с помощью онлайн-платформ, мобильных приложений, почтовых служб и др.

Подписка на продукты может увеличить удобство и экономию для потребителей, повысить спрос и предсказуемость для производителей и дистрибьюторов, снизить несоответствие спроса и предложения, способствовать персонализации продуктов.

Бизнес-модельные инновации имеют недостатки, такие как неопределенность и риск внедрения, необходимость инвестиций и ресурсов для поддержки новых, сложность адаптации к изменяющимся условиям рынка и потребностям клиентов, риск потери лояльности или доверия клиентов, угроза конкуренции или регуляции со стороны государства или общества.

### ***Степень инновации***

По степени инновации можно выделить две основные категории: радикальные и инкрементальные.

Радикальные инновации относятся к новым или улучшенным продуктам, процессам, сервисам или бизнес-моделям, которые существенно отличаются от существующих и создают новые рынки или сегменты. Они могут привести к значительным изменениям в системе транспортировки и хранения пищевых продуктов, таким как появление новых участников, новых форм взаимодействия, новых стандартов и регуляций и др. Примерами таких инноваций могут быть:

– Вертикальная ферма – это ферма, которая расположена в городской среде, обычно в многоэтажном здании, и использует искусственное освещение, гидропонику, аэропонику или другие технологии для выращивания растений. Она может решить проблему нехватки земельных ресурсов для сельского хозяйства, сократить расстояние и время транспортировки продуктов, снизить потребление воды и энергии, уменьшить воздействие на окружающую среду, повысить безопасность и качество продуктов.

– Беспилотный транспорт - это транспорт, который управляется автоматически без участия человека. Он может быть использован в транспортировке пищевых продуктов для доставки продуктов по воздуху, по земле или по воде. Беспилотный транспорт может повысить скорость и точность доставки продуктов, снизить затраты на труд и топливо, уменьшить риск аварий и пробок, улучшить доступность и доступность продуктов [2, 6].

Радикальные инновации могут столкнуться с проблемами принятия и адаптации со стороны потребителей, конкурентов, партнеров, регуляторов и общества, которые могут быть не готовы к значительным изменениям в системе транспортировки и хранения пищевых про-

дуктов. Кроме того, радикальные инновации могут требовать больших инвестиций и ресурсов для разработки и поддержки, а также вызвать негативные последствия для здоровья или окружающей среды.

Инкрементальные инновации относятся к новым или улучшенным продуктам, процессам, сервисам или бизнес-моделям, которые несут небольшие изменения в существующих и улучшают их производительность или качество. Инкрементальные инновации могут привести к постепенному усовершенствованию системы транспортировки и хранения пищевых продуктов, таким как повышение эффективности, надежности, удобства и др. Примерами таких инноваций могут быть:

– Активная упаковка – это упаковка, которая взаимодействует с продуктом или окружающей средой для поддержания или улучшения его свойств. Она может использовать различные механизмы, такие как поглощение или выделение газов, влаги, ароматов и др. Активная упаковка может продлить срок годности продукта, сохранить его вкус и аромат, предотвратить его окисление или обесцвечивание и др.

– Оптимизация маршрутов – это процесс, который направлен на выбор наилучшего пути для транспортировки продуктов с учетом различных факторов, таких как расстояние, время, стоимость, трафик и др. Она может использовать различные методы, такие как математическое моделирование, алгоритмы, искусственный интеллект и др. Оптимизация маршрутов может сократить время и расходы на транспортировку продуктов, уменьшить выбросы парниковых газов, улучшить удовлетворенность клиентов и др.

Инкрементальные инновации могут столкнуться с проблемами конкуренции или замещения со стороны других инноваций, которые могут предложить более значительные преимущества или ценность для потребителей или других участников системы транспортировки и хранения пищевых продуктов. Также они могут быть недостаточно эффективны или адаптивны для решения сложных или новых проблем.

### ***Источник инновации***

По источнику инновации можно выделить две основные категории: открытые и закрытые.

Открытые инновации относятся к новым или улучшенным продуктам, процессам, сервисам или бизнес-моделям, которые создаются с участием различных внешних стейкхолдеров, таких как клиенты, поставщики, конкуренты, научные организации, общественность и др. [1, 5]. Открытые инновации могут способствовать расширению источников знаний, идей и ресурсов, ускорению процесса инноваций, повышению качества и соответствия инноваций потребностям рынка, укреплению сотрудничества и доверия между участниками системы. Примерами таких инноваций могут быть:

– Краудсорсинг – это процесс, который заключается в привлечении большого количества людей из разных областей для решения определенной задачи или проблемы. Он может быть использован в транспортировке и хранении пищевых продуктов для генерации новых идей, тестирования концепций, сбора данных, оценки результатов и др. Краудсорсинг может повысить креативность и диверсификацию инноваций, снизить затраты на разработку и исследование, увеличить вовлеченность и удовлетворенность клиентов.

– Ко-креация – это процесс, который заключается в совместном создании новых или улучшенных продуктов, процессов, сервисов или бизнес-моделей с участием клиентов или других заинтересованных сторон. Она может быть использована в транспортировке и хранении пищевых продуктов для учета потребностей, предпочтений и обратной связи клиентов на разных этапах инновационного процесса. Ко-креация может повысить ценность и каче-

ство инноваций, усилить лояльность и репутацию клиентов, способствовать персонализации и дифференциации продуктов.

Открытые инновации могут сталкиваться с потерей контроля или собственности над интеллектуальной собственностью, связанной с использованием внешних источников знаний, идей или ресурсов. Также они могут столкнуться с проблемами координации, коммуникации или доверия между различными участниками инновационного процесса, которые могут иметь разные интересы, цели или культуры. Кроме того, открытые инновации могут быть подвержены риску утечки или копирования информации или идей со стороны конкурентов или других сторон.

Закрытые инновации относятся к новым или улучшенным продуктам, процессам, сервисам или бизнес-моделям, которые создаются внутри организации без привлечения внешних стейкхолдеров. Закрытые инновации могут способствовать сохранению контроля над интеллектуальной собственностью, конфиденциальностью и конкурентным преимуществом, повышению мотивации и квалификации сотрудников, оптимизации ресурсов и процессов. Примерами таких инноваций могут быть:

– Внутренняя лаборатория – это подразделение или отдел организации, которое занимается разработкой новых или улучшенных продуктов, процессов, сервисов или бизнес-моделей в транспортировке и хранении пищевых продуктов. Она может иметь свою собственную структуру, бюджет, персонал и оборудование, а также свободу в выборе направлений и методов исследования и разработки. Внутренняя лаборатория может повысить инновационную культуру и способность организации, ускорить процесс инноваций, улучшить качество и эффективность инноваций.

– Внутренний конкурс – это мероприятие, которое проводится внутри организации для поощрения сотрудников к предложению новых или улучшенных продуктов, процессов, сервисов или бизнес-моделей в транспортировке и хранении пищевых продуктов. Он может иметь различные форматы, правила, критерии и призы, а также включать различные этапы, такие как генерация идей, прототипирование, пилотирование и др. Внутренний конкурс может повысить креативность и вовлеченность сотрудников, выявить скрытые таланты и потенциал сотрудников, собрать многообразие идей и решений.

Закрытые инновации обладают ограниченностью источников знаний, идей или ресурсов, связанной с использованием только внутренних возможностей организации. Они также могут столкнуться с проблемами изоляции, инертности или консерватизма внутри организации, которые могут препятствовать генерации новых или улучшенных продуктов, процессов и т.д., а также могут быть недостаточно адаптивными или реактивными к изменениям внешней среды или потребностям рынка.

### ***Направленность инновации***

По направленности инновации можно выделить две основные категории: технологические и не технологические.

Технологические инновации относятся к новым или улучшенным продуктам, процессам, сервисам или бизнес-моделям, которые основаны на применении научных знаний, изобретений или открытий. Технологические инновации могут способствовать повышению производительности, качества, функциональности и др. Примерами таких инноваций могут быть:

– Искусственный интеллект – это область науки и техники, которая занимается созданием и применением машин и программ, способных имитировать или превосходить человеческий интеллект в различных задачах. Он может быть использован в транспортировке и хра-

нении пищевых продуктов для анализа данных, прогнозирования спроса и предложения, оптимизации ресурсов и процессов, автоматизации рутинных операций, обеспечения безопасности и контроля качества и др.

– Биотехнологии – это область науки и техники, которая занимается изучением и применением живых организмов или их частей для создания или модификации продуктов, процессов, сервисов или бизнес-моделей. Они могут быть использованы в транспортировке и хранении пищевых продуктов для выращивания новых видов растений или животных, улучшения свойств существующих продуктов, создания новых видов продуктов, борьбы с вредителями и болезнями, утилизации отходов и др. [4].

Не технологические инновации относятся к новым или улучшенным продуктам, процессам, сервисам или бизнес-моделям, которые не основаны на применении научных знаний, изобретений или открытий. Они могут способствовать повышению эффективности, удовлетворенности, социальной ответственности и др. Примерами таких инноваций могут быть:

– Социальные инновации – это новые или улучшенные продукты, процессы, сервисы или бизнес-модели, которые направлены на решение социальных проблем или удовлетворение социальных потребностей. Они могут быть использованы в транспортировке и хранении пищевых продуктов для содействия борьбе с голодом, недоеданием, избыточным питанием, заболеваниями и др., а также для повышения благополучия и качества жизни населения.

– Организационные инновации – это новые или улучшенные продукты, процессы, сервисы или бизнес-модели, которые связаны с изменением структуры, культуры, стратегии или практики организации. Они могут быть использованы в транспортировке и хранении пищевых продуктов для улучшения коммуникации, координации, мотивации, обучения, адаптации и др. *сотрудников и партнеров организации.*

### **Заключение**

В заключении можно сделать выводы о том, что инновации в транспортировке и хранении пищевых продуктов являются важным фактором для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивости в современном мире. Они могут быть классифицированы по различным критериям, иметь определенные преимущества и недостатки, а также влияние на разнообразные аспекты продовольственной безопасности, такие как доступность, качество, безопасность, экономика, экология и др. Инновации в транспортировке и хранении пищевых продуктов требуют постоянного изучения, развития, оценки и распространения для достижения оптимальных результатов и решения существующих и будущих проблем.

### **Библиографический список**

1. Инновации и переход на цифровые технологии в целях обеспечения безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fao.org/3/CA2790RU/ca2790ru.pdf>.
2. Требования к транспортировке, приему и хранению сырья, пищевых продуктов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/288900>.
3. Перевозка продуктов питания: требования, особенности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://adell-trans.ru/blog/trebovaniya-pri-avtomobilnyx-perevozках-pishhevyykh-produktov/>.
4. Актуальные направления пищевой биотехнологии для повышения качества и хранимоспособности пищевой продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-pischevoy-biotehnologii-dlya-povysheniya-kachestva-i-hranimosposobnosti-produktov-pitaniya>.

5. *Кузнецова О. А., Смирнова Е. А.* Инновации в транспортировке и хранении пищевых продуктов: концепции, классификации, примеры // Вестник Московского государственного университета пищевых производств. 2019. № 4. С. 5-12.

6. *Миронова М. А., Петрова А. В., Чернышева Е. А.* Инновационные подходы к упаковке пищевых продуктов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2017. № 4. С. 64-71.

7. *Лебедева Н. В., Семенова Е. В., Шестакова Е. В.* Современные технологии транспортировки и хранения пищевых продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2018. № 4. С. 68-77.