УДК 338.43:664:004 DOI: 10.14451/1.261.125

Пищевая промышленность России: состояние и цифровой вектор развития

© 2026 **Шаповал Валентина Михайловна**
Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности. Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва, Россия.
E-mail: vmshapoval2017@gmail.com

© 2026 **Маламуд Дмитрий Борисович**
Доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности. Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва, Россия.
E-mail: ivalbreht@mail.ru

© 2026 **Альбрехт Иван Владимирович**
Аспирант. Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва, Россия.
E-mail: ivalbreht@mail.ru

Ключевые слова: продукты питания, производство, пищевая промышленность, ключевые индикаторы, структурная модель, индексы производства, место в национальной экономике, направления цифровизации, цифровой вектор, интеграция, влияние, снижение рисков, адаптация, требования рынка, эффективность деятельности.

В статье определено место пищевой промышленности в национальной экономике РФ и проанализированы ключевые направления ее цифровизации. Доказано, что пищевая промышленность Российской Федерации — одна из ключевых отраслей национальной экономики, призванная обеспечивать развитие внутреннего и внешнего рынков, экономическую, социальную и продовольственную безопасность государства, благосостояние граждан. Сегодня она находится на пересечении больших достижений и серьезных вызовов. С одной стороны, достигнута продовольственная безопасность по основным категориям продуктов питания, сформирована мощная технологическая база, реализуются эффективные инновационные проекты, а с другой стороны, наблюдается перенасыщение внутреннего рынка по некоторым видам продуктов, экспорт сталкивается с серьезными препятствиями, усугубляются технологическая и ингредиентная зависимость. Большинство проблем вызваны не только и не столько изменением требований потребителей, сколько геополитическими вызовами, экологическими рисками, санкционными ограничениями. Пищевая промышленность давно перестала быть отраслью, где цифровизация ограничивается учетом и базовой автоматизацией. Сегодня на предприятиях достаточно активно внедряются цифровые инструменты и решения, но существует ряд характерных особенностей, которые, с одной стороны, подталкивают к цифровым изменениям, а с другой, — накладывают некоторые рамки и ограничения на внедрение цифровых продуктов. Цифровой вектор развития пищевой

промышленности — это системный подход, предполагающий глубокую интеграцию цифровых решений абсолютно во все процессы — от выращивания сырья до доставки готовой продукции конечному потребителю — с целью снижения операционных рисков, адаптации к меняющимся требованиям рынка и, следовательно, повышения эффективности деятельности как отдельно взятых предприятий, так и отрасли в целом.

Пищевая промышленность, обеспечивающая продовольственную безопасность и социальную стабильность, безусловно, является одним из ключевых секторов экономики любой страны. Кроме того, данная промышленность оказывает значительное влияние на развитие других отраслей экономики, таких как сельское хозяйство, транспорт, торговлю, сферу услуг и др. Все это свидетельствует о том, что пищевая промышленность — одна из стратегически важных отраслей не только для отдельно взятой национальной экономики, но и для мирового хозяйства в целом. А все возрастающая значимость пищевой промышленности для современного человеческого общества подтверждается несколькими фундаментальными факторами. Во-первых, демографическим — к 2030 году население Земли достигнет 8,5 млрд человек, а к 2050 — 9,7 млрд человек, что, безусловно, требует значительного увеличения производства продовольствия (по оценкам разных экспертов от 50 до 70% по сравнению с нынешним уровнем). Во-вторых, экономическим — пищевая промышленность, как известно, формирует до 10–15% ВВП развитых стран и обеспечивает занятость для более чем 1,5 млрд человек по всей цепочке «поле — стол». И в-третьих, экологическим — продовольственные системы ответственны за 26–31% глобальных выбросов парниковых газов [21; 24; 25] (табл. 1).

Таблица 1. Ключевые индикаторы пищевой промышленности.

Показатель	Значение
Доля пищевой промышленности в мировом ВВП	9,8% (~8,7 трлн долл.)
Выбросы парниковых газов (ПГ) от продовольственных систем	31% всех антропогенных выбросов
Доля пищевых отходов (от урожая до конечного потребления)	34% (1,3 млрд тонн/год)
Расход пресной воды на пищевую отрасль	70% всего водозабора в мире
Энергопотребление на переработку и охлаждение	15–20% мирового электричества
Количество людей с хроническим недоеданием	735 млн чел. (при 1/3 потерь)

Источник: составлено на основе [21; 24; 25].

Таким образом, являясь драйвером глобального ВВП и занятости, пищевая промышленность одновременно генерирует критически высокий уровень экологического ущерба (различные выбросы, отходы, колоссальное водопотребление и т. д.), что делает невозможным ее дальнейшее развитие без системной технологической трансформации. А в условиях роста цен на энергоносители, нарушения логистических цепочек и усугубляющегося на этом фоне продовольственного кризиса, проблема оптимизации производства продуктов питания становится первостепенной для всех стран, в том числе и для России. Следовательно, исследование различного рода проблем эффективного функционирования отраслей пищевой промышленности является более чем актуальным. Одной из таких проблем, на наш взгляд, несомненно, является

цифровая трансформация, которая сегодня перестала быть лишь конкурентным преимуществом, а превратилась в условие экономической стабильности как отдельно взятых предприятий, так и пищевой промышленности в целом. Поэтому считаем необходимым определить место пищевой промышленности в национальной экономике РФ и проанализировать ключевые направления ее цифровизации.

Следует отметить, что пищевая промышленность является не только одной из старейших в России, но и одной из крупнейших отраслей, что, несомненно, свидетельствует о ее значимости для национальной экономики и обеспечения продовольственной безопасности.

Секторная или отраслевая структура отечественной пищевой промышленности характеризуется преобладанием переработки зерна, молочной и мясной продукции, кондитерских изделий и безалкогольных напитков. Для этих направлений типична выраженная региональная специализация сырьевой базы, что обусловливает расположение перерабатывающих мощностей вблизи поставщиков сырья. Такая пространственная концентрация, разумеется, определяет профиль производств и технологическую направленность предприятий в соответствующих регионах. В результате формируется сеть производственных площадок с различной степенью технологической оснащенности и масштабов, соответствующих, безусловно, локальным ресурсным возможностям.

Горизонтальная и вертикальная сегментация указывает на доминирование мелких и средних предприятий в локальных цепочках поставок и присутствие крупных интегрированных холдингов в агломерациях. Малые и средние субъекты хозяйствования, как свидетельствует практика, обеспечивают гибкость и локальный охват рынков, тогда как крупные холдинги концентрируют инвестиции, перерабатывающие мощности и логистические сети. Развивающиеся оптово-распределительные звенья формируют ценообразование и обеспечивают доступ как на внутренний, так и на экспортный рынок.

Такая структура пищевой промышленности одновременно создает как разноуровневые барьеры, так и самые разнообразные возможности, в том числе для модернизации и внедрения новых управленческих и технологических решений.

В целом в состав пищевой промышленности России на сегодня входит 30 отраслей и более чем 60 видов производств (подотраслей), объединяющих более 35 тысяч хозяйствующих субъектов (рис. 1) с численностью персонала, равной примерно 2 млн человек [7; 9].

Потенциал российской пищевой промышленности позволяет обеспечивать стабильность внутреннего продовольственного рынка, гарантированно насыщая его качественными продуктами питания, что, несомненно, снижает уязвимость страны перед внешними экономическими шоками и геополитическими рисками. Сегодня пищевая промышленность осуществляет производство порядка 95% всего потребляемого в России продовольствия [7] (табл. 2), способствует достижению самообеспеченности по ключевым категориям продуктов, снижению зависимости от импорта и укреплению агропромышленного комплекса.

В частности, по данным за 2025 г., Россия достигла следующих успехов в самообеспеченности по ключевым категориям продовольствия [14]:

- зерно — уровень самообеспеченности составил 161%, что значительно превышает пороговое значение Доктрины продовольственной безопасности (95%);
- рыба и рыбопродукты — показатель достиг 128,8% при норме 85%;
- мясо — самообеспеченность составила 102% при целевом значении 85%;
- картофель — достигнут уровень 97,9% при пороговом значении 95%.

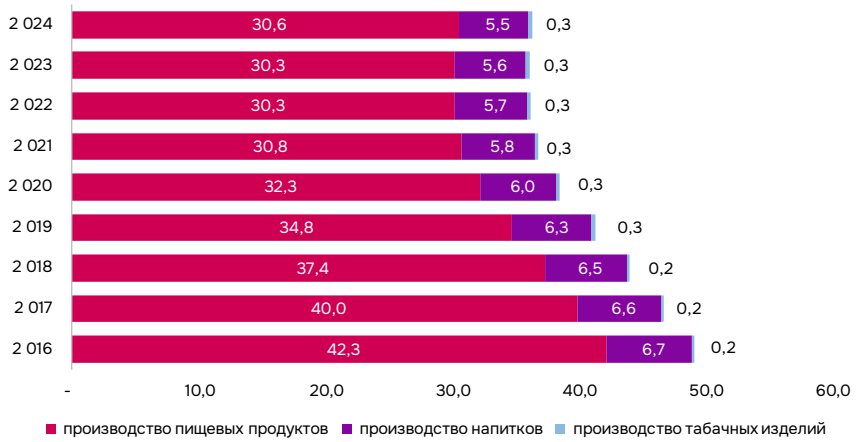


Рис. 1. Количество предприятий пищевой промышленности в 2016–2024 гг., тыс.
Примечание: составлено на основе [11].

Таблица 2. Индексы производства по отраслям пищевой промышленности России за 2016–2024, % к предыдущему году.

Отрасли	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Производство пищевых продуктов, всего	103,5	104,6	103,6	104,1	103,1	103,2	101,1	106,6	104,5
из него:									
переработка и консервирование мяса и мясной пищевой продукции	102,0	105,5	104,1	104,2	107,2	102,7	103,3	104,9	103,7
переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков	104,5	105,1	107,4	101,6	98,6	106,4	91,4	109,4	98,9
переработка и консервирование фруктов и овощей	99,3	106,6	116,2	114,4	111,5	109,3	101,1	112,0	109,5
производство растительных и животных масел и жиров	114,9	111,0	92,5	110,7	110,2	94,1	109,0	113,6	107,1
производство молочной продукции	99,2	101,7	101,5	100,4	103,5	104,8	100,9	107,0	105,0
производство продуктов мукомольной и крупяной промышленности, крахмала и крахмалосодержащих продуктов	100,5	101,8	103,8	100,0	101,8	102,0	103,9	103,5	105,6

Продолжение на следующей странице

Таблица 2. Индексы производства по отраслям пищевой промышленности России за 2016–2024, % к предыдущему году. (Продолжение таблицы)

Отрасли	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
производство хлебобулочных и мучных кондитерских изделий	106,4	102,4	101,9	102,3	97,2	102,7	101,3	101,3	101,8
производство прочих пищевых продуктов	103,4	106,1	103,4	105,8	98,9	106,6	100,0	109,3	107,3
производство готовых кормов для животных	104,7	106,8	108,2	109,2	108,3	106,9	105,5	103,5	108,1
Производство напитков	103,6	100,2	101,7	105,0	101,5	107,6	106,7	101,1	112,1
Производство табачных изделий	97,3	77,0	104,1	89,6	102,4	102,3	93,1	90,0	97,6

Источник: составлено на основании [9].

Также в 2025 г., по сравнению с предыдущим годом, увеличилось производство сливочного масла (+2,1%), сыров (+1,7%), творога (+3,1%), мясных полуфабрикатов (+0,6%) и другой продукции.

При этом следует заметить, что Россия не только практически полностью снабжает собственное население необходимыми видами пищевых продуктов, но и сохраняет статус надежного поставщика на мировые рынки, является активным участником различного рода международных гуманитарных программ, обеспечивая вклад в достижение глобальной продовольственной безопасности. Количество экспортеров российского продовольствия увеличивается, а география планомерно расширяется.

К слову, Россия стала крупнейшим в мире экспортером подсолнечного масла по итогам сезона 2024/25 года. Объем поставок отечественной продукции на зарубежные рынки составил почти 5,2 млн тонн, что позволило нашей стране занять первую позицию в рейтинге экспортеров, опередив Украину с 4,7 млн тонн и Аргентину с результатом в 1,3 млн тонн [18].

Вместе с тем следует заметить, что, наряду с производством продуктов питания, пищевая промышленность производит и другую продукцию, не относящуюся к продовольствию. Это, к примеру, различные животные жиры и масла непродовольственного назначения, эндокринно-ферментное и специальное сырье, в последующем используемое, например, в фармацевтической отрасли, шкуры животных, прошедшие первичную обработку, и т. п. И, безусловно, пищевая промышленность влияет на специализацию хозяйственных комплексов и регионов, является основой продовольственной системы государства.

Среди факторов, способствующих достижению этих результатов, можно выделить прежде всего государственную поддержку, подразумевающую реализацию различных программ льготного кредитования, возмещения части затрат на создание и модернизацию производств, субсидии для малого агробизнеса и т. д.

Например, в рамках Национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» поддерживается производство критически важных ферментных препаратов, пищевых и кормовых добавок, технологических вспомогательных средств (биотехнологий). Ключевым показателем данного нацпроекта является уровень технологической независимости России в сфере продовольственной безопасности. Так, к 2030 г. уровень технологической

независимости РФ в сфере продовольственной безопасности планируется довести до 66,7%. По оценке Минсельхоза, в 2025 г. он вырос до 55,8% (при плане 47,6%), что на 10 процентных пунктов больше базового уровня 2023 г. (45,8%) [4; 6; 10].

Генетика и селекция также относятся к приоритетным направлениям указанного выше нацпроекта. При уделении внимания улучшению качества сырья повышается эффективность его переработки и, в конечном итоге, улучшается качество готовых продуктов. В качестве меры поддержки государство возмещает селекционно-семеноводческим центрам почти 50% понесенных затрат, что, безусловно, позволяет существенно повысить эффективность работы [13].

Безусловно, ни одно из перечисленных направлений, кроме господдержки, невозможно без соответствующих инвестиций, позволяющих сегодня открывать предприятия по переработке масличных культур, производству функциональных белков и пищевых волокон, модернизировать мясоперерабатывающие и молочные комплексы.

Таким образом, Национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» выступает ключевым инструментом, способствующим дальнейшему увеличению объемов производства как сельскохозяйственного сырья, так и непосредственно готовых продуктов питания. А современные технологии не только улучшают качество переработки сельскохозяйственной продукции, увеличивают срок хранения уже готовых продуктов, но и сохраняют в них максимальное количество чрезвычайно важных и полезных компонентов.

Изложенное выше подтверждает тот факт, что пищевая промышленность занимает одно из ключевых мест в национальной экономике России, гарантируя продовольственную самодостаточность государства и удовлетворяя насущные потребности граждан, представляет собой масштабный комплекс, который требует согласованного и скоординированного функционирования и развития не только входящих в нее отраслей, но и сфер, которые находятся за ее пределами, но при этом тесно взаимодействуют с ней [17].

Структурная модель пищевой промышленности:

- Производство продовольственных и промежуточных продуктов и переработка сельскохозяйственного сырья.
- Техническое оснащение, пуско-наладочное и сервисное обслуживание.
- Тароупаковочное производство.
- Система реализации продукции и транспортное обслуживание.
- Научное сопровождение производства продовольственной продукции (институты, научные центры и т. п.).
- Подготовка и повышение квалификации кадров для пищевой промышленности.

Несмотря на то, что в свете влияния цифровизации пищевая промышленность достаточно активно внедряет цифровые инструменты и решения, существует ряд характерных особенностей, которые, с одной стороны, подталкивают к цифровым изменениям, а с другой, — накладывают некоторые рамки и ограничения на внедрение цифровых продуктов. К таким особенностям можно отнести следующие:

- строгие предписания к сохранности и гигиене, формирующие стандарты качества и безопасности конечного продукта;
- сроки использования или годности продуктов питания, колеблющиеся от нескольких часов до нескольких месяцев;
- изменчивость спроса и сезонные колебания, обуславливающие объемы производства;
- сохранение значительной доли ручного труда на этапах отбора, фасовки и упаковки продуктов питания.

С учетом данных особенностей основными направлениями цифровизации пищевой промышленности России являются следующие:

- Автоматизация и роботизация производственных процессов.
- Системы управления предприятием (ERP, MES, WMS).
- Цифровая маркировка и прослеживаемость продукции (система «Честный знак»).
- Искусственный интеллект, «цифровые двойники» и анализ данных.
- Промышленная кибербезопасность.

Остановимся на некоторых направлениях более детально.

Так, например, наиболее явной демонстрацией цифровой трансформации пищевой промышленности является внедрение производственных роботов. А показательным образцом комплексной роботизации в пищевой промышленности можно считать АО «Черкизово-Кашира» в Московской области [3]. Завод работает по принципу «Индустрия 4.0» и является не только крупнейшим предприятием в России, но и единственным в Европе с полным циклом автоматизации. Особенности автоматизации на данном предприятии заключаются в следующем:

- используются роботы и шаттлы (например, Techno Ferrari), которые перевозят рамы с колбасой, контролируют вес изделий, усушку и готовность продукта;
- система отслеживает каждый этап производства — от приемки сырья до отгрузки готовой продукции;
- RFID-метки на ящиках с сырьем позволяют отслеживать его вид, вес, дату поступления и другие параметры;
- дозаторы с точностью до грамма добавляют специи, клипаторы формируют батоны нужной длины, роборуки перемещают рамы с колбасой;
- за обстановкой на заводе следят камеры и датчики.

Таким образом, весь производственный процесс — от приемки живого скота до отправки готовых изделий в магазины — основан на минимальном вмешательстве человека. При этом следует отметить, что главной целью внедрения автоматизации и роботизации на предприятии было не сокращение числа работников, как это часто бывает, а исключение разного рода ошибок и погрешностей (как случайных, так и сознательных), вызванных человеческой усталостью, рассеянностью или невнимательностью [1].

Внедрение автоматизации и роботизации на предприятии, безусловно, способствовало уменьшению производственных затрат, прежде всего сокращению брака сырья, безукоризненному следованию технологическим предписаниям, преодолению кадрового дефицита, обеспечению однородности производимой продукции, так как машина не подвержена недомоганиям, не испытывает утомления и не пропускает регламентных процедур очистки инструмента.

Разумеется, АО «Черкизово-Кашира» не только задает высокие стандарты для российской пищевой промышленности, но и вносит значительный вклад в экономику страны, демонстрируя, как инновации могут учитывать особенности отрасли и изменить привычные подходы к производству и торговле.

Инновационные системы управления предприятием, на основе цифровых технологий, как свидетельствует практика, выступают не просто инструментом, а стратегическим фундаментом конкурентоспособности большинства субъектов отечественной пищевой промышленности. Благодаря ключевым системам — WMS, MES и ERP — формируется цифровой базис предприятия, обеспечивая прозрачность, управляемость и оптимизацию всех процессов.

Цифровые системы управления предприятием:

- ERP (Enterprise Resource Planning) — управление ресурсами и финансами предприятия.
- MES (Manufacturing Execution System) — оперативное управление производством.
- WMS (Warehouse Management System) — интеллектуальное управление складом.

ERP-система (Enterprise Resource Planning) представляет собой верхний или стратегический уровень управления, охватывающий абсолютно все бизнес-процессы предприятия. Непосредственно в пищевой промышленности ERP решает задачи стратегического планирования, финансового учета, управления закупками и продажами. Иначе говоря, данная система объединяет в едином информационном пространстве данные о движении денежных средств, себестоимости продукции, взаиморасчетах с поставщиками и клиентами, кроме того в пищевой промышленности ERP учитывает особенности

отрасли и позволяет контролировать рецептуру изготовления продукции, рассчитывать себестоимость, учитывая технологические потери, контролировать сроки годности и т. д. [12]. Благодаря ключевым функциям данная система предоставляет руководству предприятия инструменты для анализа рентабельности выпускаемых продуктов, планирования инвестиций и оптимизации ассортиментной политики.

MES-система (Manufacturing Execution System) представляет средний уровень управления, отвечая за оперативное планирование и контроль производственных процессов. Другими словами, ERP отвечает на вопрос «что произвести и сколько это стоит», соответственно, MES решает задачи «как произвести это наиболее эффективно прямо сейчас» [12]. Система в реальном времени позволяет получать данные с производственного оборудования, отслеживать соблюдение технологических регламентов и обеспечивать полную прослеживаемость продукции. В пищевой промышленности, как свидетельствует практика, MES имеет особое значение, поскольку позволяет контролировать ключевые параметры: температурные режимы, время технологических операций, соблюдение рецептур и т. д. Система автоматически регистрирует различного рода отклонения, формирует предупреждения и накапливает данные для анализа эффективности использования оборудования, что является чрезвычайно важным моментом, поскольку дает возможность не только увидеть «узкие места» производства, но и перейти от простого реагирования к прогностическому (предсказательному) управлению.

Как уже указывалось ранее, предприятия пищевой промышленности не только выпускают продукцию, сроки использования которой могут варьироваться от нескольких часов до нескольких дней или месяцев, но и оперируют при этом скоропортящимся сырьем, требующим самых разных условий хранения: что-то может храниться только в холодильнике, что-то — на складе с контролируемыми температурой и влажностью, что-то — на так называемом атмосферном складе. Кроме того, разное сырье может иметь одинаковые условия хранения, но при этом несовместимо для совместного хранения. Например, ни в коем случае нельзя хранить рыбу и мясо вместе, а после разморозки их нельзя возвращать в морозильники [5]. То есть одно и то же сырье в процессе хранения может «мигрировать» по разным складам и иметь самый разный срок хранения на тех или иных складах. Все это подтверждает не только необходимость создания самых разных складов, но и свидетельствует об огромных и самых разнообразных товарных потоках между самими складами.

Эффективное управление складскими операциями обеспечивается сегодня благодаря WMS (Warehouse Management System), которая является незаменимым инструментом именно в пищевой промышленности, где сроки годности и хранения имеют чрезвычайно важное значение. Система управляет размещением товаров на складе, оптимизирует маршруты перемещения, контролирует сроки годности и управляет ротацией запасов. Кроме того, WMS-система в пищевом производстве интегрируется с холодильным оборудованием, контролирует температурные режимы в различных зонах и местах хранения, управляет процессами приемки, отгрузки и инвентаризации [12]. Другими словами, данная система позволяет точно знать местоположение каждой партии сырья или продукции, их текущий статус, что критически важно для обеспечения качества и безопасности как сырья, так и готовых продуктов питания.

Также следует заметить, что, несмотря на высокую эффективность каждой из рассмотренных систем по отдельности, максимальная эффективность может быть достигнута, несомненно, при их объединении в единую цифровую архитектуру предприятия, позволяющую создать сквозную вертикаль управления, при которой данные передаются между уровнями без каких-либо потерь и искажений, обеспечивая полную прозрачность, управляемость и эффективность абсолютно всех бизнес-процессов. Поэтому можно констатировать, что стратегическое планирование на уровне ERP, оперативное управление на уровне MES и интеллектуальная

логистика на уровне WMS в совокупности создают основу устойчивого развития и конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности в условиях динамичного рынка.

Еще одним направлением цифровизации в пищевой промышленности является цифровая маркировка продукции, представляющая собой информацию, размещенную на упаковке или этикетке продукта, о составе, наличии аллергенов, пищевой ценности, объеме (весе), месте и дате производства, сроках годности, условиях хранения, производителе и пр. сведения, способствующие формированию правильного выбора у потребителя. «Честный знак», как известно, — это российская система цифровой маркировки и прослеживаемости товаров, специально созданная для борьбы с контрафактной продукцией и повышения прозрачности рынка [2; 16]. Внедрение данной цифровой инициативы посредством соответствующего контроля способствует устранению недобросовестной конкуренции, сохранению репутации отечественных брендов и доли рынка, обеспечивает прозрачность цепочек поставок, повышает доверие потребителей к маркированной продукции. Нельзя не отметить тот факт, что еще одним из факторов необходимости маркировки продовольствия является все большее распространение неинфекционных заболеваний, связанных с рационом питания. Именно маркировка может стать эффективным средством оказания потребителям помощи в выборе здоровых продуктов питания [22]. Тем более что современный потребитель готов платить намного больше за продукты питания, маркировка которых подтверждает их качество и соответствующие преимущества для здоровья [20; 23]. Несмотря на дополнительные затраты, правильный подход к процессу маркировки не только способствует выстраиванию современной архитектуры предприятия, но и, что самое главное, формирует его конкурентное преимущество.

Искусственный интеллект, «цифровые двойники» и анализ данных — это цифровые технологии, которые сегодня кардинально меняют любую отрасль, в том числе и пищевую промышленность, охватывая почти все бизнес-процессы и решая одновременно несколько ключевых задач.

Ключевые задачи, решаемые цифровыми технологиями (ИИ, «цифровые двойники» и анализ данных) в пищевой промышленности:

Искусственный интеллект.

1. Оптимизация процессов.
2. Предиктивное обслуживание.
3. Контроль качества.
4. Разработка новых продуктов.
5. Прогнозирование спроса.
6. Управление цепочками поставок.

«Цифровые двойники».

1. Тестирование возможных сценариев развития.
2. Прогнозирование проблем.
3. Оптимизация ресурсов.
4. Разработка новых продуктов.

Анализ данных.

1. Выявление скрытых закономерностей.
2. Прогнозирование спроса и оптимизация запасов.
3. Оперативное выявление аномалий и отклонений.
4. Поддержка принятия решений.

Так, например, искусственный интеллект позволяет контролировать показатели оборудования, подбирая оптимальные настройки, способствующие энергосбережению, повышению производительности, минимизации брака; прогнозировать возможные сбои и поломки оборудования, планировать необходимое и своевременное техобслуживание, упреждая простои и способствуя непрерывной работе оборудования; анализировать состав сырья, качество готовой продукции и ее упаковки, предотвращая брак готовых продуктов и всевозможные дефекты упаковочных материалов; разрабатывать новые виды продукции, подбирая более удачные комбинации и сочетания ингредиентов, учитывая предпочтения потребителей, формируя новые вкусы и создавая функциональные продукты питания; учитывая как можно большее количество факторов (сезонность, природно-климатические условия,

цены конкурентов и пр.), эффективно управлять запасами и планировать объемы производства; отслеживать всю логистическую цепочку, начиная от поставок сырья и заканчивая реализацией готовой продукции, учитывая возможные задержки, изменения условий и другие логистические проблемы, предлагая соответствующие решения для их устранения.

Цифровой двойник — это виртуальная модель, которая выглядит как физический объект или система, ведет себя как физический объект или система и связана с ними. Она может постоянно обновляться с помощью поступающих данных из операционной среды для мониторинга состояния и прогнозирования будущего поведения с целью улучшения или оптимизации процесса принятия решений на любом временном горизонте [19].

Следует заметить, что в пищевой промышленности цифровой двойник создают на основе данных с различных датчиков, лабораторных тестов и даже отзывов потребителей, поэтому данная модель постоянно обновляется [19]. Соответственно, осуществляется не традиционное компьютерное моделирование, опирающееся на заранее заданные параметры, а динамическое постоянно обновляющееся моделирование, что позволяет вносить правки и коррективы в различные системы в режиме реального времени, незамедлительно принимая необходимые решения в реальных сценариях для оптимизации тех или иных процессов и, что самое главное, повышения качества продукции.

Цифровая модель позволяет определить как, например, изменение ингредиентов или их соотношения может повлиять на готовый продукт, срок его годности, энергопотребление при его изготовлении и выбрать самый оптимальный вариант. Кроме того, такая модель способна предсказать различного рода отклонения качества продукции или риски загрязнения, например, аллергенами. Также с помощью цифрового двойника в реальном времени можно отслеживать расход ресурсов и, безусловно, находить способы их сокращения. В дополнение к сказанному, подобный двойник позволяет подбирать и комбинировать ингредиенты, создавать новые продукты, симулировать весь жизненный цикл продукта — от производства до потребления [15].

Без BI (бизнес-аналитика) и Big Data (большие данные) цифровизация невозможна. В пищевой промышленности наблюдается рост аналитики и культуры работы с данными, поскольку сегодня это инструмент контроля операционной эффективности, потерь, себестоимости и качества всех процессов [15]. Таким образом, аналитика помогает определить связь между определенными параметрами производства и характеристиками конечного продукта; точнее планировать производство, снижая риски перепроизводства или дефицита; оперативно выявлять возможные отклонения, чтобы не только их вовремя устранять, но и предупреждать; понимать ту или иную ситуацию и принимать необходимые решения. Поскольку BI и Big Data — это фундамент искусственного интеллекта и цифровых двойников, то наибольшая их эффективность достигается при использовании в связке.

Отдельно хочется остановиться на промышленной кибербезопасности.

В последнее время участились целенаправленные атаки на российские предприятия. Наиболее распространенными являются атаки с использованием шифровального ПО, которые парализуют работу защитных систем, блокируют доступ к данным и вынуждают потом предприятия выплачивать крупные суммы так называемого выкупа за восстановление доступа. Еще одним видом целенаправленных атак, усложняющих работу отечественной пищевой промышленности, являются атаки на цепочку поставок, суть которых сводится к компрометации подрядчиков или поставщиков тары, сырья и других ингредиентов для изготовления продуктов питания, что приводит к нарушению всей производственной цепочки. Самые страшные последствия для предприятий создают так называемые политически мотивированные атаки, которые направлены не на финансовые выгоды, а на дестабилизацию критически важных объектов промышленности.

К перечисленному можно добавить непосредственные атаки на технологическое

оборудование, которые выводят его из строя и наносят таким образом физический ущерб. Атаки, изменяющие параметры пищевого производства (температура, рецептура и пр.), создают риски выпуска небезопасной продукции. Сюда же относится и кража интеллектуальной собственности (например, рецептур, генетических данных и пр.) или персональных данных сотрудников и клиентов.

Все это свидетельствует о том, что российская пищевая промышленность является приоритетной мишенью для киберпреступников. Во-первых, из-за достаточно высокого уровня цифровизации на предприятиях и, во-вторых, из-за критической важности пищевого производства для государства, его непрерывности. А киберугрозы затрагивают не только IT-системы, но и операционное оборудование, что приводит к остановке производственного процесса, потере управляемости бизнес-процессами, порче оборудования и сырья, подрыву имиджа производителя, проблемам с качеством продуктов питания, что создает риски для жизни и здоровья потребителей.

К тому же мы наблюдаем достаточно специфический парадокс: технологии цифровой безопасности развиваются в ответ на развитие технологий, применяемых в кибератаках на соответствующие процессы и системы предприятий. Можно сказать, что системы защиты в какой-то степени догоняют технологии нападения [8].

Поэтому, когда риск угрожает не только получению прибыли, но и безопасности продуктов питания и сотрудников, решающая роль в минимизации киберрисков, на наш взгляд, должна принадлежать не отдельно взятым процессам или программам, а комплексу мер, направленных на защиту цифровых и операционных систем предприятий от несанкционированного доступа, стороннего вмешательства и разрушительных атак, которые могут привести к остановке производства, порче продукции, созданию угроз для здоровья сотрудников и потребителей.

Другими словами, кибербезопасность в пищевой промышленности должна предполагать непрерывный процесс, требующий постоянного внимания, значительных инвестиций в современные защитные решения и адаптации к чрезвычайно динамичному ландшафту угроз. Успех, таким образом, зависит от комплексного подхода, который охватывает самые разные направления — от технических мер, управления рисками и обучения персонала до тесного взаимодействия с партнерами по цепочке поставок и т. д.

Подводя итог изложенному выше, можно сделать следующие выводы.

Пищевая промышленность Российской Федерации — одна из ключевых отраслей национальной экономики, призванная обеспечивать развитие внутреннего и внешнего рынков, экономическую, социальную и продовольственную безопасность государства, благосостояние граждан. Сегодня она находится на пересечении больших достижений и серьезных вызовов. С одной стороны, достигнута продовольственная безопасность по основным категориям продуктов питания, сформирована мощная технологическая база, реализуются эффективные инновационные проекты, а с другой стороны, наблюдается перенасыщение внутреннего рынка по некоторым видам продуктов, экспорт сталкивается с серьезными препятствиями, усугубляются технологическая и ингредиентная зависимость. Большинство проблем вызваны не только и не столько изменением требований потребителей, сколько геополитическими вызовами, экологическими рисками, санкционными ограничениями.

Пищевая промышленность давно перестала быть отраслью, где цифровизация ограничивается учетом и базовой автоматизацией. Сегодня производителям нужно одновременно держать под контролем сырье, рецептуры, качество ингредиентов и готовой продукции, загрузку технологических линий, сроки годности, санитарные требования к производству и хранению, доступность персонала и упаковки, логистику, себестоимость, управление всеми процессами, а также учитывать изменения потребительских предпочтений, колебания спроса, требования

к маркировке продукции и отчетности, и пр. Любой сбой в одном из звеньев быстро влияет на всю цепочку — от цеха до полки магазина. Соответственно, цифровой вектор развития пищевой промышленности — это системный подход, предполагающий глубокую интеграцию цифровых решений абсолютно во все процессы — от выращивания сырья до доставки готовой продукции конечному потребителю — с целью снижения операционных рисков, адаптации к меняющимся требованиям рынка и, следовательно, повышения эффективности деятельности как отдельно взятых предприятий, так и отрасли в целом.

Библиографический список

1. *Беляев В.* «Индустрия 4.0». Опыт группы «Черкизово» / Экономика и жизнь. — URL: https://www.eg-online.ru/article/376585/.
2. *Блинов Д.* Внедрение маркировки «Честный знак»: этапы и сколько стоит / Хабр. — URL: https://habr.com/ru/companies/logistix/articles/959376/?ysclid=mqzohp4pc9562683564.
3. Инновации в пищевой промышленности: роботизированный завод «Черкизово-Кашира» / Портал промышленного свиноводства (PigInfo.ru). — URL: https://piginfo.ru/news/innovatsii-v-pishchevoy-promyshlennosti-robotizirovannyy-zavod-cherkizovo-kashira/.
4. *Кулистикова Т.* Курс на технологическую независимость. В этом году стартовал новый нацпроект в АПК / Агроинвестор. — URL: https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/43852-kurs-na-tekhnologicheskuyu-nezavisimost-v-etom-godu-startoval-novyy-natsproekt-v-apk/.
5. *Мироненко А., Грибков Е.* Автоматизация предприятий пищевой промышленности. Управление закупками и логистика. Часть 2 / Управляем предприятием. — URL: https://upr.ru/article/avtomatizaciya-predpriyatij-pishevoj-promyshlennosti-chast-2-upravlenie-zakupkami-i-logistika/?ysclid=mqxn2y0rwq912822622.
6. Национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». — URL: http://government.ru/rugovclassifier/924/about/.
7. Пищевая промышленность России / Агропродмаш. — URL: https://www.agroprodmash-expo.ru/ru/articles/pishchevaya-promyshlennost-rossii/?ysclid=moq90tjw2t242516148.
8. Проблемы киберзащиты промышленных предприятий. — URL: https://ics-cert.kaspersky.ru/publications/reports/2018/12/05/challenges-of-industrial-cybersecurity/?ysclid=mt7d2g8b9657331148.
9. Промышленное производство в России. 2025 : Статистический сборник. — М. : Росстат, 2025. — 250 с.
10. Российский АПК укрепляет технологическую независимость / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. — URL: https://mcx.gov.ru/press-service/news/rossiyskiy-apk-ukreplyaet-tekhnologicheskuyu-nezavisimost/?ysclid=mp9oark5gy328146630.
11. Российский статистический ежегодник. 2025 : Статистический сборник. — М. : Росстат. — 621 с.
12. Современные системы управления для пищевого производства: WMS, MES, ERP / Гервиг. — URL: https://gervig.ru/poleznaja-informacija/sovremennye-sistemy-upravlenija-dlja-pishhevogo-proizvodstva-wms-mes-erp/?ysclid=mqxsjlgai958963289.
13. Урожайные технологии: как российский АПК развивает селекцию и генетику / РБК. — URL: https://www.rbc.ru/economics/19/09/2025/68cbe5599a79470f1cca8e1a?ysclid=mp9qyk4f3e642529239.
14. Федеральная служба государственной статистики. — URL: https://www.rosstat.gov.ru/.
15. Цифровизация пищевой промышленности: ИТ-тренды отрасли в 2026 году / Корус Консалтинг. — 2026. — URL: https://korusconsulting.ru/blog/tekhnologii/tsifrovizatsiya-pishchevoy-promyshlennosti-it-trendy-otrasli-v-2026-godu/.
16. Честный знак на пищевую продукцию / ГортестУрал. — URL: https://gortestural.com/chestnyj-znak-na-pishhevuyu-produkcziyu/?ysclid=mqzofi3d6z375323848.
17. *Шаповал В. М., Миргородская М. Г., Аничкина О. А.* Детерминанты развития пищевой промышленности и ее место в экономике страны // Парадигма. — 2022. — № 4—1. — С. 83—87.
18. Экспорт продуктов питания и сельхозсырья из России // TAdviser. — 2025. — URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F.
19. *Abdurrahman E. E. M., Ferrari G.* Digital Twin applications in the food industry: a review // Front. Sustain. Food Syst. — 2025. — Vol. 9. — URL: https://translated.turbopages.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2025.1538375/full.
20. *Cranfield J. A. L., Magnusson E.* Consumers' Willingness to Pay for Pesticides Free Food Products: An Ordered Probit Analysis // International Food and

Agribusiness Management Review. — 2003. — No. 4.
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations. — URL: https://www.fao.org/home/en/.
22. Food Labelling / FAO. — URL: https://www.fao.org/food-labelling/en.
23. The impact of environmental sustainability labels on willingness-to-pay for foods: A systematic review and meta-analysis of discrete choice experiments / A. Bastounis [et al.] // Nutrients. — 2021. — No. 8.
24. The Intergovernmental Panel on Climate Change. — URL: https://www.ipcc.ch/.
25. World Bank Group. — URL: https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-security-update.