

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Шарипов З.М., слушатель

Академия МВД Республики Таджикистан,

г. Душанбе, Республика Таджикистан

Стомба Е.В., д.э.н., профессор,

Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

Аннотация. В статье исследуется роль информационных технологий в обеспечения продовольственной безопасности государства. Данный процесс рассматривается в условиях глобальной цифровой трансформации. Обосновывается переход от традиционных методов оценки продовольственной безопасности к методологии интеллектуальных систем поддержки агропродовольственных решений.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственная безопасность,

информационные технологии, цифровая трансформация

Продовольственная безопасность традиционно рассматривается как фундаментальное условие национальной безопасности, экономического суверенитета и социальной стабильности. Однако в последнее десятилетие характер угроз продовольственной безопасности претерпел качественные изменения [4, 6, 7, 9, 10]. Наряду с классическими рисками все большую значимость приобретают факторы, обусловленные цифровой асимметрией, киберугрозами и информационной фрагментацией агропродовольственных систем [1, 2, 3, 5, 8].

Пандемия COVID-19, принятые недружественными странами санкционные ограничения, а также климатический кризис наглядно продемонстрировали, что традиционные механизмы управления продовольственной безопасностью обладают ограниченной эффективностью в условиях сверхвысокой турбулентности внешней среды. Возникает объективная потребность в формировании контура упреждающего управления. Основан на непрерывном мониторинге, моделировании сценариев и автоматизированной координации участников продовольственной цепочки.

Именно информационные технологии выступают тем системным интегратором, который позволяет трансформировать разрозненные данные о производстве, переработке, логистике, хранении и потреблении продовольствия в единое киберфизическое пространство принятия решений. Однако существующие научные работы по проблематике продовольственной безопасности либо фрагментарно затрагивают цифровые аспекты, либо концентрируются на узкотехнологических решениях без учета макроэкономических и институциональных эффектов.

Продовольственная безопасность, согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ (Указ Президента № 20 от 21.01.2020), есть состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость, гарантируется физическая и экономическая доступность продовольствия для каждого гражданина в объемах не ниже рациональных норм. Однако классическая триада «доступность - доступ - качество» в условиях цифровой экономики дополняется новыми измерениями [11, 12, 13, 14, 15].

В агропродовольственных цепочках традиционно существует высокая степень информационной асимметрии. Производитель не знает точного спроса, переработчик — реального качества сырья, ритейлер - остаточных сроков хранения в пути, потребитель - подлинности происхождения. В доковидный период эта асимметрия частично компенсировалась избыточными запасами и административным регулированием. Однако в условиях динамических шоков она приводит к каскадным эффектам. Ложный сигнал о дефиците одного продукта порождает панический спрос. В свою очередь, создает реальный дефицит в смежных категориях.

На основе данных Росстата и ФАО за 2020–2025 гг., информационная асимметрия в российской продовольственной системе обуславливает дополнительные потери в размере 12–18% от стоимости конечной продукции. Основные каналы потерь: неоптимальное распределение скоропортящейся продукции (до 7% утилизации), избыточное резервирование (замораживание оборотного капитала на 15–20% выше оптимального уровня), неэффективное ценообразование (диспаритет цен между производителем и потребителем достигает 2–3 раз).

Цифровизация агропромышленного комплекса, с одной стороны, повышает управляемость, с другой - создает новые векторы уязвимости. В 2024 году зафиксировано 47 значимых кибератак на объекты критической агропродовольственной инфраструктуры в 16 странах, включая Россию.

Классификация киберугроз для продовольственной безопасности включает: а) атаки на АСУ ТП перерабатывающих предприятий; б) манипуляцию данными мониторинга посевов и поголовья; в) дезинформацию потребителей через взлом маркетплейсов и соцсетей; г) компрометацию систем прослеживаемости – блокчейн-атаки 51%.

Не менее значимой угрозой выступает неравенство доступа к цифровым агросервисам между регионами, типами хозяйств и социальными группами. В Российской Федерации по состоянию на 2025 год 34% сельских населенных пунктов не имеют устойчивого широкополосного доступа в интернет, что делает невозможным использование дистанционного мониторинга почв, IoT-датчиков и онлайн-торговли для 18% сельхозпроизводителей. Это создает «цифровые анклавы», в которых продовольственная безопасность обеспечивается только экстенсивными методами, с высокой затратностью и низкой адаптивностью к шокам.

Традиционные системы продовольственной безопасности опираются на индикативный подход. Мониторинг пороговых значений (доля отечественной продукции, уровень запасов, индекс потребительских цен на продукты) и принятие корректирующих мер при превышении порогов. В цифровой экономике данный подход обнаруживает три

фундаментальных ограничения. Во-первых, запаздывание реакции. Индикаторы формируются на основе отчетных данных с лагом от 2 недель (оперативная информация) до 3 месяцев (официальная статистика). За это время шок может эскалировать до необратимого уровня. Во-вторых, линейность интерпретации. Индикативные модели предполагают аддитивное влияние факторов, тогда как реальные продовольственные системы демонстрируют нелинейную динамику, бифуркации и эффекты синхронизации. В-третьих, статичность порогов. Нормативные значения (например, 80% самообеспечения по мясу) не учитывают контекстуальные параметры: сезонность, региональную специализацию, альтернативные каналы снабжения.

Рассмотрим ключевые информационные технологии, с позиций их применимости, экономической эффективности и зрелости. ГИС-технологии позволяют создать цифровую карту агропродовольственного потенциала страны с разрешением до 10 м. В РФ с 2022 года реализуется проект «Цифровое земледелие» — сформирован слой данных о 85 млн га пашни. Однако лишь 32% полей имеют детальные агрохимические карты, а обновление происходит раз в 5–7 лет против оптимального 1–2 года. Проблема: отсутствие унифицированных метаданных и высокая стоимость регулярного аэрокосмического мониторинга (ориентировочно 2,5 млрд руб./год для всей территории РФ).

Наиболее экономически оправданным направлением IoT является мониторинг температурно-влажностного режима в зернохранилищах и овощехранилищах. Потери при хранении в РФ составляют 8–12% (в развитых странах - 3–5%). Внедрение беспроводных датчиков на 40% мощностей хранения позволило бы снизить потери на 5 п.п. с окупаемостью инвестиций 18–24 месяца. Ограничение: дефицит отечественных IoT-платформ, зависимость от китайских модулей, что создает риски в условиях санкций.

Продовольственная безопасность немыслима без доверия к происхождению продукции. Блокчейн обеспечивает неизменяемую запись всей цепочки: «поле — переработка — логистика - прилавок». Пилотные проекты в РФ (АО «Росагролизинг» совместно с ВТБ, 2024 г.) показали сокращение времени верификации органической продукции с 14 дней до 4 часов и снижение доли фальсификата на 60%. Однако полномасштабное внедрение сдерживается тремя факторами: а) низкая цифровая грамотность малых форм хозяйствования; б) отсутствие юридической силы у записей в распределенных реестрах.

Прогнозирования урожайности на основе спутниковых данных (точность повышается с 75% до 91% при использовании сверточных нейросетей). Оптимизации маршрутов агрологистики (экономия топлива до 18% по данным пилотного проекта X5 Group в 2024 г.).

Выявления очагов болезней животных по анализу ветеринарных записей и соцсетей (модель предсказывает вспышки АЧС за 10–14 дней).

Динамического ценообразования на социально значимые продукты с учетом эластичности спроса.

Главное ограничение - «черный ящик» большинства моделей ИИ, что снижает доверие лиц, принимающих решения, и требует разработки для агропродовольственной сферы.

Агломерация данных из разнородных источников создает массив объемом более 2 Пбайт в год по РФ. Аналитика Big Data позволяет выявлять скрытые корреляции, например, связь между ценой на гречку и уровнем безработицы в моногородах (коэффициент корреляции 0,74), что важно для адресной продовольственной помощи. Проблема: низкое качество данных на входе (до 18% ошибок в первичной отчетности малых ферм).

В условиях геополитической фрагментации и санкционного давления со стороны недружественных стран вопрос цифрового суверенитета становится критическим. Под цифровым суверенитетом агропродовольственного комплекса понимается способность государства и агропродовольственного сектора контролировать инфраструктуру, данные и алгоритмы, используемые для управления продовольственной безопасностью, независимо от иностранных поставщиков.

Угрозы цифровому суверенитету несет использование зарубежных облачных платформ для хранения агроданных. Встраивание в проприетарные агроэкосистемы, которые могут быть отключены в одностороннем порядке. Зависимость от западных ГИС и спутниковых данных - риск деградации качества при политических конфликтах. Применение иностранного программного обеспечения для моделирования и прогнозирования.

Меры обеспечения цифрового суверенитета в агропромышленном комплексе Российской Федерации: 1) Инфраструктурные (развертывание государственной агрооблачной платформы на базе ЦОД с аттестацией ФСТЭК; создание национальной спутниковой группировки оперативного ДЗЗ). 2) Программные (переход на отечественные ГИС («Панорама», «ИнГео»), системы управления производством («1С:Сельское хозяйство», «АгроСофт»). 3) Кадровые (программа подготовки 5 тыс. агроинформатиков в год по направлению «Цифровая трансформация АПК»). 4) Нормативные (законодательное закрепление требований к локализации данных о землях сельхозназначения и продовольственных потоках на территории РФ; запрет на использование закрытых алгоритмов искусственного интеллекта без сертификации в агропродовольственной сфере).

Информационные технологии перестали быть вспомогательным инструментом в агропромышленном комплексе и превратились в критический фактор продовольственной безопасности, сопоставимый по значимости с земельными и водными ресурсами. Отставание в цифровизации создает уязвимости, которые могут быть использованы как внешними противниками, так и внутренними диспропорциями.

Существующая индикативная модель управления продовольственной безопасностью исчерпала свой адаптивный потенциал. Переход к предиктивно-адаптивной системе на базе ИИ, Big Data и киберфизической интеграции неизбежен и должен быть осуществлен в горизонте 2026–2030 годов.

Наибольший интегральный эффект дает сочетание технологий: блокчейн для доверия + ИИ для прогнозирования + IoT для контроля. Экономически оправданным является государственно-частное партнерство с долей бюджетного софинансирования 30–70%.

Без обеспечения цифрового суверенитета любые информационно-технологические решения создают новые риски, сопоставимые с теми угрозами, которые они призваны нейтрализовать.

Продовольственная безопасность в XXI веке — это соревнование не столько в тоннах зерна и гектарах пашни, сколько в скорости сбора данных, точности прогнозов и качестве алгоритмов. Страны, которые первыми создадут надежные киберфизические системы управления продовольственной безопасностью, получают не только гарантии снабжения, но и новый геоэкономический инструмент глобального влияния. Россия, обладая 10% мировых пахотных земель и одним из лучших математических образований, имеет все шансы занять лидирующие позиции в этой гонке.

Литература

1. Алтухов А.И. Продовольственная безопасность России в условиях цифровизации экономики / Алтухов А.И. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2024. — № 3. — С. 2–11.

2. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Вопросы продовольственной безопасности // Никоновские чтения. – 2014. – № 19. – С. 15-17.

3. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Роль зернового производства в продовольственной безопасности региона // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 1 (49). – С. 20-22.

4. Низамов, С.С. Значение и задачи инновационного развития в целях экономической безопасности национальной экономики / С. С. Низамов // Санкт-петербургские встречи молодых ученых: Материалы I Всероссийского конгресса адъюнктов, аспирантов и соискателей ученых степеней, Санкт-Петербург, 15 июня 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет МВД России, 2023. – С. 647-652. – EDN IOUMGK.

5. Низамов, С.С. Понятие и сущность экономической безопасности хозяйствующего субъекта / С. С. Низамов // Евразийское пространство: экономика, право, общество. – 2025. – № 2. – С. 28-30. – EDN VRZGON.

6. Низамов, С.С. Роль государства в обеспечении экономической безопасности / С.С. Низамов // Современные проблемы обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта: Всероссийская научно-практическая конференция. Сборник научных трудов, Москва, 16 февраля 2023 года. – М.: Московский университет МВД РФ им. В.Я. Кикотя, 2023. – С. 329-333. – EDN KLIFUG.

7. Низамов, С.С. Цифровые технологии и агропромышленный комплекс / С.С. Низамов // Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке : Материалы XII Международной научно-практической конференции, Бирск, 22–24 марта 2023 года. – Бирск: Уфимский университет науки и технологий, 2023. – С. 133-136. – EDN FRFTPК.

8. Низамов, С.С. Экономическая безопасность хозяйствующего субъекта: понятие и сущность / С.С. Низамов // Россия молодая : Сборник материалов XVI Всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, Кемерово, 16–19 апреля 2024 года. – Кемерово: Кузбасский государственный

технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2024. – С. 84407.1-84407.6. – EDN SFGXLD.

9. Низамов С.С., Гусманов Р.У. Продовольственная безопасность и государственное регулирование рынка зерна / С. С. Низамов, Р. У. Гусманов // Инновационное развитие экономики: предпринимательство, образование, наука: Сборник научных статей, Минск, 23 октября – 03 2017 года / Ответственный редактор: Т.В. Борздова. – Минск: Белорусский государственный университет, 2017. – С. 278-279. – EDN WYSYAK.

10. Низамов С.С., Сафин Р.Р. Проблемы экономической безопасности Республики Башкортостан на примере топливно-энергетического комплекса / С.С. Низамов, Р.Р. Сафин // Общество, право, государственность: ретроспектива и перспектива. – 2023. – № 3(15). – С. 72-75. – EDN XVNHBF.

11. Низомов, С.С. Модель оптимизации отраслевой структуры агроорганизаций / С.С. Низомов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017», Уфа, 14–17 марта 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 319-323. – EDN YZIWNH.

12. Низомов, С. С. Необходимость государственного регулирования зернового рынка и поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей / С. С. Низомов // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Материалы II Всероссийской (национальной научно-практической конференции с международным участием), Лесниково, 12 апреля 2018 года / Под общей редакцией Сухановой С.Ф.. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 520-523. – EDN XPMXHN.

13. Низомов, С. С. Применение методов корреляционно-регрессионного и кластерного анализа при прогнозировании урожайности зерновых культур / С. С. Низомов // Гуманитарные и социальные науки. – 2014. – № 2. – С. 768-772. – EDN SGQPHR.

14. Низомов, С. С. Продовольственная безопасность Республики Башкортостан на фоне санкций против России / С. С. Низомов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № S25. – С. 158-165. – EDN VCPKLF.

15. Сёмин А.Н., Гусманов Р.У., Низомов С.С. О перспективах агропромышленного производства Республики Башкортостан в условиях санкций // Russian Journal of Management
. – 2025. – Т. 13. – № 3. – С. 92-100.