

Артур КЛЮКИН¹, Дарья КИВУЛЯ²

¹*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: shilo.1998@inbox.ru*

²*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь
e-mail: d_kivulya@baa.by*

УДК 63:005.591.6

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-9-50-58>

Устойчивое развитие в сельском хозяйстве: использование цифровых технологий в отраслях

Рассмотрены возможности и перспективы применения цифровых технологий в сельском хозяйстве. Вследствие изучения отечественной и зарубежной литературы представлен авторский подход к определению понятия «цифровая экономика». Отражены теоретические аспекты развития цифровизации в Республике Беларусь.

Приведены основные аргументы применения зеленой экономики в нашей стране. Проанализирован вопрос внедрения в организациях АПК инструментов системы точного земледелия. Раскрыта суть голландского Проекта роста (система «освещенных полей»).

Определены возможные проблемы цифровизации в Республике Беларусь и выявлены пути их устранения посредством механизма сглаживания влияния цифровой трансформации на национальную безопасность и плана национальной (индивидуальной) безопасности.

Ключевые слова: устойчивое развитие, сельское хозяйство, цифровизация, технологии, цифровая трансформация, цифровая экономика, точное земледелие.

Artur KLIUKIN¹, Daria KIVULYA²

¹*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: shilo.1998@inbox.ru*

²*Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus
e-mail: d_kivulya@baa.by*

Sustainable development in agriculture: using of digital technologies in industries

Discusses the prospects for the use of digital technologies in agriculture. The study of domestic and foreign literature made it possible to identify the author's approach to the definition of the concept of "digital economy". Theoretical issues of the development of digitalization in the Republic of Belarus were studied.

© Ключкин А., Кивуля Д., 2022

The main arguments for the development of a green economy in the Republic of Belarus were identified. The issue of development in organizations of the agroindustrial complex of such technology as precision farming was considered. The essence of the Dutch Growth Project (system of “illuminated fields”) is disclosed.

Possible problems with the use of digitalization in the Republic of Belarus have been identified and ways have been identified to eliminate them with the introduction of such tools as the Mechanism for smoothing the impact of digital transformation on national security and the National (individual) security plan.

Keywords: sustainable development, agriculture, digitalization, technology, digital transformation, digital economy, precision farming.

Введение

Достижения научно-технического прогресса внедряются во все сферы человеческой деятельности. В отраслях АПК на смену старым, традиционным подходам, методам исследования и технологиям ведения сельского хозяйства приходят новые. Очевидно, что не все методы и технологии прошлых лет обладают достаточной эффективностью и безопасностью как для окружающей среды, так и для человека. Сегодня, когда приоритетными вопросами ведения хозяйства являются экологическая безопасность и здоровье людей, возникает необходимость перехода к новым моделям природопользования и обеспечения продуктами питания.

В настоящее время устойчивое развитие отраслей экономики включает в себя множество процессов, среди основных – цифровизация, экологизация, переход на зеленую экономику, применение технологий точного земледелия.

В исследовании проанализированы труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам цифровизации государства, а также опыт других стран по цифровизации сельского хозяйства.

Материалы и методы

Результаты исследования получены на основе анализа зарубежных источников и собственных научных изысканий. В ходе работы применялись монографический, абстрактно-логический, сравнительный и другие методы.

Основная часть

Создание цифровой экономики признано одной из важнейших государственных задач в соответствии с Концепцией Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, одобренной Президиумом Совета Министров Республики Беларусь в ноябре 2015 г. [1].

Исходя из анализа мнений ученых в области цифровизации сформирован авторский подход в определении термина «цифровая экономика» [2, 3]. Нами выявлено, что цифровая экономика – это система социальных, экономических

и технологических отношений между государством, бизнес-сообществом и гражданами, функционирующая в глобальном информационном пространстве посредством использования сетевых цифровых технологий, генерирующая цифровые виды, формы производства, продвижение к потребителю продукции и услуг, которые приводят к инновационным изменениям методов управления и технологий в целях повышения эффективности социально-экономических процессов в государстве.

В настоящее время цифровизация находит применение как в отраслях, так и в секторах экономики. Посредством изучения литературы выявлены цифровые технологии, оказывающие существенное влияние на финансовый сектор. Среди таковых «финтех» (финансовые технологии), «регтех» (регуляторные), «инвесттех» (инвестиционные), «кредиттех» (кредитования и финансирования), «иншуртех» (страхования рисков), «кибертех» (кибербезопасности, шифрования данных), «опертех» (оптимизации операционных процессов), «роботех» (роботизированные, виртуальной реальности), «аналитех» (симбиоз аналитических приложений и цифровых технологий) [4–6].

Для применения в финансовой сфере указанных цифровых технологий рекомендуем следующее:

- разработать и реализовать меры поддержки финансового и нефинансового характера для представителей малого и среднего бизнеса;

- усилить меры по защите информации и финансовой инфраструктуры;

- оптимизировать клиентские услуги с использованием искусственного интеллекта, роботизации и других цифровых инструментов;

- провести совместно с крупнейшими международными платежными системами, банками и другими участниками рынка ряд мероприятий по повышению финансовой грамотности населения.

Также одной из ключевых стратегий устойчивого развития в странах становится зеленая экономика. Проблемы, связанные с состоянием окружающей среды, ограничением экономического роста, безработицей, делают ее развитие насущной необходимостью. Основными «зелеными» секторами выступают энергетика на возобновляемых источниках, водное хозяйство, переработка и вторичное использование отходов, органическое сельское хозяйство. Сфера зеленой экономики требует значительных инвестиций и внедрения инновационных технологий.

Согласно определению Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), зеленая экономика повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды. Как подчеркнуто в документе ООН «Будущее, которого мы хотим» [7], концепция зеленой экономики не заменяет собой принципы устойчивого развития, однако сейчас все более широко признается тот факт, что достижение устойчивости во многом зависит от формирования

«правильной» экономики. В этом смысле зеленая экономика является основой устойчивого развития, и сама она базируется на его принципах.

На рис. 1 представлены главные аргументы концепции зеленой экономики.

В нашей республике данная сфера только начинает развиваться, в связи с чем требуется разработка новых и совершенствование существующих нормативных правовых актов и государственных программ в области экологии и рационального природопользования. Улучшение состояния окружающей среды и устойчивое

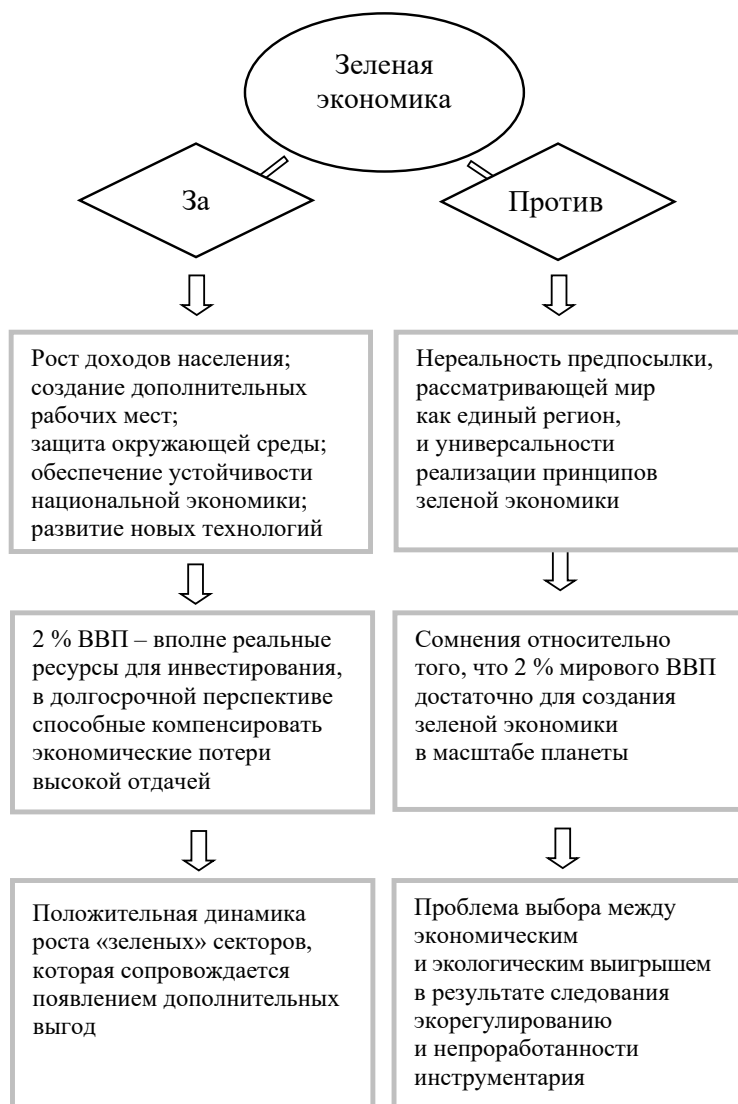


Рис. 1. Главные аргументы за и против концепции зеленой экономики (выполнен авторами по [8])

управление природными ресурсами входят в число главных долгосрочных приоритетов национальной политики.

Сегодня передовые технологии используются практически во всех видах хозяйственной деятельности. Существует острая необходимость производства большего количества продукции с меньшими затратами. Именно для этого предназначены предлагаемые решения для технологии точного земледелия в растениеводстве. Она коренным образом меняет традиционные подходы к сельскохозяйственным работам. Применение точного земледелия позволяет повысить эффективность и производительность на каждом этапе работ, оптимизировать количество вносимых удобрений, снизить затраты и увеличить урожайность [3].

В ходе анализа литературных источников выявлено, что точное земледелие – это комплексная система сельскохозяйственного менеджмента, которая использует компьютерные и спутниковые технологии для управления продуктивностью почвы. Точное земледелие включает в себя спутниковую систему навигации GPS, интернет вещей (IoT), географические информационные системы (GIS), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies) [3, 9, 10].

В животноводстве, в свою очередь, передовые технологии для повышения продуктивности – это AFIAMILK, Big Data, Farming-as-a-Service, «Интеллектуальное управление кормлением скота» и др.

Точное земледелие может применяться для улучшения состояния полей и агроменеджмента по агрономическому, техническому, экологическому и экономическому направлениям.

В настоящее время при совершенствовании экономики и производства сельскохозяйственной продукции в мире актуальны различные виды устойчивого развития. Так, в Нидерландах разработан Проект роста, или система «освещенных полей». Она предусматривает фотобиологические технологии, включающие в себя определенные комбинации голубого, красного и ультрафиолетового излучений, что может ускорить рост растений и уменьшить использование пестицидов. Проект развивается в Лелистаде благодаря партнерам из Вагенингенского университета и Рабобанка. Идея устойчивого развития через испытание вертикальных светодиодов на огромном поле лука-порей принадлежит голландскому художнику и новатору Даану Русегаарду.

Основные преимущества Проекта роста:

световая установка, действующая на площади 20 тыс. м², способствует устойчивому развитию сельского хозяйства;

вертикальное размещение светодиодов стимулирует рост культур и их урожайность;

ультрафиолет снижает применение пестицидов как минимум на 50 %.

Специализированные светодиоды обычно используются для повышения урожайности культур в теплицах и все чаще встречаются на «вертикальных фермах» в городах. Тем не менее ученые считают, что есть потенциал задействования

светодиодов в более традиционных и сельских условиях, ведь эти устройства дополняют свет, который растения обычно получают в течение дня. По мнению Даана Русегаарда, УФ-излучение активизирует защитную систему растений, и что интересно – это работает на всех культурах. Так можно уменьшить использование пестицидов. Конечная цель новатора – отправиться со своим проектом в путешествие по 40 странам, чтобы показать, что можно полностью отказаться от пестицидов и выращивать здоровую продукцию [11].

Однако не стоит забывать, что цифровизация имеет как преимущества, так и недостатки. Одним из последних могут оказаться проблемы национальной экономической безопасности цифрового общества. Анализ литературных источников позволяет систематизировать цифровые угрозы и вызовы, которые существенно влияют на нее (рис. 2).

Обобщив вышеизложенное, можно отметить, что с каждым годом число проблем будет увеличиваться из-за наращивания использования цифровых технологий в различных сферах экономики Республики Беларусь. В связи с этим мы предлагаем создание механизма сглаживания влияния цифровой трансформации на национальную безопасность.

При его разработке необходимо придерживаться общепринятых принципов: непротиворечивости – это означает, что хорошая структура согласована, когда знание системы позволяет предсказать обратное;

ортогональности – требуется, чтобы функции были независимы друг от друга и задавались отдельно;

соответствия – структура должна включать только те функции, которые удовлетворяют существенным требованиям системы;

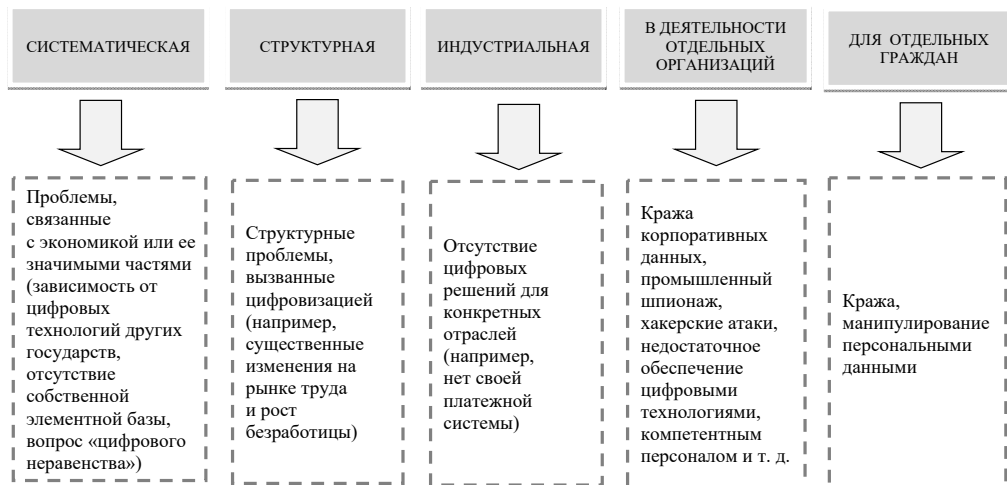


Рис. 2. Проблемы национальной экономической безопасности цифрового общества (выполнен авторами по [3, 10, 12–16])

экономичности – ни одна часть описания структуры никоим образом не дублирует другую;

прозрачности – пользователь должен знать найденные при выполнении функции;

общности – новую функцию следует ввести так, чтобы она соответствовала как можно большему количеству целей;

открытости – пользователь должен иметь возможность уточнять спецификацию и содержание функций системы в работе с ней;

полноты – спецификация функций обязана отвечать всем требованиям и пожеланиям пользователя.

Также целесообразно создание плана национальной (индивидуальной) безопасности, который будет учитывать такие аспекты, как:

переход от этапа внедрения искусственного интеллекта к его крупномасштабному использованию в различных отраслях сельского хозяйства, чтобы обеспечить быстрое введение протоколов предиктивной кибербезопасности;

гарантии этичного, прозрачного и ответственного применения наборов инструментов и систем искусственного интеллекта для укрепления доверия между государственными и частными организациями и создания устойчивой системы национальной безопасности;

сосредоточение инвестиций и расходов на внутренние защитные технологии искусственного интеллекта, чтобы сохранить конкурентное преимущество перед другими странами;

симбиоз в будущем между человеком и машиной с помощью этических принципов искусственного интеллекта;

повышение уровня взаимодействия гражданского общества и государства для улучшения протоколов национальной безопасности и обеспечения их соответствия требованиям будущих рисков.

Заключение

В ходе исследования в области устойчивого развития сельского хозяйства с применением цифровизации, экологизации, зеленой экономики и точного земледелия выявлено следующее:

1. Сформирован авторский подход к определению понятия «цифровая экономика».

2. Для внедрения финансовых цифровых технологий рекомендованы определенные шаги:

разработать и реализовать меры поддержки финансового и нефинансового характера для представителей малого и среднего бизнеса;

усилить меры по защите информации и финансовой инфраструктуры;

оптимизировать клиентские услуги с использованием искусственного интеллекта, роботизации и других цифровых инструментов;

провести совместно с крупнейшими международными платежными системами, банками и другими участниками рынка ряд мероприятий по повышению финансовой грамотности населения.

3. Укоренение инструментов системы точного земледелия в Республике Беларусь позволит применять различные виды анализа, с тем чтобы в дальнейшем корректировать агрономические параметры для получения максимума отдачи на каждый вкладываемый в технологию рубль.

4. Опыт Нидерландов способен обеспечить в нашей стране стабильные урожаи сельскохозяйственных культур без использования пестицидов, что повысит качество продукции и ее конкурентоспособность на международных рынках.

5. Предложенные механизм сглаживания влияния цифровой трансформации на национальную безопасность и план национальной (индивидуальной) безопасности гарантируют защиту государства и населения от киберпреступности, мошенничества и других проблем, связанных с цифровой трансформацией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Концепция Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mpt.gov.by/sites/default/files/proekt_koncepcii_gosudarstvennoy_programmy.pdf. – Дата доступа: 05.07.2022.

2. Advancing Australia as a Digital Economy: An Update to the National Digital Economy Strategy [Electronic resource] / Department of Broadband, Communications and the Digital Economy, 2013 // DBCDE. – Mode of access: <http://apo.org.au/node/34523>. – Date of access: 20.06.2022.

3. The Digital Economy [Electronic resource] // BCS. – Mode of access: http://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/digital%20economy%20Final%20version_0.pdf. – Date of access: 19.06.2022.

4. Бозиева, З. А. Роль цифровизации в развитии финансового сектора / З. А. Бозиева // Вестн. Кыргыз. экон. ун-та им. М. Рыскулбекова. – 2019. – № 2 (47). – С. 49–51.

5. Выявление и анализ факторов, определяющих степень готовности финансового сектора Российской Федерации к процессам цифровизации / Е. А. Халимон [и др.] // E-Management. – 2019. – Т. 2, № 4. – С. 74–84.

6. Якунина, А. В. Цифровизация финансового сектора: новые возможности и новые риски / А. В. Якунина, С. В. Якунин // Управление финансовыми рисками в цифровой экономике: коллектив. моногр. – Саратов, 2018. – С. 70–79.

7. Будущее, которого мы хотим. Организация Объединенных Наций, которая нам нужна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/12/un75_september_report_ru_bd.pdf. – Дата доступа: 09.07.2022.

8. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России: коллектив. моногр. / С. Н. Бобылев [и др.]; под науч. ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. – М.: Экон. фак. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2019. – С. 15–16.

9. Точное земледелие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/agriculture/text/4199026>. – Дата доступа: 09.07.2022.

10. Reveron, D. S. Cybersecurity Convergence: Digital Human and National Security [Electronic resource] / D. S. Reveron, J. E. Savage // Orbis. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030438720300454>. – Date of access: 27.06.2022.

11. This illuminated field isn't just pretty – it's helping to grow crops [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.weforum.org/agenda/2021/01/light-led-crops-pesticides-sustainable-agriculture>. – Date of access: 24.06.2022.

12. Aaronson, S. A. Inadequate data protection: A threat to economic and national security [Electronic resource] / S. A. Aaronson // VOXEU.org. – Mode of access: <https://voxeu.org/article/inadequate-data-protection-threat-economic-and-national-security>. – Date of access: 08.07.2022.

13. Dobak, I. Thoughts on the evolution of national security in cyberspace [Electronic resource] / I. Dobak // Security & Defence. – Mode of access: <https://securityanddefence.pl/Thoughts-on-the-evolution-of-national-security-in-cyberspace,133154,0,2.html#references>. – Date of access: 28.06.2022.

14. Maximizing the Impact of Digitization [Electronic resource] / K. Sabbagh [et al.]. – Mode of access: https://www3.weforum.org/docs/GITR/2012/GITR_Chapter1.11_2012.pdf. – Date of access: 28.06.2022.

15. The Impact of Digital Transformation on the Economic Security of Ukraine / S. Spivakovskyy [et al.] // Studies of Applied Economics. – 2021. – Vol. 39-5. – P. 1–10.

16. Minevich, M. Top Minds In National Security Awaken The World To Current Cyber Threats, Provide Actionable Digital Solutions [Electronic resource] / M. Minevich // Forbes. – Mode of access: <https://www.forbes.com/sites/markminevich/2020/09/01/top-minds-in-national-security-awaken-the-world-to-current-cyber-threats-provide-actionable-digital-solutions/?sh=70b93bc52609>. – Date of access: 27.06.2022.

Поступила в редакцию 13.07.2022

Сведения об авторах

Клюкин Артур Дмитриевич – научный сотрудник сектора финансов, магистр экономических наук;

Кивуля Дарья Сергеевна – старший преподаватель кафедры экономической теории экономического факультета

Information about the authors

Kliukin Artur Dmitrievich – Researcher of the Finance Sector, Master of Economics;

Kivulya Daria Sergeevna – Senior Lecturer of the Department of Economic Theory of the Faculty of Economics