

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИЮ

## DIGITAL TRANSFORMATION IN ECONOMIC SYSTEMS: IMPACT ON LIFE SAFETY AND ECOLOGY

*Козак А.Д., Давыдович К.И.,*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь*

*Kozak A.D., Davydovich K.I.,*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Minsk, Republic of Belarus*

### *Аннотация*

*Цифровая революция меняет жизнь общества с беспрецедентной скоростью, создавая как огромные возможности и перспективы, так и большие проблемы. В статье исследуются последствия цифровой трансформации в экономических системах и её влияние на окружающий мир и жизнь человека.*

### *Annotation*

*The digital revolution is changing our lives at an unprecedented rate, creating both huge opportunities and prospects, as well as big problems. The article examines the consequences of digital transformation in economic systems and its impact on the surrounding world and human life.*

В последние десятилетия цифровая трансформация находится в центре внимания многих исследователей и практиков. Цифровая трансформация включает в себя глубокие изменения, которые происходят во всех аспектах жизни общества, организаций и отраслей благодаря использованию цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, анализ больших данных, Интернет вещей, блокчейн и других технологий. В настоящее время цифровизация развивается с невероятной скоростью благодаря способности собирать, использовать и анализировать огромные объемы информации практически обо всем [1].

Наблюдаемые сегодня цифровые тенденции охватывают практически все сферы жизни: от медицины и образования до служб такси. Они осуществляются на специальных цифровых платформах и характеризуются «уберизацией» экономики – процессом, который включает в себя отказ от посредников и использование вычислительных платформ для совершения транзакций между клиентами и поставщиками. Предприятия вынуждены быстро адаптироваться к технологическим и экономическим изменениям, чтобы оставаться конкурентоспособными и расти быстрее рынка. Возрастает доля предприятий, стремящихся перенести экономическую деятельность в цифровую среду, тем самым снижая транзакци-

онные издержки и увеличивая объемы экономической деятельности. Учреждения финансовых услуг увеличивают свои инвестиции в цифровые технологии, поскольку они приносят различные преимущества (например, улучшение обслуживания клиентов). Данные, собранные с помощью облачной системы, искусственного интеллекта и робототехники, могут помочь учреждениям финансовых услуг лучше прогнозировать и понимать поведение и ожидания своих клиентов.

В настоящее время наибольшее влияние на цифровизацию экономики оказывают следующие технологии: «Интернет вещей», автоматизация производства, цифровой дизайн и моделирование, чат-боты и голосовая помощь, технологии виртуализации (удаленный доступ, удаленный офис и т.д.), анализ больших данных, искусственный интеллект, блокчейн, мобильные технологии и кросс-канальные коммуникации.

Однако по мере внедрения современных технологий в экономическую систему растет и подверженность рискам. Цифровизация экономики вызывает следующие угрозы развития социально-экономических систем:

1. Угроза нестабильности экономических систем, которая связана с сокращением рабочих мест на предприятиях. То есть кадровые риски, связанные с автоматизацией производства и, вследствие этого, сокращением рабочих мест на предприятиях. Как следствие – исчезновение ряда профессий, рост безработицы и сокращение социальных гарантий трудоспособного населения с низким и средним уровнем квалификации [2].

2. Существование рисков информационной безопасности при хранении и передаче данных, угрозы обеспечения конфиденциальности информации. Наиболее частыми рисками применения цифровых технологий являются: несанкционированный доступ с разными целями к данным компании или сотрудника, утечка информации, нарушение конфиденциальности.

3. Отставание системы образования от потребностей цифровой экономики. Необходим переход к более гибкой системе подготовки кадров, адаптация образовательных программ к современным реалиям быстро трансформирующегося рынка труда

4. Обострение разрыва в технологическом развитии между странами, экономическими объединениями в зависимости от эффективности использования цифровых продуктов.

5. Неспособность человека лидировать в принятии решений по сравнению с интеллектуальными системами, что вызывает рост техногенных катастроф (цифровое неравенство).

6. Экологические угрозы, что негативно сказывается на экологической безопасности страны в целом.

Согласно теме данной статьи, необходимо провести анализ двух рисков из вышеупомянутых: угроза обеспечения конфиденциальности информации и угроза окружающей среде.

Угроза обеспечения конфиденциальности информации является одной из главных угроз цифровизации экономических систем. Банковский, финансовый и

экономический секторы становятся все более привлекательными для злоумышленников. Позиции хакера усиливаются благодаря последним достижениям в области искусственного интеллекта. В руках хакеров подобные разработки поддерживают кибератаки, позволяя им значительно быстрее находить уязвимости и определять вектор атаки. Очевидно, что отсутствие кибербезопасности обходится дорого и может подорвать доверие потребителей и бизнеса к участию в цифровой торговле и использованию Интернета для коммерции.

Одной из наиболее распространенных ловушек хакеров является отправка вирусного электронного письма или сообщения, так называемого фишингового письма. Особенно часто этот вид интернет-мошенничества встречается в банковских сферах. Фишинг — это поддельное электронное письмо (или SMS-сообщение, или сообщение в мессенджере), которое якобы было отправлено из официального источника. Чтобы избежать этого, пользователю не следует спешить сразу переходить по ссылке или отвечать, если стиль текста или формат сообщения несколько отличаются от привычного языка адресата. Лучше попробовать другой способ связаться с этим человеком и узнать, действительно ли он написал вам электронное письмо.

Важность кибербезопасности побуждает страны принимать политику кибербезопасности. По одной из оценок, как минимум 50 стран приняли политику и регулирование кибербезопасности. Некоторые из этих политик кибербезопасности признают необходимость международного сотрудничества: ЕС определил «необходимость более тесного сотрудничества на глобальном уровне для улучшения стандартов безопасности, улучшения информации и продвижения общего глобального подхода к вопросам сетевой и информационной безопасности...» [3]. Компаниям, как государственным, так и частным, имеющим корпоративную почту, программы внутренней работы и сервисные хранилища, лучше не экономить на штатном специалисте по защите электронных информационных систем.

Предотвращение экологической угрозы цифровизации является ключевым направлением государственной политики на данном этапе. Цифровая трансформация вселяет надежды на улучшение окружающей среды. В то же время высказываются опасения по поводу экологических рисков цифровизации. Взаимосвязь между цифровой трансформацией и экологической устойчивостью сложна, и вопрос о том, помогает или препятствует цифровая трансформация экологической устойчивости, является предметом дискуссий в научном сообществе.

Устойчивость окружающей среды является важной темой и привлекает внимание ученых с 90-х годов. Экологическая устойчивость требует исследований, которые касаются широкого спектра экологических проблем, включая загрязнение воздуха и воды, управление отходами, сокращение выбросов парниковых газов, возобновляемые источники энергии и энергоэффективность, изменение климата, поддержание биоразнообразия и защиту других природных ресурсов.

Многие оптимистические ожидания показывают, что цифровая трансформация и инновации могут способствовать экологической устойчивости. Учитывая полезность больших данных, научные круги и практики начали интегрировать

эти технологии для решения устойчивых экологических проблем. Основные области применения Интернета вещей для управления отходами включают мониторинг, автоматизацию и оптимизацию. Это повышает эффективность управления отходами, тем самым способствуя защите окружающей среды. Кроме того, Интернет вещей обладает огромным потенциалом для улучшения окружающей среды за счет улучшения качества атмосферы, снижения загрязнения и устойчивого управления ресурсами. Этого можно достичь за счет использования передовых инструментов мониторинга для сбора данных, а затем результаты будут использоваться системами принятия решений. Что касается контроля и предотвращения загрязнения, большие данные позволяют осуществлять мониторинг в режиме реального времени, определять метод отслеживания нарушений загрязнения и прогнозировать будущее загрязнение. Анализ больших данных позволяет отслеживать выбросы парниковых газов, достигать целей в области возобновляемых источников энергии или разрабатывать энергоэффективные системы. Благодаря своему потенциалу для интеллектуального анализа данных модели на основе искусственного интеллекта широко используются для прогнозирования образования отходов и прогнозирования концентрации загрязняющих веществ и твердых частиц, а также для мониторинга и предотвращения загрязнения воздуха. Кроме того, искусственный интеллект используется для оптимизации маршрутов сбора отходов, размещения объектов по обращению с отходами и моделирования процессов переработки отходов. Более того, системы на базе искусственного интеллекта также могут помочь в сокращении выбросов парниковых газов в атмосферу и в повышении точности прогнозирования возобновляемой энергии [4].

Блокчейн считается одним из самых революционных изобретений последнего десятилетия, которое потенциально может повлиять на многие сферы общества. Эта технология также имеет потенциал для решения экологических проблем. Например, можно использовать методы на основе блокчейна для сокращения количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду, за счет использования системы вознаграждения блокчейна.

Между тем, в многочисленных исследованиях обсуждаются и негативные последствия цифровизации для окружающей среды. Прямые экологические последствия — это воздействие ресурсов и энергии цифровых продуктов на окружающую среду, то есть воздействие производства устройств информационных технологий (ноутбуки, смартфоны, планшеты), потребления энергии и утилизации электронных отходов. Добыча природных ресурсов, необходимых для производства аппаратной продукции, является основным фактором истощения ресурсов и глобального потепления. Кроме того, процессы добычи сырья вызывают другие экологические последствия, такие как выбросы тяжелых металлов, подкисление и загрязнение почвы и воды. Другими прямыми воздействиями на окружающую среду, которые необходимо учитывать, являются неправильный сбор, переработка и утилизация электрического и электронного оборудования. Отходы электрического и электронного оборудования содержат опасные вещества, представляющие значительный риск для окружающей среды и здоровья,

если с ними не обращаться должным образом во время утилизации. Кроме того, выбросы парниковых газов при производстве электроэнергии также могут повлиять на биоразнообразие. И, конечно, широкое использование Интернета приводит к увеличению потребления электроэнергии.

Таким образом, производство, потребление и утилизация цифровых товаров по-разному влияют на окружающую среду. Негативные последствия, связанные с цифровой трансформацией, могут вызвать истощение ресурсов, нехватку воды, выбросы парниковых газов и загрязнение окружающей среды, а также оказать существенное давление на биоразнообразие.

Несмотря на то, что использование цифровых технологий для достижения целей экологической устойчивости дало положительные результаты, существуют общие проблемы, которые необходимо решить в ближайшие годы:

1. Добыча минеральных ресурсов для производства информационных технологий вызывает множество негативных последствий для окружающей среды, включая деградацию ресурсов, загрязнение земель и воды и нарушение биоразнообразия. Следовательно, крайне важно улучшить регулирование устойчивого развития и обеспечить его соблюдение.

2. Объем электронных отходов увеличивается с каждым годом и становится новой угрозой для окружающей среды. Следовательно, сокращение потоков электронных отходов и совершенствование технологий переработки имеют важное значение для снижения нагрузки на окружающую среду.

3. Цифровая трансформация требует большого количества физического оборудования. Все эти физические продукты требуют ресурсов и энергии на протяжении всего своего жизненного цикла. Следовательно, необходим комплексный подход, чтобы понять влияние цифровизации на экологический аспект. Также необходимы углубленные исследования для изучения связи технологий с их потребностями в ресурсах и экологическим воздействием.

Интеграция цифровых технологий в экономическую трансформацию может привести к возникновению новых угроз, вызванных появлением новых технологий и функций в цифровой экономике. Для правительств крайне важно выявлять потенциальные риски и угрозы, чтобы обеспечить национальную безопасность в период цифровой экономической трансформации. Эффективность разрабатываемых и реализуемых мер по минимизации рисков и устранению угроз национальной экономической безопасности зависит от качества и точности проводимой политики. Комплексный подход к анализу рисков и угроз, создаваемых киберугрозами в цифровой экономике, должен охватывать все экономические процессы, особенно взаимоотношения между субъектами, вовлеченными в экономический процесс [5].

В сфере развития цифровых технологий под национальной безопасностью понимается состояние защищенности экономической и социальной сферы государства и удовлетворение интересов граждан и общества в целом в цифровых продуктах. Обеспечение экономической безопасности в условиях цифровизации экономики является приоритетной задачей, так как именно уровень экономической безопасности в стране отражает стабильный рост индикаторов экономической деятельности, а

также эффективное удовлетворение экономических потребностей и наиболее рациональное использование ресурсов для предотвращения угроз.

Изменения, связанные с развитием и использованием цифровых продуктов, во многом расширили проблемы при обеспечении экономической безопасности. Многие из имеющихся рисков возможно существенно снизить за счёт введения новых норм регулирования, ведь именно законодательные нормы играют решающую роль для цифровой трансформации. Однако сегодня лишь незначительная доля стран имеет комплексную систему регулирования. Это, в первую очередь, связано с тем, что динамика распространения передовых технологий опережает скорость трансформации нормативной базы.

Для предотвращения рисков, связанных с цифровизацией экономики, необходимо, во-первых, обеспечить мониторинг проблем и успехов цифровизации экономики. Во-вторых, необходимо разработать стратегии внедрения цифровых технологий, обеспечить обучение и наем квалифицированных кадров, сотрудничество с цифровыми компаниями и исследовательскими центрами. В-третьих, нужно создать долгосрочную стратегию модернизации промышленности с применением цифровых технологий и содействия развитию цифровых компаний.

Таким образом, важным условием социально-экономического развития Беларуси является формирование доверия в новых условиях взаимодействия, основой которых является цифровизация экономики. Однако, несмотря на усиление рассмотрения проблем цифровой экономики, вопросы влияния цифровых технологий на экономическую безопасность и окружающую среду имеют слабую нормативную осведомленность. Обеспечить стопроцентную защиту от угроз цифровой трансформации в настоящее время практически невозможно. Однако грамотное использование современных технологий способно приносить пользу объекту их применения.

### *Литература*

1. Кибербезопасность, цифровая торговля и потоки данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.brookings.edu/articles/cybersecurity-digital-trade-and-data-flows-rethinking-role-for-international-trade-rules/>. – Дата доступа: 20.10.2023.

2. Севрюкова, С. В. Основные направления цифровизации налоговой системы / С. В. Севрюкова // Социально-экономическое развитие Брянской области: тенденции и перспективы : материалы III региональной н.-пр. конф., Брянск, 2012 г. / Брянский государственный технический университет ; редкол.: А. В. Новикова (гл. ред.) [и др.]. – Брянск, 2021. – С. 291-296.

3. Ермакова, Л. В. Развитие электронного бизнеса в условиях цифровизации экономики / Л. В. Ермакова // Учетно-контрольные и аналитические процессы в условиях цифровизации экономики: сб. ст. / Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова ; сост.: Л. А. Чайковская. – Москва, 2019. – С. 218-223.

4. Влияние цифровой трансформации на окружающую среду [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hindawi.com/journals/am/2022/6324325/>. – Дата доступа: 21.10.2023.

5. Влияние цифровизации на кибербезопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://upplabs.com/blog/impact-of-digitization-on-cybersecurity-and-regulatoryenvironment/>. – Дата доступа: 21.10.2023.