

<https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/d99/2b1lh2hskuh6im8mg54ph3ogvghy2omd.pdf>. — Дата доступа: 06.01.2025

4 Кодекс Республики Беларусь от 24.12.2015 № 332-З «Лесной кодекс Республики Беларусь» [Электронный ресурс] // PRAVO.BY — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk1500332>. — Дата доступа: 05.01.2025.

5 Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 января 2021г. № 52 «О Государственной программе «Белорусский лес» на 2020-2025 годы» [Электронный ресурс] // PRAVO.BY — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100052>. — Дата доступа: 23.12.2024.

6 Закон Республики Беларусь от 27.12.2023 № 328-З «О республиканском бюджете на 2024 год» [Электронный ресурс] // PRAVO.BY — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H12300328>. — Дата доступа: 20.12.2024.

УДК 330.341.1; 65.011.56

Е. В. Янченко, проф., д-р экон. наук
(Саратовский государственный технический университет
им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия)

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСТОЙЧИВОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Обеспечение устойчивого природопользования является одним из приоритетных направлений развития современного общества, однако практика показывает сложности в его реализации вне экономического и социального контекста. Устойчивое природопользование должно способствовать решению насущных социально-экономических задач, к коим относится изменение климата, растущий дефицит пресной воды, сокращение биоразнообразия и лесов, опустынивание, учащение природных катаклизмов, рост бедности и неравенства, деградация человеческого капитала, самой среды обитания человека во многих частях света.

Под устойчивым природопользованием понимается сбалансированное использование природных ресурсов, водной, воздушной, геофизической оболочек земли, удовлетворяющее интересам настоящего и будущих поколений и базирующееся на экологическом императиве жизнедеятельности человеческого общества: повышение экономической эффективности и уровня удовлетворения человеческих потреб-

ностей не должно сопровождаться деградацией окружающей среды и неконтролируемым ростом экологических рисков. Это подразумевает минимизацию изъятия невозобновляемых природных ресурсов, обязательную компенсацию утраты за счет наращивания других видов капитала (физического и человеческого), а также устойчивое развитие возобновляемых ресурсов.

Неотъемлемым элементом устойчивого природопользования выступает ресурсо- и энергосбережение, с упором на возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Актуальность приобретают средства, условия перевода эксплуатации природных ресурсов в систему воспроизводства природных благ – так называемый «зеленый» переход, а инструментами в решении данных задач становятся цифровые инновации [1].

Экономическому росту в условиях устойчивого природопользования способствуют: технологическая модернизация загрязняющих окружающую среду производств; зеленые (экологические) инновации; переход к низкоуглеродной экономике, уменьшение углеродной зависимости, что позволит сократить выбросы парниковых газов и успешнее бороться с глобальным изменением климата; создание зеленых рабочих мест (прежде всего в энергетике, на транспорте, в базовых отраслях, на производствах замкнутого цикла); усиление роли экологических (зеленых) стимулов и налогов, развитие рыночных механизмов, минимизирующих негативные внешние эффекты; институциональные изменения и политика стимулирования рационального природопользования; поддержка развития экологического образования, накопление знаний, укрепление ценностей энергоэффективности, ресурсо- и энергосбережения, рационального потребления и т.д.

Цифровизация предоставляет новые возможности в области экономики природопользования (таблица).

Таблица – Возможности использования наиболее востребованных цифровых технологий

Цифровые технологии	Возможности обеспечения устойчивого природопользования	Возможности в области энергоэффективности
1	2	3
Искусственный интеллект	Совершенствование мониторинга и слежения, что позволяет быстро реагировать на риски и угрозы, например, лесные пожары или наводнения, принимать эффективные решения. Оптимизация потребления ресурсов, бизнес-процессов, минимизирующая загрязнение	Рационализация использования гибких и возобновляемых источников энергии. Распределенная генерация

Продолжение таблицы

1	2	3
Технологии Big Data (обработки больших массивов данных)	Анализ данных помогает анализировать массивы данных об окружающей среде, выявлять тенденции и прогнозировать будущие изменения. Моделирование будущих изменений в экосистемах. Разработка стратегий минимизации воздействия на окружающую среду	Расширенная аналитика энергопотребления, прогнозирование потребности, оптимизация энергопотребления
Интернет вещей	Датчики качества воздуха, воды, лесного и сельского хозяйства. Мониторинг состояния водных ресурсов, воздушной среды, лесов для предотвращения загрязнений, пожаров, незаконной вырубки. Отслеживание уровня загрязнения, улучшение качества жизни и своевременное принятие мер по снижению выбросов и защиты экосистем. Создание более комфортной и экологичной городской и сельской среды. «Умная фабрика», «Умное месторождение», ресурсосбережение и сокращение отходов, ресурсопотребления.	Датчики энергопотребления Снижение энергопотребления Оптимизация работы энергетической инфраструктуры. Переход на возобновляемые источники энергии. Рационализация использования гибких и возобновляемых источников энергии «Умный дом», «умный город», энергосбережение, улучшение качества жизни
Компьютерное моделирование и машинное обучение	Моделирование климата Прогнозирование будущих изменений климата и разработка мер по адаптации. Моделирование биоразнообразия Изучение динамики популяций различных видов и разработка стратегий по сохранению биоразнообразия. Моделирование ресурсных потоков Оптимизация управления природными ресурсами, минимизация отходов.	Моделирование энергетических потоков Оптимизация управления природными энергопотреблением, ресурсами, повышение эффективности использования энергетических ресурсов.
Аддитивные технологии	Снижение отходов и выбросов углекислого газа Повторное использование материалов	Эффективное энергопотребление
Технологии блокчейна	Повышение прозрачности использования ресурсов, транзакций Управление углеродным следом Контроль за выбросами Упрощение соблюдения нормативных требований, позволяющее создавать более эффективные схемы торговли квотами на выбросы	Отслеживание энергопотребления Сбалансированное использование гибких и возобновляемых источников энергии

Как свидетельствуют результаты исследования, проведенного НИУ ВШЭ, наиболее высоко роль цифровых технологий оценивается в вопросах сокращения энергоемкости производства (36% опрошенных руководителей бизнеса) и ресурсосбережения (35%) [2, с. 6]. Доля промышленных предприятий нашей страны, получивших эффект от инвестирования или использования цифровых инструментов для решения экологических проблем возросла с 2021 г. по 2023 г. с 47% до 70 % (почти в 1,5 раза).

Наибольший положительный эффект достигнут при снижении воздействия на окружающую среду (с 49% в 2021 г. до 73 % в 2023 г.), в реализации стандартов по охране окружающей среды, здоровья и безопасности (с 51% в 2021 г. до 72% в 2023 г.), в снижении энергоемкости продукции (с 46% в 2021 г. до 70% в 2023 г.) – рис. 1.

Доля предприятий, обладающих экологическими сертификатами безопасности и качества на свою продукцию увеличилась с 47 % (2021г.) до 77% (2023 г.)

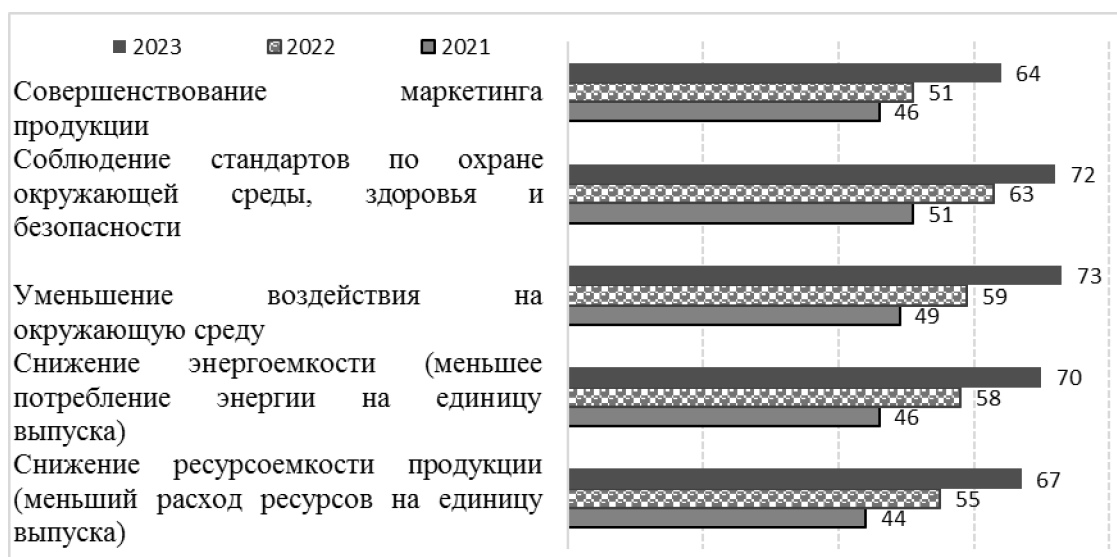


Рисунок 1 – Доля организаций, получивших эффект от использования цифровых технологий в практике устойчивого развития, % [2]

В период 2019 – 2023 гг. российские предприятия наименее активно применяли предприятия цифровые решения в области «зеленой» энергетики, отдавая предпочтение традиционным источникам (стагнация на уровне 2%).

Развитие устойчивой цифровизации по иным направлениям в рассматриваемый период было менее динамичным, а по направлению производства чистой и безопасной энергии зафиксирована отрицательная динамика 2020 – 2023 гг. с 7% до 3 % (рис.2).

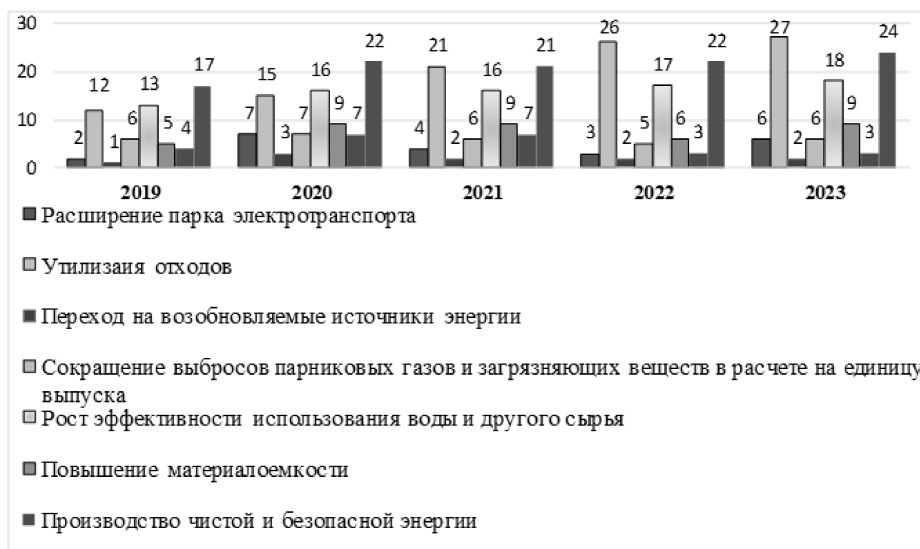


Рисунок 2 – Доля предприятий, использующих цифровые технологии для устойчивого развития, % [2]

Таким образом, представляя собой эколого-экономическую систему, обеспечивающую воспроизводство природного капитала, ресурсо-, энергоэффективность, снижение объемов извлечения природных ресурсов, экологических рисков, сбережение электроэнергии, предотвращение сокращения биоразнообразия и ухудшения качества экосистемных услуг [3], устойчивое природопользование обогащается за счет внедрения цифровых решений. Непрерывное развитие и совершенствование цифровых инструментов для решения экологических задач, обеспечение открытого доступа к экологическим данным для принятия рациональных решений, экологическое просвещение, развитие образования и навыков в области ресурсо-и энергосбережения повышают устойчивость и энергоэффективность экономического роста.

ЛИТЕРАТУРА

1 Векторы устойчивого развития социально-экономических систем в условиях цифровизации. – Саратов : Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУБиК», 2023. – 227 с.

2 Инвестиции промышленности в «зеленые» технологии : тренды GreenTech-направлений в 2023-2024 гг. – М.:НИУ ВШЭ, 2024. 20 с.

3 Войтов, И. В. Устойчивое природопользование: содержание, механизмы и направления развития / И. В. Войтов, А. В. Неверов // Природопользование и экологические риски : материалы научно-практической конференции, Минск, 05 июня 2019 года. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2019. – С. 12–15.