

высокий уровень развития торговли в кластерах К-1 (1,56) и К-3 (1,16). Равновесное значение в кластере К-2 – 0,99. И недостаточный уровень развития торговли в кластерах К-4 (0,81) и К-5 (0,43).

При том, что большинство стран декларируют ключевым стратегическим направлением устойчивость, мы можем наблюдать рост неопределённости, особенно в макроэкономическом пространстве. Исследование подтвердило главенствующую роль регионального фактора в развитии пространства. Из определённых в работе реперных событий можно сделать вывод о росте роли Китая в вопросах формирования концепций регионального управления. Ключевым вызовом для всего мира станет выстраивание международных отношений в условиях протекционизма и глобализации. В этом отношении Россия имеет опыт территориального автономного развития и может экстраполировать его элементы на решения стоящих перед страной сегодня вызовов.

Резюмируя, хотелось бы отметить несколько ключевых выводов.

1. Национальные экономики стали в большей мере представлять собой систему взаимодействующих экономических регионов, которые, как правило, являются системными образованиями комплексного характера.

2. Формирование экономических регионов как подсистем национальных экономик ставит задачу формирования равновесия в их пределах и нахождения оптимального способа распределения ресурсов между ними как условия поддержания общего экономического равновесия в национальной экономике.

3. Повсеместно снижется уровень влияния и эффективность деятельности международных институтов, гражданские активисты и организации перехватывают инициативы у государственных учреждений, что приводит к потере контроля над общественным мнением и росту социальной напряжённости.

4. Необходимость нахождения оптимальных решений в области распределения и взаимодействия экономических и технологических ресурсов в глобальном масштабе, что отчетливо проявилось в ходе региональных и глобального кризисов 1980–2000-х гг.

#### Список использованных источников

1. Рослякова, Н. А. Влияние коронакризиса на динамику потребительских цен в регионах России / Н. А. Рослякова, Л. В. Дорофеева // Региональная экономика. – Юг России. – 2020. – Т. 8. – № 4. – С. 64–75.
2. Рослякова, Н. А. Коронакризис и трансформация потребительского спроса в регионах России / Н. А. Рослякова, И. В. Митрофанова, Л. В. Дорофеева // Экономика: вчера, сегодня, завтра, 2020. – № 5А (10) – С. 448–468. DOI: 10.34670/AR.2020.46.64.052.
3. Регионы России: социально-экономические показатели. 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, дата обращения 20.09.2022

УДК 004.9:502/504

## РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИТ-СЕКТОРЕ

*Дубовец В.Д., студ., Краенкова К.И., к.э.н., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлено понятие зеленых технологий в ИТ-секторе, предложена авторская классификация. Проведен анализ успешности становления зеленых технологий в Беларуси, а также спрогнозировано развитие его отдельных показателей.

Ключевые слова: зеленые ИТ, зеленая экономика, энергосбережение, жизненный цикл техники, зеленое программирование, умные города.

Зеленая экономика – это экономическая система, основанная на устойчивом использовании природных ресурсов, минимизации негативного влияния на окружающую среду и максимальной эффективности использования энергии и материалов, нацеленная на создание новых рабочих мест, увеличение экономической стабильности.

Зеленые ИТ (зеленые информационные технологии) – это практика создания и

использования экологически устойчивых вычислений, которые ориентированы на сокращение негативного воздействия на окружающую среду и повышение энергоэффективности [6].

В рамках данного исследования была разработана классификация зеленых ИТ, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация зеленых ИТ

| Наименование классификации | Что входит в классификационный признак  |
|----------------------------|---|
| Энергосбережение           | Использование энергоэффективных технологий и электроники с последующим минимальным воздействием на окружающую среду   |
| Жизненный цикл техники     | Возможность использовать многие компоненты устройств, такие как жесткие диски, память и процессоры после того, как устройство устарело по меркам технологий   |
| Зеленое программирование   | Классификация, подразумевающая использование эффективного алгоритма, минимизацию количества кода, повторное использование кода и использование эффективных языков программирования  |
| Концепция умных городов    | Внедрение различных Интернет-технологий, таких как датчики, аналитика данных, искусственный интеллект и другие, для управления транспортной системой, управления энергоснабжением, управления отходами, обеспечения безопасности и т.д. |

Источник: составлено автором.

Развитие зеленых технологий в ИТ-секторе становится мировым трендом. Республика Беларусь, имея лидирующие позиции в данном секторе, стремится следовать стратегии устойчивого развития и успешно продвигать зеленые ИТ.

Согласно представленной классификации, в стране в данный момент наибольшее распространения получили концепции энергосбережения и умных городов. По последним имеется государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг.

Согласно имеющимся статистическим данным, составим прогноз развития отдельных показателей, относящихся к зеленым ИТ-технологиям, прогноз будет составлен методом экспоненциальной экстраполяции трендом, экспоненциальный способ был выбран из-за стремительного роста как данных направлений, так и самой сферы.

В качестве примера будет представлен прогноз на 4 года следующих показателей: удельный вес населения, использующего сеть Интернет для осуществления финансовых операций; удельный вес организаций, использующих сеть Интернет для взаимодействия с поставщиками; удельный вес организаций, использующих облачные технологии (рисунки 1–3).

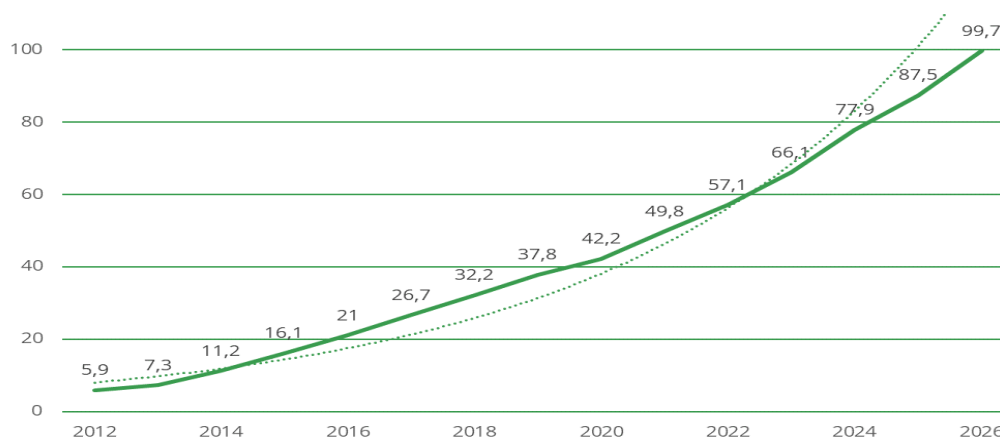


Рисунок 1 – Удельный вес населения, использующего сеть Интернет для осуществления финансовых операций, %

Источник: составлено автором.

Согласно рисунку 1, можно сделать вывод, что удельный вес населения, использующего Интернет для осуществления финансовых операций, растет с каждым годом и существенно возрастает с 2012 года, когда этот показатель был всего 5,9 %. В 2021 году данный показатель составил 49,8 %, что является весьма высоким значением. Предполагается, что к 2026 году удельный вес населения, использующего Интернет для финансовых операций, составит уже почти 100 %. Это говорит о том, что все больше людей предпочитают осуществлять финансовые операции в Интернете вместо традиционных способов.

На рисунке 2 представлен прогноз по удельному весу организаций, использующих интернет для взаимодействия с поставщиками.

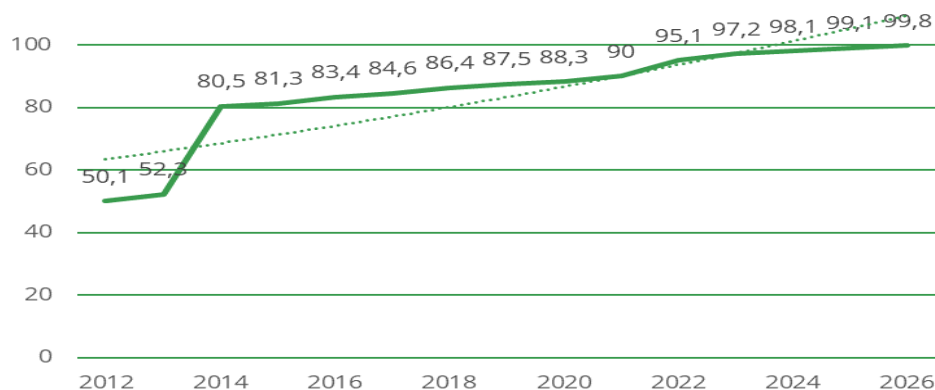


Рисунок 2 – Удельный вес организаций, использующих сеть Интернет для взаимодействия с поставщиками, %

Источник: составлено автором.

Данные, представленные на рисунке 2, показывают, что с каждым годом все больше организаций используют Интернет для взаимодействия с поставщиками. С 2012 года удельный вес таких организаций возрастает и к 2026 году достигает 99,8 %. Хотя 2012 году лишь 50,1 % организаций использовали Интернет для взаимодействия с поставщиками, однако уже в 2014 году этот показатель вырос до 80,5 %. В дальнейшем рост был менее заметным, но все же удельный вес организаций, использующих Интернет для взаимодействия с поставщиками, продолжал увеличиваться.

Последними будут представлены данные об использовании облачных технологий организациями (рисунок 3).

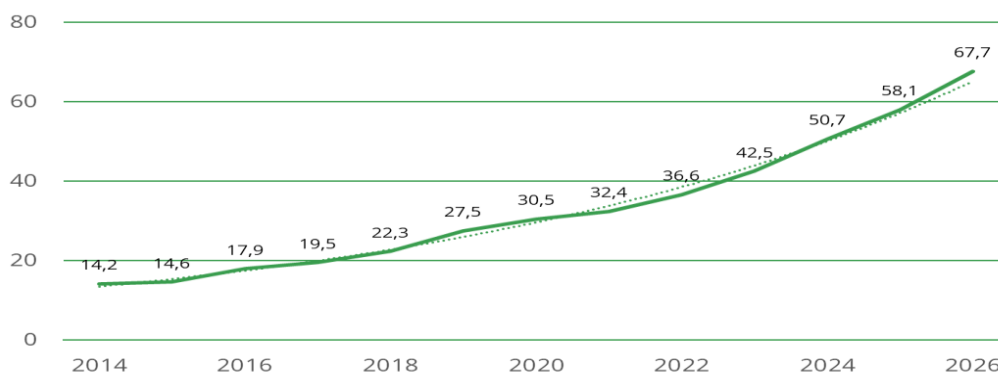


Рисунок 3 – Удельный вес организаций, использующих облачные технологии, %.

Источник: составлено автором.

Из данных, представленных на рисунке 3, следует, что доля организаций, использующих облачные сервисы, растет с каждым годом и достигнет двух третей от общего числа (67,7 %) уже в 2026 году. Хотя в 2014 году только 14,2 % организаций использовали облачные сервисы, что говорит о быстром росте этой технологии в бизнес-секторе.

В заключении можно сказать, что представленные тенденции свидетельствуют о

необходимости развития зеленых ИТ, т.к. использование онлайн-технологий в ближайшей перспективе будет увеличиваться. И кроме положительного влияния будет иметь и негативное воздействие. Следовательно, внедрение зеленых ИТ позволит повысить эффективность использования ресурсов и повысить экологическую устойчивость.

#### Список использованных источников

1. Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_compilation/index\\_57394/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_57394/). – Дата доступа: 30.04.2023.
2. Официальный сайт The Climate Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theclimategroup.org/>. – Дата доступа: 30.04.2023.
3. Научно-исследовательская деятельность. Официальный сайт Белорусского национального технического университета. – Режим доступа: <https://bntu.by/ru/science>. – Дата доступа: 30.04.2023.
4. Grand View Research. Smart Cities Market Size By Region, And Segment Forecasts, 2021 – 2028 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smart-cities-market>. – Дата доступа: 30.04.2023.
5. [Электронный ресурс] Национальный доклад по возобновляемым источникам энергии. Министерство энергетики Республики Беларусь, Международное агентство по возобновляемой энергетике (IRENA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://energoeffect.gov.by/downloads/publishing/publishing\\_2021/20211130\\_irena\\_rb.pdf](https://energoeffect.gov.by/downloads/publishing/publishing_2021/20211130_irena_rb.pdf). – Дата доступа: 30.04.2023.
6. Greenpeace [Электронный ресурс] // Clicking Clean: Who Is Winning the Race to Build a Green Internet? – Режим доступа: <https://www.greenpeace.org/static/planet4-international-stateless/2017/01/35f0ac1a-clickclean2016-hires.pdf>. – Дата доступа: 30.04.2023.

УДК 677.076.49 : 620.3

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

*Демидова М.А., асс., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Работа посвящена анализу исторических периодов развития технологии электроформования, описывает ее основные этапы и особенности технологических процессов и получаемых нановолокнистых материалов, покрытий и структур.

Ключевые слова: нановолокнистый материал, полимеры, технология, электроформование.

В настоящее время процесс получения нановолокон методом электроформования является одним из наиболее перспективных направлений разработки инновационных материалов для различных отраслей промышленности, начиная от медицины и косметологии и заканчивая созданием фильтров, катализаторов и хранителей энергии.

Целью данной статьи было описать исторические этапы развития технологии электроформования. Электроформование – это способ получения полимерных волокон в результате действия электростатических сил на электрически заряженную струю полимерного раствора или расплава [1]. Данный метод является универсальным и эффективным способом получения непрерывных нановолокон от субмикронных до нанометровых диаметров с использованием высокопотенциального электрического поля.

Термин «электроформование» (electrospinning) произошел от «электростатического формования», эта технология восходит к 1897 году [2]. Технология электроформования не была коммерциализирована из-за конкуренции с более эффективным и производительным механическим процессом вытяжки для производства полимерных волокон, и она оставалась малоизученным способом изготовления волокон до середины 1990-х годов.

Метод электроформования близок к электрораспылению, поскольку оба процесса основаны на одних и тех же физических и электрических механизмах. Основное различие