

7. Gradostroitel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii. Fe-deral'nyj zakon ot 29 dekabrya 2004 g. № 190-FZ// Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 2005, № 1.

8. Pavlov A. A. Zaklyuchenie dogovora // Grazhdanskoe pravo: Uchebnik: V 3 t. T. 1 / Pod red. A.P. Sergeeva. M., 2011.

9. Federal'nyj zakon RF ot 09.07.1999 g. № 160-FZ «Ob inostrannyh investiciyah v Rossijskoj Federacii».

10. Federal'nyj zakon RF ot 17.11.1995 g. № 169-FZ «Ob arhitekturnoj deyatel'nosti v Rossijskoj Federacii».

11. Federal'nyj zakon RF ot 25.02.1999 g. № 39-FZ «Ob investicionnoj deyatel'nosti v Rossijskoj Federacii, osu-shchestvlyaemoj v forme kapital'nyh vlozhenij».

12. Federal'nyj zakon RF ot 30.12.2004 g. № 214-FZ «Ob uchastii v dolevom stroitel'stve mnogokvartirnyh domov i inyh ob"ektov nedvizhimosti i o vnesenii izmenenij v nekoto-rye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii».

УДК 334.73.01

Ю. В. Полукарова, Е. Н. Коробова
*Учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Концепция smart-индустрии и возможности её реализации на предприятиях лёгкой промышленности Республики Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые компоненты и технологии smart-индустрии в лёгкой промышленности, реализация концепции smart-индустрии на предприятиях лёгкой промышленности Республики Беларусь. Выделены основные положения европейской стратегии smart-индустрии в лёгкой промышленности. Предлагаются рекомендации по разработке и реализации стратегии внедрения smart-индустрии.

Ключевые слова: smart-индустрия, лёгкая промышленность, концепция, цифровая трансформация.

Y. V. Polukarova, E. N. Korobova
Educational institution
«Vitebsk State Technological University»,
Vitebsk, Republic of Belarus

The concept of the smart industry and the possibilities of its implementation at enterprises of the light industry of the Republic of Belarus

Annotation. This article discusses the key components and technologies of the smart industry in light industry, the implementation of the smart industry concept in light industry enterprises of the Republic of Belarus, as well as the main provisions of the European smart industry strategy in light industry. Recommendations on the development and implementation of a smart industry implementation strategy are offered.

Key words: smart industry, light industry, concept, digital transformation.

Smart-индустрии представляют собой новый уровень промышленного производства, характеризующийся интеграцией передовых технологий, таких как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и большие данные. Эта концепция нацелена на повышение эффективности операций, улучшение качества продукции и разработку новых инновационных решений¹.

Актуальность данной темы определяется передовым направлением в промышленном развитии, которое набирает всё большую популярность во всём мире, в том числе и в Республике Беларусь. Европейская стратегия smart-индустрии направлена на превращение Европы в глобального лидера в области цифровой, ресурсоэффективной и устойчивой промышленной экосистемы. Стратегия основана на четырёх основных столпах². Перечислим их:

¹ Зайченко И. М. Драйверы цифровой трансформации бизнеса: понятие, виды, ключевые стейкхолдеры / И.М. Зайченко, А.В. Козлов, Е.С. Шитова // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки, 2020. – Том 13, № 5. – С. 38-49.

² Fatorachian, H., Kazemi, H. Анализ стратегий умной промышленности в Европе: изучение случая // Journal of Manufacturing Technology Management, 31(8), 2020. P. 1417-1438.

1. Конкурентоспособность (поддержка исследований и разработок в области передовых технологий, продвижение внедрения Индустрии 4.0, развитие высококвалифицированной рабочей силы, содействие сотрудничеству между промышленностью, исследовательскими учреждениями и государственными органами).

2. Устойчивость (сокращение выбросов парниковых газов и энергопотребления, содействие переходу к возобновляемым источникам энергии, улучшение управления ресурсами и производством отходов).

3. Гуманизация (создание рабочих мест с высокой добавленной стоимостью, повышение безопасности и благополучия работников, поощрение гендерного равенства и инклюзивности, инвестиции в профессиональное обучение и переподготовку).

4. Цифровизация (внедрение цифровых технологий на всех уровнях производственных процессов, развитие промышленных данных и аналитики, повышение кибербезопасности и защиты данных, укрепление сотрудничества в области цифровых платформ и инфраструктуры).

Для реализации стратегии были запущены следующие ключевые инициативы:

- Европейский альянс для цифровой промышленности: партнёрство между промышленностью, исследовательскими учреждениями и государственными органами для ускорения цифровизации европейской промышленности.

- Инициатива по технологическому суверенитету: инвестиции в ключевые промышленные технологии, необходимые для поддержания конкурентоспособности Европы.

- Акт о цифровых услугах (DSA): законодательная рамка для регулирования деятельности онлайн-платформ и обеспечения справедливой конкуренции в цифровом пространстве.

- Миссия ЕС «Энергетическое обновление и модернизация промышленности»: инициатива, направленная на сокращение выбросов парниковых газов в промышленности и повышение её энергоэффективности.

Европейская стратегия smart-индустрии представляет собой амбициозный план по трансформации европейской промышленности. При успешной реализации такая стратегия может привести к созданию процветающей, устойчивой и гуманной промышленной экосистемы, которая обеспечит будущее благополучие Европы.

В условиях высокой конкуренции на мировом рынке и необходимости повышения эффективности производства предприятиям лёгкой промышленности необходимо искать новые пути модернизации и повышения конкурентоспособности.

Концепция smart-индустрий предлагает комплексный подход к цифровизации и автоматизации всех производственных процессов, что позволяет предприятиям оптимизировать использование ресурсов, сокращать производственные затраты, повышать качество продукции и гибко реагировать на изменения рыночного спроса.

Реализация концепции smart-индустрий на предприятиях лёгкой промышленности Республики Беларусь открывает ряд перспектив и возможностей, среди которых можно выделить следующие¹:

1. **Повышение производительности:** автоматизация процессов и оптимизация использования ресурсов позволяют предприятиям наращивать объёмы производства без существенного увеличения затрат.

2. **Снижение производственных затрат:** за счёт сокращения брака, снижения потребности в рабочей силе и оптимизации логистики предприятия могут значительно снизить себестоимость производимой продукции.

3. **Повышение качества продукции:** интеграция и автоматизация систем контроля качества обеспечивают постоянный мониторинг и оценку продукции, что позволяет предприятиям выпускать изделия высокого качества.

4. **Увеличение гибкости:** smart-индустрии позволяют предприятиям быстро адаптировать производство к изменениям рыночного спроса, что дает им конкурентное преимущество.

5. **Создание новых рабочих мест:** внедрение smart-технологий создаёт новые возможности для занятости в области цифровых технологий, разработки программного обеспечения и обслуживания производственных систем.

Smart-индустрия в лёгкой промышленности включает в себя ряд ключевых компонентов и технологий, которые способствуют улучшению производственных процессов и оптимизации работы предприятий. Ключевые компоненты и технологии представлены в таблице 1.

¹ *Mekhora T. N.* Industry 4.0: A potential future impact manufacturing entities // *Procedia Manufacturing*, 17, 2018. P. 1389-1390.

Таблица 1

**Ключевые компоненты и технологии smart-индустрии
в лёгкой промышленности**

Ключевой компонент/технология	Описание
Индустрия (промышленный интернет вещей)	Датчики, устройства и системы, которые подключаются к Интернету и собирают данные с производственных машин и процессов.
Искусственный интеллект (ИИ)	Алгоритмы и модели, которые анализируют данные IoT и выявляют закономерности и тенденции, делая прогнозы и принимая решения.
Машинное обучение (МО)	Подмножество ИИ, где алгоритмы обучаются на данных для выявления скрытых шаблонов и принятия решений без явного программирования.
Цифровые близнецы	Виртуальные представления физических активов или процессов, которые обновляются в режиме реального времени с использованием данных IoT, обеспечивая возможность моделирования и оптимизации.
Автоматизация и роботизация процессов (РА)	Программное обеспечение, которое автоматизирует повторяющиеся и основанные на правилах задачи, освобождая людей для работы более высокого уровня.
Адаптивное производство	Производственные системы, которые могут гибко адаптироваться к изменениям спроса и производственных условий, обеспечивая повышенную эффективность.
Индивидуальное производство	Создание продуктов в соответствии с индивидуальными потребностями клиента, что требует гибких производственных систем и технологий обработки данных.
Расширенная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR)	Технологии, которые накладывают цифровую информацию на физический мир (AR) или создают полностью виртуальную среду (VR) для обучения, визуализации и взаимодействия.

Источник: составлено автором на основе¹.

Исходя из таблицы 1 видно, что развитие smart-индустрии в лёгкой промышленности имеет большой потенциал для улучшения эффективности предприятий и создания устойчивых и инновационных производственных процессов.

Внедрение технологий Smart-индустрии на предприятиях лёгкой промышленности Республики Беларусь является важнейшим фактором повышения конкурентоспособности отрасли и обеспечения ее устойчивого развития. Рекомендации и возможности реализации smart-индустрии представлены в таблице 2.

¹ Lihui Wang, Paul Valckenaers. Smart Manufacturing: Technologies and Applications [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/349471538_Data_Driven_Smart_Manufacturing_Technologies_and_Applications (дата обращения: 27.05.2024)

Таблица 2

Рекомендации и возможности реализации smart-индустрии лёгкой промышленности в Республики Беларусь

Рекомендация	Возможность реализации
Внедрение Интернета вещей (IoT)	Установка датчиков и сенсоров на оборудование, сырье и готовую продукцию для сбора данных в режиме реального времени.
Использование искусственного интеллекта (ИИ)	Применение алгоритмов ИИ для анализа собранных данных, выявления закономерностей, прогнозирования спроса и оптимизации производственных процессов.
Использование дополненной и виртуальной реальности (AR/VR)	Использование технологий AR/VR для удаленного технического обслуживания, обучения персонала и визуализации производственных процессов.
Внедрение блокчейна	Использование технологии блокчейна для создания защищенных и прозрачных систем отслеживания цепочек поставок, подтверждения подлинности продукции и проведения финансовых транзакций.
Обучение персонала	Инвестиции в обучение персонала новым технологиям и навыкам, необходимым для работы в умной индустрии.
Партнерство с технологическими компаниями	Сотрудничество с технологическими компаниями, которые могут предоставить решения для внедрения умной индустрии.
Создание центров передового опыта	Создание центров, где предприятия легкой промышленности могут обмениваться опытом, лучшими практиками и инновационными решениями в области умного производства.
Предоставление финансовой поддержки	Выделение грантов, кредитов и других форм финансовой поддержки предприятиям для внедрения умных технологий.

Источник: составлено авторами на основе¹.

Реализация предложенных рекомендаций позволит предприятиям лёгкой промышленности в Республике Беларусь повысить свою конкурентоспособность, улучшить качество продукции, снизить издержки и перейти на новый уровень технологического развития.

Список использованных источников

1. *Зайченко И. М.* Драйверы цифровой трансформации бизнеса: понятие, виды, ключевые стейкхолдеры / И.М. Зайченко, А.В. Козлов, Е.С. Шитова // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки, 2020. – Том 13, № 5. – С. 38-49.
2. *Mekhora T. N.* Industry 4.0: A potential future impact on manufacturing entities // Procedia Manufacturing, 17, 2018. P. 1389-1390.
3. *Lihui Wang, Valckenaers Paul.* Smart Manufacturing: Technologies and Applications [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/n/349471538>

¹ *Hozdic Elvis.* The Smart Factory: A Comprehensive Guide to Digital Transformation in Manufacturing // Harvard Business Review Analytic Services, 2017. P. 31.

_Data_Driven_Smart_Manufacturing_Technologies_and_Applications (дата обращения: 27.05.2024).

4. *Fatorachian, H., Kazemi, H.* Анализ стратегий умной промышленности в Европе: изучение случая // *Journal of Manufacturing Technology Management*, 2020, 31(8). P. 1417-1438.

5. *Hozdic Elvis.* The Smart Factory: A Comprehensive Guide to Digital Transformation in Manufacturing // *Harvard Business Review Analytic Services*, 2017. P. 31.

References

1. Zajchenko I.M. Faktory cifrovoj transformacii biznesa: ponyatie, vidy, klyuchevye zainteresovannye storony / I.M. Zajchenko, A.V. Kozlov, E.S. SHitova // *Nauchno-tekhnicheskij vestnik SPbPU. Ekonomicheskie nauki*, 2020. – Tom 13, №5. – 3849 s.

2. Mekhora T.N. Industry 4.0: A potential future impaction manufacturing entities. *Procedia Manufacturing*, 17, 2018. 1389-1390 p.

3. Lihui Wang, Paul Valckenaers. Smart Manufacturing: Technologies and Applications [Elektronnyj resurs]: https://www.researchgate.net/publication/349471538_Data_Driven_Smart_Manufacturing_Technologies_and_Applications. – Data obrashcheniya (27.05.2024).

4. *Fatorachian, H., Kazemi, H.* Analiz strategij umnoj promyshlennosti v Evrope: izuchenie sluchaya. [*Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(8),2020. 1417-1438 p.

5. *Elvis Hozdic.* The Smart Factory: A Comprehensive Guide to Digital Transformation in Manufacturing. *Harvard Business Review Analytic Services*, 2017. 31 p.