

Гусаков Семен Викторович

магистрант

Макарычев Руслан Самирович

магистрант

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

г. Москва

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 5.0

***Аннотация:** рассматриваются основные причины перехода к новому этапу развития промышленности и экономики, приведен сравнительный анализ основных концептуальных положений Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0. Показаны основные тенденции развития промышленности и экономики.*

***Ключевые слова:** промышленность, производство, цифровая технология, цифровизация, цифровая экономика, цифровая конкуренция, цифровая трансформация, Индустрия 5.*

Экономика России в современных условиях уникальна, поскольку обладает сразу двумя выраженными векторами развития [1].

Первым вектором, появившимся в 2000–2010 годах, стала «экономика знаний», которая определила ориентацию к новым знаниям и информации, склонность к инновациям и их повсеместную поддержку. В России это сопровождалось и обеспечивалось успешной практической реализацией программ формирования и развития информационного общества.

Вторым вектором, становление которого пришлось на 2010–2020 годы, оказалась тотальная цифровизация. В связи с ней появилась особая форма инноваций – цифровые инновации (знания, навыки, технологии, производственное оборудование и др.), а также новый вид соперничества организаций промышленности и хозяйствующих субъектов – цифровая конкуренция.

При одновременном задействовании обоих обозначенных векторов достигается синергетический эффект в виде ускорения темпа развития промышленности и соответственно роста конкурентоспособности, производимой ею продукции.

Важным аспектом цифровой трансформации промышленности является непосредственная цифровизация производственного процесса и предприятия в целом [2, 3; 10]. Практика применения новых технологий, а также цифровизация ключевых процессов позволяет прямо на рабочих местах оперативно реагировать на проблемы, возникающие внутри предприятия. Новая промышленная модель, Индустрия 5.0, разрабатывается в интересах расширения Индустрии 4.0 и вызывает споры о роли и причинах ее возникновения. Индустрия 4.0 основана на концепции умной фабрики, где умные продукты, машины, хранилища системы, а также данные объединяются в форме киберфизической производственной системы.

Умное производство является стратегическим приоритетом, общим для всех крупных производственных предприятий, таких как «Умная фабрика» и «Промышленный интернет вещей». Датчики и технологии передачи информации все чаще используются для сбора данных на различных этапах жизненного цикла продукта, таких как проектирование, производство, распространение, обслуживание, и переработка отходов. Аналитика больших баз данных может полностью использовать данные для выявления причин сбоев, оптимизации цепочки поставок, оптимизации производительности продукта и повышения эффективности производства.

Проведенный авторами обзор публикаций по теме исследования позволил сделать вывод, что концепция «умной фабрики» включает в себя следующее [1–15]:

- промышленный интернет вещей (internet of things – IoT);
- искусственный интеллект;
- облачные технологии;
- большие данные (big data);
- киберфизические системы.
- дополненную (AR) и виртуальную (VR) реальность;
- когнитивные технологии;

– цифровое клонирование и др.

С точки зрения оказания влияния на повышение эффективности производства, то ни одна из перечисленных технологий, взятая в отдельности, не способна обеспечить создание конкурентоспособной высокотехнологичной продукции в долгосрочной перспективе. Только совокупность рассмотренных технологий и производственных решений способна обеспечить синергетический эффект при создании высокотехнологичной продукции. Совокупность данных технологий в отдельных источниках носит название «фабрика будущего» [4–6]. Фабрика будущего (factory of the future) – это производственная площадка по проектированию и созданию принципиально новой, глобально конкурентоспособной и персонализированной продукции, которую условно можно разделить на три типа:

- цифровая (digital) фабрика;
- умная (smart) фабрика;
- виртуальная (virtual) фабрика.

Экономисты описывают Индустрию 5.0 как «революцию человеческого участия»: центрированное общество, в котором промышленное развитие уравнивается решением социальных вопросов через систему, которая включает в себя как киберпространство, так и физическое пространство [4–6]. Это позволяет интегрировать интеллектуальную автоматизацию, системы и устройства на рабочем месте для содействия сотрудничеству между людьми и машинами. В таком взаимодействии есть ряд преимуществ и для самого персонала: обеспечивается повышение квалификации сотрудников и возможность получения дополнительных заданий на производстве. Кроме того, в результате подобной интеграции появляется возможность объединить интеллектуальные системы с текущими рабочими процессами, в результате повысив операционную эффективность предприятия в целом. Следовательно, снизится акцент на массовое производство, автоматизацию и цифровизацию, которые были основными компонентами Индустрии 4.0.

Промышленная революция 5.0 поможет компании получить максимальную отдачу от имеющихся ресурсов, помогая управленческим командам сконцентрироваться на более стратегических заданиях, например, вопросах стратегического планирования. Индустрия 5.0 позволяет объединить инновации и творчество человеческого интеллекта в сложные, цифровые и современные промышленные процессы. Анализ современной экономики свидетельствует, что без человеческого участия невозможно обеспечить эффективную деятельность предприятия, но, с другой стороны, необходимо ограничить человеческий фактор, чтобы уменьшить возможность заболеваемости, ненужные потери и ошибки. Индустрия 5.0 обеспечит более высокий уровень персонализации конечных продуктов, что позволит максимально удовлетворить возрастающие потребности общества. Удовлетворенность потребителей, как один из ключевых факторов отраслевого роста, обеспечивает позиционирование продуктов и открывает новые рынки.

Основная идея Индустрии 5.0 – расширение Индустрии 4.0 с более выраженным социальным и экологическим аспектом [3]. С одной стороны, Индустрия 5.0 ориентирована на навыки, знания и способности рабочих взаимодействовать с машинами или роботами, с другой стороны, на гибкость в производственных процессах и их влияние на экологию. Индустрия 5.0 представляет собой следующий этап развития промышленности, который включает в себя использование передовых технологий, для создания более эффективных, устойчивых и персонализированных систем производства.

Таким образом, Индустрия 5.0 позволяет создавать более эффективные, устойчивые и персонализированные системы производства, которые могут легко адаптироваться к изменяющимся условиям на рынке и потребностям общества, основанные на бионических принципах развития. Индустрия 5.0 представляет собой следующий шаг в развитии промышленности, позволяющий повысить конкурентоспособность компаний и удовлетворить возрастающие потребности общества. При этом, основной акцент делается не только на технологических инновациях, но и на человеческих процессах и ценностях, а также природоподобных технологиях. В этой связи основной особенностью Индустрии 5.0 является

создание инновационных производственных систем, которые будут основаны на взаимодействии между человеком и машиной.

Список литературы

1. Ситникова С.Е. Цифровая форма коммерциализации инноваций в вузах и пути повышения ее эффективности: международный опыт и перспективы для России / С.Е. Ситникова // Инновационное развитие экономики. – 2020. – №6 (60). – С. 61–70. EDN PTJWGP
2. Трофимова Н.Н. Индустрия 5.0: интеграция человеческого потенциала в Индустрию 4.0 / Н.Н. Трофимова // Экономика и управление предприятиями и отраслями. – 2023. – Т. 4. №1. –С. 34–39.
3. Боков С.И. Современный инструментарий управления сложными организационно-техническими системами оборонно-промышленного комплекса в динамичной среде / С.И. Боков, В.А. Коргутов [и др.]. – М.: ФГБНУ «Экспертно-аналитический центр», 2024. – 104 с. – EDN MCRMGG
4. Пронин А.Ю. Цифровая трансформация экономики России в современных условиях экономической безопасности: тренды и перспективы / А.Ю. Пронин // Обеспечение устойчивости финансовой системы и экономической безопасности государства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар, 2024. – С. 174–178. EDN JWPXVN
5. Пронин А.Ю. Индустрия 5.0 – Новый вектор промышленного развития / А.Ю. Пронин // Наноиндустрия. – 2024. – Т. 17. №2 (126). – С. 134–143. DOI 10.22184/1993-8578.2024.17.2.134.142. EDN QKYOSA
6. Пронин А.Ю. Основные тенденции развития цифровой инфраструктуры в интересах национальной экономики / А.Ю. Пронин // Экономические исследования и разработки. – 2024. – №8. – С. 87–90. EDN TEWXAN
7. Афанасьев А.С. Методологический аппарат формирования механизма контроллинга в управлении предприятиями ОПК, на примере радиоэлектронной отрасли / А.С. Афанасьев, А.М. Батьковский [и др.]. – М.: ФГБНУ «Экспертно-аналитический центр», 2023. – 763 с. – DOI 10.55469/9785904670818. – EDN EGFIJK

8. Пронин А.Ю. Оценка коммерческого потенциала цифровых технологий в условиях перехода экономики к Индустрии 4.0 / А.Ю. Пронин // Двойные технологии. – 2023. – №3 (104). – С. 53–57. EDN QYQEW P
9. Леонов А.В. Новая парадигма искусственного интеллекта / А.В. Леонов, А.Ю. Пронин // Компетентность. – 2023. – №2. – С. 37–46. DOI 10.24412/1993-8780-2023-2-37-46. EDN EYQWUG
10. Батьковский А.М., Леонов А.В. и др. Программно-целевое планирование развития отраслей оборонно-промышленного комплекса / А.М. Батьковский, А.В. Леонов [и др.] // Вопросы радиоэлектроники. – 2016. – №11. – С. 89–102. EDN WWDBPV
11. Леонов А.В. Искусственный интеллект на службе у ...интеллекта / А.В. Леонов, А.Ю. Пронин // Вооружение и экономика. – 2022. – №1 (59). – С. 33–56. EDN IJKPBN
12. Леонов А.В. Оценка затрат на создание высокотехнологичной продукции / А.В. Леонов, А.Ю. Пронин // Компетентность. – 2015. – №5 (126). – С. 20–27. EDN HZKKYX
13. Пронин А.Ю. Совершенствование механизмов менеджмента высокотехнологичного предприятия в контексте цифровой трансформации / А.Ю. Пронин, А.С. Афанасьев // Естественно-гуманитарные исследования. – 2024. – №3 (53). – С. 575–578. EDN ZLKJPZ
14. Пронин А.Ю. Тенденции цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий в условиях перехода от индустрии 4.0 к индустрии 5.0 / А.Ю. Пронин // Cifra. Экономика. – 2024. – №3 (6).
15. Пронин А.Ю. Перспективы искусственного интеллекта в формировании технологического облика наукоемкой продукции / А.Ю. Пронин, А.В. Леонов // Искусственный интеллект. Теория и практика. – 2024. – №3 (7). – С. 16–23. EDN ERADIF