

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ: СРАВНЕНИЕ ИНДУСТРИИ 4.0 И ИНДУСТРИИ 5.0
В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ**

Маковецкий Сергей Александрович, к.э.н.

**Государственное бюджетное учреждение «Институт экономических исследований»,
г. Донецк**

Makovetsky Sergey Alexandrovich, PhD in Economics

State budgetary institution "Institute of Economic Research", Donetsk, upd.dn@mail.ru

Аннотация. В статье представлен новый вид промышленной революции: Индустрия 5.0. Индустрия 5.0 — это новый вид промышленной революции, который объединяет технологические инновации с человеческими ценностями. В отличие от Индустрии 4.0, которая сосредоточена на автоматизации и цифровизации производства, Индустрия 5.0 ставит в центр своего внимания человека и его потребности.

Основная идея Индустрии 5.0 заключается в том, что человек должен быть в центре технологического прогресса, а не наоборот. Это означает, что технологии должны использоваться для улучшения качества жизни людей и решения социальных проблем, а не только для повышения производительности и экономического роста.

Дается сравнительный анализ основных концептуальных положений Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0. Сделаны выводы о причинах перехода к новому этапу эволюции развития промышленности и экономики.

Ключевые слова: Индустрии 4.0, Индустрия 5.0, промышленность, цифровизация, бионические производственные системы.

В то время как большинство промышленных предприятий продолжают или борются с цифровизацией своего бизнеса за счет интеграции искусственного интеллекта (AI), Интернета вещей (IoT), облачных технологий и дальнейших технологий, или сопротивляются цифровизации, появляется следующий этап в развитии технического прогресса – это Industrial Revolution (Индустрия 5.0). Данная технология войдет в будущий повседневный бизнес благодаря скорости дальнейшего технологического развития и изменению интеграции человеческих процессов.

Еще совсем недавно многие ученые-экономисты высказывали мнение, что мы находимся на пороге Индустрии 4.0. [1]. Хотя многие компании все еще усердно работают над цифровизацией своего бизнеса, чтобы достичь конкурентных преимуществ Индустрии 4.0, таких как: масштабируемость, автоматизация процессов и, следовательно, повышение производительности, повышение эффективности, поддержка гибкости и ловкости для создания лучшего клиентского опыта, более высокие обороты и повышенная прибыльность [2]. Несмотря на продолжающийся процесс трансформации путем цифровизации в рамках Индустрии 4.0, есть некоторые предприниматели, которые смотрят в будущее и не видят бизнес-процессы и организации. Как они есть, но как они могли бы быть с будущей индустрией (Индустрия 5.0). Кроме того, технологические разработки растут с высокой скоростью, настолько быстро, что Индустрия 5.0 уже становится частью бизнес-ландшафта [3].

Тем не менее, цифровая интеграция, глобализация, клиентоориентированность и многие другие бизнес-параметры обеспечивают непрерывное развитие, переход и трансформацию компаний. Предприятие, которое найдет и предвидит будущие тенденции и связанные с ними изменения, нуждается в переопределении как инновационное и добьется успеха на следующем этапе промышленной революции. Компании должны рассмотреть эту возможность.

Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0 различаются по многим критериям, включая ориентацию, технологии, цель, работу с данными, функции, коммуникацию и цель производства. Индустрия 4.0 ориентирована на оптимизацию производства, в то время как Индустрия 5.0 ориентирована на гибкость и устойчивое развитие. Технологии, используемые в Индустрии 4.0, включают IoT, AI, робототехнику, Биг-Дату, а в Индустрии 5.0 - облачные технологии, AR/VR, коллаборацию. Обработка данных в Индустрии 4.0 централизована, а в Индустрии 5.0 - распределенная.

Таблица – Основные отличия Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0.

Критерии	Индустрия 4.0	Индустрия 5.0
Ориентация	Цифровая промышленность	Гибкая производственная экосистема
Технологии	IoT, AI, Робототехника, Биг-ДатаФ	Облачные технологии, AR/VR, коллаборация
Цель	Оптимизация производства	Человечно-центрический подход
Работа с данными	Централизованная обработка данных	Распределенная обработка данных
Функции	Автоматизация и оптимизация	Коллаборация и гибкость
Коммуникация	Машинный интерфейс	Человечно-машинный интерфейс
Цель производства	Высокая эффективность	Устойчивое развитие и социальная ответственность

В Индустрии 4.0 уделяется больше внимания автоматизации и оптимизации производства, в то время как в Индустрии 5.0 - коллаборации и гибкости. Коммуникация в Индустрии 4.0 осуществляется через машинный, а в Индустрии 5.0 - через человеческий интерфейс.

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.

Одним из ключевых элементов Индустрии 5.0 является совместная работа человека и машины. В то время как ранее многие производственные процессы были полностью автоматизированы и не требовали участия человека, в Индустрии 5.0 производственные системы разработаны таким образом, чтобы люди и машины работали в тесном сотрудничестве. Это позволяет использовать преимущества обоих: машины могут обрабатывать большие объемы данных и выполнять рутинные задачи, а люди могут принимать решения на основе контекста и опыта.

Индустрия 5.0 также позволяет создавать более гибкие производственные системы, такие как бионические промышленные системы, которые могут легко адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка и потребностям потребителей. Это особенно важно в условиях быстро меняющегося бизнес-окружения, когда компании должны быстро реагировать на новые требования и принимать быстрые решения.

Основные принципы индустрии 5.0 включают:

1. Человеческое влияние: Индустрия 5.0 ставит перед собой задачу не только автоматизировать производство, но и создать условия для взаимодействия между человеком и машиной, что позволит использовать лучшие качества обеих сторон. Таким образом, человек становится не просто оператором машины, а ее партнером.

2. Устойчивое развитие: Индустрия 5.0 предполагает использование технологий с целью уменьшения экологического воздействия на окружающую среду и повышения энергоэффективности.

3. Массовая персонализация: Индустрия 5.0 предполагает создание систем, которые позволят массово производить персонализированные продукты и услуги с использованием цифровых технологий.

4. Синергия между человеком и машиной: Индустрия 5.0 предполагает использование современных технологий (AI, IoT, облачных технологий и т.д.) для автоматизации производственных процессов, но при этом сохраняет роль человека в управлении и контроле производства.

Промышленные предприятия и корпорации будут внедрять передовые технологии Индустрии 5.0 по следующим причинам:

1. Увеличение конкурентности на рынке. Промышленные предприятия становятся все более заинтересованными в создании производственных систем, которые могут обеспечить высокую эффективность, низкие затраты и высокое качество продукции. Индустрия 5.0 позволяет создать такие системы, которые позволят удовлетворить требования рынка и обеспечить конкурентное преимущество.

2. Необходимость улучшения устойчивости производства. Индустрия 5.0 предполагает использование технологий, которые позволяют уменьшить воздействие на окружающую среду и повысить энергоэффективность производства. Это очень актуально с учетом растущего интереса общества к экологически ответственным продуктам и услугам.

3. Потребности потребителей. Современные потребители все более заинтересованы в персонализированных продуктах и услугах, которые соответствуют их индивидуальным потребностям и предпочтениям. Индустрия 5.0 предлагает создание систем производства, которые позволяют массово производить персонализированные продукты и услуги.

4. Быстрое развитие технологий. Развитие технологий происходит настолько быстро, что промышленные предприятия должны постоянно совершенствовать свои производственные процессы, чтобы оставаться конкурентоспособными. Индустрия 5.0 позволяет использовать последние технологии, чтобы создать более эффективные и устойчивые системы производства, которые будут отличаться гибкостью и адаптивностью, например бионические промышленные системы.

Таким образом, внедрение принципов Индустрии 5.0 в производственную деятельность, становится все более актуальной в условиях растущей конкуренции на рынке, увеличивающихся требованиях к устойчивости производства, изменяющихся потребностях потребителей и быстром развитии технологий.

Индустрия 5.0 включает в себя такие технологии, как искусственный интеллект, робототехника, автоматизация производства, но они используются не просто для автоматизации, а для совместной работы человека и машины. Например, роботы могут выполнять тяжелую и опасную работу, освобождая человека от рутинных задач, но человек остается ответственным за контроль и управление производством.

Одним из главных принципов Индустрии 5.0 является социальная ответственность. Это означает, что при разработке и внедрении новых технологий необходимо учитывать их воздействие на окружающую среду, здоровье и благосостояние людей, а также обеспечивать равенство и справедливость в доступе к новым технологиям.

Индустрия 5.0 уже начинает появляться в различных отраслях, таких как здравоохранение, транспорт, сельское хозяйство и производство. Одним из примеров успешной реализации Индустрии 5.0 является проект "Фабрика будущего" компании Siemens в Германии, где технологии используются для создания рабочих мест с высокой степенью автоматизации, но с сохранением работы и доходов для человека [4].

Что касается трансформации бизнеса, цифровизация описывает внедрение цифровых технологий в общество, бизнес и связанные с этим изменения в связности организаций и отдельных лиц. Например, продукция будет выходить на рынок гораздо быстрее, чем в настоящее время, а также будет происходить коммодитизация технологий в качестве ключевого фактора цифровизации. Кроме того, цифровые технологии включают в себя, с одной стороны, устоявшиеся технологии, такие как SMAC (социальные сети, мобильные вычисления, расширенная аналитика, облако) и, с другой стороны, такие технологии, как искусственный интеллект, блокчейн или IoT.

Независимо от времени и местоположения доступность данных являются преимуществами цифровизации. Это обеспечивает беспрецедентную скорость изменений и уровень связанности по всей цепочке поставок, которые заключают в себе доминирующую роль клиента. Forbes описывает цифровизацию как движущую силу для Индустрии 4.0 несколькими тенденциями, такими как подключенные потребители, расширение прав и возможностей сотрудников, оптимизированное производство и преобразованные продукты. Они подчеркивают связь цифровизации с Индустрией 4.0.

Вывод. Таким образом, можно сделать вывод, что Индустрия 5.0 позволяет создавать более эффективные, устойчивые и персонализированные системы производства, которые могут легко адаптироваться к изменяющимся условиям на рынке и потребностям потребителей, основанные на бионических принципах развития. Этот подход представляет собой следующий шаг в развитии промышленности и войдет в будущий повседневный бизнес, повышая конкурентоспособность компаний и удовлетворяя требования потребителей.

Индустрия 5.0 представляет собой следующий этап промышленной революции, который отличается от предыдущих революций тем, что акцент делается не только на технологических инновациях, но и на человеческих процессах и ценностях.

Список использованных источников

1. Atwell, C. (2017). Yes, Industry 5.0 is Already on the Horizon [Электронный ресурс] // Machine Design – 2017. – Режим доступа: <https://www.machinedesign.com/industrial-automation/yes-industry-50-already-horizon>. – Дата доступа: 16.03.2023.
2. Lewis, A., (2016) Guide to Industry 4.0 & 5.0 [Электронный ресурс] // Global Electronic Services – 2016. – Режим доступа: <https://blog.gesrepair.com/category/manufacturing-blog>. – Дата доступа: 16.03.2023.
3. Estergaard, E.H. (2018). Welcome to Industry 5.0 [Электронный ресурс] // UBMA Département d'electronique. – 2018. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Mourad-Lafifi/post/Industry_40_vs_50-Does_industry_50_exist. – Дата доступа: 16.03.2023.