

Н.П. Пономарёва, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»
А.В. Сметкина, ст. преподаватель кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»
Белорусский национальный технический университет

Экономические и социальные аспекты внедрения концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0»

Четвёртая промышленная революция – это концепция, разработанная Клаусом Швабом и изложенная в его одноименной книге, согласно которой ближайшее будущее будет определяться широким внедрением киберфизических систем в производство («Индустрия 4.0») и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг. Своё название она получила от инициативы 2011 года, возглавляемой бизнесменами, политиками и учёными, которые определили её как средство повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности Германии через усиленную интеграцию «киберфизических систем», или CPS, в заводские процессы.

«Индустрия 4.0» предполагает переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть Вещей и услуг.

В основе «Индустрии 4.0» лежит идея о создании «умных» заводов, которые могут контролироваться централизованно и имеют возможность самостоятельно принимать решения. Основными характеристиками концепции «Индустрия 4.0» являются:

1. Использование современных информационных технологий, таких как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. Эти технологии позволяют увеличить производительность, сократить затраты и повысить качество продукции;
2. Автоматизация производственных процессов, благодаря чему повышается эффективность производства и снижаются затраты на рабочую силу;
3. Коммуникации между производственными объектами и сетями. Использование сенсоров и других устройств, позволяет собирать информацию о состоянии оборудования, уровне производительности и других параметрах производства [1].

Одним из главных преимуществ «Индустрии 4.0» является возможность повысить производительность и качество продукции. Использование современных технологий позволяет улучшить производственные процессы за счет эффективного использования ресурсов и снизить количество бракованной продукции, тем самым сократить затраты на производство.

«Индустрия 4.0» имеет также значительное влияние на экономику и социальную сферу.

Во-первых, создание новых рабочих мест, связанных с технологическим развитием. Внедрение современных технологий и автоматизация производства требует наличия квалифицированных специалистов, что может привести к росту спроса на такие профессии, как инженеры, программисты, аналитики и др.

Во-вторых, повышение экономической эффективности предприятий. Благодаря современным технологиям и автоматизации производственных процессов, производственные предприятия могут увеличить производительность и снизить затраты на производство, что повысит их конкурентоспособность на рынке. «Индустрия 4.0» позволяет компаниям быстрее реагировать на требования клиентов в отношении качества, гибкости и скорости производственных процессов. Это может стать основой для преобразования используемых бизнес-концепций.

В-третьих, улучшение качества жизни людей. Например, современные технологии и Интернет вещей могут использоваться для создания умных городов, где жители могут легко контролировать потребление энергии и ресурсов, а также управлять своими устройствами [2].

Несмотря на все преимущества «Индустрии 4.0», ее внедрение также может иметь негативные последствия. Например, автоматизация производства может привести к увольнению части работников, чьи трудовые функции могут быть заменены роботами. Это может привести к увеличению безработицы и неравенству в обществе. Также, как и в предыдущие промышленные революции, трансформация экономики приводит и будет приводить к исчезновению одних массовых профессий и появлению новых (например, SCRUM-мастер, Product owner, UX/UI дизайнер, Data scientist, биоинформатик, биофармаколог, нейропсихолог, инженер 3D-печати), что потребует модернизации системы образования и временного лага для подготовки специалистов. Поэтому внедрение систем автоматизации, IoT-устройств, искусственного интеллекта на производстве должно осуществляться продуманно.

Таким образом, компоненты концепции «Индустрия 4.0» продолжают не только изменять производственные процессы через технологические инновации, но и влияют на смену социальной парадигмы жизни общества.

Здесь необходимо отметить, что уже сегодня говорят о появлении новой концепции – «Индустрия 5.0», которая будет учитывать не только цифровые технологии, но и социальные аспекты. «Индустрия 5.0» – это концепция, которая основывается на включении человеческого фактора в автоматизированные процессы [3].

Основное отличие «Индустрии 5.0» от «Индустрии 4.0» заключается в участии людей в процессе производства. Если «Индустрия 4.0» стремится к полной автоматизации, то «Индустрия 5.0» предполагает взаимодействие между машинами и людьми, когда каждый выполняет ту работу, которую он может выполнить лучше всего. Концепция «Индустрия 5.0» предлагает совместить технологии «Индустрии 4.0» с социальными аспектами, такими как устойчивое развитие, качество жизни, интеллектуальное развитие и взаимодействие между людьми. Эта концепция основывается на понимании того, что без учета социальных аспектов развития производства невозможно достичь долгосрочного успеха. Основными принципами «Индустрии 5.0» являются:

- 1) Человеко-центричность – внимание к потребностям и интересам людей, а не только к экономическим показателям;
- 2) Устойчивое развитие – учет экологических, социальных и экономических аспектов при развитии производства;
- 3) Социальная ответственность – ориентация на создание благоприятной среды для жизни и развития человека;
- 4) Инновационность – использование передовых технологий и методов для повышения эффективности производства и улучшения качества продукции;

- 5) Цифровизация – широкое использование цифровых технологий и систем в производственных процессах;
- 6) Сотрудничество – создание партнерских отношений между предприятиями, научными институтами и образовательными учреждениями для обмена опытом и знаниями [4].

Внедрение концепции «Индустрия 5.0» в качестве дополнения к «Индустрии 4.0» может существенно повысить эффективность работы персонала. В частности, «Индустрия 5.0» привлекает высококвалифицированных работников и совместных роботов (коботов) работать бок о бок, повышая ценность каждого из них. Совместный робот, или «кобот» работает вместе с человеком в качестве гида или помощника. Отношения между коботом и человеком являются синергетическими, в которых врожденные сильные стороны как человека, так и машин объединяются для выполнения конкретных задач или процессов. Это новое поколение машин оснащено датчиками, приводом и контроллерами на базе искусственного интеллекта. Коботы универсальны, легко программируемы, безопасны и интуитивно понятны в использовании [5].

Интеграция коботов и людей дает возможность персонализировать и настраивать товары на промышленном уровне. Поскольку коботы выполняют повторяющиеся задачи с высокой и предсказуемой эффективностью, люди могут контролировать процесс, чтобы обеспечить понимание и реализацию запросов пользовательской настройки в реальном времени. Развивать настраиваемое производство смогут помочь следующие инструменты «Индустрии 5.0»:

- 1) Унифицированные системы управления данными позволяют эффективно собирать, хранить и анализировать информацию о клиентах, которую затем можно использовать для создания аналитических отчетов и улучшения производственных процессов;
- 2) Цифровые двойники и моделирование позволяют максимально эффективно создавать прототипы решений, чтобы удовлетворить потребности клиентов с минимальными затратами;
- 3) Применение искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет компаниям понимать потребности и предпочтения своих клиентов, а также оптимизировать производственные процессы и создавать индивидуальные компоненты для пользователей;
- 4) Более точные датчики, приводы, 3D-сканеры, виртуальная реклама и другие инструменты делают пользовательский интерфейс более доступным для персонала и клиентов [6].

Одним из главных преимуществ «Индустрии 5.0» является участие человека в производственных процессах. Например, в производственном цехе можно использовать виртуальные очки для обучения новых работников, а дополненная реальность позволит операторам быстрее и точнее выполнять свои задачи, управляя машинами и оборудованием. Использование технологий «Индустрии 5.0» позволит улучшить коммуникацию между людьми и машинами, повысить точность и скорость производственных процессов, а также улучшить качество продукции. Кроме того, «Индустрия 5.0» может способствовать развитию навыков и компетенций работников, что повысит их профессиональный уровень.

Концепция «Индустрия 5.0» находится еще в стадии формирования и пока еще не так широко применяется в практике производства. Однако уже существуют несколько примеров реализации её принципов.

Например, компания BMW внедрила виртуальные очки в свои производственные процессы, что позволило операторам быстрее и точнее выполнять свои задачи и повысить качество производства. Также BMW активно использует роботов, которые работают в тесном сотрудничестве с людьми. Это позволяет компании достигать высоких показателей производительности, сохраняя при этом человеческий фактор.

Компания «АВВ» создала фабрику в РФ, положив в основу принцип универсальности производства, что позволяет быстро переходить от производства одного продукта к другому. Это достигается за счет использования гибких производственных линий, оборудования с возможностью настройки и гибкой системы управления производством.

Важным трендом «Индустрии 5.0» является устойчивость производства и экономического роста. Развитие «Индустрии 5.0» должно основываться на устойчивых и экологически чистых технологиях, чтобы сохранить ресурсы планеты и предотвратить негативное воздействие на окружающую среду. Это становится все более важным с учетом того, что сейчас ведется активная работа по достижению целей устойчивого развития ООН.

Таким образом, «Индустрия 4.0» уже доказала свою эффективность и продолжает развиваться во всем мире. Однако пришло время и для новых инноваций, которые будут учитывать человеческий фактор и включать в себя новые технологии «Индустрии 5.0». Она предлагает новые возможности для улучшения производительности, повышения качества продукции, улучшения условий работы для сотрудников и сохранения ресурсов планеты.

Некоторые эксперты полагают, что «Индустрия 5.0» может полностью проявить себя уже к 2030 году [3]. Однако, как и в случае с «Индустрией 4.0», она требует значительных инвестиций и изменений в бизнес-процессах и производственной инфраструктуре. Кроме того, принятие новых технологий может повлечь за собой изменения в рабочих местах и компетенциях, необходимых для работы в этих новых условиях. Также необходимо учитывать социальные и экологические аспекты при разработке и внедрении новых технологий.

Таким образом, «Индустрия 5.0» является последовательным шагом в развитии производства, который может стать ключевым фактором в повышении эффективности и устойчивости мировой экономики. Ее внедрение может привести к созданию безупречного гибкого безотходного производства, более высокооплачиваемых рабочих мест, улучшению качества жизни и снижению негативного воздействия производства на окружающую среду. Пятая промышленная революция произойдет, когда три ее основных элемента – интеллектуальные устройства, интеллектуальные системы и интеллектуальная автоматизация – полностью сольются с физическим миром в сотрудничестве с человеческим интеллектом.

Список использованных источников

1. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб – «Эксмо», 2016. – 294 с.
2. Тарасов, И.В. Индустрия 4.0. Понятие, концепция, тенденции развития / И.В. Тарасов // Стратегии бизнеса. – 2018. – №6. – С. 58.

3. Шеве, Г., Хюзиг, С., Гумерова, Г.И., Шаймиева, Э.Ш. От Индустрии 3.0 к Индустрии 4.0: основные понятия, измерения и компоненты Индустрии 4.0 // Инвестиции в России. – 2019. – № 9 (296). – С. 32–40.

4. Мировой рынок роботов с ИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kioskssoft.ru/news/2022/07/04/mirovoj-gynok-robotov-s-iidostign-et-52-63-mlrd-k-2031g-27195> – Дата доступа: 14.03.2023.

5. Взаимозависимость Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belretail.by/opinion/vzaimozavisimost-industrii-i-industrii> – Дата доступа: 31.03.2023.