

Научная статья  
УДК 330.342.2:130.3

## КОНЦЕПЦИЯ «ИНДУСТРИЯ-4.0»: СОЦИАЛЬНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

**Оксана Николаевна Новикова**

Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия  
novikovaon@m.usfeu.ru

*Аннотация.* В статье дан анализ концептуальных черт и специфических характеристик социальных, технологических и антропологических вызовов, проявляемых сегодня при реализации концепции «Индустрия-4.0».

*Ключевые слова:* человек, технологии, «концепция-4.0», трансформация  
*Для цитирования:* Новикова О. Н. Концепция «Индустрия-4.0»: социальные, экономические, технологические и антропологические вызовы // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 653–659.

Original article

## THE CONCEPT OF “INDUSTRY-4.0”: SOCIAL, ECONOMICAL, TECHNOLOGICAL AND ANTHROPOLOGICAL CHALLENGES

**Oxana N. Novikova**

Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia  
novikovaon@m.usfeu.ru

*Abstract.* The article analyzes the conceptual features and specific characteristics of the social, technological, and anthropological challenges encountered today in the implementation of the “Industry 4.0” concept.

*Keywords:* human, technology, “Industry 4.0”, transformation

*For citation:* Novikova O. N. (2025) Konceptsiya «Industriya 4.0»: social'nye, tekhnologicheskie i antropologicheskie vyzovy [The concept of “Industry-4.0”: social, economical, technological and anthropological challenges]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka

i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 653–659. (In Russ).

Развитие промышленного производства, его объединение с цифровыми технологиями определяется сегодня как 4 промышленная революция, изменившая не только технологические, но и мировоззренческие установки, касающиеся как человеческой природы, так и его социальной и функциональной принадлежности. Процесс цифровизации затронул фактически все сферы жизнедеятельности человека, видоизменив как бытовые, так и производственные практики, подкрепляясь научно-техническими и технологическими нововведениями, нацеленными на эффективность и прибыльность, а также меняющие мир труда. Постнеклассическая научная парадигма активно исследует внедрения научно-технологических преобразований, осуществляемых с 2000-х гг. XXI столетия, обращая внимание, что инновационный прорыв технического творчества уже переводит «индустрию 4.0» в «индустрию 5.0», хотя предпоследняя датируется только с 2011 г. Полезно вспомнить, что факторы предшествующих научных революций проходили долговременный путь внедрения на производство и за редким исключением попадали в обыденную жизнедеятельность человека, ограничиваясь его трудовым и социальным полем [1]. Научные открытия, новации последних трех десятилетий моментально вводятся на производство, меняя структуру и характер как технологического процесса, так и действий человека. Целью данной работы является анализ социальных, технологических и антропологических вызовов в рамках реализации трансформационной концепции «Индустрия 4.0».

Концептуальные идеи «Индустрия-4.0» (The Fourth Industrial Revolution) были представлены Клаусом Швабом в 2011 г. при анализе развития промышленного производства, основанного на использовании киберфизических систем, обслуживающих человеческие потребности в бытовой, досуговой и трудовой сферах (данная концепция научно обоснована в его монографии 2016 г.) [2]. Внедрение в массовое производство информационных технологий, автоматизация бизнес-процессов за счет искусственного интеллекта предполагает передачу данных о производимой продукции в режиме реального времени, что создает единую саморегулирующую сеть, исправляющую неточности, ошибки, способную молниеносно адаптироваться под запросы потребителей. Производство, базируемое на киберфизических системах, экономически подстраивается под желания социальные и антропологические вызовы благодаря кастомизации, визуализации, интероперабельности, доступности в режиме реального времени, децентрализации и модульности.

Кастомизация (от англ. *tocustomize* – настраивать, изменять) как процесс реагирования предложения на спрос характеризуется быстрой трансформацией продукта или услуги под требования и нужды клиента. Мы видим сегодня, как быстро меняется мода на вещи, предметы быта, услуги, происходит замещение одних товаров народного потребления на другие. В процессе производства учитываются мнения и пожелания клиентов (опросы, фокус группы, рекламные акции), создаются технические конструкторы, способные перестроить производственный процесс под создание уникального предмета, удовлетворяющего как массовые, так и единичные потребности человека (массовое производство и изготовление продукта по индивидуальному заказу). Но данная мобильность не гарантирует качество, производственный процесс в нем не заинтересован, так как с точки зрения экономической выгоды он готов перестроить свой ресурс для изготовления новой продукции. С одной стороны, человек как потребитель выигрывает, ведь производитель стремится удовлетворить массовые запросы на конкретный товар, но с другой, нивелируется качество продукта. Производитель манипулирует потребительским сознанием через спрос, видоизменяя форму и внешнюю привлекательность изделия, добавляя новые свойства или характеристики, выделяя его не столько функциональные, сколько эскапистские качества, заставляя покупать обновленные версии необходимой вещи, искусственно подкрепляя престижность ее владения.

Взаимодействие всех частей производственного процесса от разработки продукта, его изготовления, логистики и рынка сбыта обеспечивается благодаря интероперабельности (от англ. *interoperability* – способность к взаимодействию) всех его частей, так как все системы, интерфейсы различных подразделений производства функционируют на преемственности, открытости и доступности к информации и технологическому процессу. Данная корпоративная совместимость позволяет снизить экономическую и техническую нагрузку и уже на первоначальном этапе разработки координируется целью – сбыть продукт. Для этого учитываются психологические, возрастные, социальные, экономические и духовные потребности человека. Маркетологи прослеживают социальный спрос и предложения конкурентов, выстраивают рекламные компании на идее, что данный продукт способен внести позитив в жизнедеятельность человека, а обладание вещи определенного бренда повышает ее ликвидность. Стилевые, эстетические и функциональные разновидности предмета потребления быстро устаревают, замещаясь более современным аналогом.

Использование принципов визуализации и доступности в режиме реального времени на современном производстве предполагает применение большого объема информации, переработанной искусственным интеллектом и представленной человеку для анализа, устранения недочетов, неполадок или смены технологии уже в обобщенной форме. Таблицы, схемы или алгоритмы в семиотическом коде визуализируют технический процесс, что

позволяет быстро определить количественное и качественное состояние ресурсов, конечного продукта, наличие комплектующих или инструментов. Данные технологии предоставляют возможность человеку, опосредованно вовлеченному в процесс производства, вовремя проконтролировать и скорректировать автоматику, координировать поэтапное перемещение деталей продукции от конвейера до логистики и сбыта. Тем самым обеспечивается качество обслуживания оборудования и механизмов, минимизируются технические и технологические сбои конвейерного цикла, обеспечивается уровень безопасности на предприятии, а главное прослеживается экономическая выгода и прогностически определяются перспективы.

Технико-технологические нововведения «Индустрии 4.0» характеризуются сенсорным сбором данных во время процесса производства, передачей данных другим механизмам, производствам, людям и облачным хранением большого объема информации; применением искусственного интеллекта для обработки данных полного цикла, его цифровизацией и информатизацией. Но, как видно из вышперечисленного, включение человека в воспроизводящую деятельность минимизируется, он как бы исключается из активного процесса производства. Так, нивелируется значимость человеческого ресурса, актуализируется ресурс техники и автоматики. Человек все больше исключается из активной преобразовательной деятельности введением концепции «интернет вещей» (1999 г.), актуализированной фактом, что численность устройств, подключенных к интернету, превышает количество населения Земли [3, с. 444]. Подключение технических приборов, применяемых в быту (компьютеры, бытовая техника, автомобили, средства связи и др.), к интернету создает обширную систему не только сбора данных, но и взаимодействия друг с другом, внешней средой, позволяя техническим устройствам самостоятельно совершать действия и операции без участия человека («умный дом», «умный город», медицинские чипы и имплантаты и др.). Научно-технологические инновации становятся легкодоступными, все больше окружая человека в быту, на отдыхе и производстве, делая его жизнь проще и комфортнее. Но они же и подчиняют, видоизменяют социально, физиологически и ментально человека, делая зависимым от гаджетов и девайсов.

В производственном процессе для обеспечения доступности в режиме реального времени внедряются «умные линии», способные искусственным интеллектом отслеживать все этапы работы, анализируя качество и количество производимой продукции; учитывать временные и технико-технологические параметры оборудования, наличия сырья и материалов, их перемещение, отображая местоположение на карте контролируемой территории.

Децентрализация и модульность производственного процесса пришла на смену производству гиганту. Все предшествующие технологические революции тяготели к градообразующим предприятиям, заводам, фабрикам, корпорациям: Норильск – горно-металлургический центр, Красноярск,

Братск – центры алюминиевой промышленности, Магнитогорск – крупный металлургический гигант, Челябинск – центр металлургии, машиностроения, Каменск-Уральский славился черной, цветной металлургией, Иваново, Лион, Родчель – города ткачей, Детройт – автомобильного машиностроения, Екатеринбург – камнерезного производства и т. д. На производстве гиганте прошлого типа человек олицетворяет воспроизводящую силу с интеллектуальным и физическим потенциалом, являющемся и технико-технологическим инструментарием. Современный промышленный гигант состоит из небольших, но гибких и эффективных, универсальных заводов и фабрик, специализирующихся на конкретной фазе производства, координируемых с использованием информационных технологий, где превалирует робот, а не человек. Этому феномену есть как субъективные, так и объективные причины. К субъективным причинам можно отнести нехватку высококвалифицированных молодых кадров, владеющих и быстро осваивающих технологические новации, готовых рутинно выполнять монотонную работу. Объективными факторами служит технологическая конструктивность машины, тот факт, что функционально робот гибок, легко переформатируется, его производительность не связана с физическими, социальными, моральными или нравственными основаниями, а поэтому гарантирует заданную работоспособность и производительность. Робототехника привносит аддитивные технологии, позволяющие любую деталь создавать в одном месте, например, через 3D-печать, а не как раньше собирать из множества компонентов, производимых в разных цехах или даже предприятиях. Так, обеспечивается модульность производственного процесса.

Проведенный выше анализ позволяет выделить, что в области экономических преобразований «Индустрия-4.0» оптимизирует и повышает качество принимаемых решений, производственных процессов, координирует трудозатраты, обеспечивая потребительский спрос, освобождая человека не только от физического труда, но и от монотонного действия и решения типовых задач. Но расширение технологий «Индустрии 4.0» приводит к снижению человеческого ресурса и к новым требованиям, которым должен обладать человек.

Проблемным полем данного феномена становится обеспечение безопасности, организация защиты утечки информации, наличие человеческого капитала, обладающего критическим мышлением, способного быстро среагировать на предотвращение кибер-атак, взломов, ликвидировать ошибки системного производства. Удовлетворение данных запросов возможно через трансформацию образовательной сферы, подготовку специалистов, чей образовательный уровень, технологическая грамотность позволяет не только решать, но и предупреждать проблемы.

Технически совершенное производство ведет к сокращению штата, что негативно сказывается на рынке труда и требует пересмотра социальной

политики не только на государственном уровне (переобучение, профориентация, расширение рынка труда в новых отраслях, появление новых профессий), но и в отношении самого человека, предполагая от него психологическую и социальную мобильность, готовность к постоянному обучению, самообучению, перепрофилированию своих знаний к инновационным процессам. Так, появляется идея: возникает необходимость перехода из «Индустрии-4.0» (технологии автоматизации) в «Индустрию-5.0» (технологии человеко-машинных систем), где человекоцентричный интерфейс функционирует наравне с языковыми моделями и роботами. По словам теоретиков данной модели, технологический сдвиг произойдет тогда, когда роботы уподобятся человеку и в обществе произойдет синергия между людьми и роботами, что свидетельствует не столько о технической, сколько о нравственной стороне инноваций [4].

## *Список источников*

1. Новикова О. Н. Промышленные революции: антропологический, ценностно-смысловой и технико-технологический аспекты // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий : материалы XV Международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2024. С. 747–754.

2. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М. : Эксмо, 2016. 208 с.

3. Кочеткова Л. Н. Козлова М. А. Четвертая промышленная революция: социальные трансформации и новые требования к человеку // Актуальные проблемы и перспективы развития радиотехнических и инфокоммуникационных систем : сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. М. : МИРЭА, 2017. Т 1. Ч. 2. С. 444–449.

4. Что такое Индустрия 5.0 и когда наступит ее эпоха // РБК : [сайт]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/665833cf9a79470e99b00d87?from=copy> (дата обращения: 16.10.2024).

## *References*

1. Novikova O. N. Industrial revolutions: anthropological, value-semantic and technical-technological aspects // Effective response to modern challenges, taking into account the interaction of man and nature, man and technology : proceedings of the XV International Scientific and Technical Conference. Yekaterinburg, 2024. P. 747–754.

2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. M. : Eksmo, 2016. 208 p.

3. Kochetkova L. N., Kozlova M. A. The Fourth Industrial Revolution: social transformations and new human requirements // Actual problems and prospects of development of radio engineering and infocommunication systems : collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference. M. : MIREA, 2017. Vol. 1. P. 2. P. 444–449.

4. What is Industry 5.0 and when will its era come? // RBC : [website]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/665833cf9a79470e99b00d87?from=copy> (accessed: 10.16.2024).