

*Я. А. Роговцова, А. П. Пудовкин**

ИНДУСТРИЯ 4.0. ПЕРСПЕКТИВЫ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0 – термин Industrie 4.0, предложенный на Ганноверской ярмарке 2011 года) предполагает новый уровень организации производства и сопровождения всех стадий жизненного цикла выпускаемой продукции, основанный на массовом внедрении современных информационных технологий в промышленность, в том числе масштабной автоматизации бизнес-процессов, широкого внедрения искусственного интеллекта, облачных вычислений (Cloud Computing), интернета вещей (Internet of Things – IoT). Кроме того, к элементам Индустрии 4.0 относятся робототехника, большие данные (Big Data), умные сети (Smart Grid), аддитивные технологии, дополненная и виртуальная реальность, промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things – IIoT). Многие из перечисленных технологий уже существуют и применяются на практике. Однако, для реализации концепции Индустрии 4.0 необходимо обеспечить их тесное взаимодействие и координацию. Объединение в единую систему вычислительных и физических ресурсов требует развития так называемых киберфизических систем (Cyber-Physical System – CPS). С одной стороны вычислительные системы управляют физическими объектами, но при этом изменения в физических объектах оказывают влияние на компьютерные вычисления. Благодаря современным информационным технологиям, в частности, развитию сети Интернет, исчезают барьеры, связанные с расстоянием, временем или какими-то иными ограничениями на взаимодействия между людьми и машинами, людьми и людьми, машинами и машинами. Быстрые изменения в реальном времени в ответ одно из основных ключевых свойств Индустрии 4.0. При этом следует отметить, что перспективы развития киберфизических систем вероятно будут оказывать влияние не только на промышленность (оборудование, логистику, системы управления бизнесом и пр.), но и на общество в целом, и поэтому должны рассматриваться не только в техническом, а в более широком социокультурном аспекте [1].

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента кафедры «КИСМ» ФГБОУ ВО «ТГТУ» А. Б. Борисенко.

В литературе футуристы представляют различные перспективы развития технологий в ближайшие 5 – 10 лет, связанных с четвертой промышленной революцией. В частности предполагается, что 10% людей будет носить одежду, подключенную к сети Интернет, 90% людей будет иметь возможность неограниченного и бесплатного хранения данных, появится первый робот-фармацевт, к сети Интернет будут подключены более триллиона различных датчиков, будет создан автомобиль с помощью 3D-печати, найм персонала на работу будет производиться роботами, появятся коммерческие имплантируемые в тело телефоны, самоуправляемые автомобили составят 10% от общего числа, 5% потребительских товаров будут печататься на 3D-принтере.

Применение таких систем может привести к геополитическим, демографическим, экономическим и социальным последствиям, которые потребуют решения на национальном уровне [2]

В широком смысле четвертая промышленная революция – это переход на автоматизированное управление предприятием в реальном времени с помощью интеллектуальных систем, в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящей за границы одного предприятия [3].

В узком смысле Индустрия 4.0 (Industrie 4.0) – это один из проектов государственной Hi-Tech стратегии Германии до 2020 года, описывающий концепцию умного производства (Smart Manufacturing) на базе глобальной промышленной сети интернета вещей и услуг (Internet of Things and Services).

Немецкая академия наук и инженерии (Acatech) описала шесть основных шагов, которые необходимо пройти для организации производства согласно концепции Индустрия 4.0 [4]. К ним относятся:

1. Компьютеризация (Computerisation). Обеспечение средствами компьютерного управления всех основных компонентов производства.

2. Сетевое взаимодействие (Connectivity). Обеспечение всех технологий проектирования и производства в единую среду для совместного функционирования, обслуживания и др.

3. Обозримость (Visibility). Создание цифрового отображения или виртуального двойника предприятия, позволяющего контролировать деятельность предприятия в реальном времени и принимать обоснованные решения в условиях быстро изменяющейся ситуации. На данном этапе появляется необходимость в сборе больших данных.

4. Прозрачность (Transparency). Связь цифрового отображения с аналитическими системами, обрабатывающими большие данные и решение задач, связанных с извлечением из больших данных знаний (Data Mining).

5. Прогнозирование (Predictive capacity). Применение технологий имитационного и математического моделирования, позволяющих осуществлять прогнозы (прогнозная или предиктивная аналитика).

6. Адаптивность (Adaptability). Возможность на основе прогноза осуществлять изменения в управлении предприятием в ответ на изменения внешней среды.

К достоинствам Индустрии 4.0 относятся:

1. Автоматизация труда. Тяжелая и грязная работа будет отдана роботам. Людям в основном нужно будет только управлять этими машинами. Важным является то, что человек будет связан с управлением устройствами.

2. Экономика по требованию. Вместо того чтобы производить множество ненужных и невостребованных товаров будут производиться именно те товары, которые нужны конкретному человеку. Будет возможность создавать индивидуальные (персонифицированные) товары под конкретные потребности конкретного клиента.

3. Облачные технологии. Все данные будут храниться в облаке, там же будут находиться различные программные средства.

К потенциальным проблемам Индустрии 4.0 можно отнести:

1. Неравенство людей. В некоторых регионах не состоялась даже вторая промышленная революция. Соответственно, это будет приводить к тому, что неравенство людей будет увеличиваться. Такое неравномерное развитие может стать проблемой в мировой экономике.

2. Возможные проблемы в мировой экономике. Большое количество людей потеряет работу, что может привести к кризису.

3. Старение населения при сокращении численности молодого населения. Самую травмоопасную работу начнут выполнять роботы, соответственно человеку не придется губить свое здоровье, и он проживет дольше.

4. Изменение рынка профессий. Людям нужно будет осваивать новые профессии.

5. Повсеместное наблюдение, контроль личной жизни. Цифровые технологии проникают во все сферы жизни. В будущем для получения любых документов или при приеме на работу будут проверяться абсолютно все данные, которые есть в доступе.

6. Кибернетические войны. За возможность владеть информацией будут бороться множество людей и компаний (информация – новая нефть).

7. Международные конфликты.

Таким образом, за несколько лет термин Industrie 4.0, предложенный на Ганноверской ярмарке 2011 года, стал интернациональным и

более известен как Индустрия 4.0 (Industry 4.0). Четвертая промышленная революция затрагивает интересы не только отдельного предприятия или отрасли, но и общества в целом, поэтому должна рассматриваться не только в техническом, но и в социокультурном аспекте с учетом вызываемых ею изменений. На сегодняшний день полностью представить степень изменения общества в результате четвертой промышленной революции предсказать достаточно трудно. Четвертая промышленная революция открывает неограниченные возможности для развития государств, компаний и отдельных граждан. Однако ряд последствий ее внедрения нельзя оценить однозначно: с одной стороны снижение цен на товары и услуги, мобильности и информированности граждан, снижение затрат и рост производительности труда, с другой стороны – сокращение потребности в персонале, падение доходов и ухудшение условий занятости, сокращение социальных программ, рост неравенства.

Список литературы

1. Шваб, К. Технологии Четвертой промышленной революции / К. Шваб, Н. Дэвис. – БОМБОРА, 2018. – 320 р.
2. Strategic Target System to Select Digitalization Measures in Manufacturing Companies / Schuh G. et al. // Boosting Collaborative Networks 4.0. PRO-VE 2020. 2020. P. 227 – 236.
3. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность / Ананьин В. и др. // Бизнес-информатика. – 2018. – Т. 44, № 2. – P. 45 – 53.
4. Industrie 4.0 maturity index. Managing the digital transformation of companies – Update 2020 / Schuh G. et al. // acatech STUDY. – 2020.

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*