

# Технологии четвертой промышленной революции и их отражение в общеобразовательных курсах информатики и технологии

## General Education Courses of Computer Science and Technology

Получено 14.03.2023 Одобрено 17.04.2023 Опубликовано 27.06.2023

УДК 377

DOI: 10.12737/1998-1740-2023-11-3-26-29

**С.А. БЕШЕНКОВ,**  
д-р пед. наук, профессор,  
ГБОУ ВО МО «Академия социального управления»,  
г. Москва

e-mail: srg57@mail.ru

**М.И. ШУТИКОВА,**  
д-р пед. наук, профессор,  
ГБОУ ВО МО «Академия социального управления»,  
г. Москва

e-mail: raisins\_7@mail.ru

**В.И. ФИЛИППОВ,**  
канд. пед. наук,  
ГБОУ ВО МО «Академия социального управления»,  
г. Москва

e-mail: vf95@rambler.ru

**S.A. BESHENKOV,**  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Academy of Public Administration,  
Moscow

e-mail: srg57@mail.ru

**M.I. SHUTIKOVA,**  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Academy of Public Administration,  
Moscow

e-mail: raisins\_7@mail.ru

**V.I. FILIPPOV,**  
Candidate of Pedagogical Sciences,  
Academy of Public Administration,  
Moscow

e-mail: vf95@rambler.ru

### Аннотация

В статье рассматриваются основные технологии четвертой промышленной революции: интернет вещей, робототехника, 3D-печать, большие данные и др. Эти технологии играют важную и все возрастающую роль в современной профессиональной деятельности. В контексте технологий четвертой промышленной революции ключевая роль отводится информационно-когнитивным технологиям как необходимому условию освоения и использования «умных технологий». Общеобразовательные аспекты этих технологий с необходимостью должны быть включены в содержание общеобразовательных предметов. Основными предметами в этом случае являются «Информатика» и «Технология».

**Ключевые слова:** цифровые технологии, общеобразовательные курсы, информатика, технология.

### Abstract

The article discusses the main technologies of the 4th industrial revolution: the Internet of things, robotics, 3D printing, big data, etc. These technologies play an important and growing role in modern professional activity. In the context of technologies of the 4-industrial revolution, a key role is given to information and cognitive technologies as a necessary condition for the development and use of "smart technologies". The general educational aspects of these technologies must necessarily be included in the content of general educational subjects. The main subjects in this case are the subjects of computer science and technology.

**Keywords:** digital technologies, general education courses, informatics, technology.

Четвертую промышленную революцию можно понимать как стратегию описания интегриционных процессов между физическим, цифровым и биологическим мирами [4; 7]. Это соединение достигается в области искусственного интеллекта (ИИ), робототехники, интернета вещей (IoT), 3D-печати, генной инженерии, квантовых вычислений и других технологий. Более того, технологии четвертой технологической революции реализуются в повседневной жизни. Это происходит: в системах GPS-навигации, которые предлагают самый быстрый маршрут к месту назна-

чения, голосовых виртуальных помощников, таких как Apple Siri, персонализированные рекомендации Netflix, и возможностях Facebook<sup>1</sup> распознавать ваше лицо и отвечать за вас вашему другу, пользуясь только его фотографией.

В результате такого технологического прорыва четвертая промышленная революция прокладывает пути к радикальным изменениям во всей нашей жизни и преобразует практически

<sup>1</sup> Соцсеть запрещена в России; принадлежит корпорации Meta, которая признана в РФ экстремистской и запрещена.

каждый сектор бизнеса. Все это происходит в беспрецедентно стремительном темпе.

Человеком, который назвал сегодняшние достижения новой революцией, был Клаус Шваб, основатель и исполнительный председатель Всемирного экономического форума и автор книги «Четвертая промышленная революция» [6]. Еще в 2016 г. Шваб писал, что четвертая промышленная революция, так же как и другие технологические революции, ставила своей целью (по крайне мере официально) совершенствование технологического потенциала общества и в конечном итоге улучшение качества жизни.

Однако при этом возникают и большие проблемы. Многие аналитики, включая Шваба, предполагали, что революция может привести к разрушению сложившегося рынка труда и еще большему неравенству. При этом водораздел пройдет между людьми, обладающими высокой квалификацией, и людьми, не имеющими такой. Эти изменения могут стать очень глубокими и беспрецедентными во всей человеческой истории.

Сущность четвертой промышленной революции можно понять, если обратиться к технологиям, которые развиваются в ее рамках.

#### **К ним относятся следующие технологии:**

- искусственный интеллект (ИИ), представляет собой программную систему, которая может «мыслить» как люди – распознавать образы, обрабатывая информацию, делать выводы, формировать новые правила и формулировать рекомендации. ИИ используется при решении огромного числа задач: от определения шаблонов в больших массивах неструктурированных данных до включения автозамены на смартфоне;
- блокчейн – это безопасный, децентрализованный и прозрачный способ непосредственного обмена и записи данных без участия каких-либо посредников. Цифровая валюта биткойн является одной из самых заметных реализаций этих технологий. Однако эту технологию можно успешно применять и в других областях. Например, отслеживать всю последовательность операций в поставке какого-либо продукта, осуществлять анонимную защиту конфиденциальных данных, например, медицинского или политического характера. Технологии четвертой промышленной революции делают компьютеры умнее. Они позволяют обрабатывать огромные массивы неструктурированных или слабо структурированных данных быстрее, чем когда-либо прежде;
- облачные технологии позволили пользователям безопасно хранить и получать доступ к своей информации из любого места, где есть доступ к Интернету, в любое время. Более того, они получают инструментарий работы с этой информацией;
- квантовые вычисления, хотя и остаются на сегодня пока что теоретической разработкой, но сулят сделать компьютеры в миллионы раз мощнее. Именно квантовые компьютеры в соединении с ИИ позволят машине вплотную приблизиться к возможностям человеческого разума и, возможно, превзойти его;
- виртуальная реальность (VR) предлагает технологии, которые имитируют реальный мир, а дополненная реальность объединяет цифровой и физический миры. Примером может служить приложение для макияжа L'Oréal, которое позволяет пользователям поэкспериментировать с продуктами для макияжа перед их покупкой. Грань между виртуальным и реальным практически сотрется, когда для реализации информационных процессов будут использованы клеточные и биомолекулярные процессы;
- робототехника относится к разработке, производству и использованию роботов не только в производстве, но и для личного и коммерческого использования. Предполагается, что в скором времени роботы станут для нас обычным явлением, как в свое время стал для нас персональный компьютер. Они будут использоваться (и уже используются), например, в здравоохранении, в сфере безопасной деятельности, а также помочь людям;
- 3D-печать позволяет производственным предприятиям печатать необходимые им детали, используя минимальный набор инструментов, с меньшими затратами и существенно быстрее, чем с помощью традиционных технологий. Кроме того, данная технология может обеспечить очень высокую точность в изготовлении деталей. При этом могут быть использованы такие материалы как пластмассы, бетон, биоматериалы. Это способно радикально изменить весь производственный процесс;
- интернет вещей реализует идею, когда различные предметы, в том числе предметы повседневного пользования, с помощью встроенных устройств могут взаимодействовать друг с другом без участия человека. В частности, такие устройства могут собирать дан-

ные о клиентах, постоянно подключенных к приложениям, например, по приобретаемым продуктам. Это позволяет лучше оценить использование клиентами того или иного продукта и соответствующим образом анализировать спрос, потребление, адаптировать маркетинговые кампании.

Названные технологии широко применяются в системе образования, в частности, находят свое отражение в общеобразовательных курсах информатики и технологий. Значимость этих курсов в условиях современного цифрового социума приобретает решающее значение в процессе обучения подрастающего поколения.

В приведенной ниже таблице сформулированы возможные темы общеобразовательных курсов информатики и технологии, в которых отражаются ключевые технологии четвертой промышленной революции [1; 5].

Освоение цифровых технологий в рамках общеобразовательных курсов информатики и технологии должно выполнять двойную задачу:

1) формировать представления о возможностях (и рисках) цифровых технологий, их место в системе современных информационных представлений;

2) в полном объеме использовать возможности (во многом, уникальные) цифровых технологий в рамках цифровой образовательной среды для развития новых форм и методов обучения (образовательная робототехника, проектное

обучение, смешанное обучение, кейс-метод, контекстное обучение и пр.).

Технологии, которые предлагает четвертая индустриальная революция, требуют новых подходов в организации деятельности и новых требований к квалификации работников [2; 3].

#### **Кадровые требования ко всем уровням квалификаций определяются:**

- высокоуровневой подготовкой в области естественно-научных дисциплин и математической грамотности, а также в области гуманитарных наук;
- способностями, называемыми «компетенциями XXI века» – системное мышление, межотраслевая коммуникация, проектное и процес-сное управление, использование информационных технологий, систем и др.;
- soft skills, «мягкие навыки», – метапредметные навыки, не связанные с какой-либо предметной областью;
- знаниями и умениями в области технологий, наличие сформированных алгоритмических навыков, критического мышления, опыта проектной и исследовательской деятельности. Именно метапредметные навыки становятся одним из основных трендов современного професионального образования в условиях широкого использования технологий четвертой промышленной революции. В силу этого в ходе изучения общеобразовательных курсов «Технология» и «Информатика» им должно быть уделено особое внимание.

Таблица 1

#### **Тематические направления в курсах информатики и технологии, поддерживающие основные цифровые технологии четвертой промышленной революции**

№ п/п	Основные цифровые технологии	Возможное отражение в курсе информатики	Возможное отражение в курсе технологии
1	Большие данные	Методы обработки слабоструктурированных данных. От алгоритмов к принятию решений	Технологии и инструменты представления информации, структурирование информации, интеллект-карты
2	Информационно-когнитивные технологии	Понятие искусственного интеллекта, экспертные системы, самообучение. Границы применения искусственного интеллекта	Данные, информация, знание. Технологии решения задач
3	Кибербезопасность	Информационные угрозы, их классификация. Защита данных в сетях, электронная подпись	Технологии защиты человеческой личности от информационных угроз
4	Цифровые технологии	Аддитивные и гибридные технологии, 3D-моделирование, 3D-печать	Когнитивные составляющие цифровых технологий. Проектирование, моделирование, прототипирование
5	Интернет вещей	Концепция интернета вещей, его возможности в условиях цифровой экономики.	Представление об Индустрии 4.0
6	Основы робототехники	Роботы – исполнители алгоритмов. Программирование роботов	Роботы-манипуляторы. Конструирование и программирование роботов
7	Современные технологии передачи информации	Понятие о квантовом компьютере, квантовые вычисления, квантовые алгоритмы	Современные сетевые технологии и сервисы
8	Технологии виртуальной и дополненной реальностей	Способы соединения виртуального и реального, визуализация. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Области применения и риски	Имитационное моделирование, явлений и процессов, в том числе из социальной сферы, свойства имитационных моделей

**Список литературы**

1. Бешенков С.А., Шутикова М.И., Миндзаева Э.В. Информационно-когнитивные технологии в обществе цифровой экономики. // Ученые записки ИУО РАО. – 2017. – № 4(64). – С. 29–32. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36424846>
2. Гриншун В.В. Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования // Информатика и образование. – 2011. – № 5. – С. 68–72.
3. Гриншун В.В., Краснова Г.А. Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции // Информатика и образование. – 2017. – № 1 (280). – С. 42–45.
4. Комиссаров А. Технологический ренессанс: Четвертая промышленная революция // Ведомости. – 2015. – № 3938.
5. Самылкина Н.Н. Основные подходы к построению структуры и содержания школьного курса информатики углубленного уровня // Наука и школа, МПГУ. – 2019. – № 6. – С. 171–182.
6. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: ООО «Издательство “Эксмо”, 2016. – 208 с.
7. Shutikova M.I., Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V. Information and cognitive technologies in the context of the 4th technological revolution: education aspects// Journal of Siberian Federal University – Humanities and Social Sciences. 2019. № 9. Pp. 1694–1713. DOI: 10.17516/1997-1370-0482. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201195846>.

**References**

1. Beshenkov S.A., Shutikova M.I., Mindzayeva E.V. Information and cognitive technologies in the digital economy society // Scientific notes of IUO RAO. 2017. No 4(64). Pp. 29–32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36424846>
2. Grinshkun V.V. Features of teacher training in the field of informatization of education // Informatics and education. 2011. No. 5. pp. 68–72.
3. Grinshkun V.V., Krasnova G.A. Development of education in the era of the Fourth Industrial Revolution // Computer science and education. 2017. № 1 (280). Pp. 42–45.
4. Komissarov A. Technological Renaissance: The Fourth Industrial Revolution // Vedomosti. 2015. № 3938.
5. Samylkina N.N. Basic approaches to the construction of the structure and content of the school course of advanced level computer science // Science and school, MPSU. 2019. No. 6. pp. 171–182.
6. Shvab K. The Fourth Industrial Revolution. Moscow: LLC "Publishing House "Eksmo", 2016. 208 p.
7. Shutikova M.I., Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V. Information and cognitive technologies in the context of 4th technological revolution: aspects of education // Journal of the Siberian Federal University – Humanities and social sciences. 2019. No. 9. pp. 1694–1713. DOI: 10.17516/1997-1370-0482. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201195846>.