



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-2-131-139

УДК 37.07

## НОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕВОЛЮЦИЙ

**В.В. Гриншкун**

Московский городской педагогический университет  
*Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521*

**Г.А. Краснова**

Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте РФ  
*пр. Вернадского, 82/1, Москва, Россия, 119571*

Пути развития системы образования во многом определяются научно-техническим прогрессом. В последнее время все чаще говорится о наступлении новой, четвертой по счету промышленной революции. По мнению исследователей эта революция перекликается с чередой информационных революций и основывается на разработке и внедрении принципиально новых средств и технологий информатизации, таких как «Интернет вещей», виртуальная и дополненная реальность, объемная печать и квантовые компьютеры. Очевидно, что система образования должна реагировать на эти вызовы. Для решения соответствующих проблем в статье описывается ряд актуальных мер, которые следует предпринять в сфере образования в ближайшие годы. Эти меры систематизированы в зависимости от факторов четвертой промышленной революции. В частности, предлагается особая подготовка педагогов, установление более тесного партнерства организаций профессионального образования с промышленными предприятиями, фундаментализация подготовки обучающихся, инвариантная относительно быстрой смены технологий, и другие меры. Отдельное внимание в статье уделено развитию информационных технологий и подходов к выделению информационных революций. Их смена также оказывает влияние на подходы к реформированию системы образования.

**Ключевые слова:** технологии, средства информатизации, образование, революция, прогресс

Система образования постоянно развивается. Принимаются новые управленческие решения, совершенствуются содержание и методы обучения и воспитания, обновляется материальная база школ, колледжей и вузов. Такое развитие может проходить по-разному, учитывать различные факторы и быть нацелено на разные ориентиры. В связи с этим важно изучать и учитывать внешние по отношению к системе образования факторы, к которым относятся специфика глобальной информатизации, аспекты развития общества и особенности модернизации промышленного производства. Необходима выработка системы рекомендаций по совершенствованию системы образования, учитывающая революционные преобразования, происходящие в промышленности и информатизации.

Действительно, технологическое развитие общества происходит не равномерно. В нем можно выделить особые периоды планомерного развития и совершенствования, а также периоды появления принципиально новых технологий и средств. Такие всплески инновационных подходов и приобретения новых точек роста для индустриального развития принято называть промышленными или индустриальными революциями. Первую из них принято связывать с массовым распространением «механической» энергии, когда с помощью устройств, работающих на основе воды или пара, было механизировано производство, эффективность которого резко повысилась. Появление технологий, основанных на электрической энергии, и электрических средств производства, сделавших промышленность массовой и географически более распространенной, позволило говорить о второй промышленной революции. Третью революцию на законных основаниях выделяют за счет внедрения различных электронных приборов и, конечно же, компьютерной техники и средств телекоммуникаций. Именно электроника и информатизация, массово автоматизировавшие производство, являются базой для промышленной революции, следствия которой можно наблюдать в настоящее время.

В последние годы в публичных выступлениях и литературе все чаще можно встретить мнение о наступлении следующей, четвертой по счету промышленной революции (четвертой индустриальной революции, промышленной революции 4.0) [4; 9; 10]. Эта тенденция, в частности, легла в основу тематики обсуждений на Всемирном экономическом форуме в Давосе в 2016 году [10]. При этом до сих пор не существует четкого критерия, по которому можно было бы выделить новую промышленную революцию. Различные источники используют для этого разные подходы и аргументы. Так, например, четвертая революция может характеризоваться слиянием технологий и стиранием граней между физическими, цифровыми и биологическими сферами [9]. В настоящей статье авторы отходят от дискуссии о том, стоит или нет говорить о новой промышленной революции, и каковы ее основные отличия от революций предыдущих. Интерес представляют те виды технологий, которые уже существуют и приписываются четвертой промышленной революции, а также связанные с ними социальные последствия и ответные меры необходимые для развития системы образования.

По аналогии, например, с базированием второй промышленной революции на электричестве и электрических средствах производства, четвертую промышленную революцию принято связывать с появлением больших объемов данных в цифровом виде, «Интернета вещей», поколения цифровой робототехники, технологий виртуальной и дополненной реальности, 3D-печати, квантовых вычислений. Каждая из этих технологий и специфика их распространений в обществе и производстве позволяют говорить об отдельном направлении «реагирования» системы образования на новый этап технологического развития человечества.

*Большие цифровые данные.* Развитие этого фактора очевидным образом повлияет на совершенствование методических систем обучения различным дисциплинам на всех уровнях образования. Необходим своевременный пересмотр содержания обучения, методов и учебных материалов, включение тех содержательных, методических и технологических новаций, которые способствовали бы выработ-

ке критического мышления, адекватного отношения к информации, эффективному поиску информации. В сфере педагогического образования необходим комплекс мер по подготовке всех, без исключения, будущих и действующих педагогов к обучению поиску информации. Целесообразно развитие специальностей на уровне среднего и высшего профессионального образования и, соответственно, количества обучающихся, связанных с новейшими технологиями поиска, обработки и защиты информации.

*Интернет вещей.* Появление таких технологий, позволяющих сделать коммуникации между вещами более автономными, полностью или частично исключить человека из процессов обмена данными между вещами, их идентификации друг другом, определения состояния разных вещей, также влечет за собой необходимость совершенствования подходов к образованию. В рамках совершенствования содержания, методов и средств обучения отдельным дисциплинам, скорее всего, понадобится дополнительное акцентирование внимания обучающихся на сути и свойствах «объектно-ориентированного подхода» (выделение объектов и связей между ними). Понадобится переориентация специализированной инженерно-конструкторской и технологической подготовки в системе профессионального образования на разработку средств и технологий, способных автономно взаимодействовать между собой и, возможно, открытие новых образовательных организаций и специальностей, связанных с технологиями взаимодействия вещей. Для образовательных организаций, занимающихся подготовкой подобных специалистов, как никогда актуальным в этой связи является партнерство с предприятиями-производителями для обеспечения систем обучения адекватными времени образцами техники без ее закупки и устаревания.

*Цифровая робототехника.* Новые этапы в разработке и функционировании робототехнических устройств, основанных на взаимодействии с компьютерами, телекоммуникационными сетями и между собой, влечет очевидную необходимость развития соответствующих инженерных специальностей на уровне среднего или высшего профессионального образования. Куда менее очевидна, но не менее актуальна, есть задача масштабной подготовки педагогов для проведения занятий в области робототехники со школьниками и студентами в рамках основного и дополнительного образования. Специалистов, профессионально владеющих соответствующими подходами к обучению, до сих пор крайне мало. Необходимо развитие программ подготовки педагогов в области методики обучения робототехнике и мехатронике. Этот фактор должен быть учтен на этапе совершенствования системы педагогического образования [2]. Как и в случае с «Интернетом вещей», особую актуальность приобретает партнерство образовательных организаций и промышленных предприятий в сфере обеспечения системы образования наиболее современными образцами роботов.

*Виртуальная и дополненная реальность, 3D-печать.* Необходимо своевременное внесение этих и других появляющихся компьютерных технологий в содержание обучения дисциплинам, связанным с информатикой. Речь идет о рассмотрении таких технологий и средств в качестве объектов для изучения. И, безусловно, использование этих и других технологий должно оперативно отразиться на создании и применении принципиально новых средств, способных привнести в обучение и воспитание возможность педагогам и обучающимся на другом уровне взаимо-

действовать с объектами, процессами и явлениями, многие из которых ранее были недоступны для школ или вузов. Параллельно с этим необходимо построение системы подготовки специалистов, в которой средства 3D-печати, виртуальной и дополненной реальности будут аргументированно рассматриваться в качестве инструментов для повышения эффективности профессиональной деятельности. Упомянувшееся ранее партнерство с производителями для обеспечения современными промышленными аналогами и средствами обучения должно дополняться использованием объемной компьютерной печати для создания реальных средств обучения, что будет очень важным дополнительным препятствием к использованию в образовании только лишь виртуальных моделей. В рамках развития системы профессионального образования следует предусмотреть расширение специальностей и возможностей для подготовки отечественных специалистов в области 3D-моделирования, необходимого для дополненной реальности и объемной печати.

*Квантовые вычисления*, основанные на хранении и передаче информации на базе физических систем (на уровне фотонов и атомов). Подобные технологии и специальные квантовые компьютеры в полной мере еще только могут появиться в будущем. В настоящее время апробируются элементы таких технологий. Тем не менее, работая на опережение, необходимо уже сейчас планировать открытие в системе образования специальностей, связанных с «математикой» квантовых вычислений, а также инженерных специальностей по созданию и эксплуатации компонентов компьютерной техники нового типа. Появление подобных технологий влечет за собой необходимость постепенной перестройки систем подготовки специалистов в области защиты информации [3]. Все это невозможно без оперативного оснащения школ, колледжей и вузов образцами оборудования с хранением и обработкой информации на базе физических систем (по мере появления такого оборудования).

Параллельно с изучением перечисленных аспектов новой промышленной революции не следует забывать, что система образования построена на работе с информацией. Эту систему, в первую очередь, касаются так называемые информационные революции, имеющие место одновременно и взаимосвязанно с революциями индустриальными [6; 7]. Чаще всего, в литературе выделяют *шесть информационных революций*, в рамках каждой из которых происходило появление, а затем и развитие принципиально нового качества (возможности) оперирования с информацией. Таковыми революциями можно аргументированно считать появление человеческой речи (возможность обмена информацией между людьми, находящимися недалеко друг от друга), письменности (возможность долговременного хранения информации), книгопечатания (возможность тиражирования, распространения информации), электрических и электронных средств, таких как телефон, телеграф, телевидение или грамзапись (возможность оперативного и массового распространения информации без возможности выбора получаемой информации), компьютерной техники (универсальность обработки информации — единое средство автоматизации многих операций для многих видов информации), глобальных компьютерных сетей (оперативность, адресность или массовость распространения информации при предоставлении возможности поиска и выбора получаемой информации).

Сегодня достаточно сложно прогнозировать, что именно будет положено в основу следующей информационной революции. В рамках настоящей статьи можно сделать предположение о том, что седьмая информационная революция будет связана с появлением и развитием *систем электронного перевода* с разных человеческих языков (возможность стирания информационных границ между народами и странами, глобализация информации как единого межнационального ресурса). Такие системы уже сейчас доступны каждому человеку, а качество их работы постоянно улучшается. Следует отметить, что появление подобных систем можно вполне отнести к этапу третьей промышленной революции, но их развитие и широкомасштабное использование, безусловно, будет сопровождать те технологии, которые были представлены ранее как технологии четвертой промышленной революции.

Говоря о развитии системы образования с учетом этого фактора развития технологий, можно утверждать, что необходимы:

- при обучении на всех уровнях образования и всем дисциплинам выработка критического мышления, адекватного отношения к информации, потребности поиска и анализа информации не только в региональных, но и в мировых источниках;

- развитие содержания образования и учебных материалов на основе учета становящихся доступными мировых, а не отечественных источников информации, что существенным образом повлияет на открытость образования [5];

- формирование у обучающихся личностных качеств, связанных с пониманием других культур, терпимостью и толерантностью;

- подготовка всех педагогов к обучению поиску информации, а также развитие специальностей профессионального образования, связанных с поиском, обработкой и защитой информации, разработкой информационных ресурсов для мировых систем информационного обмена [1];

- массовая интернационализация образования за счет новых возможностей для академических обменов обучающимися и педагогами в условиях стирания языковых границ, развитие виртуальной мобильности [8].

Можно выделить ряд рекомендаций, которые имеют отношение к развитию системы образования в условиях четвертой промышленной революции, в целом, без привязки к технологиям, лежащим в ее основе. Нужно отчетливо понимать, что тем обучающимся, которых система образования готовит сегодня, предстоит работать и в условиях последующих информационных революций, на технике и технологиях, которые еще только предстоит изобрести и внедрить. Система образования должна смотреть в будущее, и возможно, ориентироваться не на четвертую промышленную революцию, которая по мнению многих имеет место уже сегодня, а на революции последующих десятилетий. Следует обратить внимание, что появление, а затем и смена последних технологических парадигм произошла в период жизни одного поколения людей.

Одним из универсальных рецептов, позволяющих повысить «неустареваемость» образования, приобретаемого выпускником, следует считать развитие *фундаментальности образования*, рассматривая ее как защиту от быстрой смены технологий.

В сфере высшего образования это влечет за собой не только изучение устройства новой техники и подготовку к ее использованию, но и преимущественное изучение принципов ее развития. Необходимы изучение фундаментальных дисциплин с обновленным содержанием и системой практических заданий, подходов к прогнозированию развития техники и технологий, интеграция фундаментальных исследований ученых и фундаментальной подготовки студентов.

В сфере среднего профессионального образования целесообразно изучение общих подходов к выполнению технологических операций, в принципе, на примерах определенной техники, а не изучение (как конечная цель) отдельных моделей и образцов техники. Должно приветствоваться сочетание увеличения объема фундаментальной и классической составляющих подготовки обучающихся с их практикой на современных предприятиях.

Существенную роль в адаптации системы образования к революционным преобразованиям в промышленности, безусловно, будет играть тесная связь образовательных организаций с новыми модернизируемыми предприятиями. Вот далеко не полный перечень элементов такой связи:

— работодатели из передовых организаций принимают участие в реализации образовательных программ;

— представители научно-исследовательских организаций, связанных с «революционными» технологиями, участвуют в разработке и реализации образовательных программ;

— имеет место реальная «обратная связь», в рамках которой происходит корректировка образовательных программ и средств обучения с учетом анализа первых лет работы выпускников на инновационных предприятиях;

— работодатели задействованы в системе итоговой аттестации выпускников и их последующем трудоустройстве;

— предприятия-работодатели и научные организации принимают участие в оснащении образовательных организаций на временной (без передачи собственности) основе, что обеспечивает сменяемость средств обучения по мере их устаревания;

— инновационное промышленное оборудование, имеющееся на передовых предприятиях, используется, в том числе, и в качестве средств обучения в процессе прохождения обучающимися производственной практики;

— за счет обучения в магистратурах педагогических вузов педагогическое образование «добавляется» специалистам, имеющим существенный практический опыт, что позволяет привлекать таких специалистов к обучению в системе профессионального образования.

Уже сейчас существуют прогнозы возможных негативных и позитивных последствий четвертой промышленной революции. В их числе, — усиление социального расслоения, разбалансировка политических систем, поляризация человеческих сообществ, трансформация экономики и повышение ее прозрачности, повышение интеллектуального и творческого характера работы людей, освобождение человека от рутинного труда. Учитывая возможность социального расслоения и трансформации экономики, совершенствуя систему образования, необходимо учитывать эти факторы при изменении содержания и методов подготов-

ки экономистов, социологов и специалистов в области средств массовой информации. Для таких категорий обучающихся необходимо введение обновленного соответствующим образом курса информатики, а для профильных колледжей и вузов — оснащение новейшей техникой и технологиями. В рамках совершенствования системы педагогического образования должна быть предусмотрена подготовка всех, без исключения, педагогов к участию в предотвращении негативных социальных факторов новой промышленной революции. И, наконец, система образования должна перестраиваться и использоваться, в том числе, и для массовой переподготовки специалистов, остающихся без работы из-за очередных индустриальных перемен.

Таким образом, можно говорить о необходимости учета факторов и последствий, характерных для современных промышленных и информационных революций, при формировании предложений и мер, направленных на развитие отечественной системы образования. Очевидно, что меры, предложенные и систематизированные в настоящей статье, не являются полными и всеобъемлющими. Необходима большая работа специалистов и широкое общественное обсуждение, в рамках которых удалось бы сопоставить все значимые особенности изменений, происходящих в сфере высоких технологий, со спецификой современного этапа развития образования. Очевидно, что такая коллективная работа будет способствовать большей адаптации систем подготовки школьников и студентов к жизни в высокотехнологичном обществе будущего.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Беляев М.И., Вымятин В.М., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. и др.* Основы концепции создания образовательных электронных изданий // Основные направления развития электронных образовательных изданий и ресурсов: сб. научн. тр. М.: РМЦ, 2002. С. 24—50.
- [2] *Гриншкун В.В.* Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования // Информатика и образование. 2011. № 5. С. 68—72.
- [3] *Гриншкун В.В., Димов Е.Д.* Принципы отбора содержания для обучения студентов вузов технологиям защиты информации в условиях фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 3. С. 38—45.
- [4] *Комиссаров А.* Технологический ренессанс: четвертая промышленная революция // Ведомости от 14.10.2015. М., 2015. № 3938.
- [5] *Краснова Г.А.* Открытое образование: цивилизационные подходы и перспективы: монография. М.: РУДН, 2002. 252 с.
- [6] *Ракитов А.И.* Философия компьютерной революции. М.: Политическая литература, 1990. 287 с.
- [7] *Урсул А.Д.* Информатизация общества: введение в социальную информатику. М.: Высшая школа, 1990. 192 с.
- [8] *Филиппов В.М., Краснова Г.А., Гриншкун В.В.* Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36—38.
- [9] *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. 208 с.
- [10] *Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution.* UBS White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting. 2016. P. 36.

© Гриншкун В.В., Краснова Г.А., 2017

**История статьи:**

Дата поступления в редакцию: 23 января 2017

Дата принятия к печати: 27 февраля 2017

**Для цитирования:**

Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Новое образование для новых информационных и технологических революций // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования».* 2017. Т. 14. № 2. С. 131–139.

**Сведения об авторах:**

*Гриншкун Вадим Валерьевич*, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета.

*Контактная информация:* e-mail: vadim@grinshkun.ru

*Краснова Гульнара Амангельдиновна*, доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

*Контактная информация:* e-mail: director\_ido@mail.ru

## **NEW EDUCATION FOR NEW INFORMATION AND TECHNOLOGICAL REVOLUTIONS**

**V.V. Grinshkun**

Moscow City Pedagogical University  
*Sheremetjevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521*

**G.A. Krasnova**

Russian Presidential Academy of National Economy  
and Public Administration  
*Prospekt Vernadskogo, 82, Moscow, Russia, 119571*

The development of the education system are largely determined by scientific and technical progress. In recent times it is spoken about approach of a new, fourth industrial revolution. According to researchers, this revolution coincides with a series of information revolutions and is based on the development and implementation of new means and technologies of informatization, such as the Internet of things, VR and AR, 3D-printing, and quantum computers. It is obvious that the education system needs to respond to these challenges. For the solution of relevant problems the article describes a number of urgent measures to be taken in education in the coming years. These measures are systematized depending on the factors of the fourth industrial revolution. In particular, special training of teachers, establishment of a closer partnership organizations vocational education with industry, fundamentalization of training of students, is invariant to rapidly changing technologies, and other measures. Special attention is paid to development of information technologies and approaches to the allocation information revolutions. Their change also has an impact on approaches to reforming the education system.

**Key words:** technologies, means of informatization, education, revolution, progress



## REFERENCES

- [1] Belyaev M.I., Vymyatnin V.M., Grigoriev S.G., Grinshkun V.V., etc. *Osnovy koncepcii sozdaniya obrazovatel'nyh jelektronnyh izdanij* [Bases of the concept of creation of educational electronic editions] // *Osnovnye napravlenija razvitija jelektronnyh obrazovatel'nyh izdanij i resursov* [Main directions of development of electronic educational editions and resources]: sb. nauchn. tr. M.: RMC, 2002. Pp. 24–50.
- [2] Grinshkun V.V. *Osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizacii obrazovanija* [Features of training of teachers in the field of education informatization] // *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2011. No. 5. Pp. 68–72.
- [3] Grinshkun V.V., Dimov E.D. *Principy otbora sodержanija dlja obuchenija studentov vuzov tehnologijam zashhity informacii v uslovijah fundamentalizacii obrazovanija* [The principles of selection of contents for training of students of higher education institutions in technologies of information security in the conditions of education fundamentalization] // *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Informatizacija obrazovanija* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. Education Informatization series]. 2012. No. 3. Pp. 38–45.
- [4] Komissarov A. *Tehnologicheskij renessans: Četvertaja promyshlennaja revoljucija* [Technological Renaissance: The fourth industrial revolution] // *Vedomosti ot 14.10.2015* [Sheets from 10/14/2015]. M., 2015. No. 3938.
- [5] Krasnova G.A. *Otkrytoe obrazovanie: civilizacionnye podhody i perspektivy* [Open education: civilization approaches and prospects]: monografiya. M.: RUDN, 2002. 252 p.
- [6] Rakitov A.I. *Filosofija komp'juternoj revoljucii* [Philosophy of computer revolution]. M.: Politicheskaja literatura, 1990. 287 p.
- [7] Ursule A.D. *Informatizacija obshhestva: Vvedenie v social'nuju informatiku* [Informatization of society: Introduction to social informatics]. M., 1990. 192 p.
- [8] Filippov V.M., Krasnova G.A., Grinshkun V.V. *Cross-border education* // *Paid education*. 2008. No. 6. Page 36–38.
- [9] Schwab K. *Četvertaja promyshlennaja revoljucija* [Fourth industrial revolution]. M.: Jeksmo, 2016. 208 p.
- [10] *Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution*. UBS White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting. 2016. River 36.

### Article history:

Received: 23 January, 2017

Accepted: 27 February, 2017

### For citation:

**Grinshkun V.V., Krasnova G.A. (2017) New education for new information and technological revolutions. *RUDN Journal of Informatization in Education*, 14 (2), 131–139.**

### Bio Note:

*Grinshkun Vadim Valerievich*, doctor of pedagogical sciences, professor, head of the department of informatization of education of the Moscow city pedagogical university.

*Contact information:* e-mail: vadim@grinshkun.ru

*Krasnova Gulnara*, Leading Scientific Employee of Center for Economics of Continuous Education Russian Academy of National Economy and Public Administration.

*Contact information:* e-mail: director\_ido@mail.ru