УДК 345.58.17

JEL I25

DOI: 10.17213/2312-6469-2019-4-162-171

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ: НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТЕГИИ¹

© *Е.Б. Колбачев, А.А. Пахомова* 2019

*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ), г. Новочеркасск, Россия*

В статье рассмотрены особенности разработки и внедрения цифровых технологий в Российском образовании. Проанализированы риски и угрозы, связанные с этими процессами. Предложены подходы к анализу и минимизации рисков возможного негативного воздействия цифровизации в образовании. Эти подходы предлагается реализовать в рамках государственного проекта «Проектирование системы стратегического управления развитием цифрового образования Российской Федерации».

Ключевые слова: цифровизация; образование; стратегия; риски; тенденции.

THE DEVELOPMENT OF DIGITAL EDUCATION IN RUSSIA: SOME QUESTIONS OF STRATEGY

© *E.B. Kolbachev, A.A. Pahomova* 2019

South-Russian state Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russia

The article discusses the features of the development and implementation of digital technologies in Russian education. Analyzes the risks and threats associated with these processes. Approaches to the analysis and minimization of risks of possible negative impact of digitalization in education are offered. These fires are proposed to be implemented in the framework of the state project "Design of the strategic management system for the development of digital education of the Russian Federation".

Key words: digitalization; education; strategy; risks; trends.

Введение

Современное развитие науки, техники и общества в целом характеризуется тенденциями, связанными со становлением шестого технологического уклада [15, 21], реиндустриализацией [20, 32], развитием NBIC-

¹Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта 19-010-00377 «Проектирование системы стратегического управления развитием цифрового образования Российской Федерации».

конвергенции [11, 20], формированием Индустрии 4.0 [38, 33]. Важнейшим компонентом этих процессов является дальнейшее развитие информационных технологий и его часть, получившая название «цифровизация».

Впервые термин «цифровизация» ввел в употребление в 1995 г. американский информатик Н. Негропonte [36]. Однако, как отмечается в исследованиях [27, 23, 11], реально процессы цифровизации, по крайней мере в экономике, начались уже давно. Они заключались в начавшейся замене аналоговых технологий работы с информацией на цифровые. Несомненно, что проведение таких преобразований в информационной сфере, технике, экономике и во всех прочих сферах жизни общества является необходимым и отвечает всем вышеперечисленным тенденциям развития.

Объявленный руководством Российской Федерации курс на цифровизацию экономики и всей остальной жизни российского общества [1] даёт надежду на то, что мероприятия, необходимые для перевода информационных потоков в различных сферах в цифровую форму, будут проведены и приведут к повышению устойчивости и эффективности производства, создадут благоприятные условия для развития членов общества, наращивания человеческого и социального капитала в стране. Иными словами, дадут полезные результаты в узком и в широком смысле термина «цифровизация» [27].

С другой стороны, чрезмерное директивное насаждение мер по цифровизации (которое мы уже наблюдаем), может пойти в разрез с интересами российского общества и не соответствовать, на самом деле, современным тенденциям. Это будет только дискредитировать саму идею цифровизации и не даст ожидаемых результатов. В этом отношении представляется особенно тревожной вероятность «псевдоцифровизации», проводимой исключительно ради выполнения директив вышестоящих органов.

Достаточно вспомнить подобную ситуацию, имевшую место несколько лет назад после объявления нанотехнологий стратегическим направлением развития науки и техники в стране [2], что привело к массовому отнесению к нанотехнологиям многочисленных разработок, никак не связанных с производством и применением продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами [16, 7].

Можно привести ещё более давний и, можно сказать, «хрестоматийный» пример. Решение январского (1955 г.) Пленума ЦК КПСС «Об увеличении производства продуктов животноводства» [3], ревностно выполняемое партийными и советскими руководителями «на местах» в части расширения посевов кукурузы без учета почвенно-климатических и хозяйственных особенностей регионов, привело к полной дискредитации основной идеи этого постановления и усугубило кризис в советском сельском хозяйстве [9].

Очевидно, что наиболее велика угроза «переусердствования» в цифровизации в государственных учреждениях и в иных сферах жизни, наиболее жёстко регламентируемым законодательством и другими нормативными государственными документами. К числу таких сфер относится образование.

Следствием вышеупомянутого государственного курса на цифровизацию российского общества стала разработка и принятие программы Министерства просвещения РФ «Цифровая школа» [25], проекта «Московская электронная школа» [4] и ряда других ведомственных проектов в сфере образования [6,10].

В частности, именно этому посвящён выполняемый в настоящее время научный проект 19-010-00377 «Проектирование системы стратегического управления развитием цифрового образования Российской Федерации», поддержанный Российским фондом фундаментальных исследований, в рамках которого проводится настоящее исследование.

Методология

Очевидно, что рациональное создание и реализация проектов развития информационных систем (цифровизации) образования может и должно стать шагом к выведению российской средней и высшей школы из затяжного кризиса, её модернизации в соответствии с вышеописанными общемировыми тенденциями развития современной экономики и общества и, соответственно, к решению проблем российского общества и государства, накопленных к настоящему времени.

Однако многочисленные исследователи указывают на существование угроз и рисков, непосредственно связанных с цифровизацией образования [9, 10, 6]. Ряд других авторов также посвящает свои исследования потенциальным угрозам цифровизации образования для российского социума [34, 23, 24]. Систематизация и анализ этих рисков были выполнены в нашей работе [19].

В свете вышеизложенного к этим рискам следует добавить риски неадекватного исполнения директивных документов (риски «хрущёвской кукурузы» в цифровизации) и риски несоответствия мировым тенденциям развития (важнейшие из которых были перечислены в начале настоящей статьи).

Преодолению всех этих рисков может способствовать модель процесса проектирования системы стратегического управления развитием цифрового образования Российской Федерации, предложенная в работе [14]. В этой модели предусмотрено несколько уровней отбора проектов (мероприятий) по цифровизации образования, верхний (федеральный) из которых заключается в контроле предлагаемых проектов на предмет возможных рисков. На наш взгляд, состав контролируемых в этом случае рисков и должен включать:

а) риски, обусловленные особенностями цифровизации образования;

- б) риски несоответствия мировым тенденциям развития;
- в) риски неадекватного исполнения директивных документов.

Очевидно, что для анализа проектов цифровизации на предмет отсутствия этих рисков требуются специальные методики. Анализ рисков группы «а» можно проводить на основе подхода описанного в работах [17,18], его адаптация к условиям проектов цифровизации образования предложена в работе [19].

Риски группы «б» целесообразно анализировать на основе методики проверки инновационных проектов и иных разработок современным тенденциям мирового развития, предложенной в работе [31].

Методологической основой мониторинга и оценки проектов цифровизации являются положения эволюционной экономики, в частности – теории технологических укладов. Положения эволюционной экономики и теории технологических укладов используются в Методике с учётом содержания директивных документов Правительства РФ, определяющих направления и содержание научных исследований и разработок в области цифровизации. Методика основывается на сочетании методов квантификации качественных характеристик проекта цифровизации на основе их объективных показателей и экспертной оценки.

Основная часть

Оценка результатов исследований и разработок в области цифровизации осуществляется на основе теории технологических укладов и заключается в определении соответствия результатов исследований и разработок, выполненных в рамках проекта цифровизации, характеристикам определённого технологического уклада. Отнесение результатов исследований и разработок к тому или иному технологическому укладу осуществляется на основе характеристик, предложенных в известной работе [20]. При этом в качестве оцениваемых характеристик результатов исследования или разработки используются степень материализации информации в производственной системе, обеспечиваемой их применением; размерный масштаб процессов формообразования, осуществляемых при этом и степень приближения процессов к уровню предельно эффективных технологий.

Степень материализации информации в производственных системах, углубляющаяся по мере перехода от предшествующего уклада к последующему, оценивается на основе концепции технологических отношений и функций [32].

В качестве дополнительного параметра, характеризующего степень прогрессивности проекта цифровизации, используется показатель концепции управления социально-экономической системой, характерный для условий применения результатов исследования или разработки [21, 17, 18, 30, 31].

Определение соответствия научного направления и направления развития технологий технологическому укладу производится в соответствии с

алгоритмом, приведенном на рис. 1. При этом измеряемыми характеристиками служат:

- x_1 – уровень близости технологии предельно допустимой;
- x_2 – степень материализации информации;
- x_3 – размерный масштаб процессов формообразования.

Пределы изменения параметров: $[0,1]$.

Степень приближения технологии к предельно эффективной оценивается экспертами следующим образом: $=0$, если уровень технологии не соответствует предельно допустимой более чем на 50%; $x_1 = 1$, если уровень технологии соответствует предельно допустимой; $\in(0, 1)$ во всех остальных случаях

Степень материализации информации оценивается экспертами следующим образом: $= 0$, если степень материализации информации > 5 ; $x_2 = 1$, если степень материализации информации $=2$; $\in(0, 1)$ во всех остальных случаях.

Размерный масштаб формообразования оценивается экспертами следующим образом: $= 0$, если размерный масштаб процессов формообразования > 100 нм; $x_3 = 1$, если размерный масштаб процессов формообразования $\leq 0,1$ нм; $\in(0, 1)$ – во всех остальных случаях.

Степень согласованности мнений определяется на основе анализа вариации оценок. Исчисляют коэффициент вариации, $i = 1,2,3$. Если коэффициент вариации оценок менее 30%, для каждого показателя, то переходят к исчислению интегрального показателя.

Комплексное значение оценки соответствия научного направления и направления развития технологий современному технологическому укладу рассчитывается по методу евклидова расстояния с учетом весовых коэффициентов.

$$T_y = \sqrt{\sum_{i=1}^3 \alpha_i (1 - x_i)^2},$$

где α_i – коэффициенты значимости факторов, для которых выполняется условие $\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$ (на данном этапе методики все параметры считаются равнозначными.)

Комплексный показатель соответствия технологическому укладу может принимать значения в интервале $[0,1]$. В зависимости от его значения возможны следующие решения:

- если $0 \leq T_y \leq 0,3$, то проект цифровизации в целом соответствует современному технологическому укладу;
- если $T_y > 0,3$, то проект цифровизации не соответствует современному технологическому укладу.

Оценка соответствия проекта директивным документам осуществляется на основе экспертного метода. Измеряемая характеристика ПН при-

нимает значение 0 или 1: ПН = 1, если проект цифровизации соответствует директивным документам, ПН = 0, если не соответствует.

Рис. 1. Алгоритм оценки уровня соответствия проекта цифровизации технологическому укладу

Комплексное значение оценки проекта цифровизации производится на основе свертки критериев соответствия, приведенных выше:

$$\text{ИП} = (\alpha_1 \text{ТУ} + \alpha_2 \text{ПН} + \alpha_3 \text{КТ} + \alpha_4 \text{ТП} + \alpha_5 \text{СР}),$$

где α_i – коэффициенты значимости, для которых выполняется равенство $\sum_{i=1}^5 \alpha_i = 1$.

Значения α_i определяется на основе ранжирования критериев оценки с оценкой согласованности по коэффициенту конкордации:

$$K_{\text{конк}} = \frac{12 \sum_{k=1}^n (\sum_{l=1}^m R_{kl} - \bar{R})^2}{n^2 (m^3 - m^2)},$$

где $n = 8$ – количество экспертов; $m = 5$ – количество оцениваемых альтернатив), R_{kl} – ранги, определенные 1-м экспертом для k -го критерия, $\bar{R}$ – средняя сумма рангов. Результат оценивания считается согласованным, если $K_{\text{конк}}$ не менее 0,4.

Значения весовых коэффициентов (показателей значимости критериев) распределяются следующим образом: {0,33; 0,1; 0,12; 0,2; 0,25}. ИП может принимать значения в интервале [0,1].

На этапе мониторинга оцениваются изменения и принимаются решения об исключении тех или иных проектов цифровизации из числа рекомендуемых к применению.

Для оценки рисков группы «в» требуется разработка специальной методики, представляющая собой самостоятельную задачу.

Выводы

Наряду с разработкой вышеописанной системы оценки рисков и отборе проектов цифровизации необходима дальнейшая детализация разработки стратегии цифрового образования, которая, на наш взгляд, должна заключаться в следующем:

1. Организация взаимодействия образовательных учреждений-разработчиков контента и прочих компонентов средств цифрового образования, координация их деятельности на основе со-конкуренции.

2. Подготовка профессорско-преподавательского состава к ведению учебного процесса в цифровой среде при одновременном повышении их квалификации в предметных областях.

3. Организация взаимодействия бизнеса с высшей школой, обеспечивающего подготовку специалистов в соответствии с современными тенденциями становления Индустрии 4.0: углублённое изучение методов создания цифровых двойников, освоение киберфизических производственных систем и др.

4. Формирование вузовской среды цифрового образования.

5. Расширение академических свобод и возможностей студента в части выбора траектории обучения, в частности – обеспечение выбора воз-

возможности обучения студентов, как на основе цифровых платформ, так и традиционными методами.

6. Реализация концепции непрерывного образования с учётом дополнительных возможностей, обусловленных цифровизацией.

Это позволит, сохраняя преемственность позитивных традиций российского образования, осуществить гармоничное внедрение в него проектов цифровизации, соответствующих современным тенденциям развития.

Литература

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/112831/>
2. Постановление Правительства РФ от 23 апреля 2010 г. N 282 «О национальной нанотехнологической сети».
3. Решение январского (1955 г.) Пленума ЦК КПСС «Об увеличении производства продуктов животноводства» / [Электронный ресурс] / <http://prani.pf/fond-2-opis-1-plenumy-ck-vkpb-kpss-xviii-xix-xx-xxii-sozyvov>.
4. Афанасьев А. Цифровизация образования, все минусы электронной школы. Что будет с детьми? [Электронный ресурс] / <https://vc.ru/flood/43800-cifrovizaciya-obrazovaniya-vse-minusy-elektronnoy-shkoly-cto-budet-s-detmi>.
5. Глазьев С.Ю. Информационно-цифровая революция // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2018. № 1 (23). – С. 70-83.
6. Горидько Н.П., Нижегородцев Р.М. Россия на пути к цифровой экономике: ловушки и вызовы // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: Материалы 1-й Международной научно-практической конференции. Выпуск 1. – М.: Изд. дом ГУУ, 2017. – С. 74-86.
7. Давыдова К. Нанотехнологии: внимание к отрасли толкает маркетологов на обман/ [Электронный ресурс] / <http://www.vechnayamolodost.ru/articles/nanotehnol/rosnanoipsevdonan4e/>
8. Жураковский В.М. и др. Высшее техническое образование в России: история, состояние, проблемы развития. – М.: РИК Русанова, 1997. – 200с.
9. Зеленин И.Е. Аграрная политика Н.С. Хрущева и сельское хозяйство. – М., 2001.
10. Карев А.В., Нижегородцев Р.М. Формирование цифровой среды и вопросы экономической безопасности // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2018, № 1 – С. 113-119.
11. Козырев А.Н. Цифровая экономика и цифровизация в исторической ретроспективе [Электронный ресурс]. URL: <http://Medium.comCEMI-RAS>. Ноябрь, № 11. 2017 г.
12. Колин К.К. Концептуальные основы стратегии образования в XXI веке // Культура и безопасность [Электронный ресурс] /2018, №12 <http://sec.chgik.ru/kontseptualnyie-osnovyi-strategii-obrazovaniya-v-xxi-veke-2/>
13. Кузнецов В.В. Изменение структуры занятости и профессионально-квалификационных требований в эпоху цифровизации экономики / В.В. Кузнецов // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 5. – Режим доступа: URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27992>
14. Ломаченко Т.И., Кокодей Т.А., Колбачев Е.Б., Пахомова А.А. Разработка пирамидальной концепции формирования стратегий развития цифрового образования РФ // Друкерровский вестник. – 2019.– № 3. – С. 134-142.

15. Марш П. Новая промышленная революция. Потребители, глобализация и конец массового производства / пер. с англ. А. Шоломицкой. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2015. – 420 с.
16. Нанотехнологический бум: спекуляции, преувеличения и истерия / [Электронный ресурс] / <http://www.metodolog.ru/01444/01444.html>
17. Колбачев Е.Б. Современный технический университет в Российском регионе: роль в развитии экономики и общества // Глобальные вызовы экономики и развития промышленности (INDUSTRY-2016) / Труды научно-практической конференции с зарубежным участием. Под ред. А.В. Бабкина. 2016. – С. 667-683. https://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=170668&pubrole=100&show_refs=1&show_option=0
18. Колбачев Е.Б. Социальная эффективность организационно-экономических решений, влияющих на развитие высшей школы в регионах России // Вестник Южно-Российского гос. техн. ун-та (НПИ). Серия: социально-экономические науки. — 2012. – № 1. – С. 118-124.
19. Колбачев Е.Б., Пахомова А.А. Проектирование системы стратегического управления развитием цифрового образования Российской Федерации: некоторые методологические особенности // Материалы III Междисциплинарной Всероссийской научной конференции: Развитие методологии современной экономической науки, менеджмента и образования в условиях информационно-цифровых трендов. 2019. – С.136-145.
20. Колбачев Е.Б., Переяслова И.Г. Новый технологический уклад и задачи экономического инструментария // Эволюционная теория, инновации и экономические изменения: Материалы III Всероссийской интернет-конференции по проблемам эконофизики и эволюционной экономики. Екатеринбург, 1-10 апреля 2005 г. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2005. – С.36-46.
21. Колбачев Е.Б., Колбачева Т.А. Сущность, пространство параметров и экономические границы современной производственной системы // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – Серия «Экономические науки», 2012. – № 4. – С. 73-83.
22. Рифкин Дж. Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014. – 410 с.
23. Розина И.Н. Цифровизация образования [Электронный ресурс]. URL: <http://ito.lgb.ru/tezises/1027.doc>.
24. Сидоров Г. Цифровой университет: применение цифровых технологий в современных образовательных учреждениях / Г. Сидоров // ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО СК ПРЕСС», 2017. – Режим доступа: URL: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=192831>
25. Стратегия для России: образование / Клячко Т.Л., Синельников-Мурылёв С.Г. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2018. – 118 с. https://www.iep.ru/files/text/other/sinel_education-2018.pdf
26. Халин В.Г., Чернова Г.В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Власть и экономика, https://sziu.ranepa.ru/images/nauka/UK_DOI/10_18/Khalin_10_18.pdf
27. Чернилевский Д.В. Духовно-нравственные ценности образовательной системы России XXI века. – М.: РНО МГТА, 2003. – 269 с.
28. Шваб К. Четвёртая промышленная революция / Пер. с англ. – М.: Эксмо, 2019. – 209 с.

29. Шматков В.В., Колбачев Е.Б., Переяслова И.Г. Модернизация экономики, технологические платформы и развитие человеческого капитала // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – Серия «Экономические науки», 2011. – № 4. – С. 186-193.
30. Шматков В.В., Переяслова И.Г. Мониторинг и прогнозирование деятельности научных направлений в техническом университете // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2013. – № 4. – С. 4-9.
31. Юнь О.М. Производство и логика: Информационные основы развития. – М.: Новый век, 2001. – 210 с.
32. Bainbridge, W.S. and M.C. Roco, Handbook of Science and Technology Convergence , Springer Reference, 2016, 1154p.
33. Ertsog A. Professional identity for successful adaptation of students – a participative approach / G.A. Gertsog, V.V. Danilova, D.N. Korneev, A.V. Savchenkov, N.V. Uvarina. – Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities, Vol. IX, No. 1, 2017. – P. 301-311.
34. Knudsen L. R. Goals 2000: An Analysis and Critique / L. R. Knudsen // International Electronic Journal For Leadership in Learning. A refereed academic journal, May.
35. Negroponte N. Being Digital / N. Negroponte. – NY: Knopf, 1995 [Электронный ресурс]. URL: <http://inance.ru/2017/09/cifrovaya-ekonomika/>
36. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. – London: Elgar 2002.
37. Roco, M.C. and W.S. Bainbridge, Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology, Springer, 2001.
38. Schwab K. Shaping The FourthIndustrial Revolution. – Springer, 2018. – 320 p.
39. Roco, M.C., Converging science and technology at the nanoscale: opportunities for education and training, Nature Biotechnology, 2003.

Поступила в редакцию

26.05.2019

Колбачев Евгений Борисович – доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Производственный и инновационный менеджмент», ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет», г. Новочеркасск, Россия.

Kolbachev Evgeniy B. – Doctor of Sciences (Econ.), Professor, Head of the Department of Production and Innovation Management, South-Russian state Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russia.

Пахомова Антонина Александровна – доктор экономических наук, профессор кафедры «Производственный и инновационный менеджмент», ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет», г. Новочеркасск, Россия.

Pahomova Antonina A. – Doctor of Sciences (Econ.), Professor in the Department of Production and Innovation Management, South-Russian state Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russia.

Россия, 346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132, str. Prosveshcheniya, Novocherkassk, 346428, Russia
e-mail: kolbachev@yandex.ru
e-mail: tivano@yandex.ru