



<http://LLL21.petrSU.ru>

<http://petrsu.ru>

Издатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петрозаводский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный ежеквартальный журнал
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: XXI ВЕК

Выпуск 4 (32).
Winter 2020

Главный редактор
Т. А. Бабакова

Редакционная коллегия

Э. Ванхемпинг
О. Грауманн
С. А. Дочкин
З. Б. Ефлова
М. В. Иванова
А. В. Москвина
Е. А. Раевская
Э. Рангелова
В. В. Сериков
И. З. Сковородкина
А. П. Сманцер
И. И. Сулима
И. В. Филимоненко

Редакционный совет

А. Г. Бермус
Е. В. Борзова
А. Виегерова
Е. В. Игнатович
А. Клим-Климашевска
А. И. Назаров
Е. И. Соколова

Служба поддержки

А. Г. Марахтанов
Т. А. Каракан
Е. В. Петрова
Е. И. Соколова

ISSN 2308-7234

Свидетельство о регистрации СМИ Эл. № **ФС77-57767** от 18.04.2014

Решением Президиума ВАК журнал включен
в Перечень рецензируемых научных изданий (с 09.08.2018 г., «Педагогические науки»)

Журнал зарегистрирован в информационных системах РИНЦ (договор 473-08/2013)
и ERIH PLUS (18.06.15)

Адрес редакции

185910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, д. 20, каб. 208
Электронная почта: LLL21@petrsu.ru

© ФГБОУ ВО «ПетрГУ»
© авторы статей

РЫБИЧЕВА Ольга Юрьевна

младший научный сотрудник
Вологодский научный центр Российской академии наук
(г. Вологда, Российская Федерация)
garmanova@yandex.ru

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКУ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ¹

Аннотация: статья посвящена оценке возможностей внедрения передовых смарт-технологий в образовательных учреждениях Российской Федерации. Автором акцентируется внимание на отставании системы подготовки кадров в России от запросов общества, несмотря на ускоряющуюся цифровизацию образования; приводятся аргументы в пользу дальнейшей технологизации учебного процесса за счет применения гибких систем, к которым относится смарт-образование. В работе раскрыта сущность понятий «смарт-образование», «смарт-технология», приведены и охарактеризованы смарт-технологии, имеющие опыт эффективного внедрения в различных странах мира, выделены требования к их использованию в образовательном процессе. На основе анализа официальных статистических данных за 2010–2018 гг. по ряду показателей и результатов социологического опроса, проведенного в 2018 г. Аналитическим центром НАФИ, выявлена обеспеченность домашних хозяйств и образовательных организаций необходимым для внедрения смарт-технологий оборудованием и доступом в Интернет, а также наличие у школьников, студентов и преподавателей цифровых навыков. В результате автором определены смарт-технологии, внедрение которых возможно в практику российского образования в сложившейся ситуации, и смарт-технологии, применение которых возможно лишь при выполнении ряда условий.

Ключевые слова: смарт-образование, смарт-технология, смарт-среда, смарт-обучающийся, смарт-устройство.

Дата поступления: 07.08.2020

Дата публикации: 26.12.2020

Для цитирования: Рыбичева, О. Ю. Оценка возможностей внедрения передовых смарт-технологий в практику российского образования / О. Ю. Рыбичева // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 4 (32). – DOI: 10.15393/j5.art.2020.6348.

Olga Yu. RYBICHEVA

junior researcher
Vologda Scientific Center of the Russian Academy
of Sciences
(Vologda, Russian Federation)
garmanova@yandex.ru

ASSESSMENT OF POTENTIAL ADVANCED SMART TECHNOLOGIES IMPLEMENTATIONS IN THE PRACTICE OF RUSSIAN EDUCATION

Abstract: the article is devoted to assessing the potential advanced smart technologies implementations of the Russian Federation educational institutions. The author focuses on the lag behind the demands of society, despite the accelerating digitalization of education; arguments are made in favor of further educational process technologization through the use of flexible systems including

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00811 «Smart-образование как вектор развития человеческого потенциала молодого поколения».

smart education. The paper unfolds the essence of the concepts «smart education», «smart technology», presents and describes smart technologies that have been successfully implemented in various countries of the world, and highlights the requirements for their use in the educational process. Based on the analysis of the official statistical data for 2010–2018 and the results of a poll conducted in 2018 by the NAFI Analytical Centre the households and educational institutions provision necessary for the implementation of smart technologies equipment and Internet access was identified, as well as students and teachers abilities in digital skills. As a result, the author makes conclusion that there are smart technologies that can be implemented in the Russian education and smart technologies that can be used only if a number of conditions are met.

Keywords: smart education, smart technology, smart environment, smart learner, smart device.

Received: August 07, 2020

Date of publication: December 26, 2020

For citation: Rybicheva O. Yu. Assessment of potential advanced smart technologies implementations in the practice of russian education. In: *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek [Lifelong education: the XXI century]*. 2020. № 4 (32). DOI: 10.15393/j5.art.2020.6348.

Образование в XXI в. претерпело серьезные изменения. Во главе этих преобразований находятся технологии, которые в последние годы активно развиваются и внедряются на всех уровнях образования многих стран мира. Технологии и образование, по мнению Эдмонда Гэйбла, взаимозависимы [3, с. 89]. Сдерживание развития одного из них может приводить к застойным проявлениям во втором направлении. Это, по оценкам Goldin С., Katz L., и наблюдалось в течение последних пятидесяти лет во многих системах образования, переставших отвечать требованиям, предъявляемым к экономике и обществу [2].

Несмотря на ускоряющуюся технологизацию и цифровизацию образования, в России также наблюдается отставание системы подготовки кадров от запросов общества. Так, Е. В. Терелецкова и И. М. Ягафонова отмечают, что потребности меняющейся экономики значительно опережают предложение по обеспечению подготовленными специалистами [6, с. 82].

Курс на изменение сложившейся ситуации – повышение качества российского образования – провозглашался во многих стратегиях, концепциях и указах последних лет. Однако знаковым в данном направлении стал Указ Президента Российской Федерации № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г.¹ Одной из основных целей развития, обозначенных в нем, является обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере.

Для достижения данной цели позже были утверждены паспорта национальных проектов «Образование» и «Цифровая экономика Российской Федерации», в которых подробно раскрыты мероприятия и целевые ориентиры, которые должны быть реализованы в установленные сроки. Следует отметить, что большинство из намеченного в настоящее время успешно внедряется в практическую деятельность. Несмотря на это, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и другие утверждают, что обеспечение ускоренного внедрения

¹ Указ президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» № 204 от 7 мая 2018 года. [Электронный ресурс]. Электрон. дан. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 10.04.2020).

цифровых технологий в экономике и социальной сфере – амбициозная цель, которая успешно реализуется лишь в немногих ведущих странах [1, с. 5]. Для этого необходимы длительный период цифрового развития и нацеленность на повсеместное внедрение цифровых технологий [1, с. 4].

В России в последние годы многое предпринимается для достижения поставленной цели. Однако для обеспечения реального сектора экономики высококвалифицированными кадрами требуется ускорение цифровизации образования, а оно, по мнению Э. Гэйбла, должно основываться на применении гибких систем, к которым и относится смарт-образование [3, с. 90].

Смарт-образование (S.M.A.R.T. образование) представляет собой самоуправляемую (S: Self-Directed), мотивированную (M: Motivated), гибкую (A: Adaptive), обогащенную ресурсами (R: Resource-enriched), технологичную (T: Technology-embedded) систему, объединяющую смарт-обучающихся, смарт-педагогику и смарт-среду, включающую в себя как формальное, так и неформальное обучение, а также персонализированный подход к обучающимся с целью приобретения ими необходимых знаний, навыков, умений и компетенций [4, с. 27]. Функционирование этой системы во многом зависит от смарт-технологий, под которыми в зарубежной и отечественной литературе в основном понимаются адаптивные, гибкие технологии, способствующие организации персонализированного обучения в соответствии с личностными характеристиками обучающихся. Данные технологии также учитывают контекст, являются интерактивными и могут совершенствоваться при использовании. К примерам смарт-технологий относят современные компьютерные программы, обучающие онлайн-игры и игровые ситуации, интеллектуальные образовательные приложения, виртуальную и дополненную реальность, MOOC (массовые открытые онлайн-курсы), диалоговые интерфейсы и другое.

Следует отметить, что абсолютным лидером в вопросах внедрения смарт-технологий в образовательный процесс является Республика Корея. Она не только провозгласила и с 2011 г. продвигает концепцию смарт-образования, но и смогла добиться высоких показателей качества обучения, построения уникальной инновационной экономики. Так, в 2017 г. Корея занимала 2-е место в рейтинге развития ИКТ¹, в 2018 г. – 9-ю позицию в рейтинге PISA² и на протяжении последних 6 лет является лидером рейтинга самых инновационных государств агентства Bloomberg³. Россия, где еще сильны идеи традиционного образования, занимает в рейтинге развития ИКТ 45-ю строку (по данным 2017 г.), в PISA (по данным 2018 г.) – 31-ю позицию, а в рейтинге самых инновационных государств агентства Bloomberg – 27-е место.

Приведенные данные свидетельствуют о значительных различиях в рейтинговых значениях России и Республики Корея, важности применения в обра-

¹ Индикаторы цифровой экономики: 2019 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2019. С. 19.

² [Электронный ресурс]. Электрон. дан. URL: <https://fioco.ru/pisa> (дата обращения 10.04.2020).

³ Bloomberg 2019 Innovation index [Электронный ресурс]. Электрон. дан. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds> (дата обращения 24.04.2019).

зовательном процессе гибких технологий, таких как смарт-технологии. Исходя из этого, цель данного исследования заключается в оценке возможностей внедрения передовых смарт-технологий в практику российского образования.

Прежде всего попытаемся разобраться, какие смарт-технологии можно назвать передовыми. Следует отметить, что в научной литературе не сложилось подхода к выделению передовых смарт-технологий. Используемая нами точка зрения основана на отнесении к ним смарт-технологий, имеющих опыт эффективного применения с экспериментально доказанными высокими результатами успеваемости обучающихся (от 80 % и выше). Так, опираясь на работы зарубежных и отечественных исследователей, нами были выделены следующие передовые смарт-технологии:

– *перевернутый класс* (суть технологии заключается в выполнении практических заданий в аудитории, а изучении теоретического материала дома с помощью видеолекций; в использовании аудиторного времени на активное взаимодействие преподавателя и обучающихся [9; 16]. Применение ее в учебном процессе предполагает наличие видеолекций или оборудования для их подготовки, доступа в Интернет и персонального компьютера (ноутбука), планшета или смартфона у обучающихся и преподавателя;

– *ролевая перестановка* (модель модифицированного перевернутого класса, предполагающего индивидуальное изучение учащимися материала по заданной теме, а затем обсуждение его с преподавателем и одноклассниками в аудитории [10]);

– *технология Smart Mobile* (представляет собой использование обучающих приложений для смартфонов. Позволяет зарегистрированным обучающимся выполнять тесты, проходить опросы, предложенные преподавателем, и получать информацию об их результатах [13]. Для внедрения технологии Smart Mobile в образовательный процесс необходимо наличие доступа к Интернету у педагогов и учащихся, смартфонов у обучающихся, персонального компьютера (ноутбука) для подготовки тестов – у преподавателя);

– *геймификация* (данная технология базируется на использовании игровых элементов (викторин) и методов игрового дизайна в неигровых контекстах (звездочек, медалей...) [11; 15]. Предполагает наличие персонального компьютера (ноутбука) у преподавателя, смартфонов (компьютеров) у обучающихся, а также использования специального программного обеспечения);

– *виртуальная и дополненная реальность* (применение технологии виртуальной реальности (VR) основано на погружении пользователей в созданную искусственную цифровую среду, а дополненной реальности (AR) – в наложении виртуальных объектов на реальную среду [5]. Внедрение их предполагает наличие очков виртуальной реальности, планшетов, смартфонов, а также специального программного обеспечения);

– *Smart Study: электронное обучение на основе пера и бумаги* (основано на практиковании рукописных ответов обучающихся. Эта технология предполагает использование в образовательном процессе цифровой ручки (Livescribe Echo Smartpen), цифровой бумаги (Anoto) и планшета [14], а также доступа в Интернет у обучающихся и преподавателей);

– *Point Barter: альтернативный подход к тестированию для одновременной оценки и обучения* (система онлайн-тестирования, позволяющая обучающимся приобретать новые знания в процессе опроса в результате обмена баллов на подсказки [12]. Предполагает наличие доступа в Интернет, персонального компьютера (ноутбука) у преподавателя, смартфонов (компьютеров) у обучающихся).

Резюмируя, отметим, что основными требованиями для внедрения выделенных смарт-технологий в образовательный процесс является наличие у обучающихся и преподавателей доступа в Интернет, смарт-устройств и навыков работы с ними. Следует отметить, что представленные технологии эффективно практикуются в Республике Корея, Сингапуре, Малайзии, США, ОАЭ, Австралии, Канаде и других государствах, характеризующихся высокими показателями экономического развития.

Отдельные из представленных смарт-технологий, такие как образование с обращением ролей, геймификация, виртуальная и дополненная реальность, применяются и в России. Так, ролевая перестановка внедрена на кафедре электроэнергетических систем Томского политехнического университета, виртуальная и дополненная реальность – в передовых образовательных организациях общего и дополнительного образования, а использование игровых элементов и методов игрового дизайна – в неигровых контекстах на цифровых образовательных платформах (Открытое образование, LendWings, Uniweb, Coursera, Лекториум, Универсариум, Stepik и др.), набирающих популярность в последние годы. В целом отметим, что в России, в отличие от государств – лидеров в продвижении смарт-образования, применение смарт-технологий не носит системного характера. Они проникают в основном в виртуальный образовательный процесс, а очное обучение по-прежнему организуется в рамках традиционного подхода. Институты формального и неформального образования располагают богатым потенциалом (кадрами, контентом, ресурсами), который не в полной мере используется на практике в этом направлении.

Для оценки возможностей внедрения передовых смарт-технологий в практику российского образования необходимо, исходя из выделенных нами требований, определить:

- обеспеченность обучающихся и преподавателей смарт-устройствами (в т. ч. персональными компьютерами);
- обеспеченность обучающихся, преподавателей и образовательных организаций доступом в Интернет;
- наличие у участников образовательного процесса цифровых навыков, необходимых для работы со смарт-технологиями.

Перейдем к подробному анализу перечисленных требований.

1. Обеспеченность обучающихся и преподавателей смарт-устройствами (в т. ч. персональными компьютерами).

На основе данных Росстата о наличии предметов длительного пользования в домашних хозяйствах можно сделать вывод о высокой обеспеченности российских семей, членами которых и являются обучающиеся и преподаватели, персональными компьютерами и мобильными телефонами. Так, по состоянию

на конец 2018 г. на 100 домохозяйств приходилось 125 персональных компьютеров и 247 мобильных телефонов, в то время как в 2010 г. значения данного показателя были в десятки раз ниже (рис. 1). Учитывая, что размер частного домохозяйства в России, по Всероссийской переписи населения 2010 г., составлял 2,6 человека¹ и существенно не изменился к 2018 г., можно говорить практически о полной обеспеченности населения устройствами мобильной связи.

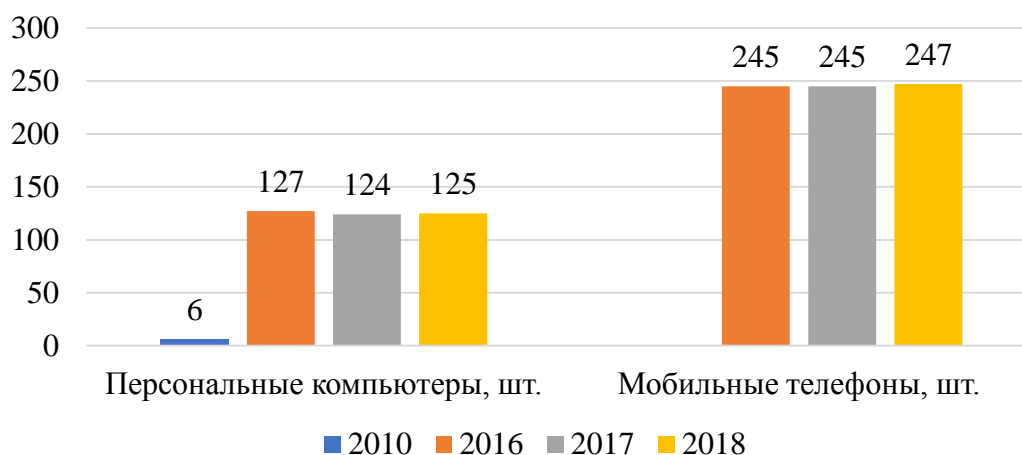


Рис. 1. Количество персональных компьютеров и мобильных телефонов в домашних хозяйствах на 100 домохозяйств, по итогам выборочного обследования, на конец года (источник: Российский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. / Росстат. М., 2019. С. 172)

Fig. 1. The number of personal computers and mobile phones in households per 100 households based on the results of a sample survey at the end of the year (source: Russian Statistical Yearbook. 2019: Statistical collection / Rosstat. Moscow, 2019. P. 172)

Причем значительная часть мобильных телефонов, имеющаяся у населения, относится к категории смартфонов и может использоваться в смарт-ориентированном учебном процессе. Однако другими смарт-устройствами российские семьи обеспечены в меньшей степени. Так, согласно официальным данным, в 2018 г. доступ к Интернету с помощью мобильного телефона или смартфона имели 61,9 % домашних хозяйств, настольного (стационарного) компьютера – 39,9 %, ноутбука и нетбука – 39,3 %, планшета – 25,6 %².

В организациях, где непосредственно осуществляется образовательная деятельность, обеспеченность персональными компьютерами, используемыми в учебных целях, в том числе с доступом в Интернет, ежегодно увеличивается. Причем наиболее высокие показатели количества персональных компьютеров наблюдаются в образовательных организациях высшего образования

¹ Частные домохозяйства по размеру домохозяйства по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс]. Электрон. дан. URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/Documents/Vol6/pub-06-02.pdf (дата обращения: 03.08.2020).

² Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М., 2019. С. 127.

и научных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры. В них значения данного показателя в 2018 г. составляли 263 персональных компьютера на 1000 обучающихся, в т. ч. 241 с доступом в Интернет, против 161 и 131 в организациях СПО и 142 и 105 в учреждениях начального, основного и среднего общего образования¹.

Учитывая, что для внедрения смарт-технологий в учебный процесс не требуется 100 %-го оснащения всех рабочих мест обучающихся персональными компьютерами, значения данного показателя представляются оптимальными.

2. Обеспеченность обучающихся, преподавателей, образовательных организаций доступом в Интернет.

Как мы уже отмечали (табл. 1), большинство персональных компьютеров, используемых в образовательных организациях в учебных целях, имеет доступ в Интернет. Это позволяет преподавателям применять их как для подготовки к занятиям (подборка видеолекций, подготовка тестов, упражнений, опросов и др.), так и для организации аудиторной работы.

Так как внедрение ряда передовых смарт-технологий предполагает просмотр видеолекций, выполнение обучающимися заданий в домашних условиях, рассмотрим обеспеченность доступа к сети Интернет в домашних хозяйствах. На основе материалов выборочного обследования населения доступ к сети Интернет в 2018 г. имели 76,6 % домохозяйств (рис. 2).

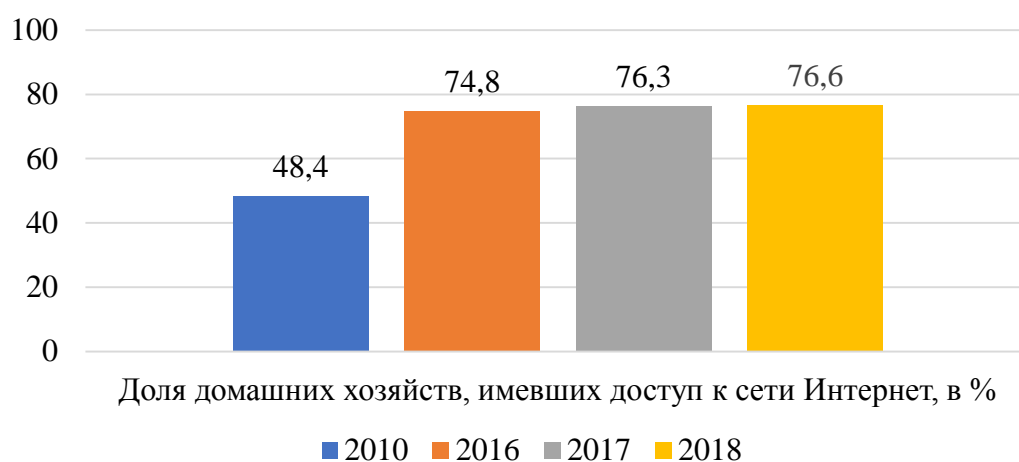


Рис. 2. Доля домашних хозяйств, имевших доступ к сети Интернет, в % от общего числа домохозяйств (источник: Российский статистический ежегодник. 2019 : Стат. сб. / Росстат. М., 2019. С. 499)

Fig. 2. The share of households with access to the Internet, in % of the total number of households (the source: Russian Statistical Yearbook. 2019: Statistical collection / Rosstat. Moscow, 2019, p. 499)

Также известно, что число активных абонентов фиксированного доступа к сети Интернет в том же году составляло 22 абонента на 100 человек

¹ Российский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. / Росстат. М., 2019. С. 195–202.

населения, а число активных абонентов мобильного доступа к сети Интернет – 90 абонентов на 100 человек (рис. 3).

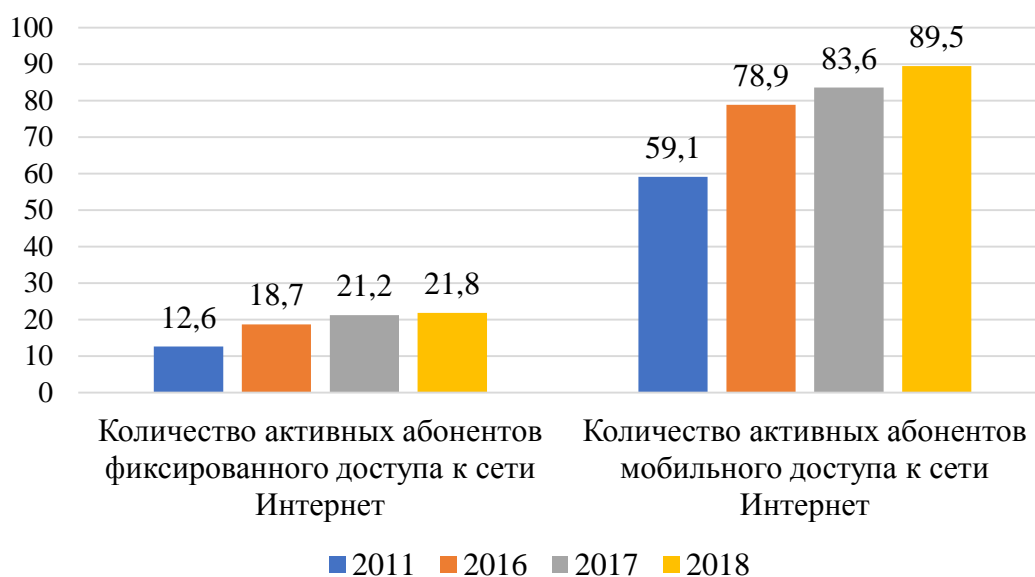


Рис. 3. Количество абонентов фиксированного и мобильного доступа к сети Интернет на 100 человек на конец года (источник: Российский статистический ежегодник. 2019 : Стат. сб. / Росстат. М., 2019. С. 498)

Fig. 3. The number of subscribers of fixed and mobile Internet access per 100 people at the end of the year (source: Russian Statistical Yearbook. 2019: Statistical collection / Rosstat. Moscow, 2019, P. 498)

В целом приведенные данные свидетельствуют о высокой включенности жителей России, к которым относятся как обучающиеся, так и педагоги, в интернет-пространство.

3. Наличие у участников образовательного процесса цифровых навыков.

По данным статистического сборника «Индикаторы цифровой экономики», в 2018 г. 90,1 % обучающихся общеобразовательных организаций в возрасте до 15 лет имели навыки работы с персональным компьютером, а 80,4 % – с Интернетом. При этом более 70 % из них постоянно (не менее одного раза в день) выходили в Интернет¹.

Сформированность цифровых навыков у студентов можно представить более детально. Исходя из материалов краткого статистического сборника «Образование в цифрах: 2019», по состоянию на 2017 г. развитие их было выше у студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования. Так, навыки работы с прикладными программами сформированы у 89 % студентов высшего образования и 83 % студентов среднего профессионального образования; навыки работы с цифровым оборудованием – у 66 и 57 %, соответственно; навыки коммуникации в цифровой среде – у 85 и 74 %; навыки работы с цифровой информацией – у 55 % обучающихся вузов и 42 % студентов организаций среднего профессионального образования. В целом большинство

¹ Индикаторы цифровой экономики: 2019 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. С. 143.

российских студентов имеют навыки работы с текстовым редактором, электронными таблицами, навыки передачи файлов между компьютером и периферийными устройствами, отправки и получения электронной почты, что необходимо при внедрении практически всех выделенных передовых смарт-технологий в учебный процесс. При этом ряд навыков, таких как создание электронных презентаций с использованием специальных программ и загрузка личных файлов на веб-сайты, в социальные сети, облачные хранилища для публичного доступа диагностированы у менее 50 % обучающихся. Данный факт должен учитываться при реализации, прежде всего, ролевой перестановки. Для эффективного внедрения данной технологии в образовательный процесс целесообразным представляется обеспечение поддержки студентов с помощью специальных обучающих семинаров и практикумов.

Большинство педагогов страны также обладают необходимыми цифровыми навыками. Так, проведенный в 2018 г. Аналитическим центром НАФИ всероссийский опрос показал, что из 555 учителей школ и 634 преподавателей вузов Российской Федерации большинство активно используют Интернет, не испытывают трудностей с работой на компьютере и других цифровых устройствах, интересуются новыми приложениями, программами и ресурсами, а также активно пользуются социальными сетями. В то же время, по оценкам 38 % педагогов школ и 32 % преподавателей высшей школы, более 40 % их коллег испытывают трудности с использованием цифровых технологий или вообще их не применяют [8, с. 5–9].

Таким образом, большинство населения Российской Федерации, в состав которого входят как обучающиеся различных уровней образования, так и преподаватели, оснащено персональными компьютерами, различными смарт-устройствами. На 100 домохозяйств приходится 125 персональных компьютеров и 245 мобильных телефонов, в т. ч. смартфонов. В условиях стремительного распространения Интернета свыше 76 % домохозяйств обеспечено доступом к сети Интернет. Причем жители России являются активными абонентами мобильного доступа к сети Интернет. Так, на 100 человек приходится 89,5 % активных пользователей. Оборудованы компьютерами и выходом в Интернет и образовательные организации. Барьерами для внедрения смарт-технологий в этом направлении могут выступать лишь скорость Интернета, беспроводный доступ к нему и ограничения по использованию, введенные в образовательных организациях. Большинство участников образовательного процесса располагают цифровыми навыками, необходимыми для эффективной работы в смарт-среде. Однако целесообразным представляется прохождение педагогами специального обучения, ориентированного как на повышение их цифровой грамотности, так и на подготовку к работе с конкретными технологиями.

Сделанный вывод позволяет нам перейти к оценке возможностей внедрения передовых смарт-технологий в образовательный процесс России. Так, по результатам проведенного исследования были выделены технологии, внедрение которых в современных условиях возможно при выполнении ряда условий. К числу технологий, реализация которых сейчас доступна, относятся перевернутый класс, ролевая перестановка, геймификация и Point Barter:

альтернативный подход к тестированию для одновременной оценки и обучения. Для их применения достаточно персональных компьютеров (смартфонов) с доступом в Интернет, которые, как показывает исследование, имеются в каждой среднестатистической семье и во всех образовательных организациях. При этом для реализации технологии геймификация и Point Barter требуется использование специального программного обеспечения. К числу технологий, внедрение которых возможно при выполнении ряда условий, отнесены следующие: Smart Mobile, виртуальная и дополненная реальность и Smart Study: электронное обучение на основе пера и бумаги. Так, применение первой допустимо, если приложения, предложенные педагогами, будут поддерживаться телефонами / смартфонами обучающихся, а второй и третьей – при оснащении образовательных организаций дорогостоящим оборудованием со специальным программным обеспечением. Также внедрение каждой из упомянутых технологий требует дополнительной подготовки преподавателей (см. табл.).

**Оценка возможностей внедрения передовых смарт-технологий
в практику российского образования**

**Assessment of the possibilities of introducing advanced smart technologies
in Russian education**

Технология	Требование			Возможно / возможно при выполнении ряда условий
	Обеспеченность обучающихся и преподавателей смарт- устройствами	Обеспеченность обучающихся, преподавателей и образовательные организации доступом в Интернет	Наличие у участников образоват. процесса необходимых цифровых навыков	
Перевернутый класс	+	+	+	Возможно
Ролевая перестановка	+	+	+	Возможно
Smart Mobile	+ / -	+	+	Возможно при выполнении ряда условий
Геймификация	+	+	+	Возможно
Виртуальная и дополненная реальность	-	+	-	Возможно при выполнении ряда условий
Smart Study	-	+	-	Возможно при выполнении ряда условий
Point Barter	+	+	+	Возможно

В заключение следует отметить, что современное состояние развития российского общества и системы образования предполагает возможность для внедрения смарт-технологий в практику российского образования. Так, проведенное исследование показало, что ряд выделенных смарт-технологий, требующих наличия у участников персональных компьютеров (смартфонов) с доступом в Интернет и навыков работы с ними, могут уже сейчас успешно широко внедряться в учебный процесс. Другие, требующие покупки нового дорогостоящего оборудования, программного обеспечения, а также обучения преподавателей, тоже могут в ближайшей перспективе активно использоваться на практике. Однако для этого необходимо оснащение этими смарт-технологиями, прежде всего, специализированных центров и учреждений дополнительного образования с целью обеспечения доступа к передовым практикам большего количества обучающихся. Тем более что цифровая экономика, к построению которой стремится российское общество, требует, чтобы все обучающиеся овладели компетенциями XXI в. и могли применять их в реальной быстроменяющейся жизни [7, с. 15]. Цифровая трансформация образования за счет гибких систем и технологий, к которым и относятся смарт-технологии, может решить эту задачу. Однако для достижения ее необходимо, прежде всего, развитие концепции смарт-образования в России, создание нормативных и системных условий для поэтапного внедрения смарт-технологий на всех уровнях образования, перестройка мировоззрения преподавателей, руководителей образовательных организаций и региональных и федеральных органов управления образованием.

Список литературы

1. Абдрахманова Г. И. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение : докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг и др. ; науч. ред. Л. М. Гохберг ; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. – 82 с.
2. Гольдин, С. Гонка между технологиями и образованием / С. Гольдин, Л. Кац. – Кэмбридж, Массачусетс, США : Пресс-центр Гарвардского университета, 2018.
3. Гэйбл, Э. Цифровая трансформация школьного образования. Международный опыт, тренды, глобальные рекомендации / Э. Гэйбл : пер. с англ. / под науч. ред. П. А. Сергоманова ; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – Москва : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» // Современная аналитика образования. – 2019. – № 2 (23). – С. 1–108.
4. Рыбичева, О. Ю. Концептуальные основы смарт-образования в исследованиях зарубежных и отечественных ученых / О. Ю. Рыбичева // Инновации в образовании. – 2019. – № 12. – С. 23–33.
5. Саетова, А. Р. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности как инструмент / А. Р. Саетова // Моя профессиональная карьера. – 2020. – Т. 3. – № 11. – С. 103–106.
6. Терелецкова, Е. В. Вопросы подготовки кадров в условиях становления цифровой среды современной экономики / Е. В. Терелецкова, И. М. Ягафонова // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2018. – № 1 (139). – С. 82–85.

7. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др. ; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина ; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. – 343 с.
8. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т. А. Аймалетдинов, Л. Р. Баймуратова, О. А. Зайцева, Г. Р. Имаева, Л. В. Спиридонова ; Аналитический центр Национального агентства финансовых исследований. – Москва : Издательство НАФИ, 2019. – 84 с.
9. Franqueira V. N. L., Tunnicliffe P. To Flip or Not to Flip: A Critical Interpretive Synthesis of Flipped Teaching. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies.* 2015. Vol. 41. P. 57–67.
10. Krivova L. et al. Towards Smart Education and Lifelong Learning in Russia. *Uskov V., Bakken J., Howlett R., Jain L. (eds.). Smart Universities. SEEL 2017. Smart Innovation, Systems and Technologies.* 2018. Vol. 70. Springer, Cham. P. 357–383.
11. Lang G. Maintaining Online Engagement in e-Learning Through Games Based Learning and Gamification Techniques. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies.* 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 193–205.
12. Schnepf J., Rogers C. Just Give Me a Hint! An Alternative Testing Approach for Simultaneous Assessment and Learning. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies.* 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 141–150.
13. Tsamis G. et al. Real Time Evaluation of Education Methods via Smart Mobile Technology. *Brooks A., Brooks E., Vidakis N. (eds). Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation. ArtsIT 2017, DLI 2017. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering.* 2018. Vol. 229. Springer, Cham. P. 95–104.
14. Van Thienen D., Sajjadi P., De Troyer O. Smart Study: Pen and Paper-Based E-Learning. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies.* 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 93–103.
15. Мироненко, Е. С. Задачи и перспективы внедрения смарт-технологий в образовательный процесс [Электронный ресурс] / Е. С. Мироненко // Социальное пространство. – 2018. – № 1 (13). Электрон. дан. – DOI: 10.15838/sa/2018.1.13.5 (дата обращения 10.04.2020).
16. Славин, Б. Корейские рецепты образования [Электронный ресурс] / Б. Славин // Intelligent enterprise. – 2014. – № 4 (260) – Электрон. дан. – URL: <https://www.iemag.ru/analitics/detail.php?ID=32020> (дата обращения 24.04.2019).

References

1. Abdrakhmanova G. I., Vishnevsky K. O., Gokhberg L. M. and others What is the digital economy? Trends, competencies, measurement: reports. to XX Apr. int. scientific. conf. on the problems of economic and social development, Moscow, April 9–12. 2019. National Research University Higher School of Economics. Moscow. Publishing House of the Higher School of Economics. 2019. 82 p. (in Russ.)
2. Goldin S., Katz L. Race between technology and education. Cambridge, Massachusetts, USA: Harvard University Press Center, 2018. (in Russ.)
3. Gable E. Digital transformation of school education. International experience, trends, global recommendations. Trans. from English; under scientific. ed. P. A. Sergomanova; National Research University Higher School of Economics, Institute of Education. Moscow: National Research University Higher School of Economics. *Sovremennaya analitika obrazovaniya* 2019. № 2 (23). P. 1–108. (in Russ.)
4. Rybicheva O. Yu. Conceptual foundations of smart education in the research of foreign and domestic scientists. *Innovacii v obrazovanii.* 2019. № 12. P. 23–33. (in Russ.)

5. Saetova A. R. Using virtual and augmented reality technologies as a tool. *Moya professional'naya kar'era*. 2020. T. 3. № 11. P. 103–106. (in Russ.)
6. Tereletskova E. V., Yagafonova I. M. Issues of training in the formation of the digital environment of the modern economy. *Ekonomika i upravlenie: scientific and practical journal*. 2018. № 1 (139). P. 82–85. (in Russ.)
7. Uvarov A. Yu., Gable E. et al. Difficulties and prospects of digital transformation of education. National Research University Higher School of Economics, Institute of Education. Moscow. Publishing House of the Higher School of Economics, 2019. 343 p. (in Russ.)
8. Aimaletdinov T. A., Baimuratova L. R., Zaitseva O. A., Imaeva G. R., Spiridonova L. V. Digital literacy of Russian teachers. Readiness to use digital technologies in the educational process. Analytical Center of the National Agency for Financial Research. Moscow. NAFR Publishing House, 2019. 84 p. (in Russ.)
9. Franqueira V. N. L., Tunnicliffe P. To Flip or Not to Flip: A Critical Interpretive Synthesis of Flipped Teaching. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 57–67.
10. Krivova L., Imas O., Moldovanova E., Mitchell P. J., Sulaymanova V., Zolnikov K. Towards Smart Education and Lifelong Learning in Russia. *Uskov V., Bakken J., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Universities. SEEL 2017. Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2018. Vol 70. Springer, Cham. P. 357–383.
11. Lang G. Maintaining Online Engagement in e-Learning Through Games Based Learning and Gamification Techniques. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 193–205.
12. Schnepf J., Rogers C. Just Give Me a Hint! An Alternative Testing Approach for Simultaneous Assessment and Learning. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 141–150.
13. Tsamis G. et al. Real Time Evaluation of Education Methods via Smart Mobile Technology. *Brooks A., Brooks E., Vidakis N. (eds). Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation. Arts IT 2017, DLI 2017. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*. 2018. Vol. 229. Springer, Cham. P. 95–104.
14. Van Thienen D., Sajjadi P., De Troyer O. Smart Study: Pen and Paper-Based E-Learning. *L. Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). Smart Education and Smart e-Learning. Smart Innovation, System sand Technologies*. 2015. Vol. 41. Springer, Cham. P. 93–103.
15. Mironenko E. S. Tasks and prospects of introducing smart technologies into the educational process [Electronic resource]. *Social'noe prostranstvo*. 2018. № 1 (13). Electron. dan. DOI: 10.15838 / sa / 2018.1.13.5 (date of access: 10.04.2020) (in Russ.)
16. Slavin B. Korean recipes for education [Electronic resource]. *Intelligent enterprise*. 2014. № 4 (260). URL: <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=32020>. (Date of access: 24.04.2019). (in Russ.)