

DOI 10. 23859/1994-0637-2019-1-88-20  
УДК 377. 01, 378.01

© Тихонова Л. П., 2019

**Тихонова Людмила Павловна**

Кандидат педагогических наук, доцент,  
Череповецкий государственный университет  
(Череповец, Россия)  
E-mail: tihonova.l.p@mail.ru

**Tikhonova Lyudmila Pavlovna**  
PhD in Pedagogical Sciences, Associate  
Professor,  
Cherepovets State University  
(Cherepovets, Russia)  
E-mail: tihonova.l.p@mail.ru

**ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ  
СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИЕ**

**ON THE RELEVANCE  
OF THE INTRODUCTION  
OF MODERN  
DIGITAL TECHNOLOGIES  
INTO EDUCATION**

---

**Аннотация.** Рассматриваются проблемы подготовки специалистов в Российской Федерации, отвечающих вызовам будущего в контексте информатизации образования. Обосновывается актуальность внедрения современных средств обучения – роботов и робототехнических комплексов как цифровых помощников, приводится анализ имеющихся разработок по созданию роботов для образовательной сферы и обзор научных исследований в этой области.

**Abstract.** The author examines the problems of specialists' training in the Russian Federation that meet the challenges of the future in the context of education informatization. In the article one substantiates the relevance of the introduction of modern learning tools – robots and robotic complexes as digital assistants, provides an analysis of existing developments in the creation of robots for the educational sphere and a review of scientific research in this area.

**Ключевые слова:** информационные технологии, цифровая образовательная среда, роботы, робототехнические комплексы

**Keywords:** information technologies, digital educational environment, robots, robotic complexes

---

**Введение**

Информатизации высшего образования в современном мире отводится существенная роль. Данный процесс является «двигателем» будущего, определяющим качество образования в стране, ее технический потенциал. Его успех напрямую зависит от высококлассных специалистов, способных устранить насущные научно-технические проблемы и продвинуть развитие экономики на более высокий уровень, отвечающий вызовам цифрового будущего [1], [18], [20].

**Основная часть**

С 2017 г. в Российской Федерации реализуется программа цифровой экономики, главная цель которой – создание и развитие цифровой среды. Среди профессионалов особое значение имеют педагогические работники (направление «Кадры и обра-

зование»)), формирующие модели цифровой компетентности и сами ею обладающие. Планируется не только осуществлять подготовку и непрерывное профессиональное развитие педагогов с учетом компетенций, приоритетных для цифровой экономики, но и развернуть перспективные исследования, разработки в направлении применения цифровых технологий, цифровой образовательной среды для расширения возможностей профессиональной педагогики [14]. Цифровая образовательная среда (ЦОС) представляет собой открытую совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса [9]. Она все больше наполняется цифровыми средствами обучения (интерактивные доски, цифровые камеры, микроскопы, проекторы, компьютеры, лаборатории, виртуальная и дополненная реальность и мн. др.). Перечень инструментов постоянно пополняется более совершенными и технологичными разработками.

Здесь наиболее перспективным направлением является создание роботов (робототехнических систем, комплексов – РТК), которые применяются во многих отраслях (здравоохранение, освоение космоса, оборонная промышленность, общественная безопасность, развлекательная индустрия и мн. др.). По статистике, в 2018 году в Южной Корее на 10 тыс. человек приходился 531 робот, в России – всего лишь 3, а в вузовском образовании эта цифра еще ниже. Отставание налицо. Почему так складывается ситуация?

С одной стороны, есть социальный заказ – востребованность высшего образования, приоритет информационных, инженерных и коммуникационных специальностей, высокий рейтинг предметной области «Информатика»; с другой стороны, материально-техническая база вузов не отвечает требованиям времени из-за недостаточного финансирования; отсутствуют необходимые цифровые компетенции профессорско-преподавательского и обслуживающего персонала к введению инноваций, четкий алгоритм реализации новшеств в образовании, разработка соответствующих им учебно-методических комплексов и мн. др. Все эти причины увеличивают временной период освоения актуальных разработок в высшем образовании. А между тем международный и отечественный опыт показывает, что эффективность обучения с применением роботов с точки зрения получаемых результатов, соотношения затрачиваемых ресурсов и количества квалифицированных специалистов оказывается выше традиционных педагогических технологий.

Рассмотрим достоинства и недостатки этой проблемы.

1. Разработки по созданию роботов для образовательной сферы вузов и других школ существуют как за рубежом, так и в России. Активно используются:

– учебные системы Festo Didactic Mechatronics, Control Kit и LEGO Mindstorms, представляющие собой набор программных блоков, моторов и датчиков для конструирования роботов;

– механические и электронные обучающие конструкторы для учебных лабораторий: fischertecnik, роботрек «Инженер»;

– роботы телеприсутствия: Romo, Double, Даша, R. Bot, Webot, Promobot;

– роботы-учителя: «Пушкин» и SAYA; южнокорейские роботы Robosem, позволяющие педагогу удаленно вести уроки английского языка; роботы VANI, предназначенные для автономного обучения иностранным языкам, математике, физике, химии; роботы Edison – помощники учителей информатики (разработка австралий-

ской компании Microbic); ассистент-преподаватель онлайн-курсов Джил Уотсон (США); российские роботы-учителя информатики, разработанные в вузах Казани и Томска; робот Алантим, используемый в качестве заместителя заведующего кафедрой робототехники Московского технологического института;

– помощники для людей с аутизмом (роботы Nao, Russel, KASPAR), роботы-посредники для обучающихся с ОВЗ (VGo for Remote Students, США).

2. Об актуальности обозначенной проблемы свидетельствуют и научные исследования проблем внедрения РТК как цифровых помощников во все сферы жизнедеятельности человека.

Первые исследования, посвященные образовательным роботам, появились за рубежом. Они охватывают широкий круг РТК, применяемых в образовании (от конструкторов до помощников). В этих работах конкретизированы функции роботов – робот телеприсутствия, робот-помощник, компаньон, лектор, консультант, педагог. Авторы делятся опытом адаптации обучающихся различного возраста, студентов к таким устройствам, приводят аргументы «за» и «против» их применения в учебном процессе. В данные средства заложены «способность» на «эмоциональную отзывчивость», проявление «дружелюбности», «мягкости», предсказуемость в поведении, что положительно влияет на взаимодействие с учащимися. Присутствие робота вызывает большой интерес любой возрастной категории, способствует росту положительной мотивации к усвоению новых предметов и повышает успешность обучения. Таким образом, результаты исследований отражают положительный опыт внедрения РТК, который может быть распространен среди образовательных учреждений различного уровня, в том числе и в вузах [22].

В то же время почти во всех работах подчеркивается, что включение роботов в образовательный процесс вузов и колледжей должно быть крайне осторожным, поскольку есть и этические проблемы. Утверждается, что роботы, выполняя роль помощников, компаньонов, вторгаются в личное пространство человека, нарушают его конфиденциальность. Роботы, предназначенные для сопровождения лиц с ОВЗ [30], призванные содействовать их реабилитации, увеличивают риски сокращения человеческого общения. При длительном общении с роботами-учителями, роботами-компаньонами у обучающихся также возникает высокая привязанность к ним, что в дальнейшем имеет пагубные последствия для их социализации. И главное, робот – это всего лишь инструмент и помощник, он не может заменить преподавателя, друга, сверстника [28], [29].

В целом зарубежные авторы отмечают, что робототехника как научное направление активно развивается, привлекает внимание все большего количества ученых и педагогов, охватывает не только STEM-образование (STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics), но и социальные и гуманитарные науки, является объектом дискуссий на многих научных конференциях [25]. Исследователями признается перспективность ее использования в преподавании и изучении предметов [23], [26].

Робототехника – это одна из новейших отраслей науки XX века, которая возникла в результате междисциплинарных взаимодействий электроники, кибернетики, теории управления, вычислительной и информационной техники, информатики. Смена научных картин мира сопровождалась коренным изменением философских

оснований науки. Эти периоды правомерно рассматривать как глобальные научные революции. В XXI веке мы говорим об образовательной робототехнике, которая гармонично вписывается и в дополнительное образование, и во внеурочную деятельность, и в преподавание предметов в четком соответствии с требованиями ФГОС. Она подходит для людей разных возрастов, и ее развитие является одной из важных проблем современного общества [10]. Обращаясь к истории развития и современным методологическим аспектам роботостроения как междисциплинарной науке, российские авторы отмечают вклад теоретической робототехники в создание класса механических моделей для постановки мысленных экспериментов, отражающих условия формирования новой исследовательской парадигмы [4]. В современном мире робототехника имеет важное значение. Исследователи указывают на необходимость обучения подрастающего поколения в этом направлении, анализируют примеры работы с обучающими конструкторами [6].

Робототехника рассматривается в учебном процессе вуза при подготовке педагогов дошкольного [8], начального [17] и инклюзивного образования [19], бакалавров и магистров направлений «Технологическое образование» [15] и «Профессиональное обучение» [7], [16], [21]. Ей отводится ведущая роль в формировании алгоритмического и инженерного мышления учащихся, в развитии учебной мотивации к техническим видам деятельности [2]. Роботизация является образовательным трендом и в системе повышения квалификации. Она способствует повышению качества подготовки специалистов рабочих профессий, успешной социализации молодежи с ОВЗ [5], [11], [19], [25].

В России также ведутся исследования, связанные с робототехникой и ее внедрением в профессиональное образование. Образовательная робототехника рассматривается как вид развивающего учебного оборудования для лучшего усвоения обучающимися знаний определенной программы и получения необходимых дополнительных навыков. И здесь мнения зарубежных и российских ученых совпадают. Но педагогических исследований, в которых информатизация решала бы актуальные проблемы высшего образования посредством современной робототехники и рассматривалась как специфический процесс преобразования вузов, учреждений среднего профессионального образования, пока недостаточно [12], [13].

Все проводимые в России и за рубежом исследования по внедрению роботов и РТК в образование обосновывают многочисленные возможности появления инноваций: для педагогов – снижение бюрократической и рутинной нагрузки за счет ее автоматизации; повышение качества мониторинга; создание новых форм и методов организации процесса обучения; для обучающихся и администрации – расширение возможностей построения образовательной траектории, доступ к современным образовательным ресурсам, повышение прозрачности образовательного процесса, облегчение коммуникации со всеми его участниками [9], [24], [27].

Прежде чем роботы как цифровые помощники станут доступными и будут полностью приспособлены к субъектам образовательного процесса, предстоит решить большое количество проблем, обозначенных в исследованиях. Это высокая стоимость роботов; их восприятие людьми разного возраста, состояния здоровья, национальности и вероисповедания; адаптация внешнего вида РТК к образу и подобию человека; голосовое общение с ним – интонации, четкость произношения; психологическая и физическая безопасность, конфиденциальность информации и мн. др.

3. Создание вузовской информационной среды, которая поможет использовать все многообразие таких перспективных для страны цифровых разработок, как роботы и РТК, в качестве образовательных ресурсов для нужд педагогики и обучения студентов – актуальная проблема, требующая своего решения [3]. Несмотря на трудности развития этого направления, положительные сдвиги в высшей школе России все же есть: появляются новые специальности («Мехатроника и робототехника»), направления дополнительного образования («Робототехника» в области STEM-образования), учебные дисциплины («Основы робототехники», «Промышленная робототехника», «Основы автоматизации машин и робототехника», «LEGO-технологии и технологии конструирования в начальной школе»). Вносятся коррективы в программу «Информатика», в предметную область «Технология» и мн. др. Зарождаются инновационные направления в педагогической науке – андроидная педагогика [12], [13], педагогика роботов [7]. Но вузов, в которых широко внедряются новые технологии, пока немного (Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, Московский технологический институт, Томский политехнический университет и др.).

### Выводы

Обучение будущих бакалавров и магистров возможно лишь в условиях высоко-технологичного образования. Внедрение роботов, РТК и других современных инструментов и средств обучения – одно из перспективных направлений развития, способное существенно повысить уровень вузовского образования. Государственный заказ на подготовку кадров для инновационных сфер экономики в полной мере можно выполнить при наличии четкого механизма быстрого продвижения цифровых новшеств (от разработчиков и производителей до внедрения) в процесс обучения. И этот механизм может быть представлен как последовательность процессов, совокупность точно заданных действий достижения желаемого результата:

1. Совместные инженерно-педагогические разработки для адаптации актуальных цифровых средств к условиям вузовского обучения:

- конкретизация технических возможностей различных моделей цифровых устройств (роботов и РТК);
- выявление основных функций и направлений их использования в учебном процессе в соответствии с техническими возможностями (лабораторное оборудование, ассистент, помощник, телеприсутствие) и требованиями ФГОС;
- проектирование и моделирование учебного процесса с применением новых средств;
- создание алгоритмов адаптации учебных материалов для их применения в новых условиях (в частности, при использовании робота актуальны вопросы объемов учебного материала, его показа в виде презентации, видеоролика, текста и (или) звукового сопровождения – темп речи; стандартных команд для вывода информации на экран и мн. др.);
- разработка алгоритмов деятельности РТК в учебном процессе и их верификация;
- разработка методики использования новых средств для преподавателя и пользователя на занятии (учебно-методических рекомендаций);

2. Создание учебно-методических центров для педагогов и обслуживающего персонала с целью формирования у них необходимых цифровых компетенций;

3. Организация взаимодействия вузов с технологическими лидерами, создание собственных научно-технических центров для включения студентов в исследовательскую деятельность в рамках изучения предметов и освоения новых технологий.

### Литература

Зверева Ю. С. Информатизация высшего образования // Новая наука: Проблемы и перспективы. 2016. № 6-2 (85). С. 63–66.

Калашников А. Г., Бондаренко Д. А. Разработка учебно-методического комплекса на базе малоразмерного антропоморфного робота // Национальная ассоциация ученых. 2016. № 4–1 (20). С. 16–18.

Каракозов С. Д., Сулейманов Р. С., Уваров А. Ю. Ориентиры развития цифровой образовательной среды Московского педагогического университета // Наука и школа. 2014. № 6. С. 69–83.

Карлов А. Е. История развития и современные методологические проблемы роботостроения // Евразийский научный журнал. 2016. №4. С.1–4.

Карпенко О. М., Фокина В. Н., Широкова М. Е., Дегтярева О. А. Роботизация как образовательный тренд // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 5 (119). С. 24–32.

Карпутина А. Ю. Образовательная робототехника // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 12. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74896>

Карчевский В. П., Карчевская Н. В. Педагогика роботов. URL: <https://ru.wikiversity.org/wiki/>

Кудрявцев Н. Г., Бочкарёв Н. С., Курусканова А. А., Дементьева Т. С. Робот-сказочник // Информация и образование: границы коммуникаций. 2017. № 9 (17). С. 99–100. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29901607>

Кушнир М. Сборка по цифровой образовательной среде. URL: <http://medwk.blogspot.com/2017/05/digEdu.html>

Ладыгина И. В. Философские аспекты образовательной робототехники // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 53–10. С. 87–95.

Мунасыпов Р. А., Шафикова З. Х. Робототехника как инновационное средство обучения молодежи с ограниченными возможностями здоровья рабочим профессиям в условиях инклюзивного образования // Среднее профессиональное образование. 2016. № 9. С. 37–40.

Пермяков А. Ф., Храпаль Л. Р. Андроидная педагогика как инновационное направление современной педагогической науки // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 1. № 11. С. 208–211.

Пермяков А. Ф., Храпаль Л. Р. Идеи уникального научного проекта «Андроидная педагогика» в условиях развития робототехнического направления в научной и образовательной системах России // Высшее образование сегодня. 2016. № 10. С. 10–16.

План мероприятий по направлению «Кадры и образование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://static.government.ru/media/files/k87YS-CABuiyuLAjcwDFILEh6itAirUX0.pdf>

Пустыльник П. Н. Образовательная робототехника для бакалавров и магистров по направлению «Технологическое образование»: обучение с применением электронной информационно-образовательной среды // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 3 (117). С. 17–25.

Тихонова Л. П. Актуальные вопросы разработки современных средств мониторинга и контроля качества обучения // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2018. С. 602–605.

- Фортыгина С. Н. Программа подготовки будущих педагогов в области образовательной техники // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2017. № 10 (152). С. 285–287.
- Хуторская Л. Н. Информационная педагогика // Эйдос. 2002. 25 августа. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0825>
- Шафикова З. Х. Инновационная система инклюзивного профессионального образования в организациях СПО // Среднее профессиональное образование. 2016. № 12. С. 46–49.
- Шилова О. Н., Юрков А. В. ИКТ и инновационная образовательная система – ключевые факторы конкурентоспособности университетов мирового уровня // Прикладная информатика. 2017. Т. 12. № 6 (72). С. 50–57.
- Шкутина Л. А. Подготовка педагога профессионального обучения на основе интеграции педагогических и информационных технологий: дис. ... д-ра пед. наук. Караганда, 2002. 390 с.
- Baxter P., Ashurst E., Read R., Kennedy J., Belpaeme T. Robot education peers in a situated primary school study: Personalisation promotes child learning // PLOS ONE, 2017, no. 12 (5), pp.1–23. DOI: 10.1371/journal.pone.0178126.
- Cocolios T. E., Lynch K. M., Nichols E. The ISOLDE LEGO® robot: Building interest in frontier research // Physics Education, 2017, no. 52 (4). DOI: 10.1088/1361-6552/aa71e4.
- Conti D., Di Nuovo S., Buono S., Di Nuovo A. Robots in Education and Care of Children with Developmental Disabilities: A Study on Acceptance by Experienced and Future Professionals // International Journal of Social Robotics, 2017, no. 9(1), P. 51–62. DOI: 10.1007/s12369-016-0359-6.
- Hashim R., Yussof H. Humanizing Humanoids Towards Social Inclusiveness for Children with Autism // Procedia Computer Science, 2017, vol. 105, P. 359–364. DOI: 10.1016/j.procs.2017.01.234.
- Kubilinskiene S., Zilinskiene I., Dagiene V., Sinkevicius V. Applying Robotics in School Education: a Systematic Review // Baltic J. Modern Computing, 2017, vol. 5, no. 1, P. 50–69.
- Leyzberg D., Spaulding S., Scassellati B. Personalizing robot tutors to individuals' learning differences // ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. Bielefeld, 2014, pp. 423–430. DOI: 10.1145/2559636.2559671.
- Sharkey A. J. C. Should we welcome robot teachers? // Ethics and Information Technology, 2017, no. 18 (4), pp. 283–297. DOI: 10.1007/s10676-016-9387-z.
- Sharkey A. Robot teachers: The very idea! // Behavioral and Brain Sciences, 2015, vol. 38, E65. DOI: 10.1017 / S0140525X14000624. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/behavioral-and-brain-sciences/article/robot-teachers-the-very-idea/C60EB173892B76261AF7ECBD7F3F57F2>
- Tobis S., Cylkowska-Nowak M., Wieczorowska-Tobis K., Pawlaczyk M., Suwalska A. Occupational therapy students' perceptions of the role of robots in the care for older people living in the community // Occupational Therapy International, 2017. URL: <https://doi.org/10.1155/2017/9592405>

## References

- Zvereva Yu. S. Informatizaciya vysshego obrazovaniya [Informatization of higher education]. *Nnovaya nauka: problemy I perspektivy* [New science: Problems and prospects], 2016, no. 6 – 2 (85), pp. 63–66.
- Kalashnikov A. G., Bondarenko D. A. Razrabotka uchebno-metodicheskogo kompleksa na baze malorazmernogo antropomorfno robot [Development of an educational and methodical complex based on a small anthropomorphic robot]. *Natsional'naya Assotsiatsiya Uchenykh* [National Association of Scientists], 2016, no 4–1 (20), pp. 16–18.
- Karakozov S. D., Suleymanov R. S., Uvarov A. YU. Oriyentir y razvitiya tsifrovoy obrazovatel'noy sredy Moskovskogo pedagogicheskogo universiteta [Targets of development of the digital educational environment of the Moscow Pedagogical University]. *Nauka I shkola* [Science and School], 2014, no. 6, pp. 69–83.

Karlov A. Ye. Istoriya razvitiya I sovremennyye metodologicheskiye problem robotostroyeniya [The history of development and modern methodological problems of the robostructure]. *Yevraziyskiy nauchnyy zhurnal* [Eurasian scientific journal], 2016, no. 4, pp. 1–4.

Karpenko O. M., Fokina V. N., Shirokova M. Ye., Degtyareva O. A. Robotizatsiya kak obrazovatel'nyy trend [Robotization as an educational trend]. *Distantionnoye I virtual'noye obucheniye* [Remote and virtual learning], 2017, no. 5 (119), pp. 24–32.

Karputina A. YU. Obrazovatel'naya robototekhnika [Educational Robotics]. *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya I innovatsii*. [Modern scientific research and innovation], 2016, no. 12. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74896>

Karchevskiy V. P., Karchevskaya N. V. *Pedagogika robotov* [Pedagogy\_robots]. Available at: <https://ru.wikiversity.org/wiki/>

Kudryavtsev N. G., Bocharov N. S., Kuruskanova A. A., Dement'yeva T. S. Robot-skazochnik [Robot-storyteller]. *Informatsiya I obrazovaniye: granitsy kommunikatsiy* [Information and education: the boundaries of communications], 2017, no. 9 (17), pp. 99–100.

Kushnir M. Sborka po tsifrovoy obrazovatel'noy sredeye [Build on the digital educational environment]. Available at: <http://medwk.blogspot.com/2017/05/digEdu.html>.

Ladygina I. V. Filosofskiy aspekt obrazovatel'noy robototekhniki [Philosophical aspects of educational robotics]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education], 2016, no. 53–10, pp. 87–95.

Munasyrov R. A., Shafikova Z. KH. Robototekhnika kak innovatsionnoye sredstvo obucheniya molodezhi s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya rabochim professiyam v usloviyakh inkluzivnogo obrazovaniya [Robotics as an innovative means of teaching young people with disabilities to working professions in an inclusive education]. *Sredneye professional'noye obrazovaniye* [Secondary vocational education], 2016, no. 9, pp. 37–40.

Permyakov A. F., Khrapal' L. R. Androidnaya pedagogika kak innovatsionnoye napravleniye sovremennoy pedagogicheskoy nauki [Android pedagogy as an innovative direction of modern pedagogical science]. *Uspekhi sovremennoy nauki I obrazovaniya* [Successes of modern science and education], 2016, vol. 1, no. 11, pp. 208–211.

Permyakov A. F., Khrapal' L. R. Idei unikal'nogo nauchnogo proyekta «Androidnaya pedagogika» v usloviyakh razvitiya robototekhnicheskogo napravleniya v nauchnoy I obrazovatel'noy sistemakh Rossii [Ideas of the unique scientific project “Android pedagogy” in the conditions of the development of the robotic direction in the scientific and educational systems of Russia]. *Vyssheye obrazovaniye segodnya* [Higher Education Today], 2016, no. 10, pp. 10–16.

*Plan meropriyatiy po napravleniyu «Kadry I obrazovaniye» programmy «Tsifrovaya ekonomika rossiyskoy Federatsii»* [Plan of measures in the field of “Personnel and education” of the program “Digital economy of the Russian Federation”]. Available at: <http://static.government.ru/media/files/k87YsCABuiyLAjcwDFILEh6itAirUX0.pdf>

Pustyl'nik P. N. Obrazovatel'naya robototekhnika dlya bakalavrov I magistrrov po napravleniyu «Tekhnologicheskoye obrazovaniye»: obucheniye s primeneniye elektronnoy informatsionno-obrazovatel'noy sredy [The Bale PN Educational robotics for bachelors and masters in the direction of “Technological education”: training with the use of electronic information-educational environment]. *Distantionnoye I virtual'noye obucheniye* [Remote and virtual learning], 2017, no. 3 (117), pp. 17–25.

Tikhonova L. P. Aktual'nyye voprosy razrabotki sovremennykh sredstv monitoring I kontrolya kachestva obucheniya [Actual issues of developing modern means of monitoring and controlling the quality of education]. *Innovatsii v professional'nom I professional'no-pedagogicheskoy obrazovanii: materialy 23-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Innovations in professional and professional-pedagogical education: materials of the 23rd International Scientific and Practical Conference]. Ekaterinburg: Russian State Vocational Pedagogical University, 2018, pp. 602–605.

Fortygina S. N. Programma podgotovki budushchikh pedagogov v oblasti obrazovatel'noy tekhniki [The program of training future teachers in the field of educational technology]. *Uchenyye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafit* [Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafit], 2017, no. 10 (152), pp. 285–287.

Khutorskaya L. N. Informatsionnaya pedagogika [Information Pedagogy]. *Eydos* [Eidos]. 2002. Available at: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0825>

Shafikova Z. KH. Innovatsionnaya sistema inkluzivnogo professional'nogo obrazovaniya v organizatsiyakh SPO [Innovative system of inclusive vocational education in SPO organizations]. *Sredneye professional'noye obrazovaniye* [Secondary vocational education], 2016, no. 12, pp. 46–49.

Shilova O. N., Yurkov A. V. IKT i innovatsionnaya obrazovatel'naya sistema – klyuchevyye factory konkurentosposobnosti universitetov mirovogo urovnya [ICT and innovative educational system – the key factors of competitiveness of world-class universities]. *Prikladnaya informatika* [Applied Informatics], 2017, vol. 12, no. 6 (72), pp. 50–57.

Shkutina L. A. *Podgotovka pedagoga professional'nogo obucheniya na osnove integratsii pedagogicheskikh i informatsionnykh tekhnologiy* [Preparation of a teacher of vocational training on the basis of the integration of pedagogical and information technologies: Dr. dis.]. Karaganda, 2002. 390 p.

Baxter P., Ashurst E., Read R., Kennedy J., Belpaeme T. Robot education peers in a situated primary school study: Personalisation promotes child learning. *PLOS ONE*, 2017, no. 12 (5), pp. 1–23. DOI: 10.1371/journal.pone.0178126.

Cocolios T. E., Lynch K. M., Nichols E. The ISOLDE LEGO® robot: Building interest in frontier research. *Physics Education*, 2017, no. 52 (4). DOI: 10.1088/1361-6552/aa71e4.

Conti D., Di Nuovo S., Buono S., Di Nuovo A. Robots in Education and Care of Children with Developmental Disabilities: A Study on Acceptance by Experienced and Future Professionals. *International Journal of Social Robotics*, 2017, no. 9(1), pp. 51–62. DOI: 10.1007/s12369-016-0359-6.

Hashim R., Yussof H. Humanizing Humanoids Towards Social Inclusiveness for Children with Autism. *Procedia Computer Science*, 2017, vol. 105, pp. 359–364. DOI: 10.1016/j.procs.2017.01.234.

Kubilinskiene S., Zilinskiene I., Dagiene V., Sinkevicius V. Applying Robotics in School Education: a Systematic Review. *Baltic J. Modern Computing*, 2017, vol. 5, no. 1, pp. 50–69.

Leyzberg D., Spaulding S., Scassellati B. Personalizing robot tutors to individuals' learning differences. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. Bielefeld, 2014, pp. 423–430. DOI: 10.1145/2559636.2559671.

Sharkey A. J. C. Should we welcome robot teachers? *Ethics and Information Technology*, 2017, no. 18 (4), pp. 283–297. DOI: 10.1007/s10676-016-9387-z.

Sharkey A. Robot teachers: The very idea! *Behavioral and Brain Sciences*, 2015, vol. 38, E65. DOI: 10.1017 / S0140525X14000624. Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/behavioral-and-brain-sciences/article/robot-teachers-the-very-idea/C60EB173892B76261AF7ECBD7F3F57F2>

Tobis S., Cylkowska-Nowak M., Wieczorowska-Tobis K., Pawlaczyk M., Suwalska A. Occupational therapy students' perceptions of the role of robots in the care for older people living in the community. *Occupational Therapy International*, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1155/2017/9592405>

---

**Для цитирования:** Тихонова Л. П. Об актуальности внедрения современных цифровых технологий в образование // Вестник Череповецкого государственного университета. 2019. № 1 (88). С. 203–211. DOI: 10.23859/1994-0637-2019-1-88-20

**For citation:** Tikhonova L. P. On the relevance of the introduction of modern digital technologies into education. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2019, no. 1 (88), pp. 203–211. DOI: 10.23859/1994-0637-2019-1-88-20