

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 373

DOI 10.23951/1609-624X-2021-5-69-77

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ – ВАЖНЫЙ РЕСУРС МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е. А. Гнатышина, В. А. Белевитин, Е. А. Гафарова

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск

Введение. Модернизация педагогического профессионального образования предполагает его адаптацию к изменившимся социально-экономическим и государственно-политическим условиям развития России и освоение опыта модернизации образовательной сферы, накопленного другими странами. В современной образовательной организации информационно-коммуникационная инфраструктура – один из главных компонентов образовательного процесса, обладающая широким диапазоном дидактических электронно-образовательных ресурсов (ЭОР) в качестве практико-ориентированной тактики оптимизации образовательного процесса.

Цель – определение подходов повышения эффективности образовательного процесса на основе применения электронных тренажеров в подготовке будущих специалистов.

Материал и методы. Основными источниками концептуальной разработки принципиально нового ЭОР-образовательного контента педагогического инструментария и инновационных форм его освоения являлись опыт профессиональной подготовки обучающихся СПО ГПБОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», бакалавров и магистрантов Профессионально-педагогического института ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» по направлению подготовки 44.04.44 Профессиональное обучение в рамках профиля «Управление информационной безопасностью в профессиональной образовательной организации»; процесс интегративного задействования работодателей в разработках медиаконтента электронных тренажеров (ЭТ); практический опыт формирования практико-ориентированных профессиональных компетенций обучающихся. Основными методами исследования выступили теоретический анализ опубликованных в научной литературе материалов по проблеме интеграционной реализации ЭОР-обеспечения качественной реализации регламента Федерального государственного образовательного стандарта 3++ профессионального обучения бакалавров и магистрантов.

Результаты и обсуждение. Проанализированы материалы публикаций по проблеме приведения к современным потребностям рынка труда профессионального образования, основные затруднения которого связаны с довольно сложной его внутренней семантикой, включающей несколько значимых уровней иерархии и связи между разными типами очень разобщенной информации. С позиций теории надежности без научно обоснованного подхода к разработкам в рамках квалиметрической цифровизации на основе использования ресурсов различных контент-платформ и кроссплатформенных шаблонов ЭОР надеяться на получение обнадеживающих результатов практически невозможно. Особая роль в свете нередко вынужденного применения дистанционного обучения принадлежит такому педагогическому инструментарию, как ЭТ, предназначенному для взаимосвязанного выполнения трех основных функций – диагностической, обучающей, воспитательной – при отработке практических умений и навыков обучающихся, формирования у них навыков действий моторно-рефлекторного и когнитивного типа в сложных ситуациях. Реализация на базе плагина CodeRunner (версия 3.3.0) для Moodle многопользовательского ЭТ для обеспечения качественного формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций позволила выявить, что использование ЭТ способствует росту учебных достижений обучающихся на, по меньшей мере, 15 %. При этом, кроме повышения средних значений показателей учебных достижений обучающихся, зафиксировано увеличение на 18 % и их медианных характеристик, т. е. соответствующее уменьшение доли обучающихся с выбором неверных дескрипторов в ответах на вопросы контрольных тестов. Проанализированы тенденции применения ЭОР для повышения практико-ориентированной составляющей компоненты профессионального образования. Одним из направлений в свете нередко вынужденной дистанционной формы обучения является применение медиаконтента ЭТ, предназначенных для формирования навыков действий моторно-рефлекторного и когнитивного типа в сложных ситуациях, понимания сущности протекающих процессов на основе взаимосвязанного выполнения трех основных функций – диагностической, обучающей, воспитательной при отработке практических умений и навыков обучающихся.

Заключение. Ресурсные возможности верификации вариантов архитектур контент-платформ и кроссплатформенных шаблонов такого педагогического инструментария ЭОР, как ЭТ, а также инновационных форм их освоения и внедрения позволяют надеяться на получение обнадеживающих результатов поиска путей повышения эффективности образовательного процесса профессиональных образовательных организаций (ПОО),

своевременного нивелирования противоречий между требованиями работодателей современного постиндустриального общества и уровнем сформированности профессиональных компетенций выпускников ПОО.

Ключевые слова: электронные образовательные ресурсы, модернизация образовательной сферы, профессиональная компетенция, педагогический инструментарий, информационный поиск, профессиональная образовательная организация.

Введение

В современной образовательной организации информационно-коммуникационная инфраструктура – один из главных компонентов образовательного процесса. Информатизация образования – многофакторный процесс, необходимый с точки зрения обеспечения качественной подготовки специалистов в рамках требований Федерального государственного образовательного стандарта 3++ (ФГОС 3++). Помимо обновления материально-технической базы образовательных организаций информатизация требует изменения подходов к реализации образовательного процесса, перманентной модернизации методов и форм, а также актуализации содержания образования.

В частности, происходит переориентация приоритетов на запросы потенциальных работодателей и иных стейкхолдеров рынка труда, в связи с чем появляется необходимость усиления акцентов на практико-ориентированную составляющую учебного содержания, формирования профессиональных компетенций будущего специалиста, которые будут востребованы и применимы в его будущей профессиональной деятельности.

Особое внимание в свете вышесказанного уделяется внедрению и последующему применению электронных образовательных ресурсов (ЭОР), поскольку именно эти средства в силу их полифункциональности, полимодальности, особенностей интерактивного интерфейса позволяют обогатить и разнообразить информационно-образовательную среду и при этом обеспечить должную информационную безопасность процессов.

Именно поэтому дорожная карта модернизации профессионального образования содержит в себе в качестве ориентиров и индикаторов достижения необходимого уровня эффективности образовательного процесса обеспеченность ЭОР, позволяющих реализовывать такие методические функции, как справочно-информационные, контролируемые, имитационные, моделирующие, демонстрационные и ряд других. ЭОР позволят создавать полноценные симуляции процессов профессиональной деятельности будущего специалиста и тем самым способствуют качественной подготовке квалифицированных кадров для цифровой экономики.

Материал и методы

В качестве основных источников концептуальной разработки принципиально нового ЭОР-обра-

зовательного контента и инновационных форм его освоения (субъектно-образовательных технологий, дистрибутивного внедрения интерактивных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), дуального обучения и др.) являлись отечественный опыт профессиональной подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение в рамках профиля «Транспорт»; процесс интегративного задействования работодателей в разработках медиаконтента; практический опыт формирования практико-ориентированных профессиональных компетенций обучающихся в профессиональных образовательных организациях (ПОО).

Основными методами исследования стали теоретический анализ опубликованных в научной литературе материалов по проблеме интеграционной реализации ЭОР-обеспечения качественной реализации регламентированных во ФГОС 3++ профессионального образования следующих методических функций: справочно-информационных, контролируемых, имитационных, моделирующих, демонстрационных, а также нормативно-правовых актов целевых, содержательных и процессуальных характеристик профессионального образования посредством их информационных поисков. Получение полной и объективной информации для принятия обоснованных мер по повышению качества профессионального образования, приведению его в соответствие с современными потребностями рынка труда в значительной мере зависит от корректности изучения сущностных особенностей, природы и внутреннего строения процесса цифрового оценивания результатов информационных поисков.

Результаты и обсуждение

Процесс принятия обоснованно оптимальных решений на уровне приведения в соответствие профессионального образования к современным потребностям рынка труда даже в условиях частичной неоднозначности и неопределенности возникающих проблем является по своей сущности полифункциональным, многогранным [1], требующим особого подхода в обеспечении прогнозирования своевременной реакции системы профессионального образования, т. е. решения задач принятия и реализации необходимых мероприятий. Данные характеристики профессионального образования определяются сложной многоуровневой систе-

мой содержательных связей. С одной стороны, они включают несколько значимых уровней иерархии и связи между разными типами данных, а с другой – представляют собой очень разобщенную и недостаточную информацию для принятия эффективных решений [2], в том числе в условиях вынужденного применения дистанционной формы обучения.

С позиций теории надежности без научно обоснованного подхода к разработкам в рамках квалиметрической цифровизации на основе использования ресурсов различных контент-платформ и кроссплатформенных шаблонов ЭОР надеяться на получение обнадеживающих результатов практически невозможно. При этом неизбежно возникает насущная необходимость обращения к математическому моделированию – процессу построения модели для исследования в определенных условиях объекта-оригинала, способствующему выбору наилучшего решения (оптимизации) посредством функционального анализа его характеристик и свойств с целью прогнозирования последствий различных воздействий на объект-оригинал, в качестве которого выбирается реакция (поведение) системы формирования профессиональных компетенций, например, при максимально возможном учете численных значений результатов влияния всех факторов с применением детерминированного или квазивероятностного (стохастического), а на крайний случай, – вычислительно-предсказательного подхода.

В первом случае связи между входными и выходными величинами задаются жестко и при одинаковых входных данных каждый раз получаются одинаковые результаты, а во втором случае ведется учет случайностей, когда при одинаковых входных данных каждый раз получаются немного отличающиеся результаты. В любом из этих случаев заложены основы приемлемой степени приближения – требуемого соответствия между моделью и исследуемого объекта-оригинала с точностью, вытекающей из практических потребностей, а также из уровня понимания разработчиком модели моделируемого объекта-оригинала [3–13].

Методологической и научной основой проведенного исследования в области теории и практики безопасности информационной защиты аппаратно-технических, программных и информационных ЭОР-ресурсов являются труды отечественных ученых: Н. А. Кузнецова, Е. А. Микрина, В. А. Садовниченко, К. В. Фролова, а также исследования В. А. Герасименко, В. А. Конявского, П. Д. Зегжда, Г. О. Крылова, А. Г. Сабанова, И. Б. Шубинского и ряда других ученых [14–17]. Среди множества вариантов архитектур контент-платформ ЭОР (сервис-программные средства общего назначения;

электронные учебники; экспертные и интеллектуальные обучающие системы; имитационные и симуляционные средства и платформы; электронные и аппаратно-программные тренажеры, автоматизированные обучающие системы и др. [18–19]) особая роль в свете нередко вынужденного применения дистанционной формы обучения принадлежит такому педагогическому инструментарию, как электронный тренажер (ЭТ), предназначенному для взаимосвязанного выполнения трех основных функций – диагностической, обучающей, воспитательной – при отработке практических умений и навыков обучающихся, выполнения ими виртуальных лабораторных работ.

В широком смысле под электронным тренажером понимается комплексная система, предназначенная для симуляции программистских действий, отличающаяся тем, что содержит в себе возможности формирования у студентов навыков рефлекторного и когнитивного типа при выполнении элементов трудовых действий будущей профессиональной деятельности, имеет технологические возможности для полноценной имитации рабочей среды и построения индивидуальной образовательной траектории в зависимости от успешности выполнения заданий. ЭТ применяются для целей обучения принятию обоснованных и быстрых решений по задачам практико-ориентированной направленности.

В роли обучающей функции ЭТ допускает конструирование адекватного образа функционирования оборудования с моделированием протекания в нем базовых технологических процессов [20], позволяя в виртуальном режиме оперативно отрабатывать у обучающихся профессиональные навыки операторов практической реализации управления технологическими процессами, в частности, что особенно значимо в свете значительного повышения доли практических занятий в соответствии с регламентом ФГОС 3++ по направлениям профессионального образования, с одной стороны, а также ресурсов одновременного использования многопользовательских ЭТ (МЭТ) для полифункциональной отработки у обучающихся профессиональных навыков согласованной практической реализации управления технологическими процессами – с другой.

Так, заготовительная прокатка слитков и непрерывнолитых заготовок узлов и механизмов автотранспортной техники предполагает согласованное выполнение, по меньшей мере, оператором прокатного стана и его помощником технологических операций функционально-согласованного управления механизмами рольганга, установкой необходимого зазора и реверсом прокатных валков, кантовкой прокатываемой заготовки и другими устройст-

вами, что предъявляет повышенные требования к квалификации исполнителей [6–9, 21–24].

В качестве примера такой реализации инновационных ЭОР, как инструментарий ЭТ, применяемого в дистанционном формате обучения, можно привести многопользовательский ЭТ (МЭТ), развернутый на базе ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж» (ЮУрГТК) для профессионального модуля с использованием плагина CodeRunner (версия 3.3.0) для Moodle [25]. В основу данного МЭТ, представляющего собой программно-методический комплекс, положена система алгоритмов целенаправленной тренировки обучающихся многократным выполнением имитаций технологического процесса, представленного набором определенного количества задач, а также контент-шаблонами тест-диагностики и интерпретации полученных ответов обучающихся с ее трансформацией в оценочный показатель уровня сформированности профессиональных компетенций будущих специалистов.

Один из вариантов вышеупомянутого МЭТ был разработан по профессиональному модулю «ПМ.09 Проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений» основной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования (СПО) по специальности 09.02.04 «Информационные системы и программирование». Особенностью его внедрения была особая информационная защита, так как при внедрении любого ЭОР имеющиеся в едином информационном образовательном пространстве образовательной организации уязвимости могут усиливаться. В частности, была развернута так называемая песочница, т. е. виртуальная среда безопасного программирования с четко определенным набором инструментария для организации учебно-тренировочной деятельности студентов. Для дополнительной защиты была апробирована двухфакторная аутентификация, для чего был доработан плагин для Moodle. Экспериментальная проверка доказала работоспособность спроектированной информационной системы: развернутой изолированной системы МЭТ и плагина двухфакторной аутентификации. Анализ влияния двухфакторной аутентификации на общую защищенность изолированной среды показал повышение уровня безопасности использованной информационной системы. Методика оценки влияния дополнительной защиты в повышении уровня безопасности использованной информационной системы была основана на рисках вероятных опасных событий и аннигилирующего влияния двухфакторной аутентификации в опасных событиях. Такой вариант виртуализации позволил, с одной стороны, добиться точной эмуляции учебных действий обучающихся и полно-

ценной имитации технологических операций, с другой стороны, обеспечил безопасность программно-аппаратных ресурсов образовательной организации.

Реализация МЭТ на базе плагина CodeRunner (версия 3.3.0) для Moodle в обеспечение качественного формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций профессионального образования обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение в рамках профиля «Транспорт» выполнена нами с включением в его архитектуру таких составляющих, как ЕМТН171 Математическое моделирование и вычисления; SENG02 Software Engineering I; COSC261 Формальные языки и компиляторы; COSC367 Вычислительный интеллект; ENCE360 Операционные системы и др. [26]. В качестве основной меры защиты данного МЭТ нами была применена двухфакторная аутентификация [27].

Сопоставление результатов итогового тестирования знаний правил дорожного движения и навыков информационных технологий обучающихся СПО ЮУрГТК в 2017/18 учебном году и 2018/19 учебном году без и с использованием МЭТ соответственно позволило выявить, что применение МЭТ способствует росту учебных достижений обучающихся на, по меньшей мере, 15 %, что, в итоге, сказывается на повышении уровня (степени) сформированности у них профессиональных компетенций, предопределяя повышение эффективности образовательного процесса, трансформационное совершенствование его составных элементов.

Аналогичные результаты получены при использовании варианта демо-версии МЭТ по информационно-коммуникационным технологиям в процессе тестирования знаний профессиональной подготовки магистрантов ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» по направлению подготовки 44.04.44 Профессиональное обучение в рамках профиля «Управление информационной безопасностью в профессиональной образовательной организации». При этом кроме повышения средних значений показателей учебных достижений, обучающихся на, по меньшей мере, 15 %, еще зафиксировано увеличение на 18 % соответствующего уменьшения доли магистрантов с выбором неверных дескрипторов в ответах на вопросы контрольных тестов, в частности, и их структурных средних значений, а именно медианных характеристик (баллов) [28], как элемента эффективного планирования формирующего оценивания (formative assessment) [29].

Эффективная модернизация образовательного процесса педагогического профессионального образования, по нашему мнению, во многом зависит

от интегративного внедрения использования инновационных платформ различной архитектуры и кроссплатформенных шаблонов ЭОР-образовательного контента педагогического инструментария, базирующегося на концептуальных положениях и методах педагогики, а также на научно-аналитической статистике квалиметрического подхода.

Заключение

Ресурсные возможности верификации вариантов архитектур контент-платформ и кроссплатформен-

ных шаблонов такого педагогического инструментария ЭОР, как ЭТ, так и МЭТ, а также инновационных форм их освоения и внедрения позволяют надеяться на получение обнадеживающих результатов поиска путей повышения эффективности образовательного процесса профессиональных образовательных организаций, своевременного нивелирования противоречий между требованиями работодателей современного постиндустриального общества и уровнем сформированности профессиональных компетенций выпускников ПОО.

Список литературы

1. Соловьев В. И. Методы оптимальных решений: учеб. пособие. М.: Финансовый университет, 2012. 364 с. URL: http://www2.rsu.ru/binary/2632882_16.1412839389.41449.pdf (дата обращения: 13.01.2021).
2. Romero C., Ventura S. Educational Data Mining: A Review of the State-of-the-Art. IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews. 2010. Vol. 40 (6). P. 601–618.
3. Ахмадиев Ф. Г., Гильфанов Р. М. Математическое моделирование и методы оптимизации: учеб. пособие. Казань: Казанский гос. архит.-строит. ун-т, 2017. 178 с. URL: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/97b/UP_AkhmadieviGilfanov.PDF (дата обращения: 14.01.2021).
4. Тарасевич Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс. 6-е изд. М.: Либроком, 2013. 152 с.
5. Лихтенштейн В. Е. Дискретность и случайность в экономико-математических задачах. М.: Наука, 1972. 375с.
6. Belevitin V. A., Rudnev V. V., Giss E. I. The qualimetric aspect of digitalization in the formation of professional competencies of university graduates // *Advances in Economics, Business and Management Research*. 2019. Vol. 105. P. 564–568.
7. Belevitin V., Smyrnov Ye., Kovalenko S. et al. Modeling of the Energy Potential Saving in the Production of Seamless Pipes // *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2017. № 4. P. 718–723.
8. Smyrnov Ye., Belevitin V., Skliar V. Application of Numerical Model of Continuous Cast Bloom Crystallization to Improve the Efficiency of Mechanical Soft Reduction Technology // *Materials Science Forum Trans Tech Publications, Switzerland*. 2019. Vol. 946. P. 684–689.
9. Belevitin V. A., Bogatenkov S. A., Rudnev V. V. et al. Integrated Approach to Modeling IC Competence in Students // *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7, № 4 (38). P. 60–62.
10. Gaфарова Ye., Belevitin V., Korchemkina Yu. The Approbation of a Mathematical Model of the Influence of Three-Level Semantic Representation of an Educational Message on the Dynamics of Students' Creativity // *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7, № 4 (38). P. 171–173.
11. Belevitin V. A., Gaфарова Ye. A., Korchemkina Yu. V. et al. Influence of Ternary Presentation of Educational Information on Enhancing Students' Creativity // *European Social Journal*. 2017. № 6. P. 194–200.
12. Богатенков С. А., Гнатышина Е. А., Белевитин В. А. Компетентностно-ориентированное управление подготовкой кадров в условиях электронного обучения. Челябинск: ЮУрГГПУ, 2017. 155 с.
13. Bogatenkov S. A., Belevitin V. A., Khasanova M. L. Management Based on Model of Competences when Introducing Innovative Information Technology // *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7, № 4 (38). P. 78–81.
14. Кузнецов Н. А., Микрин Е. А., Кульба В. В. Информационная безопасность систем организационного управления. Теоретические основы. М.: Наука, 2006. 424 с.
15. Сабанов А. Г. Аутентификация при электронном обмене документами // *Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники*. 2011. № 2 (24). С. 263–266.
16. Сабанов А. Г. Концепция моделирования процессов аутентификации // *Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники*. 2013. № 3 (29). С. 71–75.
17. Шубинский И. Б. Функциональная надежность информационных систем. Ульяновск: Печатный двор, 2012. 296 с.
18. ЭОР как открытые образовательные модуль-мультимедиа-системы. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/271/45271/22049?p_page=2 (дата обращения: 13.01.2021).
19. ЭОР нового поколения в вопросах и ответах. URL: <http://window.edu.ru/resource/957/63957> (дата обращения: 15.01.2021).
20. Дровникова И. Г., Буцынская Т. А., Орлов П. А. Роль и место современных компьютерных технологий обучения в совершенствовании управления подготовкой специалистов для системы безопасности // *Вестн. Воронежского ин-та МВД РФ*. 2008. № 3. С. 55–60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-sovremennyh-kompyuternyh-kompyuternyh-technologiy-obucheniya-v-sovershenstvovanii-upravleniya-podgotovkoj-spetsialistov-dlya-sistemy> (дата обращения: 20.01.2021).
21. Воронцов В. К., Полухин П. И., Белевитин В. А., Бринза В. В. К решению объемной задачи стационарного пластического течения металла методом координатной сетки // *Известия высших учебных заведений. Черная металлургия*. 1976. № 9. С. 77–80.

22. Минаев А. А., Белевитин В. А., Смирнов Е. Н. Расчет параметров пластического формоизменения сортовых заготовок // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1990. № 12. С. 26–28.
23. Воронцов В. К., Атеф Ю. С., Бринза В. В. и [др.]. Исследование полей перемещений при прокатке квадратной полосы в овальном калибре // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1977. № 5. С. 101–105.
24. Бражников А. И., Белевитин В. А., Бражников Ф. И. и [др.]. Об ультразвуковом контроле скорости потока жидкости без расстыковки трубопровода по методу Н. И. Бражникова // Инженерно-физический журнал. 2006. Т. 79, № 2. С. 131–138.
25. Гафаров В. Ф. Разработка многопользовательских тренажеров в условиях обеспечения информационной безопасности образовательной организации: выпускная квалификационная работа магистра. Челябинск: ЮУрГГПУ, 2019.
26. Силаков Д. В. Использование аппаратной виртуализации в контексте информационной безопасности // Труды ИСП РАН. 2011. № 9. URL: <https://ispranproceedings.elpub.ru/jour/article/view/1050> (дата обращения: 22.01.2021).
27. Аутентификация. Теория и практика. Обеспечение безопасного доступа к информресурсам / под ред. А. А. Шелупанова, С. Л. Груздева, Ю. С. Нахаева. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. 552 с.
28. Демченко В. В. Исследование моды и медианы результатов ЕГЭ по математике. URL: <https://moluch.ru/young/archive/12/985/> (дата обращения: 22.01.2021).
29. Крылова О. Н., Бойцова Е. Г. Приемы формирующего оценивания. Методический конструктор. М.: Русское слово, 2016. 80 с.

Гнатышина Елена Александровна, доктор педагогических наук, профессор, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (ул. Бажова 46а, Челябинск, Россия, 454074).

ORCID No. 0000-0002-6540-3535

E-mail: ppi@ppi.csru.ru

Белевитин Владимир Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (ул. Бажова 46а, Челябинск, Россия, 454074).

ORCID No. 0000-0001-9766-3422

E-mail: ppi@ppi.csru.ru

Гафарова Елена Аркадьевна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (ул. Бажова 46а, Челябинск, Россия, 454074).

ORCID No. 0000-0001-9653-7053

E-mail: gafarova@csru.ru

Материал поступил в редакцию 24.02.2021

DOI 10.23951/1609-624X-2021-5-69-77

ELECTRONIC SIMULATORS – AN IMPORTANT RESOURCE MODERNIZATION OF PROFESSIONAL PEDAGOGICAL EDUCATION

E. A. Gnatyshina, V. A. Belevitin, E. A. Gafarova

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk

Introduction. The need to modernize the educational process in Russia is undeniable. Modernization of pedagogical professional education involves its adaptation to the changed socio-economic and state-political conditions of Russia's development and the development of the experience of modernization of the educational sphere accumulated by other countries. In a modern educational organization, information and communication infrastructure is one of the main components of the educational process, which has a wide range of didactic electronic educational resources (ESR) as a practice-oriented tactic for optimizing the educational process.

The aim is to identify approaches to improving the efficiency of the educational process based on the use of electronic simulators in the training of future specialists.

Material and methods. The main sources of the conceptual design of fundamentally new e-learning resources-educational content, pedagogical tools and innovative forms of its development was the experience of professional training of students of "South Ural State Technical College", bachelor and master degree students of Professional Pedagogical Institute of Russian State Vocational Pedagogical University in the direction of training 44.04.44 Vocational training in the framework of the specialty "Information Security Management in Professional Educational Institutions"; the process of integrative involvement of employers in the development of electronic media simulators; practical experience of forming practice-oriented professional competences of students. The main methods of research are

theoretical analysis of the published material on the integration of the implementation of the ESM-ensure high-quality implementation of the regulations of the federal state educational standards 3 ++ for professional training of bachelors and undergraduates.

Results and discussion. We have analyzed the materials of publications on the problem of bringing professional education to the modern needs of the labor market, the main difficulties of which are associated with its rather complex internal semantics, including several significant levels of hierarchy and connections between different types of very fragmented information that is not acceptable enough for making effective decisions, including in the conditions of forced use of distance learning. From the standpoint of reliability theory, it is almost impossible to hope for encouraging results without a scientifically-based approach to development within the framework of qualimetric digitalization based on the use of resources from various content platforms and cross-platform ERM templates. A special role in the light of the often forced use of distance learning belongs to such pedagogical tools as an electronic simulator (ES), designed for the interrelated performance of three main functions—diagnostic, training, and educational—when working out practical skills of students, forming their skills of motor-reflex and cognitive actions in difficult situations, understanding the essence of the processes and their mutual dependence. Implementation on the basis of CodeRunner plugin (V3.3.0) for Moodle multiplayer FLOOR in the provision of quality of formation of universal and professional competencies of vocational education students in these areas has allowed to reveal that the use of ES contributes to the growth of educational achievements of students, at least 15 %, which, in turn, affects the increase of the level (degree) of the formation of their competence, predetermining improving the efficiency of the educational process, improvement of its constituent elements. Thus in addition to increasing the average educational achievements of students still recorded an increase of 18 % and median characteristics, then there is a corresponding decrease in the proportion of students with high handles in replies to questions of control tests. Effective modernization of the educational process of pedagogical professional education, in our opinion, largely depends on the integrative implementation of the use of innovative platforms of various architectures and cross-platform templates of EOR-educational content of pedagogical tools, based within the framework of the modern teaching paradigm on the conceptual provisions and methods of pedagogy, measurements, mathematical modeling and scientific and analytical statistics of the qualimetric approach. The article analyzes the trends in the use of electronic educational resources (EER) to improve the practice-oriented component of the component of professional education. One of the directions in the light of often forced distance learning is the use of media content of electronic simulators (ES), designed to form the skills of motor-reflex and cognitive actions in complex situations, understanding the essence of the processes on the basis of the interrelated performance of three main functions—diagnostic, training, educational in the development of practical skills of students.

Conclusion. The resource capabilities of verifying the variants of content platform architectures and cross-platform templates of such educational tools of EOR as ES, as well as innovative forms of their development and implementation, allow us to hope for encouraging results in finding ways to improve the efficiency of the educational process of professional educational organizations (VET), timely leveling of the contradiction between the requirements of employers of the modern post-industrial society and the level of formation of professional competencies of VET graduates.

Keywords: *electronic educational resources, modernization of the educational sphere, professional competence, pedagogical tools, information search, professional educational organization.*

References

1. Solov'ev V. I. *Metody optimal'nykh resheniy: uchebnoye posobiye* [Methods of optimal solutions: textbook]. Moscow, Financial University Publ., 2012. 364 p. (in Russian). URL: http://www2.rsuh.ru/binary/2631761_42.1412_840525.10196.pdf (accessed 13 January 2021).
2. Romero C., Ventura S. Educational Data Mining: A Review of the State-of-the-Art. *IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*. 2010. 40 (6), pp. 601–618.
3. Akhmediyev F. G., Gilfanov R. M. *Matematicheskoye modelirovaniye i metody optimizatsii: uchebnoye posobiye* [Mathematical modeling and optimization methods: a textbook]. Kazan, Kazan State University of Architecture and Engineering Publ., 2017. 178 p. (in Russian). URL: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/97b/UP_AkhmadieviGilfanov.hpdf (accessed 14 January 2021).
4. Tarasevich Yu. Yu. *Matematicheskoye i komp'yuternoye modelirovaniye. Vvodnyy kurs* [Mathematical and computer modeling. Introductory course]. Moscow, LIBROCOM Publ., 2013. 152 p. (in Russian).
5. Likhtensteyn V. E. *Diskretnost' i sluchaynost' v ekonomiko-matematicheskikh zadachakh* [Discreteness and randomness in economic and mathematical problems]. Moscow, Nauka Publ., 1972. 375 p. (in Russian).
6. Belevitin V. A., Rudnev V. V., Giss I. E. The qualimetric aspect of digitalization in the formation of professional competencies of university graduates. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 2019, vol. 105, pp. 564–568.
7. Belevitin V., Smyrnov Ye., Kovalenko S. et al. Modeling of the Energy Potential Saving in the Production of Seamless Pipes. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 2017, no 4, pp. 718–723.
8. Smyrnov Ye., Belevitin V., Skliar V. Application of Numerical Model of Continuous Cast Bloom Crystallization to Improve the Efficiency of Mechanical Soft Reduction Technology. *Materials Science Forum Trans Tech Publications*, 2019, vol. 946, pp. 684–689.

9. Belevitin V. A., Bogatenkov S. A., Rudnev V. V. et al. Integrated Approach to Modeling IC Competence in Students. *International Journal of Engineering & Technology*, 2018, vol. 7, no. 4 (38), pp. 60–62.
10. Gafarova Ye., Belevitin V., Korchemkina Yu. The Approbation of a Mathematical Model of the Influence of Three-Level Semantic Representation of a Educational Message on the Dynamics of Students' Creativity. *International Journal of Engineering & Technology*, 2018, vol. 7, no. 4 (38), pp. 171–173.
11. Belevitin A. V., Gafarova Ye. A., Korchemkina Yu. V. et al. Influence of Ternary Presentation of Educational Information on Enhancing Students' Creativity. *European Social Journal*, 2017, no. 6, pp. 194–200.
12. Bogatenkov S. A., Gnatyshina E. A., Belevitin V. A. *Kompetentnostno-oriyentirovannoye upravleniye podgotovkoy kadrov v usloviyakh elektronnoy obucheniya* [Competence-oriented management of water training in the context of e-learning]. Chelyabinsk, YuUrGGPU Publ., 2017. 155 p. (in Russian).
13. Bogatenkov S. A., Belevitin V. A., Khasanova M. L. Management Based on Model of Competencies when Introducing Innovative Information Technology. *International Journal of Engineering & Technology*, 2018, vol. 7, no. 4 (38), pp. 78–81.
14. Kuznetsov N. A., Mikrin E. A., Kul'ba V. V. *Informatsionnaya bezopasnost' sistem organizatsionnogo upravleniya. Teoreticheskiye osnovy* [Information security of organizational management systems. Theoretical foundations]. Moscow, Nauka Publ., 2006. 424 p. (in Russian).
15. Sabanov A. G. Autentifikatsiya pri elektronnom obmene dokumentami [Authentication in electronic document exchange]. *Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki – Proceedings of TUSUR University*, 2011, no. 2 (24), pp. 263–266 (in Russian).
16. Sabanov A. G. Kontseptsiya modelirovaniya protsessov autentifikatsii [The concept of modeling the processes of authentication]. *Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki – Proceedings of TUSUR University*, 2013, no. 3 (29), pp. 71–75 (in Russian).
17. Shubinsky I. B. *Funktsional'naya nadezhnost' informatsionnykh sistem* [Functional reliability of information systems]. Ul'yanovsk, Pechatnyy dvor Publ., 2012. 296 p. (in Russian).
18. *EOR kak otkrytye obrazovatel'nye modul'-mul'timedia-sistemy* [EOR as an open educational module-multimedia-system-topics] (in Russian). URL: <https://nsportal.ru/vu/fakultet-pedagogicheskogoob-razovaniya/or-ganizatsiya-uchebnoi-deyatelnosti-s-ispolzovaniem-elek-1> (accessed 13 January 2021).
19. *EOR novogo pokoleniya v voprosakh i otvetakh* [New generation EOR in questions and answers] (in Russian). URL: http://window.edu.ru/resource/957/63957/files/EOR_NP_v_voprosah_i_otvetah-1.Pdf (accessed 15 January 2021).
20. Drovnikova I. G., Butsynskaya T. A., Orlov P. A. Rol' i mesto sovremennykh komp'yuternykh tekhnologiy obucheniya v sovershenstvovanii upravleniya podgotovkoy spetsialistov dlya sistemy bezopasnosti [The Role and place of modern computer technology to improve the management training security]. *Vestnik Voronezhskogo instituta MVD RF*, 2008, no. 3, pp. 55–60 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-sovremennykh-kompyuternykh-tehnologiy-obucheniya-v-so-vershenstvovanii-upravleniya-podgotovkoy-spetsialistov-dlya-sistemy> (accessed 20 January 2021) (in Russian).
21. Vorontsov V. K., Polukhin P. I., Belevitin V. A., Brinza V. V. K resheniyu ob'yemnoy zadachi statsionarnogo plasticheskogo techeniya metalla metodom koordinatnoy setki [To the solution of the volume problem of stationary plastic flow of metal by the coordinate grid method]. *Izvestiya vuzov. Chernaya metallurgiya – Izvestiya. Ferrous Metallurgy*, 1976, no. 9, pp. 77–80 (in Russian).
22. Minayev A. A., Belevitin V. A., Smirnov E. N. Raschet parametrov plasticheskogo formoizmeneniya sortovykh zagotovok [Calculation of the parameters of plastic shaping of billets]. *Izvestiya vuzov. Chernaya metallurgiya – Izvestiya. Ferrous Metallurgy*, 1990, no. 12, pp. 26–28 (in Russian).
23. Vorontsov V. K., Atef Yu. S., Brinza V. V. et al. Issledovaniye poley peremeshcheniy pri prokatke kvadratnoy polosy v oval'nom kalibre [Investigation of displacement fields during rolling of a square strip in an oval caliber]. *Izvestiya vuzov. Chernaya metallurgiya – Izvestiya. Ferrous Metallurgy*, 1977, no. 5, pp. 101–105 (in Russian).
24. Brazhnikov A. I., Belevitin V. A., Brazhnikov F. I. et al. Ob ul'trazvukovom kontrole skorosti potoka zhidkosti bez rasstykovki truboprovoda po metodu N. I. Brazhnikova [On ultrasonic control of the fluid flow velocity without undocking the pipeline according to the method of N. I. Brazhnikov]. *Inzhenerno-fizicheskiy zhurnal – Journal of Engineering Physics and Thermophysics*, 2006, vol. 79, no. 2, pp. 131–138 (in Russian).
25. Gafarov V. F. *Razrabotka mnogopol'zovatel'skikh trenazherov v usloviyakh obespecheniya informatsionnoy bezopasnosti obrazovatel'noy organizatsii* [Development of multiuser simulators in the conditions of ensuring information security of an educational organization]. Chelyabinsk, YUGSPU Publ., 2019 (in Russian).
26. Silakov D. V. Ispol'zovaniye apparatnoy virtualizatsii v kontekste informatsionnoy bezopasnosti [The use of hardware virtualization in the context of information security]. *Trudy ISP RAN*, 2011, no. 9 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-apparatnoy-virtualizatsii-v-konteks-te-informatsionnoy-bezopasnosti> (accessed 22 January 2021).
27. *Autentifikatsiya. Teoriya i praktika. Obespecheniye bezopasnogo dostupa k informatsionnykh resursam* [Authentication. Theory and practice. Ensuring secure access to information resources]. By edited A. A. Shelupanova, S. L. Gruzdeva, Yu. S. Nakhaeva. Moscow, Goryachaya liniya-Telekom Publ., 2009. 552 p. (in Russian).

28. Demchenko V. V. *Issledovaniye moy i mediany rezul'tatov EGE po matematike* [The study of the mode and median of the results of the Unified State Exam in mathematics] (in Russian). URL: <https://moluch.ru/young/archive/12/985/> (accessed 22 January 2021).
29. Krylova O. N., Boitsova E. G. *Priyemy formiruyushchego otsenivaniya. Metodicheskiy konstruktor* [Methods of formative assessment. Methodical constructor]. Moscow, Russkoye slovo Publ., 2016 (in Russian).

Gnatyshina E. A., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, South Ural State Humanitarian Pedagogical University (ul. Bazhova, 46a, Chelyabinsk, Russian Federation, 454074).
ORCID No. 0000-0002-6540-3535
E-mail: ppi@ppi.cspu.ru

Belevitin V. A., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, South Ural State Humanitarian Pedagogical University (ul. Bazhova, 46a, Chelyabinsk, Russian Federation, 454074).
ORCID No. 0000-0001-9766-3422
E-mail: ppi@ppi.cspu.ru

Gafarova E. A., Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, South Ural State Humanitarian Pedagogical University (ul. Bazhova, 46a, Chelyabinsk, Russian Federation, 454074).
ORCID No. 0000-0001-9653-7053
E-mail: gafarovaeca@cspu.ru