

УДК 378

DOI: 10.26140/anip-2021-1001-0026

УЧЕБНЫЕ СИМУЛЯТОРЫ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

© Автор(ы) 2021

SPIN: 5790-4193

AuthorID: 425391

ORCID: 0000-0002-7187-9249

ScopusID: 57204605654

ЖИГАЛОВА Ольга Павловна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Математики, физики, информатики и методики преподавания»
Дальневосточный федеральный университет
(692500, Россия, Уссурийск, улица Некрасова, 35, e-mail: zhigalova.op@dvfu.ru)

Аннотация. Профессиональный динамизм, как характерная черта современного общества, требует обновления форм и методов подготовки специалистов. В условиях современной системы подготовки кадров все более востребованы процедуры обучения, адаптивные к различным условиям организации учебного процесса, в том числе с использованием дистанционных технологий и электронной формы обучения. В системе профессиональной подготовки специалистов активно используются виртуальные тренажеры и симуляторы, ориентированные на формирование устойчивых моделей поведения в профессиональной среде. Актуальным становится вопрос о педагогических аспектах использования данных средств обучения в системе профессиональной подготовки. В работе определены предпосылки к использованию данных средств в обучении, сформулированы цели и задачи, описаны модели взаимодействия, определена классификация учебных задач. Автором выделены уровни симуляции на основе степени иммерсивности и интерактивности среды, методические подходы и приемы организации учебной деятельности обучающихся. В рамках работы обобщен опыт применения симуляторов и виртуальных тренажеров в системе профессиональной подготовки специалистов, заложены концептуальные основы построения симуляционной модели обучения.

Ключевые слова: профессиональное образование, высшее образование, практико-ориентированное обучение, имитационное обучение, симуляционное обучение, симулятор, виртуальный тренажер, иммерсивные технологии, технологии дополненной реальности, технологии виртуальной реальности.

TRAINING SIMULATORS IN THE PROFESSIONAL EDUCATION SYSTEM: PEDAGOGICAL ASPECT

© The Author(s) 2021

ZHIGALOVA Olga Pavlovna, candidate of pedagogical sciences, assistant professor of the department
of «Mathematics, physics, computer science and teaching methods»
Far Eastern Federal University

(692500, Russia, Ussuriysk, street Nekrasova, 35, e-mail: zhigalova.op@dvfu.ru)

Abstract. Professional dynamism, as a characteristic feature of modern society, requires updating the forms and methods of training specialists. In the current system of training is increasingly in demand training procedure, adaptive to different conditions of the educational process, including using distance learning technologies and e-learning. In the system of professional training of specialists, virtual simulators and simulators are actively used, focused on the formation of stable behavior models in the professional environment. The question of pedagogical aspects of the use of these teaching tools in the system of professional training becomes relevant. The paper defines the prerequisites for the use of these tools in training, sets goals and objectives, describes interaction models, and defines the classification of educational tasks. The author highlights the levels of simulation based on the degree of immersiveness and interactivity of the environment, methodological approaches and methods of organizing educational activities of students. The paper summarizes the experience of using simulators and virtual simulators in the system of professional training of specialists, lays the conceptual foundations for building a simulation model of training.

Keywords: professional education, higher education, practice-oriented training, simulation training, simulation training, simulator, virtual simulator, immersive technologies, augmented reality technologies, virtual reality technologies.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Развитие технологий и их проникновение в сферу профессиональной деятельности современного человека приводит к постоянному совершенствованию и усложнению профессиональных задач, которые ему предстоит решать. Профессиональная деятельность специалиста в современных условиях связана с принятием решений в условиях избыточности и неопределенности информации, формализации управленческих процедур и автоматизации рутинных производственных процессов. Система профессиональной подготовки современного специалиста постоянно совершенствуется: реализуется компетентностный подход, внедряются практико-ориентированные модели обучения, осуществляется создание доступной и открытой для обучающихся образовательной среды, проектирование и внедрение современных образовательных ресурсов. На данном этапе формируются и уточняются требования к уровню подготовки специалистов в соответствии с запросами цифровой экономики из различных областей профессиональной деятельности. Формируется запрос на подготовку специалистов, которые готовы работать в условиях, оснащенных совре-

менными техническими и программными средствами; в условиях распределенной модели организации производства; в условиях сетевого взаимодействия участников производственного процесса [1]. Вопрос о совершенствовании системы профессиональной подготовки, о разработке и внедрении эффективных механизмов подготовки и переподготовки профессиональных кадров остается актуальным. Следует заметить, что переход в условиях COVID-19 к активному использованию дистанционных технологий и электронной формы обучения актуализирует вопрос о необходимости создания и использования в системе профессиональной подготовки удаленных практикумов, виртуальных лабораторий, учебных тренажеров и симуляторов. Осуществляется активная работа по разработке ситуативных моделей профессиональной деятельности и их использованию в подготовке специалистов в условиях удаленного обучения. Появляется запрос на создание динамичных механизмов подготовки кадров, ориентированных на формирование опыта практической деятельности в профессиональной сфере. Возникает потребность в разработке современных оценочных и диагностических процедур для организации практико-ориентированной работы студентов в

условиях удаленного обучения, разработке механизмов и подходов к использованию учебных тренажеров и симуляторов в учебном процессе [2, 3].

Формирование целей статьи (постановка задачи). Формирование методической системы практико-ориентированного обучения с использованием учебных тренажеров и симуляторов рассматривается как целевое утверждение работы.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Результаты теоретического исследования позволили определить ключевые предпосылки к использованию учебных тренажеров и симуляторов в профессиональном обучении. Моделирование сферы профессиональной деятельности через решение учебных задач связано с возможностью формирования профессиональных качеств специалистов через погружение в профессиональную ситуацию, смоделированную в учебных целях [4, 5, 6]. Данный опыт является необходимым дополнением в современной системе профессиональной подготовки специалиста, так как усложняется сфера его профессиональных задач и постоянно изменяются условия организации деятельности [7, 8].

Достаточно большой опыт использования учебных тренажеров и симуляторов накоплен в системе профессиональной подготовки пилотов, медицинского персонала, инженеров химического профиля и т.д. Данный опыт в полной мере отражен в работах Плессас А. [9], Меньшиковой Г.Я. [10], Алехина А.Н., Худякова А.И., Иванова Г.И. [11]. Следует отметить, что в условиях подготовки медицинского персонала, использование тренажеров и симуляторов рассматривается как «один из механизмов, запускающих клиническое мышление на высоком и мотивированном уровне», целесообразность формирования которого наиболее актуальна на «до дипломном и рубежном уровнях подготовки» [12]. Среди ключевых возможностей использования симуляторов автор определяет – самоанализ опыта, как возможность оценить эффективность собственных профессиональных действий.

Анализ работ позволяет определить основные цели использования моделирования в системе профессиональной подготовки: формирование теоретического и практического мышления; вовлечение обучающихся в активную учебную деятельность, ориентированную на формирование индивидуального познания и субъектного опыта деятельности; изучение отдельных предметов на междисциплинарной основе и формирование системного взгляда на профессиональные процессы; формирование навыков самостоятельного приобретения знаний [13, 14]. Моделирование позволяет приблизить процесс обучения к научному познанию, что способствует формированию личностно значимого опыта в деятельности субъекта. Имитация изменений или предъявление активной информации в рамках учебной задачи способствует формированию опыта оперативной учебной деятельности. Визуализация познаваемого процесса (явления), визуализация способов обращения и возможных последствий, обеспечение модели поэтапного формирования предметного содержания способствует уточнению модели профессиональной деятельности, формированию наиболее приближенного представления о реальном процессе. Таким образом, по мнению отдельных авторов, происходит преобразование «житейской» (обыденной) модели мира в научную [15]. Ядровская М.В. в своих работах рассматривает моделирование как средство управления учебным познанием и определяет его возможность в решении следующих педагогических задач: мотивация учебной деятельности, генерация условий для выполнения учебных заданий, формирование образа изучаемого объекта и совокупности знаний о нем, организация контроля и самоконтроля деятельности обучающихся. По мнению автора, процесс обучения при этом, трансформируется в процесс поиска, нахождение

решения проблемы, требующего применения новых знаний, способствующего развитию мыслительных способностей и формированию познавательной активности [16].

Анализ работ позволил установить дидактические возможности использования симуляторов в обучении: сформировать модель профессионального поведения в соответствии с основными алгоритмами (видами) деятельности; повысить качество и эффективность выполнения сложных профессиональных процедур; оценить результат выполнения профессиональной задачи за счет визуализации и использования «дополненной» визуальной информации, необходимой для понимания действий других участников процесса; создать условия для получения уникального профессионального опыта; создать условия для получения «избыточного опыта», позволяющего решать больший спектр профессиональных задач [17, 18, 19].

В процессе использования учебных тренажеров и симуляторов поэтапное формирование предметного содержания осуществляется через решение системы учебных задач. От решения простых учебных задач, ориентированных на усвоение рутинных, повседневных процедур и процессов, до более сложных, требующих принятия решения в неоднозначных, неопределенных или избыточных условиях. В зависимости от планируемого результата можно определить четыре класса учебных задач и требования к системе учебных заданий для учебного тренажера или симулятора. Первый класс составляют учебные задачи, ориентированные на формирование действий по аналогии, в статичных, постоянно повторяющихся условиях. Деятельность обучающихся направлена на усвоение алгоритма работы и безошибочное повторение заданного порядка действий. Учебные тренажеры и симуляторы содержат набор идентичных по способу выполнения учебных заданий с различным содержательным наполнением. Второй класс составляют учебные задачи, ориентированные на повышение эффективности выполнения профессиональных процедур, в динамичных постоянно изменяющихся и усложняющихся условиях. Деятельность обучающихся ориентирована на постоянное изменение или усовершенствование способа решения задачи. Учебные тренажеры и симуляторы содержат систему учебных заданий с изменяющимся набором исходных данных. Третий класс составляют учебные задачи, ориентированные на получение обратной связи (реакции) на способ решения задачи. Деятельность обучающихся направлена на формирование более полного представления о возможных последствиях или результатах, которые опосредованы во времени. Учебные тренажеры и симуляторы содержат набор учебных заданий с ограниченным набором исходных данных, предполагающих различные результаты и исходы решения. Четвертый класс составляют учебные задачи, ориентированные на выявление и определение характеристических данных, необходимых для принятия уникального решения, а также понимания и усвоения механизма поведения в данных условиях. Деятельность обучающихся направлена на поиск решения в условиях уникального набора данных. Учебные тренажеры и симуляторы содержат набор учебных заданий с уникальным набором исходных данных, предполагающих использование нестандартного способа решения или получение уникального результата.

Следует определить основные способы решения учебных задач: алгоритмический, эвристический, креативный. Алгоритмический способ решения учебной задачи сводится к поиску и применению однозначно правильного в данных условиях решения. Данный способ ориентирован на усвоение процедуры деятельности, формирование модели устойчивого поведения и операционного стиля мышления. Эвристический способ решения учебной задачи предполагает поиск максимально эффективного решения. Обращение к данному способу

необходимо на этапе формирования готовности к системной оценке ситуации, прогнозирования результатов деятельности, при формировании клинического мышления. Креативный способ решения учебной задачи предполагает поиск нетривиального решения, что способствует пониманию профессиональных функций, становлению модели поведения в изменяющихся условиях и развитию творческого мышления. Выполнение системы учебных заданий в моделируемой среде следует рассматривать как определенный уровень готовности обучающихся к решению профессиональных задач.

В процессе применения учебных тренажеров и симуляторов актуальное значение приобретают методы и приемы обучения, обеспечивающие личностную и профессиональную само регуляцию. К данной группе методов следует отнести методы средового и виртуального обучения. Методы средового обучения ориентированы на отработку базовых манипуляций, усвоение алгоритма и последовательности действий в конкретных ситуациях как в реальной, так и в виртуальной среде. Процесс создания ситуационных моделей в реальной среде осуществляется за счет активного использования учебных стендов, муляжей, компьютеризированных манекенов, роботов-ассистентов и т.д. Использование методов средового обучения в виртуальной среде предполагает использование специализированного программного обеспечения, позволяющего визуально имитировать ситуационные модели. Следует заметить, что использование методов средового и виртуального обучения ориентировано на формирование готовности специалиста к управлению ситуацией (принятие решения), к пониманию ситуации (объяснение и пояснение происходящих процессов), к прогнозированию профессиональной ситуации (описание исхода). Использование учебных тренажеров и симуляторов позволяет организовать более эффективно процесс диагностики и тестирования, за счет использования ситуационных моделей с заданными параметрами.

Использование учебных тренажеров и симуляторов в обучении предполагает различные уровни взаимодействия пользователя с учебной средой: пассивный уровень, уровень активной деятельности, уровень исследовательской деятельности. Пассивный уровень взаимодействия предполагает однозначное место расположения пользователя в учебной среде, как правило, в статичном положении, при котором угол обзора не изменяется. Деятельность обучающихся сводится к наблюдению ситуации, фиксации свойств и исходов, на основе которых принимается решение, формулируются необходимые выводы. В условиях активного взаимодействия с учебной средой пользователь получает обратный отклик на свои действия. Деятельность обучающихся сводится к выполнению определенных действий, анализу результатов действий, прогнозированию возможных результатов, поиску оптимального набора действий. На уровне организации исследовательской деятельности у обучающихся появляется возможность изменять исходные данные, изменять место расположения, изменять свойства и параметры учебной среды. Деятельность обучающихся носит экспериментальный характер. Уровень взаимодействия с элементами учебной среды и степень реалистичности от визуальной метафоры до реального воплощения определяют ключевое свойство учебной среды - иммерсивность [20, 21]. Иммерсивность среды и уровень взаимодействия с объектами среды позволяют определить формы организации деятельности обучающихся: виртуальный практикум, виртуальный эксперимент, виртуальная производственная практика.

Следует заметить, что использование учебных тренажеров и симуляторов в процессе обучения не предполагает создание условий для формирования полноценного практического опыта, который формируется в условиях производственной практики. Опыт, приобретенный в условиях симуляционного обучения, не спо-

собствует формированию полноценных положительных или отрицательных стимулов, необходимых для профессионального становления. Данный опыт помогает будущему специалисту интерпретировать реальные профессиональные ситуации, ориентироваться в принятии решений, сформировать уверенность в принимаемых решениях на начальных этапах профессиональной деятельности.

Использование учебных тренажеров и симуляторов в системе профессиональной подготовки, в первую очередь, ориентировано на формирование отдельных практических умений, доведения до автоматизации отдельных процедур деятельности, создание условий для профессиональной саморегуляции. Следует заметить, что использование учебных тренажеров и симуляторов целесообразно использовать при организации диагностических и аттестационных процедур в условиях использования дистанционных технологий и реализации электронной формы обучения.

Выводы исследования и перспективы дальнейших исследований данного направления. Профессиональная подготовка специалистов с использованием учебных тренажеров и симуляторов ориентирована на реализацию практико-ориентированного обучения, внедрение личностно-ориентированной модели обучения. Цель использования учебных тренажеров и симуляторов заключается в создании условий для формирования профессиональной саморегуляции будущего специалиста, что является необходимым в современных условиях подготовки. Методы средового и виртуального обучения направлены на формирование и автоматизацию практических умений, связанных с пониманием и усвоением производственных процедур, с принятием решений в условиях реализации производственного процесса. Диагностика практических умений в условиях использования ситуационной модели позволяет более эффективно выявить объективный уровень подготовки обучающихся.

В рамках работы выделены цели и задачи использования учебных тренажеров и симуляторов, обобщен и систематизирован опыт использования учебных тренажеров и симуляторов в системе профессиональной подготовки, актуализированы дидактические возможности применения данных средств в обучении, конкретизирована область применения методов средового и виртуального обучения при подготовке специалистов. В результате: определена классификация учебных задач; охарактеризована система учебных заданий, выполнение которых, способствует формированию предметного содержания и готовности к выполнению профессиональных функций; определены способы решения учебных задач и уровни активности обучающихся в условиях использования учебных тренажеров и симуляторов.

Дальнейшая работа будет направлена на разработку симуляторов и исследование области применения методов средового и виртуального обучения при подготовке будущих учителей в условиях удаленного обучения. Проектирование методической системы обучения с опорой на использование учебных тренажеров и симуляторов в системе профессиональной подготовки педагогов следует рассматривать как стратегию развития данного направления научной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Золин И.Е. Актуальные проблемы профессиональной подготовки специалистов и качество образования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2019. №2 (54). С.112-119
2. Дудырев Ф.Ф., Максименкова О.В. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании. // Вопросы образования. № 3. 2020. С.255-276
3. Жуков И.А. Интеграция технологий виртуальной реальности и виртуальных учебных стендов // Наука и образование сегодня. 2017. №1 (12). С.20-22
4. Комиссарова С.А., Клевцова Т.В. Имитационно-моделирующие технологии в условиях реализации практико-ориентированной подготовки магистров направления «Педагогическое образова-

- ние» // Известия ВГПУ. 2016. №4 (108). С.50-54
5. Хасанова Г.Ф. Виртуальная реальность в инженерном образовании химического профиля // КПЖ. 2019. №1 (132). С.43-49
6. Кузнецов В.А., Руссу Ю.Г., Куприяновский В. П. Об использовании виртуальной и дополненной реальности // International Journal of Open Information Technologies. 2019. №4. С.75-84
7. Stone D.C. Teaching Chromatography Using Virtual Laboratory Exercises // Journal of Chemical Education. 2007. № 84 (9). p. 1488.
8. Слепухин А. В. Проектирование компонентов методики формирования профессиональных умений студентов педагогических вузов в условиях использования виртуальной образовательной среды // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 82–90.
9. Плессас А. Компьютерное моделирование виртуальной реальности в доклинической стоматологии: может ли компьютерный симулятор заменить обычные стоматологические фантомы и кураторство со стороны преподавателя? // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2018. №1 (31). С. 56-70
10. Меньшикова Г.Я. Изучение восприятия светлоты поверхности при помощи технологии виртуальной реальности // Национальный психологический журнал. 2012. №2. С.110-115
11. Алехин А.Н., Иванов Г.В., Худяков А.И. Программные системы в симуляции // Открытое образование. 2015. №3. С.63-70.
12. Севбитов А.В., Адмакин О.И., Васильев Ю.Л., Скатова Е.А., Митин Н.Е. Дискуссия: особенности использования симуляторов 1 и 2 уровней реалистичности в обучении студентов стоматологических факультетов // Наука молодых – Eruditio Juvenium. 2015. №4. С.77-83.
13. Даниленко Е.А., Ярушева С.А. VR-технологии: их потенциал и внедрение в систему обучения и развития персонала компаний // Общество, экономика, управление. 2018. №4. С.51-53.
14. Князева Г.В. Виртуальная реальность и профессиональные технологии визуализации // Вестник ВУиТ. 2010. №15. С.68-76
15. Филатов О.К. Основные подходы к построению информационной модели процесса обучения // Информатика и образование. 2007. №6. С. 3–7.
16. Яоровская М.В. Моделирование и педагогические технологии: точки соприкосновения // Вестник КГУ. 2010. №2. С.289-293
17. Жигалова О.П., Лисенко М.Л. Использование среды виртуальной реальности при решении учебных задач // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т.8. №4 (29). С. 59-63
18. Иорданский М.А., Мухин Н.А. Учебные компьютерные тренажеры - важный класс новых образовательных продуктов // Вестник Мининского университета. 2016. №2 (15). С.1-11
19. Дремлюга Р.И., Мамычев А.Ю., Крипакова А.В., Яковенко А.А. Нравственно-правовые риски использования виртуальной реальности в образовательной деятельности // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9. № 1 (30). С. 22-25.
20. Красавина А.В., Артемов И.А. Сторителлинг и иммерсия: современные тенденции журналистики // Знак: проблемное поле медиаобразования. 2019. №1 (31). С.102-109
21. Баранова В.А., Жигалова О.П. VR-приложение для образовательного процесса: основные требования к графическому интерфейсу // Педагогическая информатика. 2020. №3. С. 59-68

Статья публикуется в рамках реализации государственного задания (проект № 0657-2020-0009).

Статья поступила в редакцию 25.12.2020

Статья принята к публикации 27.02.2021