

Научное мнение. 2025. № 6. С. 85–91.

Nauchnoe mnenie. 2025. № 6. P. 85–91.

Научная статья

УДК 377.169.3

DOI: https://doi.org/10.25807/22224378_2025_6_85

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА СРЕДСТВАМИ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Елена Станиславовна Стрельникова^{1,2}

¹ Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, г. Калининград, Россия

² Медицинский колледж, г. Калининград, Россия

elsstrelnikova@kantiana.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные педагогические подходы, направленные на формирование профессиональных компетенций студентов медицинских колледжей. Оценивается потенциал применения имитационных технологий, симуляционного обучения, а также технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) в процессе образовательной подготовки. Выявлены ключевые преимущества использования современных тренажеров и виртуальных платформ в подготовке специалистов среднего медицинского звена. Рассмотрены основные этапы формирования компетенций и структура симулированной учебной среды, обеспечивающей эффективное обучение. Также акцентируется внимание на практической эффективности технологий VR/AR, а также на ограничениях, с которыми сталкиваются образовательные учреждения при их внедрении.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, симуляционное обучение, виртуальная реальность, дополненная реальность, имитационные технологии, медицинское образование

Original article

THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MEDICAL COLLEGE STUDENTS BY MEANS OF SIMULATION TRAINING AND VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES

Elena S. Strelnikova^{1,2}

¹ Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

² Medical College, Kaliningrad, Russia

elsstrelnikova@kantiana.ru

Abstract. The article discusses modern pedagogical approaches aimed at the formation of professional competencies of medical college students. The potential of using simulation technologies, simulation training, as well as virtual and augmented reality (VR/AR) technologies in the educational process is being evaluated. The key advantages of using modern simulators and virtual platforms in the training of mid-level medical specialists have been identified. The main stages of competence formation and the structure of a simulated learning environment providing effective learning are considered. Attention is also focused on the practical effectiveness of VR/AR technologies, as well as the limitations faced by educational institutions in their implementation.

Keywords: professional competencies, simulation training, virtual reality, augmented reality, simulation technologies, medical education

Процесс формирования профессиональных компетенций у студентов медицинских колледжей представляет собой одну из ключевых задач современного среднего профессионального образования в области здравоохранения. В условиях цифровизации общества, изменения структуры медицинской помощи и повышения требований к качеству подготовки специалистов возникает необходимость перехода от традиционных методов обучения к практико-ориентированным подходам. Эти новые технологии направлены на развитие клинического мышления, укрепление готовности студентов к самостоятельной профессиональной деятельности и формирование ответственности за принимаемые решения.

Как отмечают ряд авторов (А. М. Смолкин, Л. Б. Шубина и другие), успешная профессиональная социализация будущих медицинских специалистов невозможна без активного применения имитационных методов обучения, которые направлены на воспроизведение реальных профессиональных ситуаций в контролируемых условиях [1; 2]. Традиционные формы клинической практики, проводимые у постели пациента, сталкиваются с рядом ограничений, таких как необходимость соблюдения этических норм, повышение стандартов безопасности пациентов и ограниченный доступ студентов к сложным и редким клиническим случаям.

Имитационные технологии, включая манекены, фантомы, а также современные симуляционные комплексы и платформы виртуальной и дополненной реальности (VR/AR), открывают новые перспективы для формирования практических навыков студентов без риска для пациентов. Виртуальная и дополненная реальность как инновационные педагогические средства позволяют создавать высокореалистичные учебные сценарии, моделирующие клинические ситуации различной сложности, что способствует укреплению практико-ориентированного подхода в подготовке медицинских кадров [1, с. 10].

В то же время внедрение VR/AR-технологий в образовательный процесс медицинских колледжей сталкивается с рядом пе-

дагогических, организационных и технологических проблем. Эти вызовы включают необходимость научно обоснованного проектирования симулированной образовательной среды [3, с. 152], подготовки преподавательского состава, разработки соответствующих методических материалов и интеграции цифровых технологий в уже существующие учебные программы [2, с. 89].

Актуальность данного исследования обусловлена противоречием между растущей потребностью в высококвалифицированных специалистах среднего звена, которые должны эффективно работать в условиях постоянно меняющейся системы здравоохранения, и недостаточной разработанностью педагогических основ использования имитационных и VR/AR-технологий для формирования профессиональных компетенций студентов медицинских колледжей.

Целью данного исследования является анализ педагогических условий и технологий формирования профессиональных компетенций у студентов медицинского колледжа с использованием имитационных методов обучения, а также технологий виртуальной и дополненной реальности.

Задачи исследования: выявить сущность и структуру профессиональных компетенций в контексте подготовки специалистов среднего медицинского звена; рассмотреть виды и классификацию имитационных технологий, применяемых в образовательном процессе медицинских колледжей; проанализировать особенности внедрения VR/AR-технологий в процесс формирования профессиональных компетенций у студентов; определить преимущества, ограничения и перспективы интеграции имитационных и виртуальных технологий в систему среднего медицинского образования.

Формирование профессиональных компетенций в системе среднего профессионального образования, особенно в медицинских колледжах, представляет собой многогранный процесс, требующий тщательно организованного педагогического сопровождения и внедрения инновационных образовательных технологий.

В соответствии с современными научными подходами, профессиональная компетенция определяется как интегративная характеристика личности, включающая в себя совокупность знаний, умений, навыков, опыта, ценностных ориентиров и личностных качеств, которые обеспечивают способность эффективно выполнять профессиональные обязанности в своей области. В рамках подготовки специалистов среднего медицинского звена профессиональные компетенции охватывают как теоретические, так и практические аспекты, что необходимо для предоставления безопасной, высококачественной и эффективной медицинской помощи [4, с. 126].

Компетентностный подход, ставший основой федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования в сфере здравоохранения, ориентирован на изменение акцента с усвоения изолированных знаний на развитие способности применять эти знания в реальной профессиональной практике. В рамках такого подхода основное внимание уделяется развитию клинического мышления, навыков критического анализа информации, принятию обоснованных решений в условиях неопределенности, а также эффективной коммуникации с пациентами и коллегами.

Одной из особенностей формирования профессиональных компетенций в медицинском образовании является необходимость интеграции теоретической подготовки с активной практической деятельностью. Однако в современных условиях практика на реальных пациентах ограничена требованиями медицинской этики, стандартами безопасности и стремлением минимизировать риски для здоровья пациентов. Эти ограничения стимулируют поиск новых педагогических подходов, которые позволяют студентам приобретать практический опыт в контролируемых и безопасных условиях.

Одним из таких решений являются имитационные технологии обучения. Их применение позволяет организовать учебный процесс таким образом, чтобы студенты могли многократно отрабатывать профессиональные навыки в условиях, максимально прибли-

женных к реальным, получая оперативную обратную связь и возможность проанализировать свои действия.

Таким образом, в современных условиях формирования профессиональных компетенций студентов медицинских колледжей особенно важным становится внедрение имитационных и цифровых технологий в образовательный процесс. Это способствует переходу от модели пассивного усвоения знаний к активному практическому обучению, максимально приближенному к реальной профессиональной деятельности.

Имитационные методы обучения в медицинском образовании представляют собой организационную форму учебной деятельности, которая основана на моделировании профессиональных ситуаций и направлена на освоение студентами необходимых знаний, умений и навыков в условиях, максимально приближенных к реальной клинической практике.

Как отмечает А. М. Смолкин, имитационные технологии предполагают целенаправленное выполнение обучающимся профессиональных действий в специально созданной среде, которая имитирует условия будущей профессиональной деятельности [1, с. 63].

В отечественной и международной литературе имитационное обучение в области медицины часто связывается с понятием симуляционного обучения. Под симуляцией понимается воспроизведение клинических сценариев различной степени сложности с использованием специализированных устройств, таких как манекены, тренажеры, компьютерные системы и мультимедийные комплексы [2, с. 86].

Имитационные методы обучения выполняют важную роль в процессе подготовки медицинских специалистов, выполняя несколько ключевых функций: создание безопасной образовательной среды, которая исключает риски для здоровья пациентов; обеспечение возможности многократной практики профессиональных действий до их автоматизации; развитие клинического мышления и способности принимать решения в условиях неопределенности; формирование навыков командной работы и коммуникативной ком-

петентности; повышение стрессоустойчивости и готовности к работе в экстремальных ситуациях.

Имитационные технологии, применяемые в медицинском образовании, могут быть классифицированы в зависимости от уровня обеспечиваемой реалистичности. На визуальном уровне клинические ситуации воспроизводятся через визуализацию анатомических и физиологических процессов с использованием как статичных, так и динамичных моделей. Тактильный уровень связан с формированием осознательных ощущений при выполнении мануальных манипуляций, имитируя сопротивление тканей и текстуру поверхностей. Реактивный уровень предполагает наличие обратной связи от симулятора на действия обучаемого, что проявляется в изменении состояния модели, например, в изменении жизненных показателей при правильной или неправильной технике выполнения манипуляции. Автоматизированный уровень характеризуется способностью симуляционных систем выполнять предустановленные реакции без участия инструктора. Аппаратный уровень включает использование технических средств для имитации физиологических функций организма, таких как дыхательные тренажеры. Интерактивный уровень дает возможность активного взаимодействия обучаемого с симулированной средой в реальном времени, что позволяет управлять клиническим сценарием в зависимости от действий студента. Наконец, интегрированный уровень представляет собой сочетание различных видов симуляции в рамках одного учебного процесса для достижения максимально возможной реалистичности. Такая классификация помогает разрабатывать учебные занятия в соответствии с уровнем подготовки студентов и специфическими целями формирования профессиональных компетенций [5, с. 50; 6, с. 20].

В медицинских колледжах имитационные технологии находят широкое применение через различные формы учебных занятий. К традиционным методам относят использование фантомов, например, для отработки инъекционных техник и сердечно-легочной реанимации. Важным элементом являются

высокофункциональные манекены с обратной связью, которые позволяют моделировать физиологические реакции, такие как дыхание и сердечную деятельность. Также активно применяются компьютерные симуляторы, которые помогают моделировать выполнение различных диагностических и лечебных процедур. В последние годы все большее внимание уделяется интеграции виртуальных тренажеров, которые позволяют создавать разнообразные клинические сценарии без необходимости физического присутствия в медицинских учреждениях.

Ключевым аспектом внедрения этих технологий является разработка сценариев, которые соответствуют специфике подготовки студентов среднего медицинского звена. Важный акцент делается на формировании базовых мануальных навыков, освоение алгоритмов оказания неотложной помощи, соблюдение стандартных процедур и эффективную коммуникацию с пациентами. Использование имитационных методов обучения создает условия для последовательного развития профессиональных компетенций студентов медицинских колледжей, готовя их к выполнению профессиональных обязанностей в реальных клинических ситуациях.

Современные изменения в области медицинского образования требуют внедрения цифровых технологий, которые могут повысить эффективность формирования профессиональных компетенций у студентов. Одним из наиболее перспективных направлений является использование технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) в процессе подготовки специалистов среднего звена.

Виртуальная реальность (VR) представляет собой технологию, которая позволяет создавать искусственные среды, полностью моделирующие различные объекты, процессы и ситуации. Эти среды можно многократно воспроизводить и изменять их параметры в зависимости от учебных целей. Дополненная реальность (AR) интегрирует цифровые объекты в реальное физическое пространство, предоставляя обучаемым дополнительную информацию в режиме реального времени,

тем самым расширяя восприятие реального мира [7, с. 115].

Технология виртуальной реальности была впервые введена Джароном Ланьером в 1989 г., чтобы описать компьютерно-сгенерированное пространство, в котором пользователь ощущает эффект присутствия. В образовании VR и AR позволяют студентам погружаться в смоделированные клинические ситуации с высокой степенью реалистичности, что значительно повышает качество подготовки.

Применение VR и AR в медицинском образовании имеет несколько особенностей. Эти технологии создают иммерсивную среду обучения, которая полностью вовлекает студента в учебный процесс. Они позволяют моделировать различные клинические сценарии, включая редкие и критические случаи, а также обеспечивают безопасную практику манипуляций, которые могут быть невозможны или затруднены в реальной медицинской практике. В дополнение, VR и AR позволяют реализовать персонализированный подход к обучению, адаптируя задачи в зависимости от уровня сложности [7, с. 32].

Такие технологии дают студентам возможность не только воспроизводить стандартные клинические протоколы, но и развивать навыки принятия решений в условиях неопределенности, что является важнейшим компонентом формирования клинического мышления. В отличие от традиционных симуляторов, VR и AR обладают расширенными возможностями для создания динамичных учебных сценариев, которые адаптируются в зависимости от действий обучаемого, что значительно повышает качество обучения и формирования профессиональных компетенций.

В образовательном процессе медицинских колледжей активно применяются различные решения на основе технологий виртуальной и дополненной реальности. Одним из таких инструментов является LapSim — лапароскопический тренажер, который позволяет отрабатывать технику малоинвазивных хирургических вмешательств с использованием гаптической обратной связи. Система моделирует сопротивление тканей, визуализирует внутренние органы и фиксирует ошибки об-

учающегося, что способствует точному формированию мануальных навыков. Еще одним примером является TUTORMAN — учебно-методический комплекс, предназначенный для имитации медицинских манипуляций и процедур. Этот программно-аппаратный комплекс автоматически контролирует качество выполнения заданий, фиксируя ошибки студентов, время выполнения процедур и соблюдение клинических алгоритмов. В свою очередь, BodyInteract представляет собой интерактивную виртуальную платформу, моделирующую поведение виртуальных пациентов в различных клинических ситуациях. Студенты могут собирать анамнез, проводить осмотры, ставить диагнозы и назначать лечение, получая обратную связь по правильности своих действий.

Использование таких систем позволяет организовать учебный процесс, ориентированный на активное взаимодействие студента с виртуальной средой, что способствует развитию клинического мышления, улучшению навыков коммуникации и алгоритмическому подходу к решению профессиональных задач [8, с. 660].

Анализ существующих VR/AR-решений в медицинском образовании позволяет выделить несколько уровней иммерсивности. На низком уровне происходит воспроизведение отдельных манипуляций с минимальной обратной связью, как, например, в случае с базовыми фантомами, где используется элементарная визуализация. Средний уровень предполагает моделирование клинических сценариев с тактильной обратной связью и реактивным откликом на действия обучаемого, как это реализовано в системах TUTORMAN или базовых версиях LapSim [9, с. 52]. Высокий уровень представляет собой полное погружение в виртуальную среду, включая реалистичную визуализацию, гаптическую обратную связь и динамическую адаптацию сценариев в зависимости от действий студента, что наблюдается в таких системах, как BodyInteract и расширенные версии LapSim.

Выбор уровня иммерсивности зависит от целей обучения, уровня подготовки студентов и технических возможностей образовательного учреждения.

Основные преимущества использования VR/AR-технологий в медицинском образовании включают создание безопасной среды для многократной отработки профессиональных навыков, развитие клинического мышления и способности к принятию решений, а также повышение мотивации студентов за счет интерактивности и геймификации учебного процесса. Вдобавок такие технологии позволяют значительно сократить затраты на расходные материалы и оборудование, а также обеспечивают объективную оценку уровня компетенций студентов благодаря встроенным системам мониторинга и обратной связи.

Кроме того, VR/AR-технологии дают возможность организовать обучение, независимо от физической доступности клинических баз, что особенно актуально в условиях эпидемиологических ограничений или географической удаленности образовательных учреждений от практических баз.

Формирование профессиональных компетенций студентов медицинских колледжей представляет собой многоэтапный процесс, включающий наращивание теоретических знаний, практических навыков и профессиональных установок. Использование имитационных технологий и VR/AR в образовательной практике помогает структурировать этот процесс, выделяя логически взаимосвязанные этапы [7, с. 54].

Анализ теоретических и практических аспектов формирования профессиональных компетенций позволяет сделать несколько важных выводов. Во-первых, развитие системы здравоохранения требует активного внедрения практико-ориентированных образовательных технологий. Компетентностный подход, ориентированный не только на усвоение теоретических знаний, но и на развитие клинического мышления, практических навыков и профессионально-этических качеств, становится необходимым для подготовки специалистов среднего медицинского звена.

Во-вторых, имитационные технологии, такие как симуляционные тренажеры, мане-

кены и компьютерные симуляторы, создают безопасную образовательную среду, которая позволяет эффективно готовить студентов к реальной профессиональной деятельности. Использование этих технологий позволяет многократно отрабатывать клинические навыки без риска для пациентов.

В-третьих, технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) предоставляют новые возможности для индивидуализации обучения, моделирования сложных и редких клинических ситуаций, а также для объективной оценки уровня сформированности компетенций. Они играют важную роль в развитии клинического мышления, навыков принятия решений в условиях неопределенности и повышении мотивации студентов.

В-четвертых, организация процесса формирования профессиональных компетенций через несколько этапов — учебно-познавательный, учебно-практический и учебно-профессиональный — способствует постепенному развитию профессиональной готовности студентов. Внедрение имитационных и VR/AR-технологий на каждом этапе помогает интегрировать теоретические знания с практическими навыками.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании педагогических условий для эффективного использования имитационных технологий и VR/AR в образовательном процессе медицинских колледжей. Результаты могут быть использованы для разработки программ практико-ориентированной подготовки студентов, создания симуляционных центров и организации методического сопровождения внедрения цифровых технологий в обучение.

Перспективами дальнейших исследований являются разработка и апробация комплексных моделей интеграции VR/AR-технологий в систему среднего медицинского образования, а также изучение влияния виртуальных сред на развитие эмоционального интеллекта и профессионально-этических компетенций студентов.

Список источников

1. Смолкин А. М. Методы активного обучения. Науч.-метод. пособие. М.: Высшая школа, 1991. 176 с.
2. Шубина Л. Б. Имитационное обучение в Центре непрерывного профессионального образования в структуре медицинского университета // Медицинское образование и профессиональное развитие № 3 (5), 2011. С. 85–91
3. Специалист медицинского симуляционного обучения / Ж. А. Акопян, А. А. Андреенко, Е. Ю. Васильева, М. Д. Горшков, Д. М. Грибков, Е. В. Дьяченко, З. А. Зарипова, А.С. Зверев, А. Л. Колыш, В. А. Кубышкин, З. В. Лопатин, В. С. Олексик, Е. Г. Рипп, А. А. Свистунов, Ж. М. Сизова, Н. С. Сляднева, К. В. Титков, Е. М. Хаматханова, Г. В. Хлестова, С. В. Ходус, Л. Ю. Чучалина, Л. Б. Шубина // под ред. М. Д. Горшкова. Москва: РОСОМЕД, 2021. 500 с.
4. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе / И. И. Полевода, А. Г. Иваницкий, А. С. Миканович, С. М. Пастухов, А. В. Грачулин, В. Н. Рябцев, О. Д. Навроцкий, А. О. Лихоманов, Г. В. Винярский, И. С. Гусаров // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2022. №1, С. 119–142
5. Кубанов А. А., Махакова Ю. Б., Астахова И. В. Виртуальная реальность как способ модернизации российского медицинского образования // Национальное здравоохранение № 2(3), 2021. С. 47–54.
6. Горшков М. Д. Виртуальные симуляторы: обзор, устройство и классификация // Виртуальные технологии в медицине. 2017. № 1(17), С. 17–26.
7. Горшков М. Д. Виртуальная реальность и искусственный интеллект в медицинском образовании. Москва: РОСОМЕД, 2023. 252 с.
8. Внедрение виртуальной реальности в обучение студентов медицинской направленности / Я. И. Вольдгорн, Е. А. Белявцева, С. С. Коннова, А. Г. Глущенкова // Вестник науки. 2023. № 12 (69), С. 655–668.
9. Воронин Д. М., Воронина Е. Г. Использование инструментов расширенной реальности в образовательном процессе // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74-3, С. 51–54.

Статья поступила в редакцию 14.05.2025; одобрена после рецензирования 09.06.2025; принята к публикации 11.06.2025.

The article was submitted 14.05.2025; approved after reviewing 09.06.2025; accepted for publication 11.06.2025.

Информация об авторе:

Е. С. Стрельникова — аспирант; директор.

Information about the Author:

E. S. Strelnikova — postgraduate student; director.