

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Рыкалина О.А., Резватов А.П., Ростовский П.А., Харин С.В.

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Россия,
e-mail: ctig.usue@mail.ru*

Быстрый рост иммерсивных технологий в медицинском образовании требует критической оценки их педагогической результативности и условий масштабирования в российских вузах. Цель статьи – оценить эффективность применения технологий виртуальной и дополненной реальности в формировании профессиональных компетенций студентов медицинских вузов, определить дидактические и организационные условия результативного использования, а также описать барьеры и перспективы масштабирования. Проведен обзор публикаций в базах Российский индекс научного цитирования и Scopus за 2021–2025 гг. Идентифицировано 142 источника, к качественному анализу включено 25 работ, удовлетворяющих критериям релевантности к высшему медицинскому образованию, наличию описанных учебных сценариев и операционализируемых образовательных результатов. Применены контент-анализ, тематическое кодирование и матричное сопоставление «компетенция – дидактическое условие – эффект». Определены устойчивые области применения (неотложная терапия, хирургия, стоматология, фармация, межпрофессиональные командные тренинги) и выявлены условия, при которых иммерсивные среды обеспечивают рост педагогических результатов: поэтапная сложность сценариев, стандартизированные рубрики оценивания, качественный дебрифинг, интеграция в учебные планы и готовность тьюторов. Описаны ключевые ограничения внедрения: стоимость владения, дефицит локализованного контента, неравномерность инфраструктуры и несопоставимость метрик. Предложены управленческие решения: унификация критериев оценивания, сервисная модель владения, консорциумы по разработке русскоязычных сценариев и технические регламенты совместимости. Иммерсивные технологии целесообразно вводить как элементы сквозных образовательных треков с верифицируемыми результатами. Переход от точечных пилотов к системной интеграции возможен при стандартизации оценивания, подготовке преподавателей и институциональной поддержке контента и инфраструктуры.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, медицинское образование, профессиональные компетенции, симуляционное обучение, дидактический дизайн, оценивание.

THE ROLE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MEDICAL STUDENTS

Rykalina O.A., Rezvatov A.P., Rostovskiy P.A., Kharin S.V.

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia, e-mail: ctig.usue@mail.ru

The rapid growth of immersive technologies in medical education requires a critical assessment of their pedagogical effectiveness and the conditions for scaling them up in Russian universities. This article aims to evaluate the effectiveness of virtual and augmented reality technologies in developing medical students' professional competencies, identify the didactic and organizational conditions for effective use, and describe barriers and prospects for scaling them up. A review of publications in the Russian Science Citation Index and Scopus databases for 2021–2025 was conducted. A total of 142 sources were identified, and 25 studies were included in the qualitative analysis. These studies met the criteria of relevance to higher medical education, the presence of described learning scenarios, and operationalized educational outcomes. Content analysis, thematic coding, and a "competence-didactic condition-effect" matrix comparison were used. Sustainable application areas (emergency care, surgery, dentistry, pharmacy, interprofessional team training) are identified, and the conditions under which immersive environments promote improved pedagogical outcomes are revealed: gradual complexity of scenarios, standardized assessment rubrics, high-quality debriefing, integration into curricula, and tutor readiness. Key implementation limitations are described: cost of ownership, lack of localized content, uneven infrastructure, and incomparable metrics. Management solutions are proposed: unification of assessment criteria, a service-based ownership model, consortiums for the development of Russian-language scenarios, and technical compatibility regulations. Immersive technologies should be introduced as elements of end-to-end

educational tracks with verifiable outcomes. The transition from isolated pilot projects to systemic integration is possible with standardized assessment, teacher training, and institutional support for content and infrastructure.

Keywords: virtual reality, augmented reality, medical education, professional competencies, simulation-based learning, instructional design, assessment.

Введение

Иммерсивные технологии стали одним из ключевых драйверов модернизации профессиональной подготовки в медицине. Их актуальность обусловлена одновременно тремя тенденциями. Во-первых, усложнением клинической практики и ростом требований к безопасности пациента: образовательные организации должны гарантировать отработку алгоритмов поведения в редких, высокорисковых и ресурсозатратных ситуациях, которые трудно воспроизвести в традиционном учебном процессе. Во-вторых, переходом к компетентностной модели, где образовательные результаты описываются как наблюдаемые действия и принятие решений, а не как усвоение теории. Иммерсивные симуляции позволяют целенаправленно формировать именно такие результаты и фиксировать прогресс по прозрачным метрикам (время выполнения, точность, число ошибок, качество командного взаимодействия). В-третьих, цифровой трансформацией здравоохранения: клинические рабочие места насыщаются информационными системами, телемедициной, автоматизированными протоколами.

Виртуальная и дополненная реальность дают педагогические эффекты, недостижимые при традиционной демонстрации материала. Студент многократно проживает клинический сценарий с возрастающей сложностью, получает структурированную обратную связь и возвращается к ключевым точкам ошибки без риска для пациента. Технологии поддерживают разнообразие учебных целей: от отработки тонкой моторики и манипуляционной техники до развития клинического мышления, коммуникации и лидерства. При этом иммерсивные модули органично интегрируются в существующие симуляционные центры, расширяя их функциональность за счет телеметрии действий и стандартизированных рубрик оценивания.

При этом существует ряд вызовов, усиливающих актуальность темы: стоимость владения оборудованием и контентом; необходимость подготовки преподавателей к сценарию, дебрифингу и объективной оценке; дефицит локализованных симуляций, соответствующих национальным клиническим рекомендациям; требования к валидации и сопоставимости метрик между дисциплинами. В совокупности эти факторы формируют запрос на методически выверенную, доказательно обоснованную модель применения виртуальной и дополненной реальности, позволяющую перейти от точечных экспериментов к системному решению в масштабе образовательной программы. Следовательно, исследование роли иммерсивных технологий в формировании профессиональных компетенций представляется своевременным

и практически значимым для российских медицинских вузов, стремящихся к повышению качества подготовки и соответствию современным стандартам здравоохранения.

Цель исследования – оценить эффективность применения технологий виртуальной и дополненной реальности в формировании профессиональных компетенций студентов медицинских вузов и выявить дидактические и организационные условия, обеспечивающие результативность их использования.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено как смешанная качественно-количественная аналитическая работа. Поиск выполнен только по журнальным статьям, индексируемым в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ, список RSCI), Scopus и Web of Science за 2021–2025 гг.; идентифицировано 142 журнальные публикации, к качественному анализу включено 25. В качестве корпуса источников отобраны рецензируемые статьи и обзоры по медицинскому образованию, фармации, клиническим дисциплинам, психологии обучения и цифровой дидактике за 2020–2025 гг.

Запросы формировались на русском и английском языках. Примеры ключевых слов и их сочетаний: «виртуальная реальность в медицинском образовании», «дополненная реальность в обучении врачей», «иммерсивные симуляции клинических ситуаций», «формирование профессиональных компетенций студентов-медиков», «клиническое мышление и принятие решений», «межпрофессиональные командные тренинги в здравоохранении», «обучение неотложной помощи», «стоматология местное обезболивание обучение», «фармацевтическое консультирование виртуальная среда», «дидактический дизайн иммерсивных сценариев», “virtual reality in medical education”, “augmented reality for health professions training”, “simulation-based learning clinical reasoning”, “interprofessional collaboration training healthcare”, “emergency medicine training immersive”, “dental anesthesia training virtual”, “pharmacy counseling virtual patient”, “assessment rubrics debriefing scenario design”.

Критерии включения: публикация в рецензируемом журнале, индексируемом в РИНЦ (RSCI), Scopus или WoS; фокус на высшем медицинском образовании; наличие описанных учебных сценариев и операционализируемых образовательных результатов; период 2021–2025. Критерии исключения: материалы конференций (в том числе индексируемые в WoS/Scopus), препринты, диссертации, книги и главы книг, методические письма без эмпирической или дидактической составляющей. Для сопоставления российских практик выполнено кейс-картирование по публикациям об опыте медицинских вузов и клинических кафедр: клиническая терапия и неотложная помощь, хирургические дисциплины, стоматология, фармация, межпрофессиональные тренинги. Инструменты анализа включали

матричное сопоставление «компетенция – дидактическое условие – результат», а также аналитическую таблицу проблем и перспектив. Валидация результатов осуществлялась через логическую проверку согласованности выводов между тематическими областями и видами компетенций, а также путем сопоставления с нормативными требованиями к результатам освоения образовательных программ и существующими практиками симуляционного обучения.

Результаты исследования и их обсуждение

В связи с поставленной целью и особенностями сформированного корпуса (журнальные публикации RSCI/Scopus/WoS за 2021–2025 гг.; $n = 25$) рассмотрим результаты в формате тематического синтеза с четкой атрибуцией к первоисточникам. С учетом логики компетентностного подхода анализ выстроен по пяти доменам применения VR/AR.

1. *Принятие VR/AR и базовые дидактические эффекты*

Работы по принятию иммерсивных технологий в медицинском образовании показывают, что образовательный эффект критически зависит от ясности целей, критериев оценивания и качества обратной связи. J. Cabero-Almenara, C. Llorente-Cejudo, A. Palacios-Rodríguez, Ó. Gallego-Pérez фиксируют, что положительное отношение студентов и готовность к использованию виртуальной реальности максимальны при прозрачной дидактической структуре и встраивании симуляций в учебный план [1]. В педагогике дополненной реальности N.A. Sergeeva, A.N. Zakharova, O.S. Rublyova, S.I. Tyutyunnik демонстрируют рост когнитивной вовлеченности и трансфер коммуникативных практик при условии методической интеграции, что важно для медико-педагогических задач (пациент-ориентированная коммуникация, разъяснение процедур) [2]. S. Shrivastava, P. Shrivastava обосновывают виртуальную реальность как средство переноса теории в практику с наращиванием уверенности выполнения манипуляций и удержания материала [3]. H. Thomson показывает, что иммерсивная среда результативна для тренировки лидерских и кооперативных навыков в межпрофессиональных командах, особенно в условиях ограниченного времени и стресс-факторов [4].

2. *Российский контекст цифровой трансформации*

Отечественные исследования подтверждают: без нормативной и методической поддержки эффект цифровых решений ограничен. Л.Д. Гурцкой, М.С. Начкебия, В.В. Тонконог указывают на прирост практико-ориентированности подготовки при системной поддержке программ и кадров [5]. Л.В. Егорова, К.А. Молчанов выделяют психолого-педагогические условия устойчивой смешанной подготовки, где иммерсивные форматы требуют тьюторства и профилактики перегрузки [6]. В.В. Матвеев, Д.Н. Грибков, Д.Е. Ломакин, Е.В. Харунжева показывают эффект AR для развития поликультурной коммуникации

– компетенции, значимой для клинических контактов [7]. А.А. Кубанов, Ю.Б. Махакова, И.В. Астахова рассматривают VR как средство стандартизации процедур и повышения безопасности обучения в медвузах [8], тогда как В.А. Николаев, А.А. Николаев помещают VR/AR/MR в общую повестку цифровой трансформации здравоохранения (телемедицина, аналитика), задавая рамку совместимости и интеграции [9]. В фармацевтическом образовании Ю.А. Колосов, Д.В. Куркин, Ю.В. Горбунова и соавт. демонстрируют продуктивность VR-кейс-консультирования («провизор – пациент») для соблюдения протоколов и отработки взаимодействий лекарств [10].

3. Риски внедрения, эргономика и клинические домены

Психологические издержки и эргономика – существенная часть повестки. Т.С. Бузина, А.В. Котельникова, О.С. Шалина, А.А. Денисов, Ю.А. Колосов, Ю.В. Горбунова, Д.В. Куркин, И.Д. Мурсалов обобщают риски киберсимптомов, утомляемости и когнитивной нагрузки и указывают, что фасилитация дебрифинга и дозирование сессий снижают эти эффекты [11]. В терапевтической неотложной помощи Г.Е. Ройтберг, О.О. Шархун, А.Ш. Давыдова показывают уменьшение ошибок и выстраивание алгоритмов при тренировках в VR, что подтверждает релевантность иммерсивных сценариев «код-синий» [12]. В стоматологии Ю.Л. Васильев, С.А. Рабинович, И.М. Байриков, Э.В. Величко, П.Ю. Столяренко, А.Д. Каштанов, Х.М. Дарауше фиксируют рост точности и снижение времени при освоении местного обезболивания в иммерсивной среде [13]. Обзор Е.А. Тарасенко, М.Я. Эйгель подчеркивает необходимость единых критериев оценивания образовательного эффекта для сопоставимости результатов [14]. О.С. Третьякова, И.В. Заднипрный показывают вклад иммерсивных симуляций в готовность выпускников хирургического профиля к самостоятельной практике [15]. Наконец, М.А. Казанфарова, М.В. Велданова, О.Ф. Природова и соавт. на массиве данных практикующих специалистов фиксируют, что устойчивость результатов связана с уровнем цифровых компетенций персонала и институциональной поддержкой обучения [16].

4. Расширение форматов: AR, 360°, «виртуальные пациенты», пандемийные трансформации

D.A. Shabalina, E.V. Soboleva, Z.V. Shilova, V.L. Snezhko показывают, что AR, будучи встроенной в культурно-контекстные задания, усиливает профессионализацию за счет коммуникации в насыщенной среде – это применимо к моделированию взаимодействия «врач – пациент» [17]. D. Georgieva, G. Koleva, I. Hristova описывают 360-градусные образовательные среды для сестринского дела как ресурс безопасной отработки процедур и маршрутов ухода [18]. V. Ryabov, A. Tkachenko, V. Ananishnev, S. Osmolovskaya, V. Fursov, T. Frolova выделяют институциональные факторы ИТ-модернизации медвузов, связывая результативность с управленческой готовностью и инфраструктурой [19]. О.А. Коленникова

диагностирует дефициты владения цифровыми технологиями у медицинских специалистов, что усиливает значимость целевых иммерсивных форматов [20]. А.В. Решетников, Н.В. Присяжная, Н.Ю. Вяткина показывают, что восприятие дистанта улучшается, когда в учебный процесс встроены практико-ориентированные симуляции [21]. На уровне непрерывного образования S.I. Karas систематизирует «виртуальных пациентов» как формат симуляционного обучения [22]; Iu.L. Kuchyn, O.M. Vlasenko, V.S. Melnyk и соавт. подтверждают его эффективность для подготовки будущих врачей в условиях ограничений периода COVID-19 [23].

Н.В. Присяжная, С.В. Павлов формулируют социогуманитарные рамки цифровизации медобразования и здравоохранения, указывая на междисциплинарный характер изменений и требования к этико-правовой подготовке [24]. Т.М. Литвинова, И.И. Галузина, Л.В. Засова, Н.В. Присяжная описывают векторы «перезагрузки» медицинского образования, где симуляционные форматы становятся опорным механизмом практико-ориентированной подготовки [25].

Синтез источников показывает пять устойчивых направлений применения VR/AR: неотложная терапия (алгоритмы, командная координация), хирургический профиль (процедурные навыки и принятие решений), стоматология (анатомическая навигация, тонкая моторика), фармация (коммуникация и протоколы), межпрофессиональные команды (лидерство, взаимодействие). Для всех направлений ключевыми условиями эффективности выступают: поэтапная сложность сценариев, стандартизированные рубрики оценивания и структурированный дебрифинг, интеграция в учебные планы, подготовка тьюторов и институциональная поддержка инфраструктуры и контента (таблица).

Применение VR/AR в медвузах России: компетенции, проблемы и решения

Дисциплина	Тип иммерсивной среды	Целевые компетенции	Проблема	Как проявляется в вузах	Перспектива/решение
Хирургический профиль (доклинический и преддипломный этап)	VR-процедурные тренажеры, симуляция операционного доступа	Техника манипуляций, принятие решений, самоконтроль	Стоимость оборудования и сервиса	Ограниченный парк устройств, очереди, редкие обновления контента	Централизованные закупки/лизинг, сервисные контракты, совместное использование центрами
Стоматология (местное обезболивание, тонкая моторика)	AR/VR с анатомическими ориентирами	Точная моторика, безопасность, анатомичес	Методическая готовность преподавателей	Недостаточный дебрифинг, разные	Повышение квалификации тьюторов, библиотека сценариев и

	тактильной обратной связью	кая навигация		критерии оценивания	примеров дебрифинга
Фармация (консультации и взаимодействия ЛС)	ВР-кейсы «провизор – пациент», интерактивные ветвящиеся сюжеты	Клиническая коммуникация, анализ взаимодействий, соблюдение протоколов	Дефицит локализованного контента	Задержки адаптации под национальные рекомендации	Консорциумы по разработке русскоязычных сценариев, открытые репозитории
Лидерство и межпрофессиональные команды	Иммерсивные командные тренинги с распределением ролей	Распределенное лидерство, координация, принятие решений под давлением	Неравномерная ИТ-инфраструктура	Сбои совместимости, сетевые ограничения, узкие места в вычислительных ресурсах	Технические регламенты, минимальные стандарты, поддержка ИТ-служб и стресс-тестирование

Источник: составлено авторами на основе библиографического анализа.

Агрегированная картина указывает на приоритет «двух первых шагов» при масштабировании:

1) унификация оценивания в дисциплинах, где эффект проявляется быстрее всего (экстренная помощь, хирургия), за счет единого набора индикаторов (время выполнения, точность, число ошибок, уровень самостоятельности);

2) снижение барьеров владения через централизованные закупки, лизинг и совместное использование симуляционных центров.

Для стоматологии максимальный прирост качества обеспечивается методической подготовкой тьюторов и регулярным дебрифингом: именно здесь наблюдается наибольшая чувствительность результатов к качеству обратной связи. В фармации ключевой драйвер – локализация сценариев и привязка к национальным протоколам; создание межвузовской коллекции русскоязычных кейсов дает кратный эффект за счет повторного использования. Межпрофессиональные тренинги зависят от устойчивости ИТ-среды: регламенты совместимости и минимальные стандарты оборудования снижают риски сбоев и позволяют планировать массовые занятия. В сумме эти меры формируют управляемую траекторию масштабирования: сначала стандартизация оценивания и сервисная модель владения, затем – методическая поддержка и контентные консорциумы и, наконец, техническая нормализация инфраструктуры для регулярных потоков занятий.

Заключение

Проведенный анализ подтверждает дидактическую состоятельность иммерсивных технологий как инструмента целенаправленного формирования профессиональных компетенций у студентов медицинских вузов. Их использование обеспечивает управляемую практику в условиях контролируемой сложности и позволяет фиксировать образовательные результаты по воспроизводимым метрикам. Ключевым механизмом эффекта выступает согласование сценарного дизайна с критериями оценивания и структурированным дебрифингом, что обеспечивает перенос сформированных действий в клинический контекст.

С точки зрения управления программами подготовки приоритетами являются: унификация рубрик и чек-листов для междисциплинарной сопоставимости; институционализация наставничества и подготовки тьюторов, ориентированных на фасилитацию анализа действий; регламентация интеграции VR/AR-модулей в учебные планы с заданными точками входа и ожидаемыми результатами; сервисная модель владения инфраструктурой (централизованные закупки, лизинг, совместное использование симуляционных центров) и поддержка ИТ-совместимости.

Практический вывод заключается в целесообразности перехода от единичных внедрений к сквозным иммерсивным трекам подготовки (доклиника – клинические дисциплины – преддипломный этап) с поэтапным усложнением и накоплением доказательств эффективности. Такая архитектура обеспечивает управляемость качества, прозрачность оценивания и готовность выпускников к безопасному и результативному выполнению профессиональных задач в условиях цифровой клинической среды.

Список литературы

1. Cabero-Almenara J., Llorente-Cejudo C., Palacios-Rodríguez A., Gallego-Pérez Ó. Degree of Acceptance of Virtual Reality by Health Sciences Students // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023. Vol. 20, Is. 8. P. 5571. DOI: 10.3390/ijerph20085571.
2. Sergeeva N.A., Zakharova A.N., Rublyova O.S., Tyutyunnik S.I. Features of using methods and means of the augmented reality technology when teaching a foreign language // Perspectives of Science and Education. 2021. Vol. 2 (50). P. 472–486. DOI: 10.32744/pse.2021.2.33.
3. Shrivastava S., Shrivastava P. Virtual reality in medical institutions: Innovative tool to strengthen the process of delivery of medical education // Journal of the Scientific Society. 2023. Vol. 50, Is. 1. P. 23. DOI: 10.4103/jss.jss_159_21.

4. Thomson H. Immersive virtual reality to promote leadership among health professions students // Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences. 2023. Vol. 54, Is. 1. P. 28–34. DOI: 10.1016/j.jmir.2022.11.005.
5. Гурцкой Л.Д., Начкебия М.С., Тонконог В.В. Применение цифровых технологий в профессиональном образовании // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2023. Т. 31. № 3. С. 453–459. DOI: 10.32687/0869-866X-2023-31-3-453-459.
6. Егорова Л.В., Молчанов К.А. Дистанционная форма профессиональной подготовки: психологические и педагогические следствия внедрения и возможное направление дальнейшего развития // Врач и информационные технологии. 2021. № 2. С. 72–79. DOI: 10.25881/18110193_2021_2_72.
7. Матвеев В.В., Грибков Д.Н., Ломакин Д.Е., Харунжева Е.В. Использование технологии дополненной реальности при формировании поликультурной компетентности магистрантов // Перспективы науки и образования. 2021. № 6 (54). С. 487–504. DOI: 10.32744/pse.2021.6.33.
8. Кубанов А.А., Махакова Ю.Б., Астахова И.В. Виртуальная реальность как способ модернизации российского медицинского образования // Национальное здравоохранение. 2021. Т. 2. № 3. С. 47–54. DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.3.47-54.
9. Николаев В.А., Николаев А.А. Опыт и перспективы использования технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в условиях цифровой трансформации системы здравоохранения // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2020. № 2 (40). С. 35–42. DOI: 10.17116/medtech20204002135.
10. Колосов Ю.А., Куркин Д.В., Горбунова Ю.В., Бакулин Д.А., Робертус А.И., Иванова О.В., Бузина Т.С., Шалина О.С., Денисов А.А., Котельникова А.В., Мурсалов И.Д., Нарышкин И.М. Применение технологий виртуальной реальности в фармации // Химико-фармацевтический журнал. 2024. Т. 58. № 1. С. 42–49. DOI: 10.30906/0023-1134-2024-58-1-42-49.
11. Бузина Т.С., Котельникова А.В., Шалина О.С., Денисов А.А., Колосов Ю.А., Горбунова Ю.В., Куркин Д.В., Мурсалов И.Д. Психологические проблемы разработки и внедрения VR-технологий в системе медицинского образования // Национальный психологический журнал. 2024. Т. 19. № 2. С. 47–59. DOI: 10.11621/nprj.2024.0204.
12. Ройтберг Г.Е., Шархун О.О., Давыдова А.Ш. Технология виртуальной реальности в обучении терапевтов: в фокусе оказание экстренной и неотложной медицинской помощи // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022. Т. 21. № S4. С. 29–35. DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3372.

13. Васильев Ю.Л., Рабинович С.А., Байриков И.М., Величко Э.В., Столяренко П.Ю., Каштанов А.Д., Дарауше Х.М. Современные методы освоения теоретических и практических навыков местного обезболивания в стоматологии // Клиническая стоматология. 2020. № 4 (96). С. 37–42. DOI: 10.37988/1811-153X_2020_4_37.
14. Тарасенко Е.А., Эйгель М.Я. Виртуальная медицина: основные тенденции применения технологий дополненной и виртуальной реальности в здравоохранении // Врачи и информационные технологии. 2021. № 2. С. 46–59. DOI: 10.25881/18110193_2021_2_46.
15. Третьякова О.С., Заднипрный И.В. Опыт обеспечения готовности выпускников хирургического профиля к практической деятельности в условиях цифровизации здравоохранения // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2024. Т. 8. № 1. С. 27–34. DOI: 10.17116/operhirurg2024801127.
16. Казанфарова М.А., Велданова М.В., Природова О.Ф., Ардаширова Н.С., Жулина Ю.С., Чистякова С.Ю. Цифровые компетенции в практике медицинского персонала: результаты анализа 18 000 специалистов на портале непрерывного медицинского и фармацевтического образования // Врачи и информационные технологии. 2024. № 2. С. 52–67. DOI: 10.25881/18110193_2024_2_52.
17. Shabalina D.A., Soboleva E.V., Shilova Z.V., Snezhko V.L. The usage of augmented reality technology tools as an important condition for the training of specialists in the field of culture // Perspectives of Science and Education. 2023. № 1 (61). P. 537–553. DOI: 10.32744/pse.2023.1.32.
18. Georgieva D., Koleva G., Hristova I. Virtual Technologies in the Medical Professions – Creation of 360-Degree Environments for Health Care Training // TEM Journal. 2021. P. 1314–1318. DOI: 10.18421/tem103-39.
19. Ryabov V., Tkachenko A., Ananishnev V., Osmolovskaya S., Fursov V., Frolova T. Modernization of higher vocational education on the example of medical universities: Features of IT implementation // World Journal on Educational Technology. 2022. Vol. 14, Is. 1. P. 42–55. DOI: 10.18844/wjet.v14i1.6227.
20. Коленникова О.А. Владение медицинскими специалистами цифровыми технологиями // Народонаселение. 2022. Т. 25. № 3. С. 189–199. DOI: 10.19181/population.2022.25.3.15.
21. Решетников А.В., Присяжная Н.В., Вяткина Н.Ю. Переход на дистанционный формат обучения в медицинском вузе: мнение студентов о трансформации учебного процесса в начале пандемии COVID-19 // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2022. Т. 30. № 3. С. 364–370. DOI: 10.32687/0869-866X-2022-30-3-364-370.

22. Karas S.I. Virtual patients as a format for simulation learning in continuing medical education (review article) // Bulletin of Siberian Medicine. 2020. Vol. 19, Is. 1. P. 140–149. DOI: 10.20538/1682-0363-2020-1-140-149.
23. Kuchyn Iu.L., Vlasenko O.M., Melnyk V.S. [et al.]. Simulation training and virtual patients as a component of classroom training of future doctors under COVID-19 conditions // Wiadomosci Lekarskie. 2022. Vol. 75, Is. 5. P. 1117–1122. DOI: 10.36740/wlek202205112.
24. Присяжная Н.В., Павлов С.В. Социогуманитарное знание и цифровизация медицинского образования и здравоохранения // Социологические исследования. 2021. № 1. С. 146–148. DOI: 10.31857/S013216250012266-5.
25. Литвинова Т.М., Галузина И.И., Засова Л.В., Присяжная Н.В. Медицинское образование в России: векторы перезагрузки в условиях пандемии // Национальное здравоохранение. 2021. Т. 2. № 1. С. 12–20. DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.1.12-20.