

# ИНТЕГРАЦИЯ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И АККРЕДИТАЦИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ В РНИМУ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА

П. А. Лопанчук, А. В. Гущин, М. В. Ануров, Е. В. Корнеева<sup>1</sup>

## Аннотация

В работе представлен опыт создания и развития образовательных моделей с применением технологии симуляции в медицинском образовании на примере работы профильных структурных подразделений Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова Министерства Здравоохранения Российской Федерации. Авторы на основе первых полученных данных анкетирования осведомленности и уровня вовлеченности профессорско-преподавательского состава университета в применении симуляционных образовательных технологий в педагогическом процессе и аккредитации специалистов рекомендуют интегрировать его более широко в работу других кафедр и клиник.

## Ключевые слова

медицинское образование, симуляционные технологии, аккредитация специалистов.

<sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Для корреспонденции: Гущин Александр Владимирович, e-mail: gushchin\_av@rsmu.ru

Симуляционные технологии в медицинском образовании широко используются на протяжении последних нескольких десятилетий. Прогресс в этом направлении в основном связан с совершенствованием технической и технологической базы. Вместе с тем развиваются и сами программы, по которым студенты, ординаторы и слушатели различных курсов проходят обучение на кафедрах, в специализированных учебных и аккредитационных центрах. Коллектив кафедры организации профессионального образования и образовательных технологий (ОПОиОТ) факультета дополнительного профессионального образования (ФДПО) Института непрерывного образования и профессионального развития (ИНОПР) и мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра (МАСЦ) Института анатомии и морфологии им. академика Ю.М. Лопухина РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ имеет опыт внедрения собственных технологий совершенствования учебного процесса в медицинском образовании. Само симуляционное обучение, являющееся неотъемлемой частью большинства образовательных программ, требует адаптации под конкретные нужды практического здравоохранения, большей степени реалистичности при применении пациент-замещающих технологий [1]. Решить эти вопросы исключительно совершенствованием технологической базы невозможно [2]. Необходимы усилия по интеграции инновационных продуктов в симуляционное обучение на каждом этапе обучения – от формирования первичных знаний, навыков и умений до повышения квалификации по конкретной задаче, упражнению и методике [3].

Цель и задачи. Продемонстрировать участие профильных структурных подразделений РНИМУ им. Н.И. Пирогова на различных этапах внедрения симуляционного обучения в медицинское образование и аккредитацию специалистов и определить необходимость его более широкого распространения среди профессорско-преподавательского состава вузов и врачей.

Материалы и методы. При описании образовательных моделей использовался опыт работы нескольких университетских баз. Кафедра организации профессионального образования и образовательных технологий совместно с другими кафедрами факультета дополнительного профессионального образования на протяжении многих лет реализовывала учебные программы в созданном в 2011 году симуляционном учебном центре, работу которого продолжил с 2019 года Мультипрофильный аккредитационно-симуляционный центр (МАСЦ). В 2022 году этот

центр уже объединял четыре структурных подразделения: Методический аккредитационно-симуляционный центр (МетАСЦ), Федеральный аккредитационный центр (ФАЦ), Учебный центр инновационных медицинских технологий (УЦИМТ) и Центр анатомического и симуляционного моделирования (ЦАСМ).

В 2023 г. МАСЦ со всеми своими подразделениями вошел в состав Института анатомии и морфологии им. академика Ю.М. Лопухина (наряду с кафедрами: анатомии человека лечебного факультета, морфологии медико-биологического факультета, топографической анатомии и оперативной хирургии педиатрического факультета). Такое объединение структурных подразделений университета основывалось на анализе общности ряда образовательных технологий и взаимосвязи материально-технической и технологической базы.

При анализе деятельности учебного центра РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России учитывались программы, проводимые с 2011 года, то есть с момента основания данного структурного подразделения.

Опыт применения симуляции в педагогической деятельности и объективного структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) среди профессорско-преподавательского состава университета оценивался по результатам анкетирования двух групп курсантов ( $n_1 = 26$ ;  $n_2 = 29$ ), обучавшихся по дополнительной профессиональной образовательной программе повышения квалификации «Симуляционные технологии в медицинском образовании».

Результаты и их обсуждение. Применение и дальнейшее совершенствование различных этапов симуляционного обучения началось с момента основания учебного центра РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России в 2011 г. К этому времени симуляционные технологии уже имели многолетнюю историю использования на различных кафедрах университета – от инъекционных моделей рук человека до различных тренажеров хирургических навыков, простых манекенов для отработки навыков ухода за пациентом, родовспоможения и многое другое. Бум информационных технологий, расширение компетенций врачей и спектра осуществляемых им манипуляций наряду с необходимостью стандартизации подходов к обучению и аккредитации специалистов привел к усложнению симуляционных технологий. Этот процесс в нашей стране начал стремительно нарастать в объеме охвата учебных и клинических учреждений к началу XXI века. Только в 2002 году на съезде Общества эндохирургов был продемонстрирован первый компьютерный симулятор лапароскопических

операций. В начале 2000-х годов первые компьютерные симуляторы – роботы-манекены подготовки анестезиологов-реаниматологов появились и в отечественном вузовском образовании. Однако только через год после открытия симуляционного центра в РНИМУ было зарегистрировано и начало работу «Российское общество симуляционного обучения» (РОСОМЕД) – общественное объединение, призванное на федеральном уровне осуществлять координацию деятельности симуляционных площадок, рекомендовать определенные стандарты обучения и внедрять новые технологии в данном направлении. К моменту его создания университет уже начал использовать определенные подходы в образовании с применением новых форм инновационных технологий.

Первая образовательная модель (2011-2012 гг.) включала использование ограниченного числа учебных этапов: 1) разбор теоретического материала в форме лекций, брифингов, дебрифингов; 2) этапная отработка практических навыков на простых моделях (манекенах, коробочных лапароскопических тренажерах и т.п.); 3) работа в компьютерном симуляционном классе (компьютерные тренажеры лапароскопических, эндоваскулярных и других операций); 4) занятия в учебных операционных центрах на операционном медицинском оборудовании под контролем опытных преподавателей университета на органах животных и силиконовых моделях; 5) участие в клинических разборах и ассистенция на операциях в университетских клиниках.

Спустя некоторое время (2013-2014 гг.) образовательные технологии в центре дополнились важнейшей составляющей: к четвертому этапу присоединились операции на живых животных (свиньи-мини-пиги, кролики, крысы). Это стало возможным благодаря расширению материально-технической базы: организация помещений под временное содержание экспериментальных животных, операционной с обеспечением медицинскими газами, ветеринарной анестезиологии и т.д. Вместе с тем коллективу пришлось совершенствовать образовательные программы, рассчитывая необходимые часы, обеспечивать взаимодействие профильных кафедр, профессорско-преподавательского состава и инженерно-технических служб.

Следующим этапом развития технологий симуляционного обучения стало использование инновационных форм гибридных обучающих моделей. В 2014-2015 гг. в центре была апробирована модель, объединяющая манекен женского и мужского таза, биологический материал (части органов и тканей

свиньи), специально подготовленный в лаборатории биомоделирования под симуляцию патологии (полипы, эрозии, аденомы и др.), эндоскопический инструментарий (гистероскоп, гистерорезектоскоп, уретроскоп и др.) и оборудование (эндоскопическая стойка, электрокоагулятор и др.). Экспертами по соответствующим направлениям дана высокая оценка степени реалистичности и соответствия клинической картины патологии и симуляции. По результатам апробации был защищен патент, разработаны учебные программы, и данная модель получила практическое применение в образовательных курсах. С этого момента началась новая эпоха в развитии гибридных образовательных технологий, соединяющая клинические приемы и медицинскую технику с симуляцией (фото 1). Вслед за гинекологами и урологами аналогичные запатентованные модели легли в основу тренингов по гибкой эндоскопии, герниологии и другим медицинским специальностям.

Однако пациент-замещающие образовательные технологии на основе использования животных (пиг-класс), их органокомплексов (биомоделирование) и компьютерных тренажеров (сим-класс) не могли в полной мере удовлетворять запросы ряда специальностей из-за их специфики. Так, в частности, работу пластических хирургов, дерматокосметологов, травматологов-ортопедов и т.п. невозможно полноценно заменить биологической симуляцией ввиду физиологического и морфологического несоответствия тела человека и животного. Поэтому с 2016 года симуляционный центр начал работать с кадаверным материалом (трупы человека) по различным программам. Для этого была налажена технологическая цепочка, в которую по договорам с университетом включены поставщики кадаверного материала, компании по утилизации биоматериала и специальных отходов, организаторы-посредники образовательных мероприятий и фирм, поставляющих используемое оборудование, кафедры университета.

Следующим шагом развития симуляционных технологий стало совершенствование форм консервации и подготовки к образовательным мероприятиям трупов и органов для более оптимального использования дорогостоящего и сложного в логистическом, юридическом и этическом планах материала, создания биобанка для временного хранения и кратного использования. Постепенно осваивалась технология пластикации, силиконовых заливок и иных форм химико-физической фиксации.

Другим решающим моментом в прогрессе симуляционных технологий в медицинском образовании в нашей стране стал поэтапный переход в 2016 году

от системы сертификации к аккредитации специалистов. Уже с 2017 года в нашем университете на базе учебного центра инновационных медицинских технологий (создан в 2011 году) образовался аккредитационно-симуляционный центр. В последующем единая образовательная и аккредитационная структура согласно федеральным стандартам и соответствующим приказам преобразовалась в мультипрофильный аккредитационно-симуляционный центр.

С первых дней работы в системе аккредитации сотрудники центра, профессорско-преподавательский состав, учащиеся университета и волонтеры приспосабливались к таким получившим актуализацию формам взаимодействия, как стандартизированный и симулированный пациент, ролевые игры, коммуникативные навыки и работа в команде, различным сценариям проведения объективного структурированного клинического экзамена (ОСКЭ), применению дистанционных технологий, подключению к системе телемедицины и др. Участникам аккредитационного процесса предстояло осваивать роль конфедератов, медицинских сестер на станциях ОСКЭ, консультантов для членов аккредитационных комиссий и т.п. [4].

Вместе с самой процедурой аккредитации в значительной степени обогатился и учебный процесс с применением симуляции. Кафедры стали использовать новые техники в образовании, актуальные и в освоении практических навыков, и в экзаменационном процессе.

Такой дуалистический подход (обучение-экзамен) значительно ускорил прогресс в техническом совершенствовании симуляционных технологий. Методологический процесс создания и внедрения комнат ОСКЭ согласно разработанным экспертами Паспортам станций побудил аккредитационно-симуляционные площадки теснее работать с производителями оборудования и расходных материалов по ускоренному созданию технических устройств, манекенов, симуляторов различного уровня, отвечающих требованиям новых стандартов, заложенных в этих документах [5].

Одним из примеров такого плодотворного сотрудничества с российскими производителями явилось создание уникальных роботов-андроидов, имитирующих целый комплекс физиологических параметров жизнедеятельности человеческого организма и различных патологических состояний, линейки компьютерных симуляторов диагностики, оперативного лечения (лапароскопии, гистероско-

пии, эндоскопии и др.). На всех этапах производства – от создания программируемых условий и сценариев до тестирования и апробации – университетский симуляционный центр и эксперты различных кафедр принимали самое активное участие.

Постепенно возникла потребность в организации собственного производственного комплекса по изготовлению различных моделей, используемых и в обучении, и в аккредитации, для более оперативного пополнения расходных материалов и замещения манекенов. Вместе с отделом консервации биологического материала (центром прототипирования, лабораторией биомоделирования и центром консервации) эта производственная база включилась в работу Центра анатомического и симуляционного моделирования (ЦАСМ). Сейчас данная площадка позволяет обеспечивать учебный процесс практически во всем университете благодаря своевременному пополнению требующихся моделей – от тренировочных синтетических муляжей органов до частей человеческих тел, изготовленных по усовершенствованным технологиям физико-химической консервации.

Прежде всего удалось улучшить процесс поступления, хранения и использования в учебном процессе трупного материала на кафедрах морфологического профиля: анатомии человека, морфологии, топографической анатомии и оперативной хирургии, вошедших с 2023 года в единый с МАЦЦ научно-образовательный комплекс в рамках созданного Института анатомии и морфологии им. ак. Ю.М. Лопухина. Параллельно совершенствуется обеспечение экспериментальной научной базы для проведения диссертационных работ и создания методических пособий.

Следует отметить, что вместе с совершенствованием системы аккредитации происходил прогресс и в других сферах непрерывного медицинского образования. Наш университет в этом направлении занял лидирующие позиции. Разработанные учебные комплексы виртуальной реальности (VR) – экстренная медицинская помощь и хирургические пособия – с успехом используются в системе непрерывного медицинского образования и в учебном процессе на отдельных кафедрах. С 2022 г. началась апробация применения VR на станциях ОСКЭ. Профессорско-преподавательским составом университета и сотрудниками МАЦЦ осуществлена экспертная оценка программного комплекса виртуальной реальности «Общение с пациентом» по паспортам станций

специальностей дерматовенерология и косметология. Результаты экспертной оценки направлены в Федеральный методический центр аккредитации.

Полученный в ходе многолетней работы симуляционного центра с кафедрами РНИМУ им. Н.И. Пирогова опыт с успехом используется в создании и экспертизе оценочных форм (тестов, ситуационных задач, формировании паспортов станций) по ряду специальностей в рамках работы Методического центра аккредитации МАСЦ.

Учебный центр инновационных медицинских технологий (УЦИМТ), явившийся базой для создания других структурных подразделений, объединения и расширения функций всего симуляционного центра, за время своего существования значительно укрепил материально-техническое и методологическое обеспечение учебного процесса. Созданный в рамках совместного международного проекта российско-японский центр лапароскопии и эндоскопии пополнил учебные операционные самым передовым высокотехнологичным медицинским оборудованием, а новые площади, выделенные в университетском научно-исследовательском институте трансляционной медицины им. Э.М. Когана, позволили объединить учебный и научный комплекс в единое целое. Теперь тут проходят обучение ординаторы и курсанты различных кафедр хирургического профиля, проводят исследования аспиранты и соискатели. Учебные операции и эксперименты на животных проводятся здесь по всем современным стандартам и правилам.

Логичным объединением усилий кафедры организации профессионального образования и образовательных технологий ФДПО ИНОПР и МАСЦ по внедрению технологий симуляционного обучения в медицинское образование стало включение в программу подготовки ординаторов соответствующего блока с посещением тренингового центра и демонстрацией возможностей использования симуляции в совершенствовании практических навыков и на станциях ОСКЭ.

В 2023 году кафедрой и центром подготовлена и внедрена совместная дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

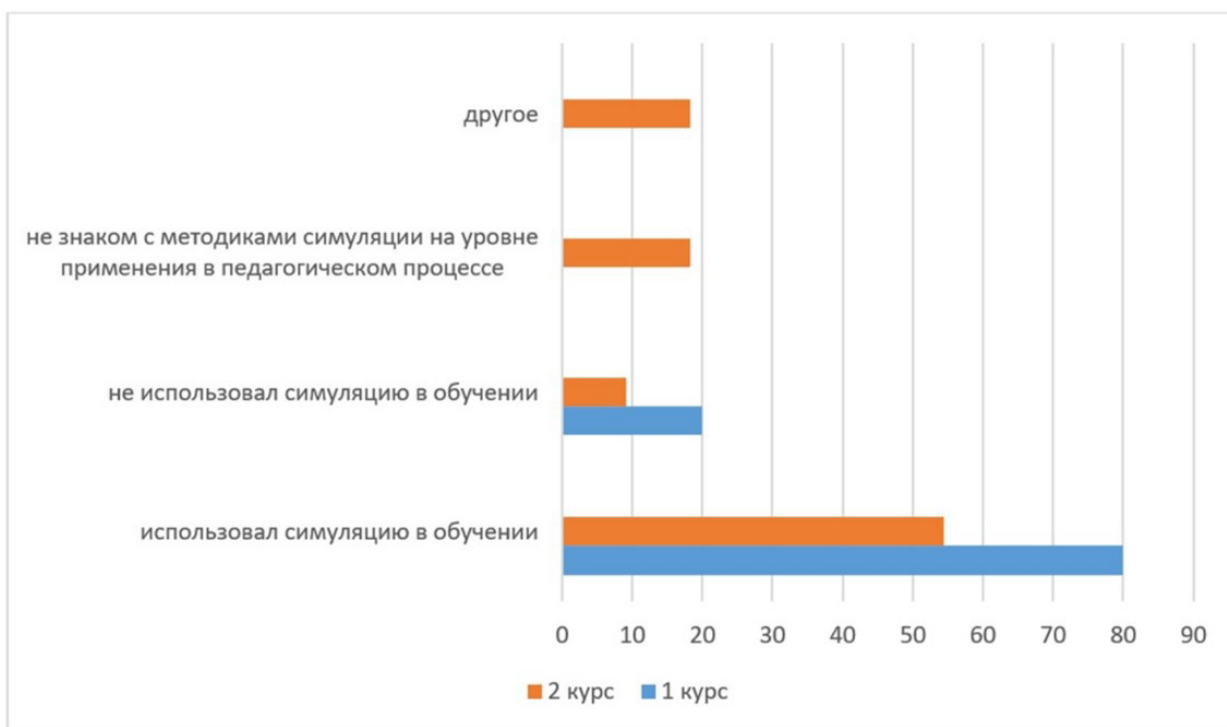
«Симуляционные технологии в медицинском образовании» (36 часов). Программа вызвала интерес прежде всего со стороны профессорско-преподавательского состава университета, а первые результаты её реализации (первый набор курсантов  $n=26$ ; второй набор  $n = 29$ ) показали необходимость вовлечения в неё все большего числа сотрудников различных кафедр.

Опыт применения симуляции в обучении среди респондентов ( $n = 15$ ) группы курсантов цикла «Современные образовательные технологии в подготовке специалистов здравоохранения» ( $N = 26$ ) и среди респондентов ( $n=12$ ) группы курсантов цикла «Симуляционные технологии в медицинском образовании» ( $N = 29$ ) наглядно продемонстрирован на диаграмме 1 (рис. 1).

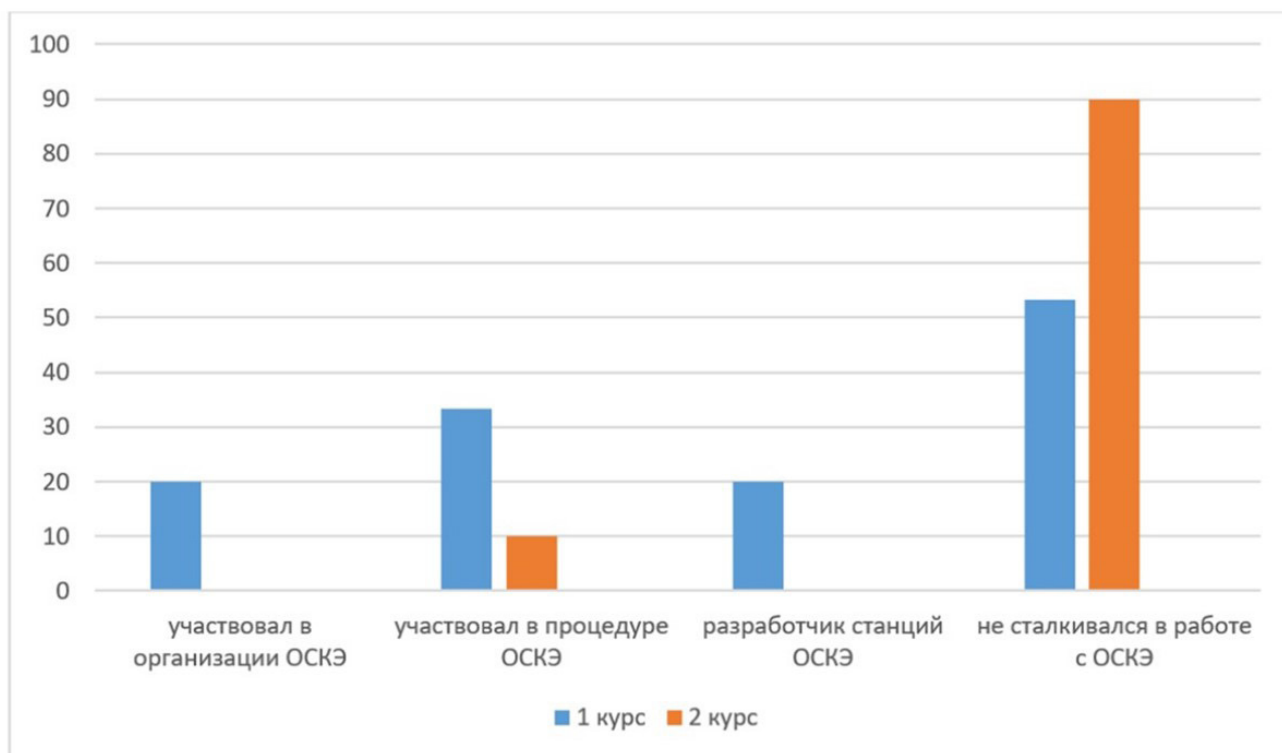
Опыт применения в педагогической работе ОСКЭ среди тех же групп выявил следующие показатели (диаграмма 2) (рис. 2).

**Выводы:** Внедрение симуляционного обучения в медицинское образование и аккредитацию специалистов, начинавшееся с простых технологий, применяемых на кафедрах, переросло в необходимость создания отдельных тренинговых симуляционных площадок на базе университетов и клиник. РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России подключился к этому процессу одним из первых, заняв лидирующие позиции по многим важным ключевым показателям: мультипрофильность, широта охвата контингента обучающихся, внедрение инноваций, участие в разработке стандартов симуляционного обучения, совершенствование и технологическое насыщение его отдельных этапов, создание и экспертиза оценочных форм и многое другое

Опыт участия профильных структурных подразделений университета на различных этапах внедрения симуляционного обучения в медицинское образование и аккредитацию специалистов следует применять для широкого распространения данного вида образовательных технологий и профессионального совершенствования профессорско-преподавательского состава медицинских вузов и врачей.



**Рис. 1.** | Опыт применения симуляции в педагогическом процессе среди респондентов 1 курса (n = 15) и 2 курса (n = 12) в процентном отношении к числу респондентов соответствующего курса (100 %)



**Рис. 2.** | Опыт применения в педагогической работе ОСКЭ среди респондентов 1 курса (n = 15) и 2 курса (n = 12) в процентном отношении к общему числу респондентов соответствующего курса (100 %)

## Список литературы

1. Имитационное обучение в системе непрерывного медицинского профессионального образования / Под ред. чл.-кор. РАМН П.В. Глыбочко. – М. : Изд-во Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, 2012. – 120 с.
2. Симуляционное обучение в медицине / А.А. Свистунов, М.Д. Горшков, Л.Б. Шубина [и др.]. – Москва : Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 2013. – 288 с. – ISBN 978-5-4235-0109-9. – DOI 10.46594/9785423501099.
3. Специалист медицинского симуляционного обучения : учебное пособие / Ж.А. Акопян, А.А. Андреевко, Е.Ю. Васильева [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : РОСОМЕД, 2021. – 499 с. – ISBN 978-5-6043452-4-5. – DOI 10.46594/9785604345245.
4. Харден, Р.М. Полное руководство по ОСКЭ. Объективный структурированный клинический экзамен как инструмент оценки компетенций / Р.М. Харден, П. Лилли, М. Патрисио. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа "ГЭОТАР-Медиа", 2022. – 424 с. – ISBN 978-5-9704-6444-1.
5. Шабунин, А.В. Симуляционное обучение. Руководство / А.В. Шабунин, Ю. И. Логвинов. – М : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 792 с.: ил.

## References

1. Imitatsionnoye obucheniye v sisteme nepreryvnogo meditsinskogo professional'nogo obrazovaniya / Pod red. chl.-kor. RAMN P.V. Glybochko. – M. : Izd-vo Pervogo MGUMU imeni I.M. Sechenova, 2012. – 120 s.
2. Simulyatsionnoye obucheniye v meditsine / A.A. Svistunov, M.D. Gorshkov, L.B. Shubina [i dr.]. – Moskva : Pervyy Moskovskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet imeni I.M. Sechenova Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii (Sechenovskiy Universitet), 2013. – 288 s. – ISBN 978-5-4235-0109-9. – DOI 10.46594/9785423501099.
3. Spetsialist meditsinskogo simulyatsionnogo obucheniya : uchebnoye posobiye / Zh.A. Akopyan, A.A. Andreyenko, Ye.YU. Vasil'yeva [i dr.]. – 2-ye izd., ispr. i dop. – Moskva : ROSOMED, 2021. – 499 s. – ISBN 978-5-6043452-4-5. – DOI 10.46594/9785604345245.
4. Kharden, R.M. Polnoye rukovodstvo po OSKE. Ob'yektivnyy strukturirovanny klinicheskiy ekzamen kak instrument otsenki kompetentsiy / R.M. Kharden, P. Lilli, M. Patrisio. – Moskva : Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu Izdatel'skaya gruppa "GEOTAR-Media", 2022. – 424 s. – ISBN 978-5-9704-6444-1.
5. Shabunin, A.V. Simulyatsionnoye obucheniye. Rukovodstvo / A.V. Shabunin, YU. I. Logvinov. – M : GEOTAR-Media, 2018. – 792 s.: il.

# INTEGRATION OF SIMULATION TRAINING INTO MEDICAL EDUCATION AND ACCREDITATION OF SPECIALISTS IN PIROGOV RUSSIAN NATIONAL RESEARCH MEDICAL UNIVERSITY

Lopanchuk PA, Gushchin AV, Anurov MA, Korneeva EV<sup>1</sup>

## Abstract

The paper presents the experience of creating and developing educational models using simulation technology in medical education using the example of the work of specialized structural divisions of the Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Based on the first data obtained from a survey of awareness and the level of involvement of the university faculty in the use of simulation educational technologies in the pedagogical process and accreditation of specialists, the authors recommend integrating it more widely into the work of other departments and clinics.

## Keywords

medical education, simulation technologies, accreditation of specialists.

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Institution of Higher Education «Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

For correspondence: Gushchin Aleksandr Vladimirovich, gushchin\_av@rsmu.ru