



НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

№ 5 (69) октябрь 2025

тема номера

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ МЕДИЦИНА В МОСКВЕ

Высокие технологии
в московских
стационарах

стр. 4

Проекты по применению
сервисов искусственного
интеллекта

стр. 58

Роботизированные
решения в лаборатор-
ной службе

стр. 70



Симуляционный центр: обучение работе на высокотехнологичном оборудовании

Фото: ММНҚ им. С. П. Боткина

Внедрение высокотехнологичного оборудования в клиническую практику делает симуляционные центры ключевыми площадками для обучения и повышения квалификации медицинских специалистов. Как организован в них учебный процесс? Как медицинский персонал отрабатывает сложные манипуляции, чтобы потом безопасно применять свои навыки в работе с пациентами?



Ю. И. Логвинов, заведующий медицинским симуляционным центром Московского многопрофильного научно-клинического центра имени С. П. Боткина, доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом оценки технологий здравоохранения Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России, к. м. н.



— **Юрий Иванович, какую роль играет Московский симуляционный центр в обучении медицинского персонала столицы инновационным технологиям?**

— Наш центр играет важнейшую роль в организации и проведении профессиональной подготовки медицинских кадров и специалистов смежных областей с использованием инновационных, практико-ориентированных образовательных технологий. Его уникальность заключается в тесной интеграции с Московским многопрофильным научно-клиническим центром имени С. П. Боткина. Это обеспечивает возможность обучения под руководством практикующих специалистов, которые передают свои знания и опыт слушателям в учебных аудиториях. Наш девиз: «Практика — лучший учитель».

Сотрудники нашего центра разрабатывают и внедряют современные образовательные программы, в том числе с применением симуляционных технологий, в систему дополнительного профессионального образования и информационно-коммуникационных технологий. Также мы занимаемся реализацией дополнительных профессиональных программ повышения квалификации, основанных на реалистичном моделировании клинической ситуации с помощью интерактивных комплексов

СОТРУДНИКИ ЦЕНТРА РАЗРАБАТЫВАЮТ И ВНЕДРЯЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

и высокотехнологичных симуляторов. Это позволяет отработать алгоритм действий каждого обучающегося и бригады в целом и внедрять в систему обучения новые практико-ориентированные программы.

Московский симуляционный центр также занимается интеграцией образовательных программ в систему непрерывного медицинского и фармацевтического образования, направленного на обеспечение совершенствования медицинскими и фармацевтическими работниками профессиональных знаний и навыков в течение всей жизни, постоянное повышение ими своего профессионального уровня и квалификации.

Интеграция симуляционного центра с ММНҚ имени С. П. Боткина обеспечивает возможность обучения под руководством практикующих специалистов

— **Какие виды высокотехнологичного оборудования представлены в симуляционном центре?**

— Оборудование с использованием симуляционных технологий представляет собой >>>



Фото: ММНҚ им. С. П. Боткина

ОБОРУДОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ МОДЕЛЬ, ИМИТИРУЮЩУЮ ВНЕШНИЙ ВИД И/ИЛИ КАКУЮ-ЛИБО ФУНКЦИЮ ПАЦИЕНТА, ЧАСТИ ЕГО ТЕЛА, ОРГАНА, ТКАНИ, ИНОГДА — ОТДЕЛЬНУЮ КЛИНИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ

модель, имитирующую внешний вид и/или какую-либо функцию пациента, части его тела, органа, ткани, иногда — отдельную клиническую ситуацию. Все это оборудование применяется не только для обучения и тренинга медперсонала, но и для оценки знаний, умений и навыков, а также для испытаний и исследований в области медицины.

Согласно классификации, медицинское оборудование с использованием симуляционных технологий подразделяется на группы, типы и уровни реалистичности.

Симуляционное оборудование подразделяется на семь уровней реалистичности, при этом каждый последующий уровень технически сложнее воплотить.

1. Визуальный. Его обеспечивают традиционные образовательные технологии:

классические учебные пособия, плакаты, муляжи (анатомические модели), а также обучающие программы — интерактивные инструкции, обучающие системы, относительно простые компьютерные программы, которые применяются в электронных учебниках и интерактивных учебных пособиях.

2. Тактильный. Симуляторы отдельных практических навыков имитируют сопротивление тканей в ответ на приложенное усилие, пассивную реакцию фантома. К этому типу оборудования относятся симуляторы для отработки навыков ухода, сердечно-легочной реанимации, для катетеризации центральных вен и др. Также тактильную реалистичность обеспечивают тренажеры практических навыков, фантомы органов, манекены сердечно-легочной реанимации.

Процесс обучения проходит в малых учебных группах, что способствует лучшему освоению навыков



Фото: ММНКЦ им. С. П. Боткина



3. Реактивный. Модели с простейшей обратной связью, которые отвечают на типовые действия стандартной реакцией, – пластиковые манекены и фантомы, дополненные электронными контроллерами. Реактивная реалистичность необходима в хирургическом тренинге, для чего фантомы дополняются надлежащим инструментарием. Например, для отработки сердечно-легочной реанимации используются манекены базового уровня, дополненные электронным контроллером.

4. Автоматизированный. Манекены среднего класса благодаря внедренным в них компьютерным программам на основе скриптов запрограммированы на определенный тип действий. Они выдают стандартный ответ или запрограммированную реакцию, иногда достаточно сложную.

5. Аппаратный. Симуляторы среднего класса, установленные в палате, оснащенной медицинской мебелью и аппаратурой. Они позволяют освоить медицинские технологии, применяемые в клинической практике.

6. Интерактивный. Роботы-симуляторы пациента высшего класса реалистичности и виртуальные симуляторы с обратной тактильной связью. В их основе лежат высокопроизводительные цифровые технологии – математическая модель физиологии человека, что позволяет роботу-симулятору давать автоматический индивидуальный ответ на действия обучающихся.

7. Интегрированный. Этот уровень обеспечивается за счет комплексного взаимодействия как единого целого нескольких высокотехнологичных симуляторов друг с другом, с обучаемыми и с медицинским оборудованием. В ходе операции единая система (робот-симулятор пациента + виртуальный тренажер + медицинская аппаратура) демонстрирует не только изменения жизненных параметров на мониторе, обеспечивающем контроль,

но и показатели диагностических и хирургических систем. На действия обучающегося в ходе вмешательства или проведения диагностики возникает индивидуальная физиологическая реакция.

Медицинский симуляционный центр оснащен всеми видами перечисленного симуляционного оборудования и успешно использует его в практическом обучении медицинских специалистов.

— Какие медицинские специалисты медицинских организаций проходят обучение в вашем симуляционном центре?

– В Медицинском симуляционном центре успешно обучаются:

- специалисты практического здравоохранения с высшим и средним профессиональным образованием;
- учащиеся профильных классов общеобразовательных учреждений;
- обучающиеся высших и среднепрофессиональных медицинских образовательных учреждений (студенты медицинских колледжей и вузов, ординаторы и аспиранты).

— Как определяется, кто из медицинского персонала должен проходить обучение в симуляционном центре?

– Решения об образовательных траекториях для специалистов с целью повышения качества оказания медицинской помощи принимает Департамент здравоохранения Москвы в лице ответственных сотрудников, главных внештатных специалистов, в том числе руководителей медицинских организаций. Дополнительная профессиональная подготовка позволяет масштабировать самые современные высокие медицинские технологии, внедрять >>>

МЕДИЦИНСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР ОСНАЩЕН ВСЕМИ ВИДАМИ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И УСПЕШНО ИСПОЛЬЗУЕТ ЕГО В ПРАКТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

их в повседневную работу через практико-ориентированные программы обучения. Отличительной особенностью этих программ подготовки является передача практического опыта и развитие уникальных навыков в безопасных для пациента условиях. Данное обучение рекомендовано всем специалистам современного здравоохранения без исключения.

— Как организован процесс обучения медицинского персонала в симуляционном центре?

— Процесс обучения проходит в малых учебных группах. Создание таких условий максимально способствуют эффективному усвоению учебного материала и формированию стойких практических навыков путем многократного повторения в безопасных условиях. Возможности уникальной клинической базы для обучения ММНКЦ им. С. П. Боткина позволяют видеть процесс организации работы в клинических отделениях центра, диагностических кабинетах, операционных, включая роботические, в полной мере способствуя стойкому закреплению полученных навыков и расширению представлений медицинских специалистов о работе современного многопрофильного научно-клинического центра.

— Какие методики и подходы используются для обучения навыкам работы с высокотехнологичным оборудованием?

— В рамках практико-ориентированных образовательных программ применяются все виды современных образовательных технологий: обучение с использованием симуляционных технологий, применение специализированного программного обеспечения, в том числе видеотрансляций из операционных в режиме реального времени,

обучение роботизированным технологиям, использование биопринтинга в собственной лаборатории трехмерных технологий, включение возможностей нейросетей и искусственного интеллекта непосредственно в процесс обучения.

— Какова длительность курсов обучения и как они структурированы?

— Минимальный срок освоения программы повышения квалификации – 18 академических часов. Реализация программ повышения квалификации осуществляется в очной и заочной (дистанционной) форме обучения. По продолжительности программы структурированы следующим образом: реализация программ повышения квалификации в объеме от 18 до 35 часов; от 36 до 72 часов; от 72 до 144 часов.

— Как оценивается эффективность обучения? Существуют ли какие-либо критерии или метрики?

— Элементом контроля эффективности симуляционного тренинга выступает качественно проведенный дебрифинг, в ходе которого выявляются проблемные зоны, оцениваются результаты, проводится коррекция в случае необходимости. Эффективность обучения подтверждается успешным прохождением итоговой аттестации слушателями по окончании обучения, закреплением стойкого практического навыка. Форма проведения итоговой аттестации закреплена в образовательной программе и может быть реализована в виде тестирования, оценки практических навыков, решения клинических задач и ситуационных кейсов с элементами демонстрации практических навыков и др.

**МЕДИЦИНСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР ОСНАЩЕН ВСЕМИ ВИДАМИ СИМУЛЯЦИОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И УСПЕШНО ИСПОЛЬЗУЕТ ЕГО В ПРАКТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ
МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ**



Фото: ММНКЦ им. С. П. Боткина

— Как вы собираете обратную связь от участников курсов? Как она используется для улучшения обучения?

— Оценить эффективность обучения, выявить сильные стороны образовательной программы и аспекты, требующие коррекции, определить перспективы развития и улучшить результаты обучения позволяют результаты качественно проведенного опроса после выполнения задания (дебрифинга) и последующего анализа опыта, приобретенного участниками в ходе выполнения тренингового упражнения. Также для этого применяется анонимное онлайн-анкетирование по итогам обучения; анализ отзывов и предложений, оставленных слушателями на официальном сайте, в социальных сетях и мессенджерах. Мы также принимаем во внимание оценку слушателями пройденных курсов на Портале непрерывного медицинского

и фармацевтического образования Минздрава России. Все пожелания мы тщательно анализируем и учитываем в дальнейшем образовательном процессе.



Освоение навыков лапароскопических вмешательств

— С какими основными трудностями вам приходится сталкиваться при обучении медицинского персонала на высокотехнологичном оборудовании?

— Обучение на высокотехнологичном оборудовании не может быть массовым. Это малочисленные группы, в которых обучение проходит индивидуально. При этом запрос на обучение по ряду направлений, в частности хирургических, зачастую превышает пропускную способность имеющегося оборудования. Однако это позволяет сформировать достаточно длительный план подготовки по направлению. >>>



После прохождения обучения в симуляционном центре медицинские работники более уверенно чувствуют себя на рабочем месте



Фото: ММНКЦ им. С. П. Боткина

— Как вы решаете проблемы, связанные с различиями в уровне подготовки сотрудников?

— При формировании группы учитывается уровень сложности программы (базовый/продвинутой), тип медицинской организации, в которой работает слушатель (поликлиника/стационар/центр амбулаторной онкологической помощи и пр.), опыт работы и специальность. Группы формируются с учетом перечисленных аспектов.

— Какие меры принимаются для обеспечения безопасности во время обучения на симуляторах?

— В обязательном порядке для всех слушателей проводится инструктаж по охране

труда и противопожарной безопасности. Далее проводится брифинг или инструктаж — как один из этапов симуляционного тренинга. На этом этапе слушатели получают информацию об устройстве и работе оборудования, необходимых мерах безопасности во время симуляции, назначении инструментов, правильном, эргономичном положении во время работы на симуляторе, описание учебных целей и задач.

— Какие новые технологии вы планируете внедрить в симуляционный центр в будущем?

— Перспективным направлением нам видится дальнейшее развитие подготовки по практико-ориентированным программам, использование в образовательном процессе



возможностей аддитивных технологий (в том числе биопринтинга), использование возможностей искусственного интеллекта.

— Каким вы видите развитие симуляционного обучения в сфере медицины в ближайшие 5–10 лет?

— Развитие обучения с использованием симуляционных технологий в перспективе – это в первую очередь полное стирание грани между искусственным органом или фантомом пациента и непосредственно самим человеком. Этот прогноз обусловлен ускоренным развитием аддитивных технологий биопринтинга, которые все больше масштабируются и внедряются в повседневную жизнь. В среднесрочной перспективе это наряду с использованием искусственного самообучающегося интеллекта полностью изменит подходы к подготовке медицинских работников.

— Какие тенденции в обучении медицинского персонала вы считаете наиболее важными?

— Мне представляется наиболее важным, чтобы обучение медперсонала происходило на базе самых современных медицинских организаций, которые оказывают высокотехнологичную помощь пациентам. Кроме того, важно, чтобы программы обучения были максимально практико-ориентированными. Образовательные организации должны быть максимально адаптированы к проблемам в здравоохранении, интегрированы в программы выработки навыков. Их темы должны быть наиболее актуальны для здравоохранения на данном этапе его развития.

— Как обучение в симуляционном центре влияет на реальную практику медицинского персонала? Можете ли вы привести примеры успешного применения полученных навыков в клинической практике?

РАЗВИТИЕ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ – ЭТО В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ПОЛНОЕ СТИРАНИЕ ГРАНИ МЕЖДУ РАБОТОЙ С ИСКУССТВЕННЫМ ОРГАНОМ И НЕПОСРЕДСТВЕННО САМИМ ЧЕЛОВЕКОМ

— Мне кажется, что лучшим подтверждением успешного применения полученных специалистами навыков на рабочих местах можно считать постоянные запросы от руководителей медицинских организаций на обучение сотрудников на наших курсах, которые мы получаем. Кроме того, медицинские работники, прошедшие обучение в нашем центре, успешно проходят оценочные процедуры, получают статусы «Московский врач» и «Московская медицинская сестра». Главные внештатные специалисты по различным профилям также дают рекомендации врачам о прохождении обучения в московском симуляционном центре. Мы получаем большое количество запросов на обучение и от самих специалистов столичного здравоохранения.

— Как вы оцениваете уровень уверенности медицинского персонала в работе с новым оборудованием после прохождения обучения?

— Прогресс высоких технологий в столичном здравоохранении и переоснащение медицинских организаций современным оборудованием требует соответствующей подготовки персонала для оказания качественной медицинской помощи населению. Программы подготовки медицинских работников, в том числе с использованием симуляционных технологий обучения, активно этому способствуют. Безусловно, после прохождения соответствующего обучения медицинские работники более уверенно чувствуют себя на рабочем месте, повышая качество медицинской помощи, точность диагностики, эффективность и безопасность лечения, делая нашу жизнь более здоровой. 