

# Виртуальные технологии в медицине

№4 (26) 2020



Печатный орган Общественной общероссийской организации  
Российское общество симуляционного обучения в медицине, РОСОМЕД

**virtumed**  
УЧИТЬ И ВДОХНОВЛЯТЬ

Ваш новый  
стандартизированный  
пациент



**ВиртуБот**

Подробнее на [virtumed.ru](http://virtumed.ru)

# ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

№ 4 (26) 2020

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
О ВИРТУАЛЬНЫХ И СИМУЛЯЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЯХ В МЕДИЦИНСКОМ  
ОБРАЗОВАНИИ И КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

печатный орган Общероссийской общественной организации  
«Российское общество симуляционного обучения в медицине», РОСОМЕД  
[www.rosomed.ru](http://www.rosomed.ru)

Журнал основан в 2008 году.

Периодичность издания: ежеквартальная (4 номера в год).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-34673 от 23 декабря 2008 г.

Формат 210x297 мм

“Virtualnyje Tekhnologii v Medicine” (Virtual Technologies in Medicine) is a peer reviewed professional journal published quarterly (four issues a year). Established 2008.

Published by the Russian Society for Simulation Education in Medicine, ROSOMED [rossomed].

Editor-in-Chief: academician of the Russian Academy of Sciences, professor Valery Kubyshkin  
Deputy editor-in-chief: Maxim Gorshkov, MD, Dipl.Ec., SMSO  
Address: Naschokinsky per. 12, str.2, Moscow, 119019, Russia.  
E-Mail: [gorshkov@rosomed.ru](mailto:gorshkov@rosomed.ru) / Internet: [medsim.ru](http://medsim.ru)

B52  
УДК 61:004(051)  
ББК 5с51я52

ISSN: 2686-7958 – печатное издание  
ISSN: 2687-0037 – онлайн-издание

© РОСОМЕД, 2008-2020

Ответственный редактор выпуска Горшков М.Д.  
Ответственный секретарь журнала Шерер И.Г.  
Корректурa: Легкобит Л.Н.  
Оригинал-макет: МЕДСИМ.РУ  
Компьютерный набор и верстка: Васильева Л.В.

Адрес: пер. Нащокинский, д. 12 стр. 2  
119019, г. Москва, Россия  
Интернет-сайт: [www.medsim.ru](http://www.medsim.ru)  
Электронная почта: [gorshkov@rosomed.ru](mailto:gorshkov@rosomed.ru)

# РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

КУБЫШКИН Валерий Алексеевич. Главный редактор, академик РАН, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
ГОРШКОВ Максим Дмитриевич. Заместитель главного редактора, Штутгарт, Германия

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АЛИЕВ Азиз Джамиль оглу, академик НАН РА, профессор, д.м.н., г. Баку, Азербайджан  
АНДРЕЕНКО Александр Александрович, доцент, к.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
АСТАХОВ Алексей Арнольдович, доцент, д.м.н., г. Челябинск, Россия  
БЕРНГАРДТ Эдвард Робертович, доцент, к.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
БЛОХИН Борис Моисеевич, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
БОРОДИНА Мария Александровна, доцент, д.м.н., г. Москва, Россия  
БУЛАНОВ Роман Леонидович, доцент, к.м.н., г. Архангельск, Россия  
ВАСИЛЬЕВА Елена Юрьевна, профессор, д.п.н., г. Архангельск, Россия  
ДОЛГИНА Ирина Ивановна, доцент, к.м.н., г. Курск, Россия  
ЕМЕЛЬЯНОВ Сергей Иванович, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
ЗАРИПОВА Зульфия Абдулловна, доцент, к.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
ЗИМИНА Эльвира Витальевна, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
КАБИРОВА Юлия Албаровна, доцент, к.м.н., г. Пермь, Россия  
КИЯСОВ Андрей Павлович, член-корреспондент АН РТ, профессор, д.м.н., г. Казань, Россия  
КОНОНЕЦ Павел Вячеславович, к.м.н., г. Москва, Россия  
КУЗНЕЦОВА Ольга Юрьевна, профессор, д.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
ЛОГВИНОВ Юрий Иванович, г. Москва, Россия  
ЛОПАТИН Захар Вадимович, к.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
МАДАЗИМОВ Мадамин Муминович, профессор, д.м.н., г. Андижан, Узбекистан  
МАММАЕВ Сулейман Нураттинович, профессор, д.м.н., г. Махачкала, Россия  
МАТВЕЕВ Николай Львович, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
МИЗГИРЁВ Денис Владимирович, доцент, к.м.н., г. Архангельск, Россия  
ОГАНЕСЯН Сурен Степанович, профессор, д.м.н., г. Ереван, Армения  
ПАРМОН Елена Валерьевна, доцент, к.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
ПАСЕЧНИК Игорь Николаевич, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
ПАХОМОВА Юлия Вячеславовна, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
ПЕРЕЛЬМАН Всеволод, доцент, доктор медицины, магистр наук, г. Торонто, Канада  
ПЕРЕПЕЛИЦА Светлана Александровна, профессор, д.м.н., г. Калининград, Россия  
ПОТАПОВ Максим Петрович, доцент, к.м.н., г. Ярославль, Россия  
РИКЛЕФС Виктор Петрович, магистр медицинского обучения, г. Караганда, Казахстан  
РИПП Евгений Германович, доцент, к.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
РУДИН Виктор Владимирович, доцент, к.м.н., г. Пермь, Россия  
РУТЕНБУРГ Григорий Михайлович, профессор, д.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
СВИСТУНОВ Андрей Алексеевич, член-корреспондент РАН, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
СОВЦОВ Сергей Александрович, профессор, д.м.н., г. Челябинск, Россия  
СОЗИНОВ Алексей Станиславович, член-корреспондент АН РТ, профессор, д.м.н., г. Казань, Россия  
СТАРКОВ Юрий Геннадьевич, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
СТРИЖЕЛЕЦКИЙ Валерий Викторович, профессор, д.м.н., г. Санкт-Петербург, Россия  
СУЛИМОВА Наталья Андреевна, доцент, к.м.н., г. Пермь, Россия  
ТАПТЫГИНА Елена Викторовна, доцент, к.м.н., г. Красноярск, Россия  
ТИМОФЕЕВ Михаил Евгеньевич, д.м.н., г. Москва, Россия  
УСМОНОВ Умиджон Донакузиевич, доцент, к.м.н., г. Андижан, Узбекистан  
ФЕДОРОВ Андрей Владимирович, профессор, д.м.н., г. Москва, Россия  
ХАСАНОВ Рустем Шамильевич, член-корреспондент РАН, профессор, д.м.н., г. Казань, Россия  
ШАХРАЙ Сергей Владимирович, профессор, д.м.н., г. Минск, Белоруссия  
ШУБИНА Любовь Борисовна, к.м.н., г. Москва, Россия

**ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО  
ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ЖУРНАЛА**



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Представляем вашему вниманию четвертый номер журнала 2020 года. На его страницах кафедра общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова МЗ РФ (г. Москва) рассказывает о проекте модернизации образовательной среды на цифровой платформе, в том числе с использованием симуляционных технологий. Следующая статья посвящена исследованию виртуальных технологий дистанционного обучения в медицинском образовании с точки зрения теории иерархии потребностей Маслоу. Далее представлен уникальный опыт комплексного обучения нейрохирургов на клинической базе кафедры нейрохирургии Сеченовского Университета в Федеральном центре нейрохирургии (г. Тюмень), где для обучения молодых специалистов используются имитационные операционные, виртуальные симуляторы, а также уникальные разработки кафедры – авторские модели. Завершает блок оригинальных статей уникальное сравнительное исследование освоения эндохирургических методик на коробочном тренажере и виртуальном симуляторе, проведенное в Башкирском ГМУ (г. Уфа).

С 2020 года журнал общества РОСОМЕД выпускается с ежеквартальной периодичностью, всем публикациям присваивается уникальный цифровой идентификатор объекта DOI, позволяющий идентифицировать работы автора в интернет-сети, а с помощью открытого идентификатора исследователя и участника ORCID они централизованно отображаются в наукометрических индексах всего мира.

Несмотря на беспрецедентные трудности, с которыми столкнулось здравоохранение и медицинское образование в 2020 году, Российскими преподавателями были предложены новые способы преодоления кризиса, выработаны и реализованы уникальные учебные решения, претворение которых в жизнь ранее считалось труднодостижимым или невозможным.

*Горшков М. Д.*

*Заместитель главного редактора журнала  
Председатель президиума правления общества РОСОМЕД*

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENT

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

3 EDITORIAL

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

### 6 ORIGINAL ARTICLES

ОПЫТ КАФЕДРЫ ПО РАЗВИТИЮ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Найговзина Н.Б., Зимина Э.В., Шаманский М.Б., Васильева Е.П., Майорова О.Ю.

6 THE EXPERIENCE OF THE DEPARTMENT FOR THE DEVELOPMENT OF SIMULATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF HEALTHCARE MANAGEMENT PERSONNEL

Naygovzina N.B., Zimina E.V., Shamanskiy M.B., Vasilyeva E.P., Mayorova O.Y.

ИЕРАРХИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ МАСЛОУ В ВИРТУАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ ИЛИ «МЕЧТАЮТ ЛИ СТУДЕНТЫ ОБ ЭЛЕКТРОПАЦИЕНТАХ?»

Горшков М.Д.

12 MASLOW'S HIERARCHY IN VIRTUAL LEARNING OR „DO STUDENTS DREAM OF ELECTROPATIENTS?“

Gorshkov M.D.

ОПЫТ КОМПЛЕКСНОГО ОБУЧЕНИЯ ВРАЧЕЙ-НЕЙРОХИРУРГОВ

Суфианов А.А., Якимов Ю.А., Гизатуллин М.Р., Суфианов Р.А., Макаров С.С., Машкин А.М.

18 EXPERIENCE OF COMPREHENSIVE TRAINING OF NEUROSURGEONS

Sufianov A.A., Yakimov Yu.A., Gizatullin M.R., Sufianov R.A., Makarov S.S., Mashkin A.M.

КРИВАЯ ОБУЧАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЭНДОВИДЕОСИМУЛЯТОРАХ

Ханов В.О., Сафаргалина А.Г., Кашапова А.Р., Дашдамирова Н.Р., Махортов Р.И.

22 LEARNING CURVE OF STUDENTS OF THE BASHKIR STATE MEDICAL UNIVERSITY IN THE EDUCATIONAL PROCESS ON ENDOVIDEOSIMULATORS

Khanov V.O., Safargalina A.G., Kashapova A.R., Dashdamirova N.R., Makhortov R.I.

### ОТДЕЛЬНЫЕ ТЕЗИСЫ «РОСОМЕД-2020»

### 26 SELECTED ABSTRACTS FROM «ROSOMED-2020»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА

Байдаров А.А., Шамарина А.М.

26 INTELLECTUALIZATION OF MODERN ROBOTIC SYSTEMS USED IN DOCTOR TRAINING

Baydarov A.A., Shamarina A.M.

РОБОТЫ ДИАГНОСТЫ — НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОФИЛАКТИКУ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ

Вронский А.С., Аверков О.С., Байдаров А.А.

27 DIAGNOSTIC ROBOTS — A NEW LOOK AT PREVENTION AND PREVENTIVE EXAMINATIONS

Vronsky A.S., Averkov O.S., Baydarov A.A.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕЛОВЕКООДОБНЫХ РОБОТОВ

Лазарьков П.В., Байдаров А.А.

29 FORMATION OF CLINICAL THINKING WITH THE USE OF HUMAN-LIKE ROBOTS

Lazarkov P.V., Baydarov A.A.

### ГЛАВА ИЗ КНИГИ

### 32 CHAPTER FROM THE BOOK

ГЛАВА «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОРЕАЛИСТИЧНОЙ СИМУЛЯЦИИ» ИЗ КНИГИ «ВЫСОКОРЕАЛИСТИЧНАЯ СИМУЛЯЦИЯ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ — ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

Андреев А.А.

THE CHAPTER “ORGANIZATION AND CONDUCT OF THE TRAINING USING HIGHLY REALISTIC SIMULATION” – FRAGMENT FROM THE BOOK “HIGH REALISTIC SIMULATION IN ANESTHESIOLOGY AND REANIMATOLOGY — THEORY AND PRACTICE”

Andreenko A.A.



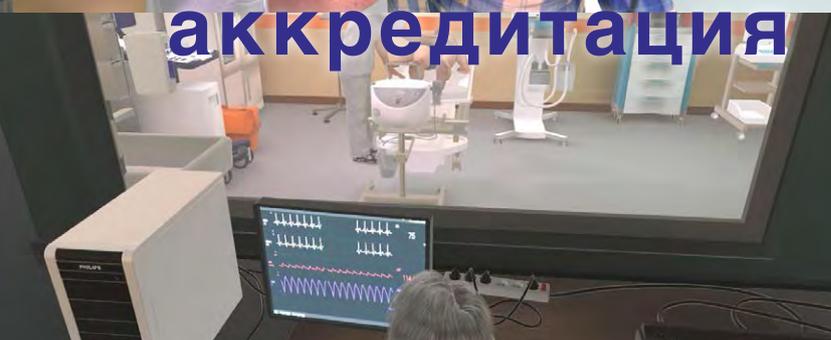
обучение



самоконтроль



[dimedus.com](http://dimedus.com)



аккредитация



250

СИМУЛЯЦИОННЫХ  
СЦЕНАРИЕВ

# DIMEDUS



виртуальная  
университетская  
клиника



# ОРИГИНАЛЬНЫЕ

## ОПЫТ КАФЕДРЫ ПО РАЗВИТИЮ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Найговзина Нелли Борисовна, Зимина Эльвира Витальевна, Шаманский Максим Борисович,  
Васильева Евгения Петровна, Майорова Ольга Юрьевна

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова,  
г. Москва, Российская Федерация

Эл.почта для связи с авторами: zev@koziz.ru

DOI: 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1275

**Аннотация.** Кафедра общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России более полувека проводит подготовку специалистов здравоохранения. В 2008 году на кафедре был начат проект по модернизации образовательной среды на цифровой платформе, включая разработку симуляционных технологий, используемых при подготовке управленческих кадров здравоохранения. Разработан игровой симулятор «Виртуальная медицинская организация», не имеющий аналогов и базирующийся на отечественном нормативном правовом регулировании. Активное использование симуляционных технологий в педагогическом процессе кафедры основано на проблемно-целевом методе и принципе «обучения действием», когда, решая практические задачи, слушатели сами приходят к правильному ответу, опираясь на приобретенные знания и сформированные компетенции. Такая стратегия обучения способствует вовлечению в игровой процесс максимального количества анализаторов и когнитивных процессов обучающегося, которые в результате взаимодействия на выходе обеспечивают интегративный образовательный результат. В настоящее время нарастает необходимость дистанционного использования в образовательном процессе симуляционных технологий, которые позволили бы закрепить приобретенные знания и расширить спектр компетенций будущих руководителей органов и организаций здравоохранения. В статье приводится опыт применения игрового симулятора в подготовке и оценке компетенций управленческих кадров здравоохранения и приводится оценка эффективности его применения. На основании анализа результатов анкетирования слушателей циклов профессиональной переподготовки и повышения квалификации сделаны выводы об эффективности применения данной образовательной технологии в системе дополнительного профессионального образования подготовки управленческих кадров здравоохранения. Результаты исследования направлены на тиражирование возможности использования в дистанционном формате представленного симуляционного тренажера в процессе подготовки руководителей органов и организаций здравоохранения.

**Ключевые слова:** опыт кафедры, симуляционные технологии, игровой симулятор, управленческое решение, компетенции, управленческие кадры здравоохранения.

### The experience of the department for the development of simulation technologies in the training of healthcare management personnel

Nelli B. Naygovzina, Elvira V. Zimina, Maksim B. Shamanskiy, Evgeniya P. Vasilyeva, Olga Y. Mayorova  
E-mail: zev@koziz.ru

A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

**Annotation.** Department of Public Health and Healthcare of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of Russia has been training healthcare professionals for more than half a century. In 2008, the department launched a project to modernize the educational environment on a digital platform, including the development of active simulation technologies used in the training of healthcare management personnel. The game simulator «Virtual Medical Organization» has been developed, which has no analogues and is based on domestic legal regulation. The active use of simulation technologies in the pedagogical process of the department is based on the problem-target method and the principle of «learning by doing», when, solving practical problems, listeners come to the right answer on their own relying on the knowledge acquired and competencies formed. Such a teaching strategy promotes the involvement of the maximum number of analyzers and cognitive processes of the learner in the game process, which provides an integrative educational result at the output as a result of interaction. At the moment, there is an increasing need for remote use of simulation technologies in the educational process, which would make it possible to consolidate the acquired knowledge and expand the range of competencies of future leaders of health authorities and organizations. The article presents the experience of using the game simulator in the training and assessment of the competencies of healthcare management personnel and provides assessment for the effectiveness of its use. Based on the analysis of the results of the questionnaire survey of the listeners of the cycles of professional retraining and advanced training, conclusions were drawn about the effectiveness of the application of this educational technology in the system of additional professional education for the training of healthcare management personnel. The results of the study are aimed at replicating the possibility of using the presented simulator in a remote format in the process of training heads of health authorities and organizations.

**Keywords:** experience of the department, simulation technologies, game simulator, managerial decision, competencies, healthcare management personnel.

#### Актуальность

Электронные образовательные технологии становятся наиболее востребованной стратегией развития современного медицинского образования. За последние годы ряд авторов отмечали, что эти технологии способствуют переносу когнитивных и психомоторных умений, полученных в условиях симуляции, в реаль-

ную профессиональную деятельность, а также служат средством постоянной оценки эффективности обучения [4, 5].

Вместе с тем хотим представить подходы кафедры к процессу разработки и внедрения инновационных технологий проблемно-целевого обучения в образо-

вательную среду, которые включают обязательное использование принципов андрагогики, нацеленных, с одной стороны, на развитие обучающегося, а именно: **приоритетность самостоятельного обучения, способность к совместной деятельности, использование имеющегося положительного жизненного опыта, препятствующего освоению новых знаний, элективности выбора формы и рефлексивности итогов обучения; с другой стороны,** актуализации педагогом результатов обучения **через сочетание принципов системности и практикоориентированности с индивидуальным подходом к обучению слушателей,** преодолевая негативное отношение к освоению нового.

Педагогический опыт кафедры по развитию инновационных образовательных технологий, включая симуляционные, в подготовке управленческих кадров здравоохранения коррелирует с подходами к развитию симуляционного обучения в системе дополнительного профессионального образования медицинских специалистов клинического профиля, которые также учитывают базовые принципы андрагогики как для педагога, так и для обучающегося специалиста.

Горшков М. Д. и соавт. (2018) модифицировали постулаты андрагогики М. Ноулза применительно к симуляционному образованию в медицине: цель — взрослый должен видеть конечную цель обучения; исходный базис — опыт обучающегося, в том числе и ошибочный, является основой обучения; метод самоконтроля — принятие решений по планированию, оценке и тактике учебного процесса повышает его результативность; наличие мотивации у слушателя — внутренние мотиваторы сильнее внешних; конкретика и актуальность подготовленного материала — наиболее эффективны занятия, имеющие прямое отношение к сегодняшней деятельности, конкретные цели привлекательнее абстрактных; интрига при подаче материала — детектив интереснее справочника, решение проблемы увлекает сильнее зубрежки [2].

В процессе обучения у слушателей, особенно имеющих недостаточный управленческий опыт, не всегда складывается единая картина всего многообразия трудовых функций и действий руководителя, реализация которых в комплексе направлена на повышение эффективности работы организации здравоохранения в целом. Нередко у обучаемых возникает вопрос: как применить полученные знания и навыки в области организации здравоохранения и общественного здоровья в практике каждодневной управленческой деятельности, как сформировать навык работы с нормативной правовой документацией и грамотно выстраивать отношения и общение внутри коллектива с учетом делегирования полномочий и ответственности.

Поэтому мы считаем важным в программах подготовки управленческих кадров для сферы здравоохранения, помимо совершенствования знаниевого компонента, значительно расширить практическую часть для формирования умения работать с информацией и отработки навыка принятия и реализации эффективного управленческого решения [3]. Включение симуляционного обучения в процесс подготовки организа-

торов здравоохранения способствует формированию именно этого навыка.

Следует отметить, что внедрение в педагогическую практику методик активного обучения и инновационных технологий позволяет формировать отдельные управленческие компетенции: коммуникации, лидерство, командообразование и др. (*soft skills* — мягкие компетенции) или заполнение и оформление учетно-отчетной документации, планирование, контроль и организация деятельности и др. (*hard skills* — жесткие компетенции).

Цель исследования — оценить с позиций компетентного подхода эффективность применения отечественной разработки игрового симулятора «Виртуальная медицинская организация» в подготовке управленческих кадров здравоохранения.

Для формирования навыка выбора, принятия и реализации управленческого решения у руководителей органов и организаций здравоохранения кафедрой был разработан игровой симулятор «Виртуальная медицинская организация» (далее — ИГС), содержащий интегрированный материал из практики организации здравоохранения, представленный с использованием симуляционных технологий и возможностей компьютерной техники в образовательном процессе кафедры (рис. 1).

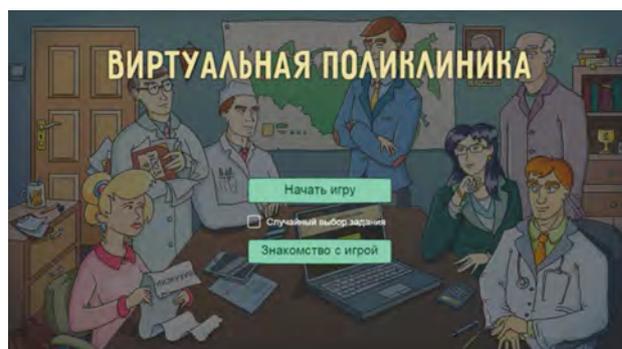


Рис. 1. ИГС «Виртуальная медицинская организация» как симуляционный тренажер развития компетенций при подготовке управленческих кадров здравоохранения

ИГС «Виртуальная медицинская организация» был разработан сотрудниками кафедры общественного здоровья и здравоохранения и Федерального научно-практического центра подготовки и непрерывного профессионального развития управленческих кадров здравоохранения ФГБОУ ВО ИГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России. В 2016 году было получено **Свидетельство** о государственной регистрации программ для ЭВМ, а в 2018 году — **Патент на изобретение** № 2665110 «Способ развития когнитивных способностей оператора — руководителя организации здравоохранения и навык принятия им управленческих решений» (рис. 2). Следует отметить, что на конкурсе «**Отечественные инновации в симуляционном обучении**», проведенном Российским обществом симуляционного обучения в медицине (РОСОМЕД), игровой симулятор «Виртуальная медицинская организация» по итогам тайного голосования занял 1 ме-

сто среди представленных в 2017 году инновационных разработок в медицинском образовании (рис. 3).



Рис. 2. Патенты/свидетельства игрового симулятора

Важным аспектом актуальности разработки ИГС для руководителя организации здравоохранения стало не только отсутствие типовых аналогов в других странах, но в большей степени особенности нормативной правовой базы и других характеристик внешней среды отрасли отечественного здравоохранения, что определяет неповторимость управленческих ситуаций и уникальность симулятора.



Рис. 3. Кубок и Диплом за 1 место в конкурсе

ИГС «Виртуальная медицинская организация» — обучающая симуляционная технология, представляющая собой специально разработанную компьютерную программу, имитирующую перечень управленческих проблем, смоделированных в виде набора логически связанных групп структурных единиц игровой среды путем, позволяющим мобилизовать и совершенствовать как отдельные профессиональные управленческие компетенции, так и их блоки.

В игровой сюжет ИГС включены проблемные ситуации различной степени сложности, путем решения которых обучающийся приобретает необходимые знания и умения с целью их отработки и совершенствует навык принятия управленческих решений, что в дальнейшем позволяет экстраполировать полученные знания, умения и сформированные навыки в практику своей управленческой деятельности.

Квест — структурная единица обучающей среды в игровом симуляторе, описывающая одну из управленческих проблем в медицинской организации, представленная игроку для решения в виде интерактивно-визуализированной логично развивающейся ситуации, состоящей из ее описания, педагогически обусловленных логически связанных вопросов, а также актуального справочного материала, всесторонне описывающего представленную управленческую проблему, в случае отсутствия достаточных знаний у обучающегося. Квест создается с целью приобретения и отработки навыка принятия управленческих решений путем применения отдельных профессиональных управленческих компетенций. Иными словами, квест представляет собой структурный компонент виртуальной игровой реальности, в которую погружен обучающийся.

Подготовка квеста для последующего его включения в игровое обучающее пространство (геймификация) — многоступенчатый и многокомпонентный процесс, требующий согласованного взаимодействия специалистов разных сфер деятельности: профессорско-преподавательского состава, практикующих врачей, юристов, инженерных работников, специалистов в сфере IT (разработчиков и специалистов, занимающихся сопровождением продукта), дизайнеров и вспомогательного персонала. Только путем командной работы и максимальной интеграции деятельности разных специалистов, координируемой по темам ответственным сотрудником кафедры, возможно достижение поставленных целей в написании каждого квеста.

Квест в ИГС «Виртуальная медицинская организация» описывает одну из управленческих проблем с позиции нормативного правового регулирования влияния внешней среды и состояния финансово-хозяйственной деятельности, а также управления отношениями и общением в трудовом коллективе, позволяющими создавать контролируруемую обучающую игровую ситуацию в сюжете по обеспечению доступности и качеству медицинской помощи в организации здравоохранения. При прохождении квеста у обучающегося имеется возможность приобрести новые и/или совершенствовать уже сформированные компетенции руководителя в сфере здравоохранения, а у преподавателя — проведения динамической оценки степени развития как отдельных управленческих компетенций, так и их блоков.

Таким образом, игровой симулятор выполняет следующие функции в процессе обучения:

1. Моделирования виртуальной игровой управленческой среды организации здравоохранения как внутренней, так и внешней.
2. Активного обучения, направленного на приобретение необходимых умений и совершенствование навыка принятия управленческого решения в обеспечении деятельности организации здравоохранения.
3. Динамического мониторинга развития профессионального уровня обучающегося по модели компетенций руководителя организации здравоохранения.

Качественное преимущество вовлечения обучаемого в усвоение материала и развития его управленческого потенциала путем формирования системного мышления достигается через универсальность технологии ИГС, независимо от особенностей входящих параметров компетенций слушателя. В данном симуляторе предоставляется возможность использования совокупности ситуаций и ситуационных задач, приближенных к реальным условиям, и моделирование деятельности для индивидуального формирования практических навыков, выработку автоматически повторяемых трудовых действий руководителя организации здравоохранения, направленных на оперативное принятие адекватных управленческих решений с учетом особенностей и изменений внешней среды и специфики внутренних процессов деятельности организации здравоохранения.

Специально созданная образовательная платформа кафедры для реализации ИГС имеет свою архитектуру, основными особенностями которой являются:

- возможность реализации современных и традиционных образовательных подходов;
- наличие неограниченных возможностей расширения контента виртуального симулятора управленческой деятельности руководителя организации здравоохранения в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды;
- возможность реализации персонализированной образовательной траектории;
- использование междисциплинарного подхода;
- способность трансформации игровых модулей и образовательных сценариев в контексте изучаемого материала;
- возможность организации он-лайн просмотра анализа результатов обучения.

Для достижения целей симуляционного обучения функционал игрового симулятора «Виртуальная медицинская организация» имитирует профессиональную деятельность организатора здравоохранения и представляет собой набор игровых сценариев (квестов), сгруппированных по основным направлениям деятельности медицинской организации. Квест является цифровым форматом ситуационной задачи, в котором прописывается и программируется каждый возможный сценарий с определенным набором «отягощающих» факторов (условий внешней и внутренней среды), впоследствии влияющих на результат принятого решения и итоговый исход событий. Поэтому главная задача обучающегося состоит в максимизации эффективности принятых решений и минимизации потерь с учетом анализа заданных параметров в условиях ограниченного временного ресурса.

Методологическую основу игры составляют модель компетенций руководителя организации здравоохранения и профессиональный стандарт «Специалист в области организации здравоохранения и общественного здоровья» [1], а компоновка и порядок прохождения квестов зависят от цели их использования (обучение или оценка) и тематики занятий, так как содержат реальные задачи профессиональной деятельности организаторов здравоохранения.



Рис. 4. Модель компетенций руководителя организации здравоохранения

Выбор преподавателем набора тематики квестов и сложность формируемого комплекса оперативных задач в симуляционном тренажере зависит от трудовой функции должности соответственно профессиональному стандарту «Специалист в области организации здравоохранения и общественного здоровья», готовность к реализации которой необходимо оценить [1]. Тем самым успешное прохождение всех квестов отражает степень овладения навыками заданного комплекса из 5-ти блоков компетенций модели руководителя в сфере здравоохранения, соответствующего должности иерархического уровня управления в организации здравоохранения.

В современных условиях цифровой трансформации образовательного процесса и диверсификации оценочных средств игровой интерфейс отличается интуитивным управлением без применения особых усилий и не предполагает постоянной очной модерации со стороны представителей образовательной организации, а также представляет возможности для расширения самостоятельной работы обучающихся и самооценки достигнутых результатов, что несомненно влияет на мотивацию к овладению необходимыми компетенциями без ущемления самолюбия особого контингента обучающихся — действующих руководителей организаций здравоохранения на циклах повышения квалификации.

Дополнительной особенностью образовательной платформы является технологическая возможность постоянного расширения и актуализации имеющегося контента квестов за счет включения «кейсов» из практики и при внесении изменений в федеральные и отраслевые нормативные правовые акты, определяющие деятельность руководителя в сфере здравоохранения.

#### Методы и результаты

Для оценки потенциальных возможностей внедрения ИГС в образовательный процесс профессиональной подготовки управленческих кадров здравоохранения было проведено социологическое исследование. В ходе исследования применены методы анкетирования и интервьюирования слушателей циклов ДПО профессиональной переподготовки и повышения квалификации по специальности «Организация здравоохранения и общественное здоровье», проходивших обучение на кафедре общественного здоровья и здра-

воохранения ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. Респонденты отвечали на вопросы по практическому использованию тренажера как современной симуляционной технологии в процессе обучения. Слушатели выступали в роли экспертов, призванных оценить интерфейс и содержание игры. Для исследования отношения слушателей к возможностям симуляционного обучения на ИГС были заданы вопросы с использованием шкалы Лайкерта (по 7-балльной шкале).

Все респонденты подчеркнули:

- Внедрение ИГС «Виртуальная медицинская организация» повышает эффективность и качество образовательного процесса (100%).
- Практикоориентированный подход симулятора (средний балл — 6).
- Наличие эмоциональной вовлеченности в игру (средний балл — 6).
- Трудности при прохождении квестов (средний балл — 4).

Техника прохождения квестов и правила игры вызвали затруднения только у 3% слушателей.

Таким образом, использование разработанного кафедрой симуляционного тренажера «Виртуальная медицинская организация» обеспечивает проблемное обучение руководителей медицинских организаций в игровом формате с применением современных симуляционных технологий и позволяет на основе полученных знаний формировать умения, развивать и поддерживать необходимые навыки.

Полученные результаты изучения мнения слушателей (прямого голоса потребителей образовательных услуг) циклов профессиональной переподготовки и повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова свидетельствуют о целесообразности и эффективности использования ИГС «Виртуальная медицинская организация» на циклах повышения квалификации действующих управленческих кадров здравоохранения и профессиональной переподготовке резерва управленческих кадров здравоохранения с позиций компетентностного подхода.

## Выводы

Универсальность, ориентированность на общий конечный результат, преемственность, с одной стороны, и легкость интегрированности заданий отдельных квестов из разных разделов, с другой — значительно повышают скорость и эффективность отработки авто-

матизированного навыка поиска и применения необходимой информации для принятия управленческого решения и способствуют формированию компетенций специалиста в области организации здравоохранения и общественного здоровья, а также демонстрируют соответствие действий слушателя трудовым действиям профессионального стандарта «Специалист в области организации здравоохранения и общественного здоровья». Таким образом, слушателями приобретается или совершенствуется практический опыт принятия управленческих решений в симулированной среде. Это, в свою очередь, позволяет использовать ИГС не только как образовательную технологию, подготавливающую к трудовой деятельности (по набору выполняемых трудовых функций), но и как инструмент оценки квалификации специалиста по отдельным компетенциям руководителя организации здравоохранения и по их совокупности в целом (по результату решения квестов). В соответствии с полученными результатами возможно предложить обучающимся для развития и/или совершенствования необходимых компетенций индивидуальную образовательную траекторию профессионального роста и личностного развития.

Все квесты ИГС ежегодно актуализируются разработчиками, что позволяет адекватно оценивать результаты их прохождения.

Таким образом, разработанную кафедрой ИГС «Виртуальная медицинская организация» можно рассматривать как одну из технологий симуляционного обучения в системе подготовки управленческих кадров и как инструмент оценки компетенций руководителя в сфере здравоохранения.

## Литература

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.11.2017 № 768н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области организации здравоохранения и общественного здоровья» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Горшков, М. Д. Базовый эндохирургический симуляционный тренинг и аттестация / М. Д. Горшков, А. А. Свистунов, С. А. Совацов, Н. Л. Матвеев, А. Л. Колыш. — Росомед, 2018. — 80 с.
3. Найговзина, Н. Б. Общероссийская система симуляционного обучения, тестирования и аттестации в здравоохранении / Н. Б. Найговзина, В. Б. Филатов, М. Д. Горшков, Е. Ю. Гущина, А. Л. Колыш. — Москва, 2012. — 56 с.
4. Сборник практических руководств для медицинских преподавателей / Под ред. З. З. Балкизова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 552 с.
5. Симуляционное обучение в медицине / Под ред. А. А. Свистунова; сост. Горшков М. Д. — Москва: Изд-во Первого МГМУ им. И. А. Сеченова, 2013. — 228 с.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

# МЕДКОМПЛЕКС



НЕ ИМЕЕТ АНАЛОГОВ  
В МИРЕ!



Медкомплекс 2020

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА **ТьюторМЭН**

Освоение сестринских и врачебных манипуляций



Scan me

Разработан совместно  
с Российским обществом  
хирургов



2020 Медкомплекс

**БЭСТА** КОМПЬЮТЕРНЫЙ  
ВИДЕОТРЕНАЖЕР

Базовый эндохирургический  
симуляционный тренинг и  
аттестация. БЭСТА



Scan me

МЕДКОМПЛЕКС

Интернет-сайт: [medkompleks.com](http://medkompleks.com)

Телефон: +7 831 436-19-98.

Электронная почта: [office@medkompleks.com](mailto:office@medkompleks.com)



СДЕЛАНО В РОССИИ

# ИЕРАРХИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ МАСЛОУ В ВИРТУАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ ИЛИ «МЕЧТАЮТ ЛИ СТУДЕНТЫ ОБ ЭЛЕКТРОПАЦИЕНТАХ?»

Максим Дмитриевич Горшков

РОСОМЭД, Российское общество симуляционного обучения в медицине, г. Москва, Российская Федерация  
Эл.почта для связи с автором: gorshkov@rosomed.ru  
DOI: 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1273

**Аннотация.** В настоящей работе предпринята попытка рассмотреть виртуальные (цифровые, информационные) технологии дистанционного обучения в медицинском образовании с точки зрения теории иерархии потребностей Маслоу и оценить возможности удовлетворения всех потребностей индивидуума в рамках цифровой образовательной среды. Такой анализ помогает оценить качество и эффективность виртуального учебного пособия с позиции обучаемых, что открывает новые возможности для его совершенствования.

**Ключевые слова:** виртуальные технологии, дистанционное обучение, пирамида Маслоу, иерархия потребностей Маслоу, медицинское образование, виртуальные пациенты, электропациенты.

## Maslow's Hierarchy in Virtual Learning or „Do Students Dream of Electropatients?“

Maxim Dmitrievich Gorshkov

ROSOMED, Russian Society for Simulation Education in Medicine, Moscow, Russian Federation  
E-mail: gorshkov@rosomed.ru

**Annotation.** In this work an attempt is made to consider virtual (digital, information) technologies of distance learning in medical education in terms of Maslow's hierarchy of needs theory, and to assess possibilities of satisfying all the individual's needs within the digital educational environment. Such analysis helps to assess the quality and effectiveness of the virtual learning tools from the learners' point of view, which opens up new opportunities for their improvement.

**Keywords:** virtual technology, distance learning, Maslow's pyramid, Maslow's hierarchy of needs, medical education, virtual patients. electropatient.

### Актуальность

Вопросы применения виртуальных (цифровых, информационных) технологий в медицинском образовании уже не первое десятилетие являются предметом обсуждения. По данной теме проводятся рабочие совещания, круглые столы, организуются секционные заседания и даже целые конференции [1].

Как недостатки, так и преимущества цифровых технологий в медицинском образовании (таблица 1) хорошо известны и систематизированы [2]. Однако несмотря на имеющиеся очевидные и неоспоримые плюсы лишь в 2020 году – во время пандемии коронавиральной инфекции – распространение виртуальных форм обучения и применение цифровых технологий в медицинском образовании стало стремительно нарастать. Вернётся ли всё на круги своя по мере исчезновения эпидемиологической угрозы? Является ли виртуализация обучения естественным процессом или же временным явлением, лишь навязанным карантинными предписаниями? Сохранится ли доля IT-технологий в обучении в прежнем объеме или она снизится до уровня, наблюдавшегося до пандемии?

Широта их использования будет зависеть не только от соотношения преимуществ и недостатков между традиционной и инновационной моделью, но также и от ряда субъективных факторов — в том числе от заинтересованности всех участников образовательного процесса в их дальнейшем применении, основанной на удовлетворении разнообразных потребностей как студентов, так и преподавателей.

Таблица 1

### Преимущества применения виртуальных технологий в медицинском образовании:

- Безопасная для обучаемого и пациента среда;
- Время, длительность, количество повторов и место обучения определяет сам обучаемый;
- Отработка редких и прогнозируемых ситуаций;
- Обучение и оценка стандартизованы;
- Учебный процесс точно воспроизводим;
- Контролируется преподавателем и обучаемым;
- Низкие эксплуатационные расходы;
- Обеспечивает рефлексию в ходе обучения;
- Отвечает теории осознанной практики (Ericsson, 1993)
- Использует принципы экспериментального обучения (Kolb, 1984);
- Является проблемно-ориентированным;
- Компетентностный подход;
- Обеспечивает объективную, валидную, надежную оценку;
- Гарантирует должный (обусловленный) уровень освоения;
- Возможно групповое, социальное обучение;
- Преподаватель-замещающая технология;
- Возможность смены ролей обучаемыми;
- Имитация эмоциональных ситуаций.

(Горшков М. Д., 2017)



Илл.1. МАСЛОУ, Абрахам Гарольд (1908-1970)

Целями настоящей работы стали:

1. Рассмотрение виртуальных (цифровых, информационных) технологий, применяемых в дистанционном медицинском обучении с точки зрения теории иерархии потребностей Маслоу;
2. Подтверждение гипотезы о возможности удовлетворения всех потребностей индивидуума в рамках виртуальной учебной среды;
3. Использование анализа виртуальных обучающих пособий с позиций теории Маслоу в качестве чек-листа, позволяющего выявить их слабые стороны и найти пути совершенствования.

## Материалы

Выдающийся американский психолог Абрахам Гарольд Маслоу (Abraham Harold Maslow - илл. 1) опубликовал в 1943 году теорию иерархии потребностей человека, которые разместил на пяти уровнях (илл.2) или ступенях [3]. Во втором издании книги «Мотивация и Личность», Маслоу, продолжая развивать свою теорию, давая разъяснения, комментарии и дополнения, при описании ступени самоактуализации упоминает также о стремлении к познанию и удовлетворению эстетических потребностей личности [4]. В своем итоговом варианте теории автор подразделил верхнюю ступень на три части, выделив, таким образом, семь уровней иерархии (таблица 2). Его научный труд получил широкую известность, выйдя далеко за рамки профессионального сообщества психологов, и чаще упоминается в литературе под названием «Пирамида потребностей Маслоу».

В данной работе предпринята попытка рассмотреть виртуальные (цифровые, IT) учебные пособия с позиций теории иерархии потребностей Маслоу и подтвердить нашу гипотезу о наличии конструктивной возможности у цифровых технологий дистанционного обучения удовлетворить потребности всех семи уровней. В случае положительного результата подобной экстраполяции и подтверждения гипотезы о возможности удовлетворения всех потребностей в виртуальной среде можно утверждать о «естественной» жизнеспособности виртуальных технологий обучения и,

в связи с этим, о неизбежном встраивании цифрового обучения в структуру медицинского образования будущего по мере дальнейшего развития технологий.

## Результаты и обсуждение

Не вызывает сомнений тот факт, что неудовлетворенные базовые, физиологические потребности не позволяют индивидууму размышлять о высоких материях — так, все силы задыхающегося в пожаре человека направлены лишь на поиски путей спасения, а умирающему от жажды путнику грезится только вода. Не случайно то, что Абрахам Маслоу создал свою теорию в годы Второй мировой войны, когда над всем человечеством и лично над ним нависла зримая угроза физического уничтожения. Но стоит лишь забрезжить лучику надежды, как скудный, только еще налаживающийся быт и минимальный комфорт, относительная, пусть даже мнимая безопасность включают пусковой механизм, толкающий индивидуума на поиск друзей — признания, творчества и самореализации. Маслоу пояснял: «...ошибочно представление о том, что потребности должны быть удовлетворены на 100%, прежде чем человек почувствует необходимость в удовлетворении потребностей следующего уровня. Более правильно говорить об уменьшении степени удовлетворенности по мере продвижения вверх по иерархии потребностей».

Кроме того, уместно подчеркнуть, что все потребности, как высшие, так и низшие составляют фундаментальную природу человека, его интегрированное целое и не могут рассматриваться отдельно друг от друга, хоть их приоритетность и подчиняется принципу относительного доминирования. «Ни одна из потребностей не возникает обособленно, в отрыве от других ... и по-настоящему важные процессы в обязательном порядке динамически взаимосвязаны со всем тем, что важно для человека в целом».

Таблица 2

### Семь уровней иерархии потребностей

1. Базовые потребности: воздух, еда, питье, одежда, продолжение рода, здоровье;
2. Безопасность: спокойствие, уверенность, жилье, работа, доход, пенсия, защита, порядок;
3. Принадлежность: социализация, любовь, дети, друзья, общение, коммуникация, команда;
4. Признание: успех, репутация, престиж, уважение, имидж, статус, свобода, независимость;
5. Познание: исследование мира, созидание, понимание сути вещей и явлений;
6. Эстетика: эстетика, красота, творчество;
7. Самоактуализация: саморазвитие, автономность, самобытность, трансцендентальность.

(Абрахам Маслоу, 1943, 1954)

Процесс профессионального становления врача, в особенности его начальный образовательный этап — получения диплома и постдипломной специализации — заполняет на тот момент существенную часть жизни, помыслов и стремлений личности. Этот временной отрезок является не только важным, но и относительно продолжительным — врач, вступая в профессию, уже посвятил треть прожитой жизни обучению в ВУЗе и ординатуре! А ведь именно в годы получения медицинского образования молодые люди, как правило, начинают сами, независимо от родителей реализовывать свои потребности. После вступления в самостоятельную жизнь эта функция ложится уже на их собственные плечи. Студенты активно удовлетворяют не только свои базовые потребности, но и начинают выстраивать внутренний миропорядок, определять индивидуальные принципы безопасности и стабильности, искать новых друзей, добиваться признания, искать любовь, активно познавать и осознанно исследовать окружающий мир. И как бы не были важны для них учеба и оценки, они не вытесняют стремления удовлетворить потребности всех без исключения уровней, прямо сейчас — именно в годы получения высшего образования.

Классический очный университет, Alma Mater, как правило, справляется с этими функциями: студент получает стипендию, живет в предоставленном общежитии, занимается в спортивных секциях, проходит диспансеризацию в поликлинике (*еда, жилье, здоровье*); в учебных помещениях, отвечающих всем нормативам, ГОСТам и СНИПам, он получает высшее образование, овладевает профессией (*безопасность, упорядоченность, карьера*); его окружают сверстники и наставники (*социализация, общение, дружба, любовь*); к нему с уважением относятся родители, родные, бывшие одноклассники и новые друзья, он получает оценки,

участвует в конкурсах, становится старостой группы, председателем студсовета или капитаном спортивной команды (*признание, репутация, имидж*); он познает устройство человеческого организма, постигает суть происходящих в нем патологических процессов, учится исцелять больного (*познание, исследование*); и в какой-то момент студент выходит за рамки программ, обязательств и предписаний — остается на ночные дежурства, становится тьютором симуляционного центра, записывается в студенческий научный кружок или проводит самостоятельные исследования (*саморазвитие, самоактуализация*). Таким образом, получение медицинского образования в традиционной форме позволяет студенту удовлетворить все потребности по иерархии Маслоу.

Заменяя или масштабно дополняя очные формы обучения дистанционными и виртуальными, мы не просто меняем формат учебного процесса, но и вторгаемся в другие аспекты жизни учащегося, иногда весьма существенным, болезненным образом. В стенах образовательного учреждения студент проводит значительно больше времени, чем дома, со своими родными, и при переходе на онлайн-форму стресс от исчезновения данного микросоциума из жизни молодого человека трудно переоценить. На дистанционном обучении они остаются в родном городе, не переезжая в университетский, прекращают очно общаться с большинством однокурсников, выпадают из общественной студенческой жизни.

Следует представлять виртуальную образовательную сферу как существенную, значительную часть микрокосма индивидуума, среду его ежедневного времяпрепровождения, внутри которой он должен получить возможность удовлетворения всех тех же потребностей своей личности, что и при очном обучении в реальном мире.

**Классический пятиступенчатый вариант пирамиды потребностей, мотивирующей деятельность индивидуума:**



Илл.2. Пятиуровневая пирамида Маслоу © A.Maslow, 1943

В 1968 г. Филип К. Дик написал книгу «Мечтают ли андроиды об электроовцах» (Илл. 3), по которой затем были сняты популярные фильмы «Бегущий по лезвию» и «Бегущий по лезвию 2049». Мечта андроидов о статусном объекте («электрической овце») в числе прочего подразумевает удовлетворенность в мире будущего базовых потребностей и стремление к высшим не только у людей, но и у киборгов. Перефразируя писателя, мы спрашиваем: «Мечтают ли студенты об электропациентах?». Есть ли у современных студентов желание изучать анатомию по 3D-моделям, гистологию по компьютерным атласам, осваивать аускультацию через наушники смартфона и проводить дифференциальную диагностику виртуальному пациенту? Или же они предпочли бы всем этим инновациям привычные, классические формы обучения?

Многие, кто имеют опыт внедрения информационных технологий в образовательный процесс отмечали, что, к их удивлению, студенты зачастую не горят желанием использовать разработанные и рекомендованные ВУЗом материалы, предпочитая им консультации «доктора Гугла» и лекции «профессора Фейсбука», да еще к тому же зачастую сомнительного качества.

Очевидно, что недостаточно предложить образовательный продукт, обладающий лишь дидактической ценностью, пусть даже и инновационный, высокотехнологичный, утвержденный Ученым Советом и настоятельно рекомендованный заведующим кафедрой. Бумажный учебник, перенесенный на электронный носитель, становится электронным учебником, но от этого переноса не превращается в виртуальную образовательную среду. Очная лекция, записанная на видео, трансформируется в видеолекцию, но не становится цифровым учебным пособием. Нередко внедрение дистанционных курсов и компьютерных программ производится по распоряжению администрации, и при их разработке в первую очередь учитываются не потребности студентов, а имеющиеся в наличии технологии, уже освоенные программные продукты, готовые решения и уровень квалификации преподавателей образовательной организации. Таким онлайн-курсам в подавляющем большинстве не хватает компонентов коммуникации, интерактивности,ощерения и признания обучаемых. Абрахам Маслоу подчеркивал важность «фокусирования на проблемах, а не на методах» [5]. Освоение любого метода порождает искушение его расширенного применения за пределами того, что он может реально дать и, наоборот, сводит решение любой проблемы лишь к применению привычной методики. Американский психолог писал: “If the only tool you have is a hammer, [you] treat everything as if it were a nail” («Если из всех инструментов у вас есть только молоток, вы будете обращаться с любой [проблемой], как с гвоздем») [6].

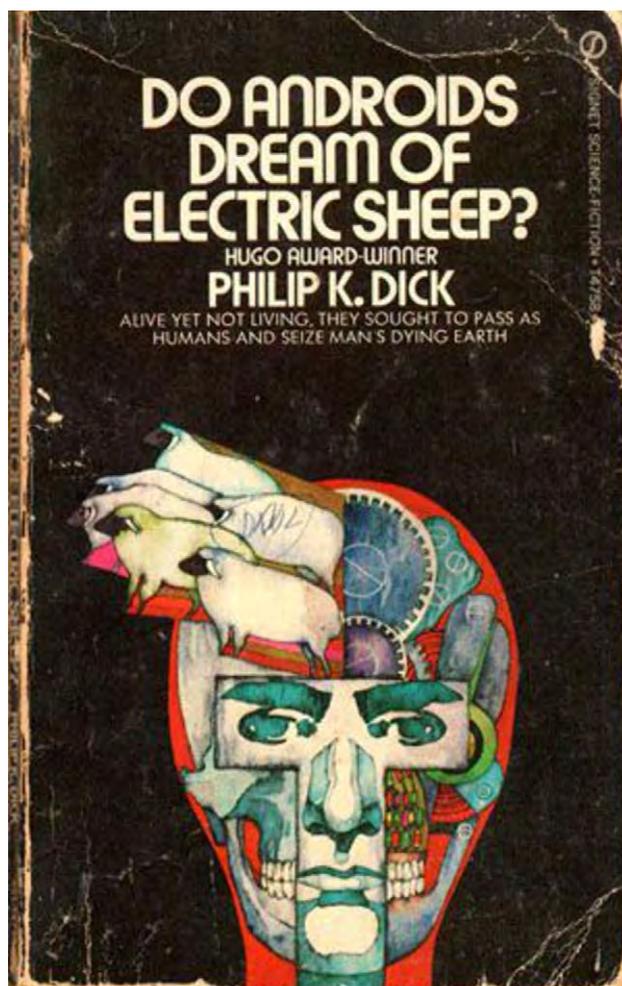
Только желание, подспудное стремление изучать предмет с помощью ИТ, именно в VR (виртуальной реальности) могут способствовать быстрому и широкому внедрению этих технологий. Отсутствие со стороны обучаемых интереса, стремления, мотивации могут привести к пассивному бойкоту, молчаливому

протесту, который не смогут преодолеть даже встроенные в цифровое пособие механизмы контроля и принуждения.

При разработке систем дистанционного обучения в VR следует учитывать не только «иной формат подачи учебного материала» и обеспечивать «формативное и суммативное оценивание», но и создавать предпосылки к естественному удовлетворению всесторонних потребностей обучаемого, в том числе и не связанные напрямую с учебным процессом.

Для обсуждения гипотезы о конструктивной способности виртуальных технологий удовлетворить все потребности студентов необходимо разобрать каждый уровень иерархии применительно к ним, провести анализ информационных учебных пособий с точки зрения теории иерархии потребностей Маслоу.

1. **Базовой потребностью** студента является собственно получение медицинского образования — реализация его стремления стать врачом, приобрести необходимые для этого знания, навыки и умения и по завершении обучения подтвердить высшее образо-



Илл. 3. Обложка одного из ранних изданий книги Филипа К. Дика «Мечтают ли андроиды об электроовцах?»



вание дипломом государственного образца. Таким образом, для реализации данной базовой потребности учебный материал, представленный с помощью цифровых технологий должен соответствовать национальным клиническим рекомендациям, актуальному уровню медицинских знаний, утвержденной в данном ВУЗе программе и быть признанным его педагогами и администрацией.

2. **Стремление к безопасности.** Статья 28 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в частности, гласит о том, что «образовательная организация обязана: создавать безопасные условия обучения, воспитания обучающихся» [7]. При дистанционном формате за создание таких условий, по сути, отвечает сам студент, однако это не снимает полностью ответственности с ВУЗа за обеспечение безопасной учебной среды, поскольку этот компонент является частью качества учебного процесса в широком смысле его толкования. В данном случае, как и у Маслоу, чтобы чувствовать себя защищенным индивидууму необходимо гарантировать условия для полноценного и эффективного освоения заданного объема знаний и умений, прохождения текущих зачетов, переходных экзаменов и итоговой аккредитации. Если дистанционных материалов, предоставленных ВУЗом, недостаточно для успешной сдачи экзамена, обучаемый будет испытывать оправданную тревогу, беспокойство, как при реальной физической угрозе. Таким образом, чем выше качество виртуального учебного материала, понятнее и логичнее изложение в нем, чем больше используется современных интерактивных методик усвоения

теории и прохождения практики, чем короче и удобнее путь к получению заветной оценки, тем большую безопасность, защищенность, уверенность испытывает обучаемый, пользующийся таким обучающим программным приложением.

3. **Социализация** при переходе с очной формы обучения на дистанционную страдает более всех других потребностей. Внедрение в учебный процесс информационных технологий уже по своей природе отсекает обучаемого от физического общения с однокурсниками и преподавателями, оставляя, в лучшем случае, эрзац в виде мозаики окошек с лицами слушателей в zoom'e. Студенты в меру своих возможностей пытаются восполнить этот пробел в «принадлежности» имеющимися в их распоряжении средствами, обсуждая учебные и личные вопросы во внеурочное время посредством социальных сетей, мессенджеров, чатов и видеоконференций, тем самым подсказывая разработчикам цифровых образовательных продуктов возможное решение этой проблемы.

4. **Признание** достижений личности, уважение со стороны окружающих, подтверждение высокого статуса немислимы без собеседников, зрителей, друзей, которые подобно зеркалу отражают в своем сознании и мнении эти свершения. Уберите зеркало из комнаты, и человек не узнает, как он выглядит, изменился ли, похорошел или подурнел. Лишите артиста его поклонников, и он не узнает, талантлив ли его новый шлягер или нет. Таким образом, удовлетворение потребности в признании требует наличия обоих меха-

низмов — не только фиксации достижений (оценки, баллы, награды), но и распространения сведений об успехах среди важной для них, целевой аудитории, доведение этой информации до сокурсников, друзей, преподавателей, а самое главное — получение от них в той или иной форме обратной связи (смайлика, лайка, оценки «отлично», выбора в тьюторы или перевода на следующий курс).

**5. Познание**, на первый взгляд, безусловно реализуется с помощью цифровых технологий, однако и здесь есть нюансы. Механический процесс заучивания бесструктурного набора информации, формул, зубрежка латинских терминов, рецептов или дозировок не является процессом «познания». Лишь самостоятельное изучение взаимосвязи явлений, установление закономерностей, прогнозирование последствий действий являются познанием, вызывают удовлетворенность от него. Студенты и ординаторы, будучи взрослыми людьми, обучаются в соответствии с принципами андрагогики, сформулированными Малькольмом Ноулзом (Malcolm Knowles) в 1967 году. В частности, приобретение знаний и умений должно сопровождаться четко сформулированной целью, опираться на исходный базис, контролироваться обучаемым, быть конкретным, актуальным, ориентированным на решение прикладных задач [8]. Только если эти принципы соблюдаются можно считать виртуальное пособие отвечающим требованиям удовлетворения потребности взрослого ученика в познании.

**6. Эстетика** и виртуальные технологии идут рука об руку. Удобная, простая, эффективная программа всегда красива, вызывает эстетическое наслаждение, восторг и восхищение. Стив Джобс (Steve Jobs), основатель компании Apple утверждал: «Design is not just what it looks like and feels like. Design is how it works» («Дизайн это не только то, как оно выглядит или ощущается. Дизайн — это как оно работает») [9]. Говоря об эстетике виртуальной программы, в первую очередь, подразумеваются не замысловатые шрифты, сверкающие логотипы или головокружительные анимации, а её безупречный функционал, продуманный комфорт учебного процесса и дружелюбность к пользователю.

**7. Самоактуализация** — высшая ступень пирамиды Маслоу — проявляется в стремлении человека к наиболее полному выявлению и развитию своих возможностей, реализации заложенного потенциала, становлению его тем, кем он способен и хочет стать. Не каждый достигает этой ступени, да и внешняя среда по определению играет в достижении самоактуализации второстепенную роль. Однако именно создание условий для удовлетворения предыдущих уровней потребностей и обеспечение возможностей познания, исследования и профессионального становления, выходящих за пределы заданных рамок — такие трансцендентальные свойства виртуального образовательного продукта обеспечивают все предпосылки для саморазвития и самовыражения личности.

Таким образом, говоря о медицинских студентах и ординаторах, можно утверждать, что созданный долж-

ным образом цифровой образовательный продукт позволяет им реализовывать все потребности — от низших уровней иерархии (учиться, становиться врачом, получать образование) до самых высоких (общаться, познавать, признавать и быть признанным, ценить красоту и комфорт, развивать собственную личность) — см. илл. 4.

Так мечтают ли студенты об электрических пациентах? Да, мечтают, но только о тех, что созданы со смыслом, умом и любовью к творению! Студенты мечтают о виртуальных образовательных решениях, которые бы удовлетворяли все их потребности без исключения — от базовых до высших.

## Выводы

1. Виртуальные (цифровые) технологии дистанционного обучения в медицинском образовании могут быть проанализированы с позиций теории иерархии потребностей Маслоу.
2. В виртуальной учебной среде принципиально возможно удовлетворение всех потребностей студентов: базовых (предоставления учебного материала для овладения будущей профессией); безопасности (создание условий для эффективного обучения, прохождения зачетов, тестов, экзаменов и аккредитации); принадлежности к социуму (общения, дружбы, любви, наставничества); признания (уважения, статуса, успеха, почитания); познания (изучения, исследования); тяги к прекрасному (к эстетике, комфорту, дизайну); самоактуализации (выявления и развития всех своих возможностей и стремлений).
3. Анализ виртуальных образовательных продуктов в соответствии с теорией иерархии потребностей Маслоу позволяет оценить их качество и эффективность с позиции студентов, найти пути их совершенствования.

## Литература

1. Современные технологии дистанционного и электронного обучения в обеспечении медицинского образования : материалы X Межрегиональной научно-методической конференции : сборник трудов / ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России. — Кемерово : КемГМУ, 2018. — 122 с.
2. Горшков М. Д. Виртуальные симуляторы: обзор, устройство и классификация // Виртуальные технологии в медицине. 2017, № 1 (17). С. 17–26.
3. Maslow, Abraham H. A Theory of Human Motivation / Psychological Review, 50, 370–396. — 1943. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
4. Maslow, Abraham H. Motivation and personality. New York, NY: Harper & Brothers, 1954. — P. 411.
5. Леонтьев Д. А. Абрахам Маслоу в XXI веке // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2008. Т. 5, № 3. С. 68–87.
6. Maslow, Abraham H. The Psychology of Science: A Reconnaissance: p. 15. New York: HarperCollins, 1966. — P. 168.
7. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации». Статья 28. Компетенция, права, обязанности и ответственность образовательной организации, часть 6, пункт 2.
8. Knowles, Malcolm; Holton, E. F., III; Swanson, R. A. The adult learner (6th ed.). Burlington, MA: Elsevier, 2005. — P. 378.
9. Walker, Rob. The Guts of a New Machine : The New York Times Magazine. Nov. 30, 2003.

## ОПЫТ КОМПЛЕКСНОГО ОБУЧЕНИЯ ВРАЧЕЙ-НЕЙРОХИРУРГОВ

Суфианов Альберт Акрамович<sup>1,2</sup>, Якимов Юрий Алексеевич<sup>1,2</sup>, Гизатуллин Марат Римович<sup>2</sup>, Суфианов Ринат Альбертович<sup>1</sup>, Макаров Сергей Сергеевич<sup>2</sup>, Машкин Андрей Михайлович<sup>1,2</sup>

1. Институт клинической медицины Сеченовского Университета, г. Москва, Российская Федерация;
2. Федеральный центр нейрохирургии Минздрава России, г. Тюмень, Российская Федерация  
Эл. почта для связи с авторами: sufianov@gmail.com  
DOI: 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1274

**Аннотация.** Представлен опыт комплексного обучения нейрохирургов на клинической базе кафедры нейрохирургии Сеченовского Университета (Федеральный центр нейрохирургии, г. Тюмень). Для обучения используются лаборатории — аналоги операционной, виртуальные симуляторы, разработка новых обучающих авторских моделей, обеспечивающих анатомическую и тактильную точность, что позволяет начинающим нейрохирургам получить ценный опыт в хирургических техниках, не подвергая пациентов риску причинения вреда. За 7 лет прошли обучение свыше 1,5 тысяч специалистов из 38 стран мира, что подтверждает востребованность и привлекательность созданного комплекса образовательных технологий.

**Ключевые слова:** нейрохирургия, симуляционное обучение, виртуальные технологии, 3д-печать.

### Experience of comprehensive training of neurosurgeons

Albert Akramovich Sufianov<sup>1,2</sup>, Iuriy Alekseevich Yakimov<sup>1,2</sup>, Marat Rimovich Gizatullin<sup>2</sup>, Rinat Albertovich Sufianov<sup>1</sup>, Sergei Sergeevich Makarov<sup>2</sup>, Andrei Michailovich Mashkin<sup>1,2</sup>

1. Institute of Clinical Medicine of Sechenov University, Moscow, Russian Federation;
2. Federal Center of Neurosurgery of the Ministry of Health of Russia, Tyumen, Russian Federation  
E-mail: sufianov@gmail.com

**Annotation.** The article presents our experience of comprehensive training of neurosurgeons at the clinical base of the Department of Neurosurgery of Sechenov University in Federal Center for Neurosurgery (Tyumen). For training we use laboratories with similar conditions as in operating rooms, virtual simulators, new author's educational models that provide anatomical and tactile accuracy, allowing young and inexperienced neurosurgeons to gain valuable surgical skills without risking patients' well-being. Over a 7-year period, more than 1.5 thousand specialists from 38 different countries have taken training courses in our laboratories, which confirms created complex of educational technologies is of high interest and in-demand.

**Keywords:** neurosurgery, simulation training, virtual technologies, 3D printing.

### Актуальность

Строительство и эксплуатация центров высокотехнологичной монопрофильной хирургической помощи позволили достичь качественного повышения уровня оказания помощи гражданам Российской Федерации. При этом стала очевидна необходимость принципиально нового подхода к уровню и качеству обучения специалистов, которые должны работать в данных центрах.

**Цель:** проанализировать опыт комплексного практического обучения врачей-нейрохирургов на клинической базе кафедры нейрохирургии Сеченовского Университета.

### Материалы и методы

В Федеральном центре нейрохирургии (г. Тюмень), который с 2016 г. является клинической базой кафедры нейрохирургии Сеченовского Университета, сформирована комплексная система обучения нейрохирургов мирового уровня.

В Тюмени в 2009 г. построен нейрохирургический центр, насыщенный самыми передовыми технологиями. В 2013 г. по итогам Государственного Совета, проводимого в Тюмени, Федеральный центр нейрохирургии (г. Тюмень) был признан лучшим в России центром по оказанию высокотехнологичной помощи. За 10 лет было выполнено свыше 35 тысяч сложнейших операций. Центр широко известен в мире как территория опережающего развития нейрохирургических техно-

логий. Сюда ежегодно приезжают на лечение «отказные» пациенты из многих стран ближнего и дальнего зарубежья.

Оборудование центра уникально не только по меркам России, но и по мировым меркам. Например, единственная в РФ интеллектуальная гибридная операционная с интраоперационным КТ. Также самая совершенная в РФ КТ-установка с разрешением 640 срезов. Монтируется уникальный аппарат МРТ с первым в РФ вертикальным положением пациента при исследовании (для исследований и малоинвазивных высокотехнологичных процедур в положении пациента «стоя»), имеется высокоэнергетический лазер для хирургии опухолей и эпилепсии.

Чтобы подготовить и совершенствовать собственные кадры, привлекать лучшие зарубежные технологии и продвигать свои, авторские — центр стал и центром мирового обучения нейрохирургии. Ежегодно проводится свыше 20 мастер-классов, преподавателями в которых являются лучшие в мире по своему направлению в нейрохирургии профессора.

### Результаты работы

На сегодняшний день здесь прошли обучение свыше 1,5 тысяч специалистов из 38 стран мира. Это очень важный аргумент, подтверждающий востребованность и привлекательность созданного комплекса образовательных технологий. Многие приезжают на обучение повторно, и даже многократно. В настоящее

время здесь на кафедре нейрохирургии Сеченовского Университета обучаются 19 ординаторов из разных стран и 7 аспирантов.

1. Теоретическая часть. Используются лекции ведущих зарубежных лидеров нейрохирургии. В период пандемии лекции перешли на дистанционный формат.
2. Симуляционная часть — здесь в последнее время происходит особенно бурный прогресс.
3. «Живая хирургия» — важная часть обучения, которая в период пандемии также пока модифицирована в онлайн-демонстрацию и разбор записываемых и постоянно обновляемых операций.

Базой для симуляционного обучения является микрохирургическая лаборатория на 11 рабочих мест, каждый из которых является мини-аналогом современной нейрохирургической операционной (топовый микроскоп, дрель, подводка газов, воды, аспирационные системы, навигация, электрокоагуляция, навигация и т. д.), с выводом изображения с каждого рабочего места на 55-дюймовый 4K + 3D-монитор. То есть все изображение — в объемном формате и сверхвысокой четкости. Предусмотрена возможность профессионального аудиосопровождения практических занятий с синхронным переводом, с трансляцией изображения и звука в конференц-зал, в интернет-конференции.



Рис. 1. Микрохирургическая лаборатория на 11 рабочих мест

Принцип обучения в данной лаборатории — технологии образования сегодня не должны отставать от лечебных технологий, а даже в каких-то аспектах их опережать.

3D-технологии, позволяющие самим печатать сложные и достоверные учебные и тренировочные модели, стали рутинной частью обучения. Каждый из ординаторов способен работать в программах графического дизайна и воспроизводить нужную для тренинга анатомическую структуру.

Дальнейшим «функциональным, нозологическим» развитием тренинга на 3D-моделях является изготовление максимально достоверной модели головы конкретного пациента с конкретной патологией, для отра-

ботки предстоящей реальной операции. Запатентованы и применяются модели головы пациента с гидроцефалией (с расширенной и заполненной жидкостью желудочковой системой, с пульсацией мини-насосом искусственных заполненных красящей жидкостью артерий), с «опухольями» мозга различной локализации, с моделями эпилепсии (применяются сложные микросхемы и контакты для определения правильности топических действий при хирургии эпилепсии — нейромониторинг), с краниосиностозами и т. д.



Рис. 2. Силиконовый функциональный прототип головы пациента с гидроцефалией

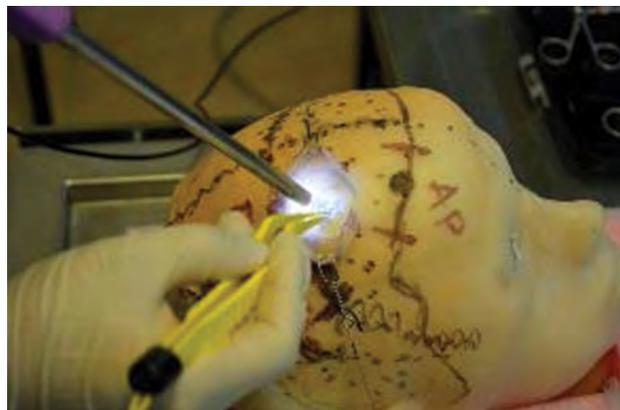


Рис. 3. Отработка эндоскопической операции при гидроцефалии

Развитие виртуальных тренингов идет двумя путями. Традиционный — это использование специальных узкоспециализированных профессиональных тренажеров. Для этого применяем один из самых совершенных в мире симулятор нейрохирургических операций с 3D-визуализацией и обратной связью. Важной особенностью модели является возможность многопараметрической фиксации течения учебной операции, с возможностью статистической обработки. Возможна отработка свыше 20 базовых навыков, 6 эндоскопических, 5 микрохирургических и 1 спинальной нейрохирургических операций.



Рис. 4. Отработка операции на 3D симуляторе с обратной связью

Второй путь развития VR-тренинга в нейрохирургии — основан на создании реальных и разноплановых моделей на основе графических файлов, полученных при обследовании пациентов с различной патологией. Технология дает возможность с новой точки зрения, «изнутри», в гигантском объемном разрешении взглянуть на нейрохирургическую анатомию при нормальных и патологических состояниях, в том числе у конкретного пациента. Реально происходит персонализированное обучение перед каждой операцией, персонализированный подход к пациенту.

Имеется расположенная недалеко от центра фуллкадаверная учебная лаборатория, также единственная в РФ, для использования вне периода пандемии.

В декабре 2018 года как признание лидерства в нейрохирургическом мировом обучении профессор А. А. Суфианов был избран главой Образовательного

комитета Азиатского конгресса нейрохирургов (ASNS) — одной из самых больших профессиональных врачебных организаций, объединяющей нейрохирургов свыше 2/3 планеты.

Увеличение роли цифровых, виртуальных технологий и моделирования приводит к притоку в медицину выпускников специализированных физико-математических и инженерных школ. Раннее выявление талантливых детей, организация подготовки не только врачей, но и медицинских инженеров, специалистов по цифровым изображениям — стало насущной необходимостью, а учебные тренинги нейрохирургов и инженеров традиционно проходят в команде.

**Заключение:** цифровые, виртуальные, модельные технологии обучения сегодня не должны уступать по своей сложности высокотехнологичным лечебно-диагностическим технологиям. Все чаще возникает необходимость в предоперационном моделировании в нейрохирургии, путем создания наглядной и даже функциональной копии зоны операции, что стирает границы между лечебным и учебным процессом, делая предоперационное моделирование частью лечебного процесса. Разработка новых обучающих моделей с помощью комбинации методов 3D-печати и специальных эффектов, обеспечивающих анатомическую и тактильную точность, позволяет начинающим нейрохирургам получить ценный опыт в хирургических техниках, не подвергая пациентов риску причинения вреда.

#### Литература

1. Ganguli A. / Ganguli A. et al. // Bashir. Biomed Microdevices. — 2018 Aug 4; 20(3):65.
2. Bova F. J. Mixed-reality simulation for neurosurgical procedures. Neurosurgery / Bova F. J. et al. // 2013. — Oct; 73 Suppl 1:1 38–45.
3. Weinstock P. / Creation of a novel simulator for minimally invasive neurosurgery: fusion of 3D printing and special effects / Weinstock P. et al. // J Neurosurg Pediatr. 2017 Jul; 20(1):1–9.
4. Konakondla S. Simulation training in neurosurgery: advances in education and practice / Konakondla S., Fong R., Schirmer C. M. // Adv Med Educ Pract. 2017 Jul 14; 8:465–473.
5. Patel E. A Systematic Review of Simulation-based Training in Neurosurgery, Part 1: Cranial Neurosurgery / Patel E. et al. // World Neurosurg. 2019 Sep 18. pii: S1878-8750(19)32430-1.
6. Ploch C. C. Using 3D Printing to Create Personalized Brain Models for Neurosurgical Training and Preoperative Planning. Ploch C. C. et al. // World Neurosurg. — 2016 Jun; 90:668–674.
7. Winkler-Schwartz A. Bimanual Psychomotor Performance in Neurosurgical Resident Applicants Assessed Using NeuroTouch, a Virtual Reality Simulator / Winkler-Schwartz A. et al. // J. Surg Educ. 2016 Jul 6. pii: S1931-7204(16)30026-5.

Системный интегратор обучения в медицине - **Синтомед** - это официальный партнер Российского общества симуляционного обучения в медицине - **РОСОМЕД**.

**Наша специализация** - организация обучения и стажировок младшего, среднего и высшего медицинского персонала в симуляционных центрах России и за рубежом.



## Ведущие специалисты в области симуляционного обучения проводят курсы по следующим специальностям:

- Акушерство и гинекология
- Ультразвуковая и функциональная диагностика
- Нейрохирургия
- Педиатрия и неонатология
- Урология
- Хирургия, лапароскопия
- Эндоскопия
- ЛОР – болезни
- Неотложная помощь, сердечно-легочная реанимация
- Артроскопия, Ортопедия, Травматология
- Глазные болезни
- Эстетическая медицина
- Сестринское дело



Мы обладаем наиболее полной информацией о симуляционных центрах, максимально облегчаем процесс поиска подходящего курса и упрощаем всю процедуру с момента подачи заявки до момента самого обучения.

Если Вы хотите пройти обучение в симуляционном центре или стажировку в клиниках, повысить или усовершенствовать свою квалификацию и навык, а также стать нашим партнером мы ждем Вас!

**Простая регистрация заявок на курсы через сайт [www.sintomed.ru](http://www.sintomed.ru)**



## КРИВАЯ ОБУЧАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЭНДОВИДЕОСИМУЛЯТОРАХ

Галимов Олег Владимирович, Ханов Владислав Олегович, Сафаргалина Айгуль Гирфановна, Кашапова Алина Радиковна, Дашдамирова Наргиз Расуловна, Махортов Руслан Игоревич

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Российская Федерация

Эл.почта для связи с авторами: khanovv@mail.ru

DOI: 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1270

**Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ кривой обучаемости 40 студентов Башкирского Государственного Медицинского Университета технике интракорпорального шва на коробочном тренажере, разработанном на кафедре «Хирургических болезней и новых технологий» и тренажере «LapSim». Студенты, имевшие различный уровень мануальных навыков, были разделены на две группы: первая — обучались на «коробочном тренажере», вторая — обучавшиеся на тренажере «LapSim». Для оценки уровня освоения практических навыков использовались показатели: время, затраченное на выполнение манипуляции (в минутах), и объективная шкала GOALS (Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills). При анализе результатов прослеживается значительное сокращение времени выполнения манипуляции в группах с ростом опыта обучающихся (при выполнении второй и третьей попытки). Обучение на коробочном тренажере субъективно оказалось проще для студентов, чем на виртуальном симуляторе лапароскопии «LapSim».

**Ключевые слова:** кривая обучаемости, интракорпоральный шов, коробочный тренажер, виртуальный симулятор лапароскопии, ЛапСим, LapSim.

### Learning curve of students of the Bashkir state medical University in the educational process on endovideosimulators

Galimov Oleg Vladimirovich, Khanov Vladislav Olegovich, Safargalina Aigul Girfanovna, Kashapova Alina Radikovna, Dashdamirova Nargiz Rasulovna, Makhortov Ruslan Igorevich

E-mail: khanovv@mail.ru

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

**Annotation.** The article presents a comparative analysis of the learning curve of 40 students of Bashkir State Medical University on the technique of intracorporeal suture on a box simulator developed at the Department of Surgical diseases and new technologies and the “LapSim” simulator. Students who had different levels of manual skills were divided into two groups: the first — trained on a “box simulator”, the second — trained on a “LapSim” simulator. To assess the level of development of practical skills, indicators of time spent on performing manipulation (in minutes) and GOALS (Global Operational Assessment of Laparoscopic Skills) were used. To assess the level of development of practical skills, indicators of time spent on performing manipulation (in minutes) and GOALS scores (Global Operational Assessment of Laparoscopic Skills). During analysis of the results there is a significant reduction of the time of performing manipulation in groups with an increase of the experience of students (in the performance of the second and third attempts). Training on a box simulator subjectively turned out to be easier for students than on a virtual laparoscopy simulator “LapSim”.

**Keywords:** learning curve, intracorporeal suture, box simulator, virtual laparoscopy simulator, LapSim.

#### Актуальность

Лапароскопический способ выполнения операций является основным на сегодняшний день. На начальном этапе освоения навыков такие операции технически сложны для молодых специалистов и сопряжены с увеличением продолжительности оперативного вмешательства и соответственно общего обезболивания.

Ахиллесовой пятой медицинского образования в мировом опыте являются ограниченные возможности для развития и прочного усвоения учащимися практических навыков, формирования способности к самостоятельному и быстрому принятию решений [3]. В интересах качества, ценности и безопасности пациентов необходимо не только быстрое и качественное обучение практическим навыкам молодых специалистов, но и их совершенствование, а также проведение их объективной оценки с использованием тренажеров [4]. В связи с этим, необходимо перед началом проведения лапароскопических операций проводить тренировки координации движения и обучение слож-

ным мануальным навыкам, в том числе наложение интракорпорального узла.

Лучшим способом отражения эффективности обучения является кривая обучаемости [1]. Применительно к медицине, а именно к области хирургической практики, кривые обучения обозначают, что время, необходимое для выполнения различных манипуляций на органах человеческого тела, уменьшается по мере накопления опыта [1].

**Цель:** изучение кривой обучаемости студентов БашГМУ в условиях тренировочного процесса на эндовидеосимуляторах.

#### Задачи

1. Изучение кривой обучаемости на основе анализа обучаемости студентов технике интракорпорального шва на эндовидеосимуляторах.
2. Провести сравнительный анализ результатов, полученных при выполнении хирургических манипуля-

ций на коробочном тренажере, разработанном на кафедре «Хирургических болезней и новых технологий» и тренажере «LapSim» среди студентов БашГМУ.

**Материалы и методы.** Нами был проведен сравнительный анализ наложения интракорпорального узла на двух тренажерах: 1. Коробочный тренажер, разработанный на кафедре Хирургических Болезней и Новых Технологий (ХБиНТ) БашГМУ (далее «коробочный тренажер» – рис. 1; рис. 2); 2. Виртуальный симулятор лапароскопии «LapSim» без обратной тактильной связи с имитацией видеокамеры (далее тренажер «LapSim» – рис. 3).

В исследовании приняли участие 40 студентов БашГМУ, с различным уровнем мануальных навыков на момент начала обучения.

Все обучающиеся были разделены на две группы: первая группа — студенты (n = 20 (50%)), которые обучались на «коробочном тренажере». Ко второй группе были отнесены студенты (n = 20 (50%)), обучавшиеся на тренажере «LapSim».

Перед наложением интракорпорального шва, всем обучающимся было предложено пройти комплекс упражнений в зависимости от группы, к которой они относились. Комплекс упражнений был направлен на освоение захвата и перемещение объектов, навигацию инструментов в пространстве, ориентировку объектов относительно друг друга в двухмерном пространстве.

Каждому обучающемуся было предоставлено три попытки наложения интракорпорального шва. Для оценки уровня освоения практических навыков использовались показатели времени, затраченного на выполнение манипуляции (в минутах), и показатели GOALS (Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills — Глобальная Оперативная Оценка Лапароскопических навыков): 1. Восприятие глубины, т. е. ориентация в пространстве; 2. Бимануальная сноровка. 3. Эффективность. 4. Автономность.

Критерий восприятия глубины оценивался, как: 1. Часто промахивается, размашистые движения, плохо корректируются промахи. 2. Некоторая неточ-

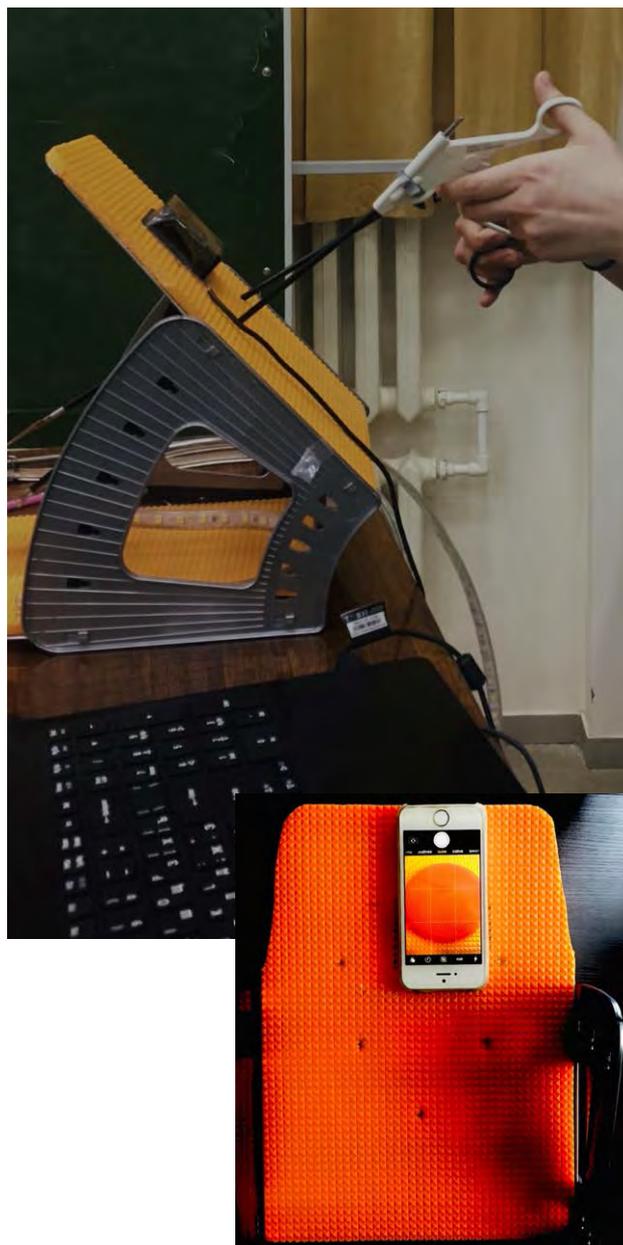


Рис. 1, 2. Коробочный тренажер, разработанный на кафедре Хирургических Болезней и Новых Технологий (ХБиНТ) БашГМУ

Таблица 1

**Результаты выполнения задания с использованием параметров GOALS (на коробочном тренажере, разработанном на кафедре)**

	Оценка глубины			Бимануальная сноровка			Эффективность			Автономность		
	часто промахивается	некоторые неточности	точно направляет инструмент	пользуется одной рукой	обе, но не оптимально	обе, оптимально	неуверенные движения	медленные, но плановые	уверенные, точные движения	не может сам	может под руководством	завершает сам
Первая попытка	17 (85%)	2 (10%)	1 (5%)	16 (80%)	3 (15%)	1 (5%)	17 (85%)	2 (10%)	1 (5%)	17 (85%)	2 (10%)	1 (5%)
Вторая попытка	9 (45%)	10 (50%)	1 (5%)	4 (20%)	15 (75%)	1 (5%)	10 (50%)	9 (45%)	1 (5%)	9 (45%)	10 (50%)	1 (5%)
Третья попытка	8 (40%)	5 (25%)	7 (35%)	0 (0%)	16 (80%)	4 (20%)	8 (40%)	9 (45%)	3 (15%)	8 (40%)	9 (45%)	3 (15%)



Рис. 3, 4.  
Варианты виртуального симулятора лапароскопии «LapSim»

ность попадания, но быстрая корректировка. 3. Точно направляет инструмент к цели, захватывает объект с первого раза.

Бимануальная сноровка включала: 1. Пользуется одной рукой, игнорирует недоминантную руку, плохая координация между руками. 2. Использует обе руки, но взаимодействует не оптимально. 3. Оптимально использует обе руки, взаимно дополняя для лучшей экспозиции.

Эффективность оценивалась, как:

1. Неуверенные, неэффективные движения, отсутствие прогресса, частая смена позиции.
2. Медленные, но планомерные, разумно организованные действия.
3. Уверенно, эффективно и безопасно движется к цели, меняет позицию, если это целесообразно.

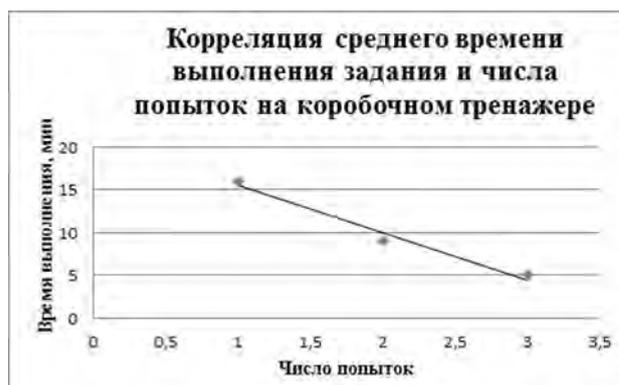
Автономность включала:

1. Неспособность самостоятельно завершить вмешательство даже с помощью устных инструкций.
2. Способен безопасно завершить вмешательство под умеренным руководством.

3. Безопасно завершает манипуляцию без указаний наставника.

**Результаты.** Первая группа, обучающаяся на «коробочном тренажере», показала следующие результаты: при первой попытке среднее время, затраченное на выполнение манипуляции, составило — 16 минут; на второй попытке время сократилось — до 9 минут; третья попытка составила 5 минут. Корреляция среднего времени выполнения задания и числа попыток представлены на графике 1.

График 1



Процент студентов, не вошедших в число людей, выполнивших манипуляцию в течение 5 минут при выполнении 3 попытки, составил — 7 (35%).

Результаты выполнения задания на «коробочном тренажере» с использованием параметров GOALS представлены в таблице 1.

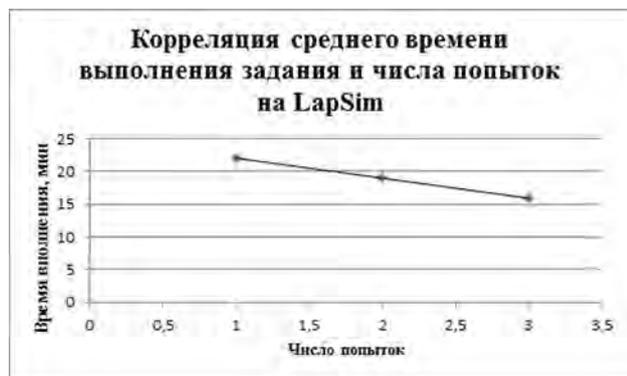
Таблица 2

### Результаты выполнения задания с использованием параметров GOALS (на LapSim)

	Оценка глубины			Бимануальная сноровка			Эффективность			Автономность		
	часто промахивается	некоторые неточности	точно направляет инструмент	пользуется одной рукой	обе, но не оптимально	обе, оптимально	неуверенные движения	медленные, но планомерные	уверенные, точные движения	не может сам	может под руководством	завершает сам
Первая попытка	19 (95%)	0 (0%)	1 (5%)	15 (75%)	4 (20%)	1 (5%)	18 (90%)	1 (5%)	1 (5%)	19 (95%)	0 (0%)	1 (5%)
Вторая попытка	16 (80%)	3 (15%)	1 (5%)	12 (60%)	7 (35%)	1 (5%)	16 (80%)	3 (15%)	1 (5%)	15 (75%)	4 (20%)	1 (5%)
Третья попытка	9 (45%)	8 (40%)	3 (15%)	0 (0%)	18 (90%)	2 (10%)	8 (40%)	10 (50%)	2 (10%)	9 (45%)	9 (45%)	2 (10%)

Вторая группа, обучающаяся на тренажере «LapSim», показала следующие результаты: при первой попытке среднее время, затраченное на выполнение манипуляции, составило — 22 минуты 30 сек; на второй попытке время сократилось — до 19 минут 39 сек; третья попытка составила 16 минут. Корреляция среднего времени выполнения задания и числа попыток представлены на графике 2.

График 2



Процент студентов, не вошедших в число людей, выполнивших манипуляцию в течение 5 минут, составил — 11 (55%).

Результаты выполнения задания на тренажере «LapSim» с использованием параметров GOALS представлены в таблице 2.

В результатах, полученных на «коробочном тренажере», отмечается меньшее время, потраченное на выполнение манипуляции (16 минут при первой попытке), чем на виртуальном тренажере «LapSim» (22 минуты 30 сек при первой попытке). В последующем, время выполнения манипуляции на «коробочном тренажере» сократилось почти в 2 раза. В то же время при выполнении манипуляции на тренажере «LapSim» время сократилось не более чем в 1,2 раза.

Дополнительно имеется так же необходимость отметить, что результаты, полученные при оценке навыков на «коробочном тренажере», проводилась субъективно наставником. На виртуальном тренажере «LapSim» проводилась компьютерная обработка результатов по его программе. Тренажер «LapSim» учитывал также и дополнительные критерии, такие как резкость выполнения манипуляции, мелкий тремор, использование обеих рук в равном соотношении, попадание инструментов в «закрытые» для зрения поля, перекрест инструментов, что повлияло на основные параметры GOALS, на которые были ориентированы исследователи.

Хотелось бы отметить целесообразность старта обучения базовым хирургическим навыкам с «коробочного тренажера», а в последующем переходить на виртуальный тренажер «LapSim» для совершенствования базовых хирургических навыков, соблюдения определенного алгоритма действий, доведения этих действий до автоматизма, а также выработки аккуратности при выполнении манипуляций.

## Выводы

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Обучение на коробочном тренажере субъективно оказалось проще, чем на виртуальном симуляторе лапароскопии «LapSim».
2. При оценке показателей по критериям GOALS при правильной ориентации в пространстве, оптимальном использовании обеих рук, уверенных движениях, наблюдается снижение времени, направленное на выполнение упражнения, а также студенты способны сами безопасно завершить манипуляцию без указаний наставника.
3. Виртуальный симулятор лапароскопии «LapSim» без обратной тактильной связи с имитацией видеокамеры следует использовать для отработки алгоритма действий, что способствует отработки последовательности действий и доведения их до автоматизма.
4. Процент студентов, не вошедших в число людей, выполнивших манипуляцию на коробочном тренажере в течение 5 минут, составил — 7 (35%); при выполнении манипуляции на виртуальном симуляторе лапароскопии «LapSim» составил — 11 (55%). Данные студенты не достигли плато во время прохождения кривой обучения.

## Литература

1. Кривые обучения эндохирургическим операциям у новорожденных и детей грудного возраста. Ю. А. Козлов, В. А. Новожилов, П. А. Барадиева, А. Ю. Разумовский. Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2016;(1): 44–49 с.
2. Лапароскопическая холецистэктомия: разработка учебной программы с использованием средств виртуального отображения. Р. Аггарвал, П. Крочет, А. Диас, А. Мисра, П. Зиприн, А. Дарзи / Медицинское образование и профессиональное развитие. ГОЭТАР-Медиа. Москва, 2017; 66–87 с.
3. Симуляционный тренинг по малоинвазивной хирургии: лапароскопия, гинекология, травматология-ортопедия и артроскопия. Кубышкин В. А., Свистунов А. А., Горшков М. Д. РОСОМЕД. Москва, 2017.
4. Proficiency-Based Training Using Simulator-Based Tools Could be Validated for Certification of Surgical Procedural Proficiency Erik Hohmann, Jefferson C. Brand, Michael J. Rossi, James H Lubowitz. Arthroscopy. 2019; 35 (12): 3167–3170.
5. Virtual reality simulation in endoscopy training: Current evidence and future directions. Tahrin Mahmood, Michael Anthony Scaffidi, Rishad Khan, Samir Chandra Grover. World J Gastroenterol. 2018; 24 (48): 5439–5445.

## ТЕЗИСЫ, ПРИСЛАННЫЕ НА МЕЖДУНАРОДНУЮ КОНФЕРЕНЦИЮ «РОСОМЕД-2020. СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ: ОПЫТ, РАЗВИТИЕ, ИННОВАЦИИ»

Опубликованы отдельные тезисы, по техническим причинам не вошедшие в №3 журнала.  
Тезисы публикуются в авторской редакции

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА

Байдаров А. А., Шамарина А. М.  
Пермский государственный университет им. акад. Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

DOI 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1276

#### Аннотация

Поскольку ни один симулятор не способен оценить и отработать навык общения с пациентом, возникает необходимость определения возможностей искусственного интеллекта в процессе обучения врачей. Искусственный интеллект должен отвечать многим требованиям, но в первую очередь творческим функциям, которые присущи только человеку. Искусственный интеллект уже нашел себе применение во многих отраслях, в том числе и подготовке медицинских кадров для гармоничного и целостного развития специалиста.

#### Intellectualization Of Modern Robotic Systems Used In Doctor Training

Baydarov A. A., Shamarina A. M.  
Wagner Perm state University, Perm, Russian Federation

#### Annotation

Since no simulator is able to evaluate and work out the skill of communicating with a patient, there is a need to determine the capabilities of artificial intelligence in the process of training doctors. Artificial intelligence must meet many requirements, but primarily creative functions that are unique to humans. Artificial intelligence has already found application in many industries, including the training of medical personnel for the harmonious and holistic development of a specialist.

С внедрением аккредитации медицинских специалистов появилась потребность в объективной оценке действий врача в различных ситуациях. На данный момент медицинские симуляторы работают по строго заданному алгоритму, поэтому не способны оценить тактику специалиста в меняющихся условиях задачи. Также ни один симулятор не способен оценить, а главное отработать коммуникативный навык взаимодействия с пациентом, что говорит о потребности в освоении новых технологий. Важной целью в текущих реалиях является способность определить возможности искусственного интеллекта в подготовке медицинского специалиста.

### Что такое искусственный интеллект

Для начала определим понятие самого Интеллекта. Интеллект — качество, позволяющее приспосабливаться к новым ситуациям, обучаться на основе опыта, а также использовать полученные знания на практике. Исходя из определения, делаем вывод, что данное свойство должно быть присуще изначально, оно не может развиваться в результате обучения даже у человека. Искусственный интеллект (ИИ) — обширное понятие, включающее в себя группу методов для автоматизированного решения задач, но главным образом это свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. При решении подобных задач человек основывается на уже полученных знаниях и опыте, в свою очередь интеллектуальная система нуждается в предварительном программировании, а при адаптации неоднократному прохождению заданного алгоритма.

### Возможности ИИ, примеры применения в иных областях

Искусственный интеллект уже нашел свое применение во многих областях. Например, управление личными финансами — алгоритм, основываясь на привычках и целях, самостоятельно рассчитывает наиболее выгодные расходы и вклады. Существуют системы, целиком принимающие решение за человека на бирже, путем просчета возможных рисков, как правило, их используют крупные инвесторы. В области логистики — поиск и выбор наилучшего маршрута движения транспортного средства. В сфере искусства машины научились писать музыку, но опять же изначально необходимо задать вектор, то есть обучить уже существующим композициям. Также ему нашли применение и в здравоохранении — скрининг состояния здоровья с последующим подсчетом рисков различных заболеваний, создание планов лечения, опирающийся на уже готовый диагноз и др.

### Возможности применения в подготовке медицинских специалистов

Взяв во внимание все вышеперечисленное, напрашивается вывод, что возможности ИИ безграничны, необходимо дать четкую задачу системе и обучить ее. Существует потребность в подготовке практико-ориентированных медицинских специалистов, умеющих работать в стрессовых незапланированных ситуациях. На данный момент подавляющее большинство медицинских симуляторов-тренажеров рассчитаны на стро-

гий повторяющийся алгоритм без возможности изменения в процессе отработки навыка, что не позволяет полностью выработать у обучающегося необходимые компетенции, более того, при наработке автоматизма повышается вероятность упущения многих важных мало встречаемых факторов.

Как один из примеров использования ИИ в подготовке медицинских кадров можно назвать отработку коммуникативного навыка, который сейчас в полной мере и философии ИИ не предусматривает ни один симулятор. Данный навык под силу только интеллектуальной системе, так как лингвистическая база данных безгранична. Также не стоит забывать, что каждый язык и говор уникальны, мы можем говорить об одном и том же, используя разные падежи и числа, можем менять интонацию и последовательность слов. Система путем распознавания речи фиксирует предложение и далее ищет в базе данных похожие, далее предоставляет выбор между ними, затем при уже неоднократном прохождении данного алгоритма система запоминает выбор, тем самым учится воспринимать информацию.

ИИ может и должен стать инструментом для отработки клинического мышления в практике врача, например, при объективном структурированном клиническом экзамене, при установлении предварительного диагноза дальнейшее развитие событий определяется непосредственно самим выбором, то есть при неправильном диагностировании заболевания дается возможность назначения терапии, свойственной для выбранного диагноза. Появляется возможность определения пробелов знаний и дальнейшая их доработка.

Также немаловажно в данном разделе упомянуть о цифровизации здравоохранения, взять курс на использование облачных сервисов, не нужно годами хранить выписки, снимки, назначения, доктор сможет увидеть их в единой системе, отказ от рукописной документации, к примеру, заменить их голосовым помощником — все сказанное доктором воспринимается через систему распознавания речи и автоматически регистрируется в карте пациента, что главное — экономит временной ресурс доктора.

Система медицинского образования нуждается в модернизации, нужны новые ресурсы и инструменты, а главное подходы в обучении медицинских специалистов. Важно, чтобы те технологические инструменты, которые появляются в России и мире умели и могли использовать врачи на местах. В современном мире при объеме теоретического материала обучение практическое зачастую уходит на второй план, в том числе в условиях дистанционного обучения, студенты не понимают всей его важности. Использование искусственного интеллекта в подготовке врача позволит объединить теорию с практикой для более гармоничного развития специалиста.

## РОБОТЫ ДИАГНОСТЫ — НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОФИЛАКТИКУ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ

Вронский А. С., Аверков О. С., Байдаров А. А.  
Пермский государственный медицинский университет имени акад. Е. А. Вагнера; компания Промобот, Пермь, Российская Федерация  
DOI 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1277

### Аннотация

Данная работа посвящена вопросу внедрения в медицинское обследование робота Диагност-Promobot. В исследовании доказывается, что применение данного робота в нынешних условиях пандемии, не только полезно, но и необходимо, поскольку можно исключить первичный контакт с больным: робот соберет все необходимые начальные сведения.

### Diagnostic robots — a new look at prevention and preventive examinations

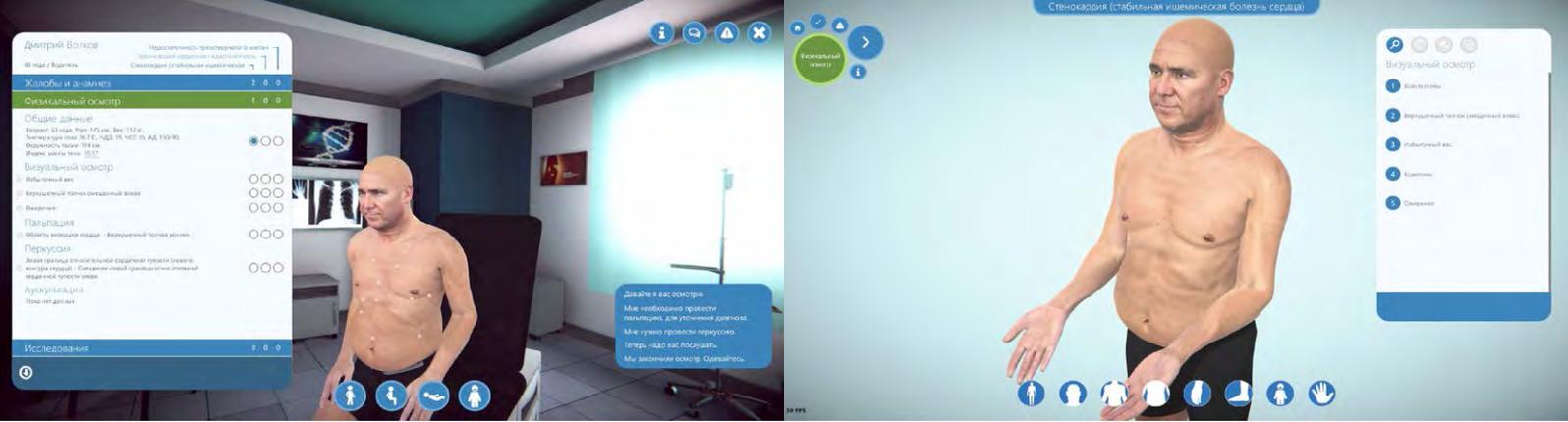
Vronsky A. S., Averkov O. S., Baydarov A. A.  
Wagner Perm state University; Promobot company, Perm, Russian Federation

### Annotation

This work is devoted to the issue of introducing the Diagnostic-Promobot robot into a medical examination. The study proves that the use of this robot in the current conditions of a pandemic is not only useful, but also necessary, since initial contact with the patient can be excluded: the robot will collect all the necessary initial information.

На сегодняшний день важными вопросами в здравоохранении являются вопросы профилактики и скрининга, как с точки зрения первичной оценки состояния здоровья, так и точки зрения раннего выявления возможных патологий.

Медицинский робот Диагност-Promobot — комплексное решение для базовых медицинских обследований. В робота интегрировано высокотехнологичное оборудование и искусственный интеллект для выполнения ряда процедур. При помощи бесконтактного инфракрасного термометра робот может моментально определять температуру тела пользователя. Встроенный тонометр позволяет измерять давление без усилий пользователя — стоит лишь поместить руку в манжету, и робот самостоятельно выполнит измерение артериального давления, частоты сердечных сокращений, а также диагностировать аритмию. Инфракрасный пульсоксиметр позволяет непрерывно измерять кислородное насыщение крови. Интегрированные технологии позволяют измерять рост и вес пользователя, а также вывести индекс массы тела. Робот позволяет пользователю измерить силу сокращения мышц тела и рассчитать силовой индекс, выполнив динамометрию. Благодаря инновационной технологии неинвазивного глюкометра робот способен выполнить моментальное измерение глюкозы крови без взятия биологических жидкостей. Также робот может измерить остроту слуха, а также опреде-



# Академикс3D, виртуальный пациент

## МОДУЛИ РЕЖИМА «ПРАКТИКА»

Коммуникативные навыки:

- Сбор жалоб
- Анамнез жизни и заболевания

Навыки физического осмотра:

- Осмотр
- Перкуссия
- Пальпация
- Аускультация

Назначение и анализ исследований:

- Лабораторные исследования
- Инструментальные исследования

Выработка клинического мышления:

- Дифференциальный диагноз
- Подтверждение диагноза

## РЕЖИМ «ТЕОРИЯ»

- Определение болезни
- Классификация болезни
- Этиология
- Патогенез
- Жалобы
- Анамнез
- Осмотр
- Перкуссия
- Пальпация
- Аускультация
- Исследования
- Диф. диагностика
- Лечение
- Проверка результата

## СПЕЦИАЛЬНОСТИ

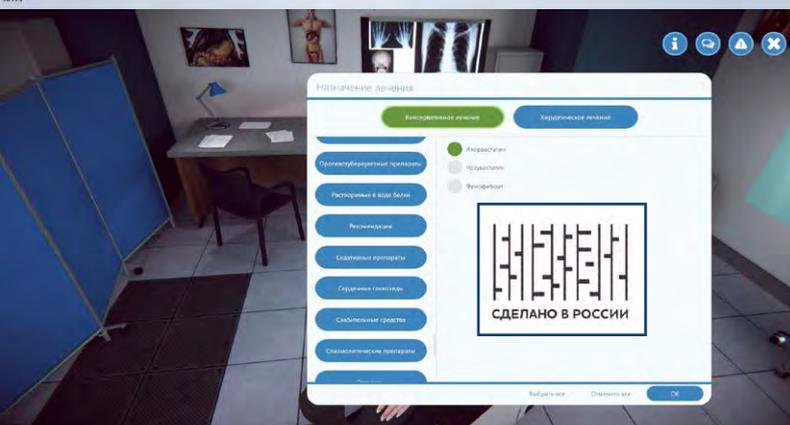
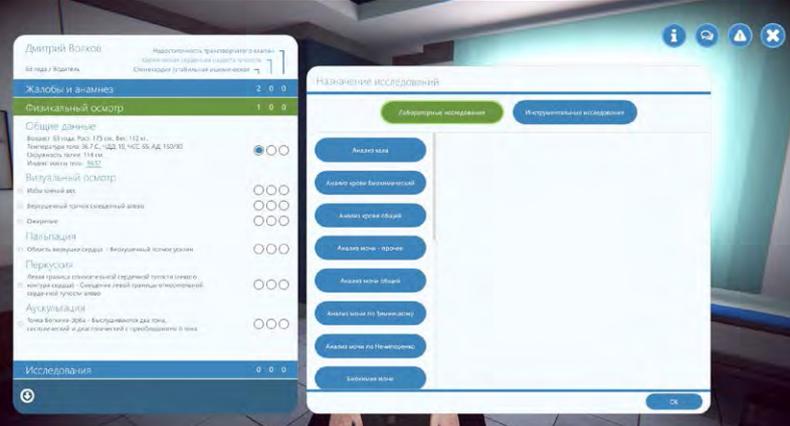
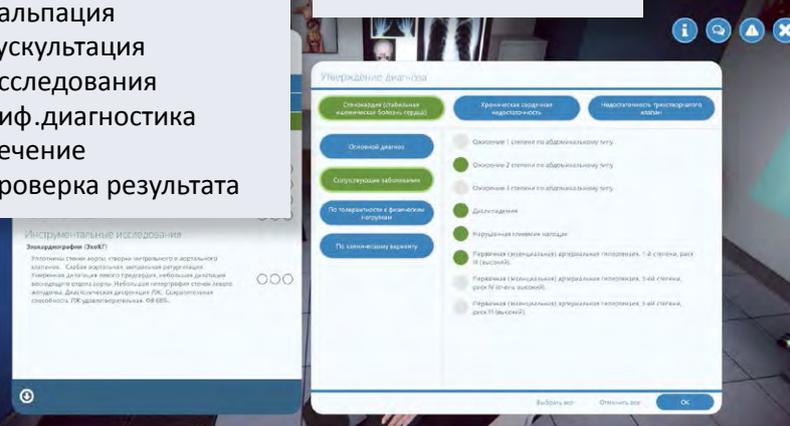
- Кардиология
- Пульмонология
- Нефрология
- Гастроэнтерология
- Эндокринология
- Ревматология
- Гематология

**53 нозологии**

Подробнее: [medkompleks.com/academix3d.html](http://medkompleks.com/academix3d.html)

**Медкомплекс, ООО**

+7(831)436-19-98, [office@medkompleks.com](mailto:office@medkompleks.com)



лить концентрацию паров этанола в выдыхаемом воздухе. Благодаря интуитивно понятному интерфейсу использовать возможности робота может любой человек без специальной подготовки. Кроме того, в робота интегрированы собственные алгоритмы оценки каждого измерения и опроса пользователя о его состоянии здоровья. При комплексной оценке всех параметров робот способен выдавать рекомендации по изменению образа жизни, контролю собственного состояния, советовать обратиться к врачу, а при острой необходимости — вызвать медицинскую помощь.

Учитывая актуальные проблемы, связанные с пандемией, интегрируя параметры оценки температуры, сатурации и специально разработанных опросников, можно осуществлять процесс оценки состояния человека и принятия решения о вызове профильных специалистов.

В новых реалиях цифровой экономики и здравоохранения важно, чтобы в рамках современного образования будущие врачи и действующие специалисты, проходящие процесс повышения квалификации и переподготовки, знали и могли использовать инновационные средства и возможности на практике.

#### **ФОРМИРОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНЫХ РОБОТОВ**

Лазарьков П. В., Байдаров А. А.  
Сердечно-сосудистый центр им. С. Г. Суханова, Пермский государственный университет им. акад. Е. А. Варнера, Пермь, Российская Федерация

DOI 10.46594/2687-0037\_2020\_4\_1278

##### **Аннотация**

Ввиду того, что студенты редко принимают участие в диагностических и лечебных мероприятиях, существует огромный пробел в практической врачебной деятельности. Для его восполнения есть возможность внедрения в учебный процесс человекоподобных роботов с различными сценариями для правильного формирования профессиональных навыков и клинического мышления студентов и молодых врачей.

#### **FORMATION OF CLINICAL THINKING WITH THE USE OF HUMAN-LIKE ROBOTS**

Lazarkov P. V., Baydarov A. A.  
S. G. Sukhanov Cardiovascular Center, Wagner Perm State University, Perm, Russian Federation

##### **Annotation**

Due to the fact that students rarely take part in diagnostic and therapeutic activities, there is a huge gap in the practical medical practice. To replenish it, there is the possibility of introducing humanoid robots with various scenarios into the educational process for the correct formation of professional skills and clinical thinking of students and young doctors.

Задача преподавания состоит в том, чтобы начинающий овладел методом клинического исследования и приемами умозаключения в такой степени, чтобы быть самостоятельным деятелем.

*С. П. Боткин*

Клиническое мышление, являясь специфическим видом умственной деятельности, базируется на многих качествах врача: наличии специальных знаний, наблюдательности, интуиции, а также на законах диалектики и логики. Анализируя клиническое мышление, необходимо рассмотреть становление его первоосновы — врачебного мышления, являющегося неотъемлемой частью истории развития медицины от античности до настоящего времени.

Один из основных вкладов в развитие врачебного мышления античности принадлежит Гиппократу — он сформулировал эмпирическое врачебное мышление. Медицине средних веков Европы характерно умозрительное врачебное мышление. В основе него лежит врач схоласт, работа которого в основном складывалась на оценки пульса, мочи, запрещалось препарировать трупы и вести научные поиски. В XVI–XVII века, основной врачебного мышления в этот период становится выявление анатомического поражения органов и морфологическая оценка симптомов заболевания. В медицине утверждается анатомическое врачебное мышление. С середины XVII века господствующим в медицине становится клинико-анатомическое врачебное мышление. Вследствие внедрения таких методов как термометрия, аускультация и перкуссия. Принцип научно-практической медицины принадлежит Пирогову Н. И., Боткину С. П., ими создана система врачебного мышления со стройным анализом полученных данных и логическим построением диагноза. В XIX веке С. П. Боткин разрабатывал функциональное (физиологическое) врачебное мышление и открыл физиологическому эксперименту широкую дорогу в клинику. Со второй половины XX века наблюдается постоянное расширение содержательной части высшего медицинского образования, что привело к появлению большого количества новых учебных дисциплин и курсов. Тенденция появления новых, как обязательных, так и факультативных, дисциплин и курсов в учебных планах медицинских университетов сохраниться и в дальнейшем, однако важнейшей задачей обучения будущих врачей всегда будет клиническая подготовка.

Совершенствование медицинского образования и повышение качества оказания медицинской помощи — важнейшее требование сегодняшнего дня, особенно в связи с тенденцией европейского сообщества к объединению усилий с целью повышения качества подготовки специалистов и их конкурентоспособности (Болонская декларация, 1999, 2003). Современная система клинической подготовки, обеспечивая студентов необходимым для врача объемом знаний о болезнях, вместе с тем, в определенной степени лишена главного — клиники, где бы студентов систематически обучали искусству врачевания, клиническому мышлению или, выражаясь словами Г. А. Захарьина, «тому,

что и как надо делать, чтобы использовать имеющиеся знания о болезнях».

Исторически годами подготовка будущих врачей складывалась из определенной иерархической структуры. Традиционно принято считать, что врачебное искусство складывается из нескольких составляющих:

- 1) объема накопленных знаний, необходимых для понимания причин и патофизиологических механизмов заболеваний;
- 2) получение клинического опыта;
- 3) интуиции;
- 4) набора качеств, которые в совокупности составляют так называемое «клиническое мышление».

Сегодня выпускники медицинских вузов вынуждены в основном осваивать азы клинического мышления либо на последипломном этапе обучения, либо чаще всего уже в ходе практической врачебной деятельности. В настоящее время, профессиональная клиническая подготовка выпускников медицинских вузов оценивается как хорошая лишь в 23%, достаточная — 55%, недостаточная — 22%. До сих пор при изучении клинических дисциплин в медицинском вузе приоритет отдается информационным (ретрансляционным) методам обучения. При этом студенты редко принимают участие в диагностических и лечебных процедурах, что отрицательно сказывается на формировании профессиональных навыков и, как следствие — клинического мышления.

В основе врачебной деятельности лежит не только решение сложных логических задач, но и способность к наблюдательности, установлению психологического контакта, доверительных отношений с больным, развитая интуиция и «воссоздающее воображение», позволяющее представить патологический процесс в его целостности. Только в результате всесторонних комплексных «разборов больных» у студентов и молодых врачей, привыкших мыслить в соответствии с классическим алгоритмом описания болезней (название заболевания, этиология, патогенез, клиническая картина и т. д.), может сформироваться клиническое мышление.

Обозначенные проблемы дополняются с учетом современных тенденций введения ограничительных мер, ограничения работы с пациентами по различным причинам (отказы пациентов от участия в обучающем процессе, карантинные меры в стационарах), малое время, отведенное для работы с пациентами, отсутствие пациента с «нужной» болезнью. Вот те условия, которые требуют изменений традиционных моделей формирования клинического мышления.

Несколько лет Пермский государственный медицинский университет им. Е. А. Вагнера взаимодействует с компаниями Промобот и Виртумед в рамках формирования проектов в области здравоохранения. Взаимодействие осуществляется по различным направлениям разработок и привлечения экспертов университета и специалистов практического здраво-

охранения в ходе разработок и апробации решений. В 2019 г. на свет появился робот с человеческим лицом (первые вариации в виде механизированных голов были представлены компанией Промобот первым лицам РФ и на выставках), увидев такое решение — родилась идея, что можно его активно применять в сфере медицинского образования. При этом есть два направления. Первое — это возможность применения в процессе аккредитации, и тут множество граней с применением на третьем и втором этапе с точки зрения методологий, описанных на [fmza.ru](http://fmza.ru). Второе — это использование в обучении в процессе подготовки будущих врачей формирования у них клинического мышления, а также в процессе переподготовки и повышения квалификации действующих специалистов.

Одна из ключевых мыслей заключается в применении медицинского тренажера-симулятора на базе человекоподобного дроида Виртубот (Рис. 1) на различных этапах подготовки специалистов, с возможностью направления акцентов на развитие клинического мышления и отработки коммуникационных навыков у обучающихся путем прохождения определенных медицинских сценариев (кейсов), позволяющих в процессе общения с роботизированным пациентом выявить существующие жалобы, выполнить диагностический поиск, произвести оценку результатов диагностики и анализов пациента, поставить диагноз и назначить лечение.

Командой во главе ПГМУ была определена концепция и разработаны несколько типовых сценариев, с дальнейшей их загрузкой и формированием лингвобазы. Выбор типа первых сценариев (Терапия — первичное звено; Кардиология и Онкология — ключевые направления борьбы по снижению смертности) был обусловлен национальными проектами и общими трендами развития в Российской Федерации.

Создание концепции сценариев с разнообразной структурой, позволяющих отрабатывать как классическую модель обучения, так и пациент ориентирован-



Рис.1. Робот Виртубот - участник международной онлайн-конференции «РОСОМЕД-2020»

# модель формирования клинического мышления

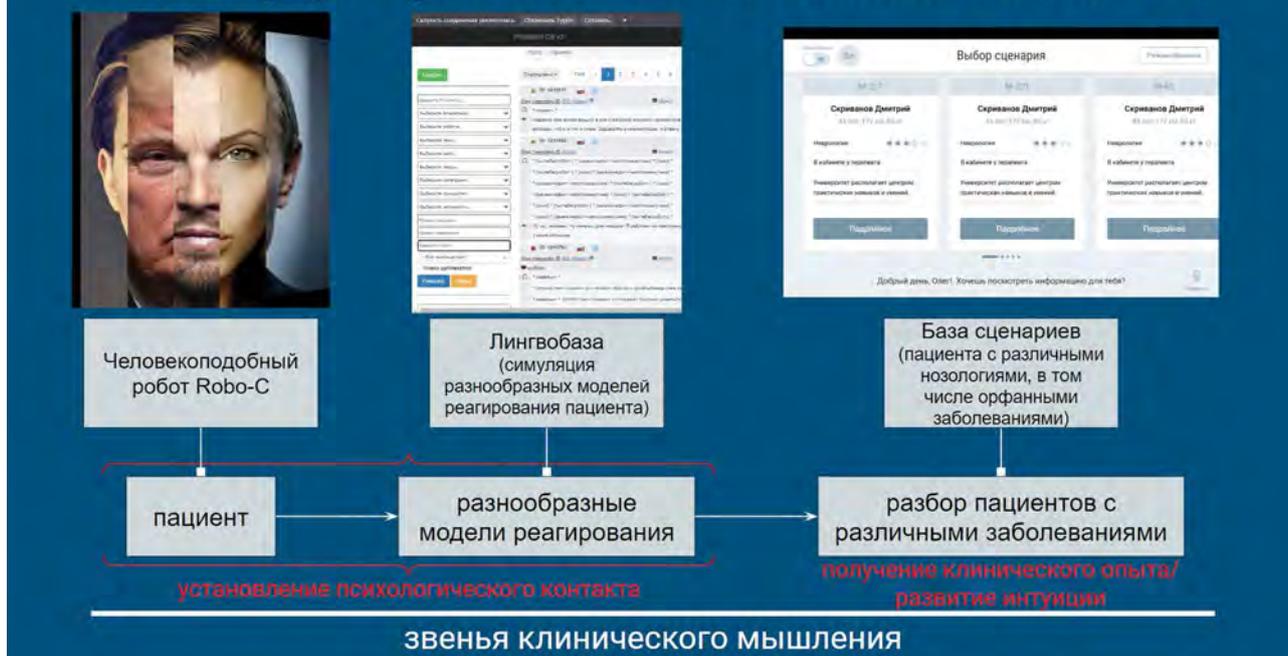


Рис.2. Примерная модель формирования клинического мышления с использованием человекоподобного робота

ную модель взаимодействия. В процессе разработки сформировано два подхода по созданию ситуационных и коммуникативных сценариев.

Ситуационные сценарии основаны исключительно на базе доказательной медицины с использованием российских и международных клинических рекомендаций, а также на наиболее актуальных исследованиях, опубликованных в медицинских журналах. В основе данных видов сценария использованы реальные клинические случаи из врачебной практики. В данном виде используется отработка не просто отдельного умения, а полноценной модели работы с пациентом и формирование клинического мышления. Ситуационные сценарии состоят из 10 блоков:

1. Блок приветствия и идентификации пациента.
2. Блок опроса (сбор жалоб, всех видов анамнеза). Блок основан на Калгари-Кембриджской модели взаимодействия.
3. Блок физического осмотра (по системам с включением аускультации, осмотра, пальпации).
4. Блок «Предварительный диагноз».
5. Блок «Рекомендации и начальное лечение».
6. Блок «Обследования» (инструментальные, лабораторные, консультации смежных специалистов с подготовкой сопровождающих иллюстраций).
7. Блок дифференциальной диагностики.
8. Блок «Окончательный диагноз».
9. Блок назначения окончательного лечения, рекомендации.
10. Блок оценки эффективности лечения и вторичной профилактики.

Коммуникативные сценарии: направленные на отработку определенных умений и навыков. Состоят из 2–3 блоков:

1. Блок приветствия и идентификации пациента.
2. Блок опроса (сбор жалоб, всех видов анамнеза). Блок основан на Калгари-Кембриджской модели взаимодействия.
3. Блок «Предварительный диагноз» / Гипотеза заболевания.

На текущий момент разработаны три ситуационных сценария, создающих условия реальной врачебной практики: кардиологический, онкологический и терапевтический. Прохождение сценариев позволяют отработать модель взаимодействия врача с пациентом, имеющим социально значимое заболевание. Ситуационные сценарии позволяют отработать определенную нозологическую единицу, развить клиническое мышление обучающегося. Примерная модель формирования клинического мышления с использованием человекоподобного робота Виртубот (рис. 2).

«Поверьте, что врачевание состоит ни в лечении болезни, ни в лечении причин ее. Я вам скажу кратко и ясно: врачевание состоит в лечении самого больного. Вот вам и вся тайна моего искусства, какого оно есть».

М. Я. Мудров.

*Редколлегия публикует в настоящем номере Главу 6 «Организация и проведение занятия с применением высокореалистичной симуляции» из книги Александра Александровича Андреевко «Высокореалистичная симуляция в анестезиологии и реаниматологии — теория и практика».*

## Глава 6. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОРЕАЛИСТИЧНОЙ СИМУЛЯЦИИ

**Основные этапы предварительной подготовки к проведению симуляционного тренинга.** Подготовка к проведению занятия с применением высокореалистичной симуляции начинается задолго до непосредственной даты его проведения. В начале семестра создается расписание занятий, определяется необходимое оснащение для проведения тренинга (при необходимости проводится дооснащение, ремонт оборудования и т. д.), готовятся методические материалы по всем сценариям, сценарии обсуждаются и распространяются среди преподавателей, проводится подготовка преподавателей в рамках проведения тестовых сценариев (для вновь созданных сценариев или для вновь привлеченных преподавателей), проводится подготовка операторов, разрабатываются формы соглашений и инструктажа для участников тренинга. За 1–2 недели до даты тренинга проводится анализ готовности персонала и оборудования для проведения занятия, до преподавателей и операторов доводятся финальные версии сценариев и планы проведения занятий, проводится дистанционное тестирование обучаемых по теме занятия, осуществляется инструктаж и подбор конфедератов, рассылаются инструкции и материалы для обучаемых. За 1–2 дня до даты тренинга осуществляется проверка готовности оборудования и средств аудио- видеозаписи, готовится помещение и необходимое оснащение, готовятся материалы для проведения короткой теоретической части при необходимости (презентации, видеозаписи и т. д.), готовят в случае необходимости и возможности кофе-брейк, распечатывают раздаточный материал для участников тренинга (сценарии и инструкции для преподавателей, операторов, конфедератов; материалы брифинга или истории болезни с данными исследований, анкеты для опроса после проведения тренинга и т. д. для обучаемых).

**Участники проведения тренинга.** Симуляционный тренинг проводится с участием нескольких категорий лиц. Обязательно присутствует преподаватель (инструктор, эксперт) — участник сценария, анализирующий исходные материалы, создающий базу данных, определяющий цели, задачи и этапы сценария, проводящий брифинг и оценивающий действия курсантов. Управляет симулятором оператор, находящийся в отдельной комнате и управляющий параметрами манекена-симулятора пациента. Оператором может быть технический персонал симуляционного центра, другой преподаватель. Лаборант при подготовке, во время и после сценария занимается подготовкой оборудования, манекенов и кабинета для проведения симуляции. Конфедераты могут играть роль чле-

нов бригады, консультантов, старших коллег, врачей других специальностей, родственников пациентов и других пациентов. Конфедератами часто являются проинструктированные преподаватели, другие обучаемые, технический персонал симуляционного центра, представители других специальностей и т. д. Курсанты являются основными участниками симуляционного тренинга, задачей которых является правильное применение своих медицинских знаний и навыков в процессе симуляции. Команды курсантов могут быть представлены в виде специалистов как одной, так и разных специальностей.

**Общая схема проведения симуляционного тренинга.** При формировании содержания практического занятия с использованием симуляционного оборудования следует руководствоваться перечнем компетенций, которые должны быть сформированы у специалиста после изучения данной учебной дисциплины или междисциплинарного курса. Для создания оптимальных условий в зависимости от контингента и целей занятия учебная группа может включать от 3 до 10 человек. Общая схема проведения занятий с высокореалистичными роботами-симуляторами пациента выглядит в виде следующих этапов:

- Входной контроль знаний;
- Подготовка к занятию — подготовка оборудования, инструктаж оператора, управляющего симулятором, подготовка и инструктаж конфедератов;
- Брифинг;
- Проведение тренинга;
- Дебрифинг;
- Обратная связь.

Gagne R. M. были описаны элементы хорошо организованной симуляционной образовательной сессии, привязанные к основным этапам занятия [1]:

1. Привлечь внимание ученика — ориентация перед тренингом.
2. Информировать учащихся о целях занятия — ориентация перед тренингом.
3. Стимулировать воспоминание из предыдущего опыта или обучения — проведение тренинга.
4. Представить содержание занятия — проведение тренинга.
5. Обеспечить руководство процессом обучения — дебрифинг.
6. Стимуляция и выявление действий обучаемых — проведение тренинга.
7. Обеспечение обратной связи — дебрифинг.
8. Оценка действий — дебрифинг.

9. Повышение сохранности полученных знаний и навыков и их трансляция в реальную практику — дебрифинг.

**Первое знакомство обучаемых с симуляционным центром и рабочим местом.** Проведение высокореалистичного симуляционного тренинга является практической реализацией написанного преподавателем сценария и служит достижению сформулированных учебных целей и задач. Важным фактором, напрямую влияющим на эффективность обучения, является полное владение преподавателей и технического персонала имеющимся у них симулятором и медицинским оборудованием. Для обеспечения реалистичности всего сценария, стимуляции ответственного отношения к происходящему, профилактики возникновения недоверия или спорных моментов во время реализации сценариев обязательным мероприятием в самом начале работы каждой группы обучаемых любого типа в симуляционном центре является так называемая «фамилиризация» или знакомство с рабочим местом, где будут проходить занятия. Чаше всего ее проводят на месте будущей работы в симуляционном центре, однако в ряде университетов практикуется выдача информационных материалов (буклеты, видеofilмы) обучаемым для предварительного ознакомления. Традиционно в клинической ординатуре она проводится однократно в течение первого месяца обучения ординаторов и в среднем может занимать 30–

60 минут с каждой группой. Ознакомительные занятия для участников — это также возможность получения практики по сбору информации, которой они должны воспользоваться при первом опыте работы в симуляционном центре. Пример алгоритма ознакомления обучаемых с обстановкой и оборудованием представлен в таблице 1. Во время знакомства с симуляционным центром и рабочим местом обучаемые должны получить следующую информацию:

- общие правила поведения в симуляционном центре — пожарная безопасность, пути эвакуации и т. д.;
- общая структура симуляционного центра — классы, комнаты дебрифинга, отдыха, пути эвакуации;
- знакомство с персоналом симуляционного центра и преподавателями и их обязанностями;
- правила поведения во время симуляционных тренингов — использование телефонов, соблюдение тишины, взаимное уважение и т. п.;
- политика конфиденциальности во время пребывания в симуляционном центре — видеозапись занятий и т. п.;
- расписание планируемых занятий в симуляционном центре во время обучения в ординатуре с указанием блоков тем в разные семестры обучения;
- общее описание этапов занятия и методики их проведения;

Таблица 1

**Образец проведения процедуры ознакомления обучаемых с рабочим местом и симуляционным центром**

Техника безопасности	Безопасность для участников: • Острые инструменты, электророзетки. • Провода от монитора и симулятора под ногами — антистатическая обувь. Безопасность симулятора: • Особенности выполнения инвазивных процедур. • Дефибрилляция (реальная или имитация)
Реакции симулятора	• Может разговаривать, звать на помощь. • Пояснить, как выглядит потеря сознания
Вызов помощи	• Помощь от сотрудников симцентра — способ вызова. • Вид экстренного звонка при чрезвычайных ситуациях
Описание верхних дыхательных путей симулятора	• Свободно проходимы в случае наличия речи. • Возможность установки разных воздухопроводов. • Анатомия ротоглотки — демонстрация. • Особенности герметизма при установке разных устройств. • Особенности ИВЛ через лицевую маску, НГВ, ЭТТ
Система дыхания	• Дыхательные экскурсии. • Виды дыхательных шумов. • Пульсоксиметрия и капнометрия. • Места пункции и дренирования плевральной полости
Система кровообращения	• Пульс — места пальпации. • ЭКГ мониторинг. • Тоны сердца. • Измерение АД (неинвазивное, инвазивное). • Канюляция — вены. • Инвазивный мониторинг гемодинамики
Дефибрилляция / медикаменты <sup>1</sup>	• Безопасность при дефибрилляции. • Как вводить препараты. • Где находятся препараты

- понятие дебрифинга — его задачи, время и методика проведения;
- знакомство с имеющимся медицинским оборудованием, инструктаж по его применению, технике безопасности (дефибрилляторы);
- изучение организации рабочего места — расходное имущество, медикаменты и т. п.;
- детальное знакомство с симулятором — демонстрация изменений показателей всех функциональных систем, аускультативных дыхательных шумов и сердечных тонов, мест пальпации пульса, описание особенностей внешнего облика симулятора, демонстрация «нормы» для некоторых показателей (например, дыхательные шумы в «норме» у симулятора для реального пациента будут звучать как жесткое дыхание), описание возможных манипуляций с указанием техники их выполнения и описанием результатов (обеспечение проходимости ВДП, массаж сердца, венопункция, внутривенные инфузии, дефибрилляция, крикотиомия, дренирование плевральной полости и т. п.), описание и демонстрация реакций симулятора на лекарственные препараты и указание, как они могут быть введены во время сценария, описание взаимодействия симулятора с реальным медицинским оборудованием (пульсоксиметрия, капнометрия, ЧСС, ЭКГ, неинвазивное АД и т. п.) — рис. 1.

Завершать знакомство с симулятором целесообразно путем проведения пробного короткого сценария, позволяющего увидеть особенности выполнения манипуляций, взаимодействие симулятора с медицинским оборудованием, реакцию на лекарственные препараты. Например, выполнение индукции общей анестезии и интубации трахеи у молодого соматически здорового пациента при плановом оперативном вмешательстве (септум-операция). Оператор в данном случае может применить режим «on fly» управления в случае использования высокореалистичного робота-симулятора с фармакологической библиотекой и физиологической моделью. При этом он лишь будет программно вводить назначенные участниками препараты (гипнотики, опиоиды, миорелаксанты) либо

они будут автоматически распознаваться соответствующей системой. При использовании симулятора, основанного на написании сценариев, можно использовать или заранее подготовленный сценарий или осуществлять ручное изменение состояния пациента с учетом ожидаемых эффектов вводимых препаратов и проводимых манипуляций. При реализации указанного сценария обучаемые проводят преоксигенацию 100% кислородом через лицевую маску, констатируют рост SpO<sub>2</sub> до 100%, достижение EtO<sub>2</sub> до 90% (доступно в ряде моделей). Далее вводится 150 мг пропофола и, как в реальной практике, симулятор закрывает глаза, развивается умеренный миоз (усиливающийся после введения фентанила), возникает остановка дыхания, урежение ЧСС и снижение АД. Далее вводится миорелаксант, а обучаемых просят не проводить никаких действий до начала развития десатурации (демонстрация реалистичности реакций симулятора на отсутствие вентиляции). Далее осуществляется масочная вентиляция, демонстрируется возможность клинической оценки ее эффективности (дыхательные экскурсии), адекватные показатели газообмена и спирографии (пульсоксиметрия, капнография при наличии возможности). Оператор включает изменения анатомии рото- и гортаноглотки для имитации неэффективной масочной вентиляции, которые устраняет после применения обучаемыми орофарингеального воздуховода. После достижения тотальной миоплегии обучаемые выполняют ларингоскопию, при наличии видеоларингоскопа демонстрируют все на экране картину строения гортаноглотки и осуществляют интубацию трахеи (рис. 2.). После интубации и подключения к наркозно-дыхательному аппарату акцент делается на картину эффективной вентиляции, мониторируемые показатели. Таким образом, в течение 10 минут обучаемые получают достаточно полное представление об основных аспектах работы с симулятором.

**Входной контроль.** Перед тренингом обучающийся самостоятельно готовится по теме предстоящего практического занятия, используя рекомендованную литературу, мультимедийные материалы, лекции



а)



б)

Рис. 1: а) — проведение пребрифинга для клинических ординаторов при первом знакомстве с роботом-симулятором (кафедра военной анестезиологии и реаниматологии, ВМедА им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург; б) — проведение инструктажа по работе с симулятором в Kaiser Permanente Los Angeles Medical Center Simulation Center (США)



Рис. 2. Прохождение пробного сценария «индукция общей анестезии у соматически здорового пациента при плановом оперативном вмешательстве» (кафедра военной анестезиологии и реаниматологии, ВМедА им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург)

и т. д. Соответственно, наличие теоретических знаний — основа для отработки практических навыков. При недостаточной теоретической подготовке к занятию симуляционный тренинг будет малоэффективен. Предварительное изучение теоретического материала на дому представляет собой реализацию принципа «перевернутого класса» (Flipped classroom). При этом применение полученных самостоятельно знаний осуществляется уже во время симуляционных тренингов. Цель этого подхода — максимально повысить эффективность обучения во время симуляционного тренинга, сосредоточив внимание на действиях обучаемых, их анализе, а не на обсуждении теоретических вопросов по теме занятия.

Входной контроль позволяет определить уровень знаний группы в целом, что дает возможность преподавателю акцентировать внимание на наиболее проблемных моментах. С целью экономии времени входной контроль имеющихся теоретических знаний лучше проводить предварительно и дистанционно. Возможности электронных дистанционных систем предоставляют доступ к лекционному материалу, мультимедийным руководствам, тренировочным тестовым заданиям по разделам учебных планов кафедр и т. д. Важно обеспечить соответствие тестовых заданий тематике каждого конкретного симуляционного занятия. Если по результатам входного контроля уровень знаний обучающихся недостаточный, занятия дополняют лекционным материалом по разделам, вызвавшим затруднение при самостоятельной подготовке, с последующим проведением контроля теоретических знаний. Однако в таком случае сокращается время на практическую работу обучающегося. Таким образом, использование дистанционного тестового контроля мотивирует обучающегося на более качественную самостоятельную подготовку, является инструментом предварительной оценки их теоретических знаний и выявляет «слабые» стороны учебных программ.

По сути, симуляционный тренинг представляет собой практическое занятие с использованием симуляционных технологий, предполагающее предварительное углубленное изучение теоретического материала и применение полученных знаний с последующим

анализом результатов занятия самими обучающимися совместно с преподавателем на дебрифинге.

#### **Подготовка к каждому симуляционному занятию.**

**Подготовка оборудования** — осуществляется преподавателем или техническим персоналом симуляционного центра, который проверяет исправность оборудования, заполняет системы имитации биологических жидкостей растворами, согласно тематике занятия готовит оснащение, раздаточные материалы, настраивает программное обеспечение.

#### **Подготовка оператора, управляющего симулятором.**

Для реализации сценария следует повторить с преподавателем или сотрудником симуляционного центра, управляющим симулятором, все основные аспекты процесса (стадии сценария, ключевые действия обучаемых как критерии перехода между стадиями и направление перехода в зависимости от них и т. д.). Следует сказать им, кто будет отвечать за симулятор в процессе сценария, если пациент в сознании.

#### **Инструктаж и подготовка конфедератов.**

Термины «**встроенные симулированные персонажи, embedded simulated persons**» или **конфедераты** обычно используются для описания «лиц, которым назначено непосредственное взаимодействие с учащимися в рамках сценария». В отличие от обученных симулированных пациентов, эти лица часто являются коллегами-преподавателями или любым другим доступным персоналом и, таким образом, должны быть тщательно проинформированы об их роли в симуляции для обеспечения успешного проведения сценария. Конфедераты могут играть роль членов бригады, консультантов, старших коллег, врачей других специальностей. Конфедераты играют важную роль при проведении симуляции:

- помогают достичь учебных целей сценария;
- повышают реализм симуляции;
- участвуют в направлении развития сценария или повышают его сложность.

Тщательный выбор конфедератов необходим, чтобы убедиться, что они обладают необходимыми для определенной им роли знаниями и навыками. Например, использование непрофессионала для выполнения роли медсестры нереально, поскольку они не будут знать правильную терминологию, не говоря уже о необходимых практических навыках. Проведение тщательного инструктажа данных лиц требуется, чтобы гарантировать, что конфедераты:

1. Остаются в пределах определенной роли — выход за пределы роли может повлиять на эффективность симуляции. Например, если вы хотите, чтобы кто-то играл роль медсестры, которая должна оказывать помощь в соответствии с указаниями, но не высказывать свое мнение или не играть ведущую роль. Необходимо убедиться, что конфедераты понимают, что если они выходят за пределы своей роли и начинают предлагать свои варианты лечения и т. д., то учащиеся не будут самостоятельны в выборе лечебной тактики.

2. Избегают переигрывания — это может отвлечь от реалистичности симуляции и потенциально сделать ситуацию фарсом.

Sanko с соавторами определили 10 «рекомендаций, направленных на повышение эффективности действий конфедератов и координаторов сценариев, которые руководят всеми участниками»:

1. Позвольте ученикам совершать ошибки: нет лучшего способа для безопасного совершения ошибок, чем симуляция.
2. Не импровизируйте чрезмерно ради повышения степени драматизма: этому есть время и место, но не во время симуляции.
3. Приспосабливайтесь к поведению учеников: сценарий может быть написан, но реакции учеников непредсказуемы.
4. Используйте коммуникационные устройства: они помогают поддерживать связь конфедератов и направлять сценарий в нужном русле, но остерегайтесь их «подводных камней».
5. Знайте своих учеников: уровень их подготовки должен определять слова и действия конфедератов.
6. Используйте реалистичные реквизиты и костюмы: они всегда рассказывают историю и дают ценные подсказки.
7. Определите обязанности конфедератов: они играют роли, чтобы посылать сообщения ученикам, а не играют сами.
8. Обращайте внимание на невербальные подсказки: эмоциональные реакции способствуют обучению.
9. Не будьте «звездой сериала»: симуляция предназначена для улучшения действий ученика.
10. Найдите способы улучшить свои действия: репетируйте до начала, анализируйте и оценивайте проведенные сценарии.

Во время инструктажа конфедераты могут просить при необходимости разъяснений или вносить предложения относительно своей роли. Важно помнить, что во время сценария недопустимо изменение поведения конфедератов, высказывание комментариев относительно действий участников до окончания сценария и во время дебрифинга. Они могут участвовать в обсуждении и высказывать мнение относительно своих действий в рамках установленной роли. Сценарии — это серьезная цепь событий с конкретными учебными целями. Иногда во время симуляции может происходить забавный инцидент, однако, смех недопустим, поскольку участники сценария могут воспринять смех конфедератов в качестве «высмеивания» их действий.

Перед занятием необходимо определить роли людей, которые будут находиться в помещении во время проведения сценария. Так, в составе бригады всегда будет кто-то, играющий роль медицинской сестры-анестезиста или сестры отделения реанимации. В качестве данных участников могут привлекаться реальные медицинские сестры, члены учебной группы. Следует определить им, что они должны делать (выполнять указания врача, голосом озвучивать введение всех препаратов с указанием названия и дозы), насколько они могут проявлять активность во время сценария

кроме выполнения указаний участника-врача (обращать его внимание на изменения состояния пациента, высказывать свое мнение, напоминать о чем-либо и т. д.). Если предполагается постепенное вовлечение других персонажей в проведение сценария, следует определить, кто это будет и какова их роль. Например, в качестве привлеченного на помощь коллеги может быть вызван другой ординатор (если вызывается специалист другого профиля, можно привлекать ординаторов соответствующих специальностей), а роль вызванного заведующего отделением следует отдавать кому-то из преподавателей, ординаторов старших курсов.

В ряде симуляционных центров в качестве конфедератов могут выступать сотрудники симуляционного центра или преподаватели, находящиеся непосредственно в комнате проведения сценария. Они общаются с комнатой управления симуляцией, по запросу участников вызывают специалистов по мере необходимости, предоставляют результаты исследований и выступают в роли «глаз и ушей» комнаты управления, чтобы не пропустить какие-либо действия участников.

**Брифинг.** Брифинг всегда следует проводить перед каждым сценарием. Брифинг проводят для всей группы, и традиционно он включает взаимное представление учебной группы и преподавателя, конфедератов; предоставление информации о ходе занятия и его компонентах: изложение целей и учебных задач тренинга (важно формулировать их более широко, не раскрывая содержания сценария, иначе будет утрачен элемент поиска ответов, диагностики и т. д. или обозначить как цели — отработку навыков коммуникации или передачи информации пришедшему на помощь коллеге и т. п.); обсуждение теоретических аспектов темы тренинга студентами совместно с инструктором (важно сделать акцент на одной узкой проблеме, решению которой посвящен тренинг); разъяснение основных принципов работы и технических возможностей симуляционного, медицинского и иного оборудования, используемого на данном занятии (если это требуется и не было проведено в процессе первичного знакомства с симуляционным центром), знакомство с размещением расходных материалов, которые могут понадобиться в ходе занятия; инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием; разъяснение политики конфиденциальности и напоминание о том, что симуляционный центр является местом для безопасного совершения ошибок, что будут созданы условия для минимизации стресса обучаемых, но определенная его степень неизбежна.

Важно сделать акцент на том, что все имеющееся на рабочем месте оборудование можно самостоятельно использовать без получения какого-либо разрешения. В случае необходимости использования иного оборудования, вызова дополнительных специалистов, назначения лабораторных или инструментальных исследований участники сценария должны озвучить это и получить от преподавателя соответствующий сценарий ответ. Участников следует сориентировать на необходимость озвучивать выявляемые ими изменения

в состоянии пациента, предположения о диагнозах, планируемые и осуществляемые действия. Это позволит четко понимать ход событий, зафиксировать их на видео и применить записи при анализе. Проще приучить всех к принципу — «все, что Вы не сказали вслух или не сделали, означает, что Вы об этом не подумали». Кроме того, практика озвучивания врачом важных происходящих во время симуляции событий и своих действий, дублирование голосом назначений врача и факта введения препаратов со стороны медицинской сестры конфердатора являются важными элементами обеспечения культуры безопасности и должны прививаться во время обучения молодым специалистам. Обеспечение временной реалистичности во время занятия достигается не только за счет контролируемого преподавателем или фармакологической библиотекой симулятора времени наступления эффекта от вводимых участниками препаратов, но и реальным выполнением ряда действий участниками сценария. Например, врач назначает инфузию норадреналина через шприцевой дозатор в стартовой дозе 0,3 мкг/кг/мин. Следует напомнить обучаемым, что как и в реальной практике, медицинская сестра-анестезист должна уточнить у него вариант разведения препарата, осуществить заполнение шприца объемом 50 мл раствором, выполнить включение шприцевого дозатора, установить шприц и запрограммировать скорость введения. В итоге, около 3–5 минут времени одного из членов бригады будет потрачено на выполнение указания врача. В острой развивающейся ситуации данное обстоятельство заставит участника в роли врача правильно распределить приоритеты и, возможно, дать медсестре-анестезисту указание сначала выполнить более важные действия. Также важно предупредить группу о возможности возникновения технических проблем во время симуляции. Полезно предложить им следовать такому принципу: «Если меня смущает что-то в состоянии симулятора или я не понимаю, что я вижу или не вижу, я это озвучиваю. Если мне на мои слова преподаватель, ведущий сценарий, не говорит о технических проблемах как о причинах выявленных мной изменений — значит это симптомы, соответствующие течению сценария». Например, обучаемый во время масочной вентиляции не видит дыхательных экскурсий, он озвучивает подозрение на неэффективность масочной вентиляции. Преподаватель молчит и обучаемый должен сделать вывод о том, что имеет место заподозренная им ситуация и он должен действовать исходя из данного факта.

В конце брифинга в начале учебного дня возможно подписание обучаемыми заявлений и принятия ими правил поведения в симуляционном центре, согласия на обработку персональных данных.

Завершается брифинг доведением содержания информации по конкретному сценарию для всей группы сразу или лишь для участников сценария, а группа может получить иной объем информации. Если по сценарию ряд обучаемых будет привлекаться к участию на разных этапах развития ситуации, то их необходимо изолировать и не предоставлять исходную информацию. Очень полезно при возможности представлять

информацию о пациенте в виде стандартных историй болезни, результаты некоторых исходных исследований и заказываемых участниками по ходу сценария также целесообразно представлять в реальном виде. Очевидно, что если в течение учебного дня проводится несколько сценариев, то брифинг перед каждым последующим не должен включать подробную информацию об организации занятия и т. п., а может быть ограничен лишь доведением целей и задач сценария, представлением конфердаторов и описанием исходной ситуации.

В результате проведения брифинга к началу тренинга участники должны:

- понимать, какие знания им необходимы для успешного прохождения тренинга;
- понимать свои задачи;
- знать и уметь применять необходимое оборудование;
- знать, какие навыки они должны продемонстрировать.

**Задачи преподавателя при проведении занятия.** Во время симуляционных тренингов преподаватель выполняет одновременно или последовательно целый комплекс задач — управляет или следит за управлением симулятором, наблюдает непосредственно или на экране за действиями обучаемых, делает пометки для последующего обсуждения, проводит дебрифинг. Все эти задачи могут быть описаны как поддержание ситуационной осведомленности преподавателем и вписываются в предложенную Энсли трехэтапную модель: «восприятие элементов окружающей обстановки в реальном времени и месте-осмысление их значения-проекция их состояния в ближайшем будущем». Так, например, находясь в комнате оператора преподаватель одновременно получает информацию о состоянии симулятора, действиях обучаемых (препараты, манипуляции и т. д.), поведении обучаемых, действиях конфердаторов, о прошедшем или оставшемся времени до перехода между стадиями сценария или до окончания ситуации. Далее он должен этот массив данных проанализировать и осмыслить — соответствует ли состояние симулятора действиям обучаемых и ситуации, насколько поведение участников соотносится с целями сценария и ожидаемыми действиями, верно ли ведут себя конфердаторы и т. д. финальным этапом этого процесса будет прогнозирование последующих событий — будет ли изменяющееся состояние симулятора выглядеть реалистично, есть ли риски ошибочной трактовки обучаемыми состояния симулятора и совершения ими действий, отличающихся от ожидаемых по сценарию, не осуществляют ли участники действий, способных нанести вред оборудованию, не появились ли дополнительные темы для обсуждения во время дебрифинга при наблюдении за ходом ситуации и т. д. Таким образом, преподаватель не является пассивным наблюдателем процесса, а напротив, его задача — сохранять постоянное понимание ситуации и бдительность в отношении всего происходящего. Он всегда должен быть готов ответить на вопросы — что происходит, какое это имеет значение для процесса обучения, реализации целей сценария,

что следует ожидать в будущем, и какие действия могут понадобиться для управления ходом сценария и процесса обучения.

**Проведение тренинга.** Проведение симуляционных тренингов организуется в соответствии с расписанием на основании календарно-тематического плана изучения дисциплины и учебного плана. Содержание занятия формируется на основании рабочих программ и должно соответствовать теоретическому материалу изучаемого раздела (модуля) программы.

Сценарий и вид тренинга может быть самым разнообразным и зависит, в первую очередь, от дидактических целей и используемого оборудования [2]. В начале тренинга участники сценария получают информацию о клинической ситуации в разных видах — учебная история болезни, устная или письменная форма вводных данных. По окончании ознакомления с ситуацией обучаемые получают задание. Чаще всего ознакомление с вводной информацией проводится в присутствии всей группы. Далее участники сценария проходят в помещение для тренинга и начинается хронометраж занятия. Остальные члены группы находятся в помещении для дебрифинга и наблюдают за действиями коллег через систему видеотрансляции в режиме реального времени.

При проведении занятия следует обеспечить непрерывный визуальный контроль со стороны преподавателей и операторов, управляющих симулятором, за всеми действиями участников сценария. Соблюдение этого условия позволяет избежать непонимания происходящего со стороны обучаемых (по причине задержки изменения состояния симулятора из-за того, что ключевое действие участников было не замечено или воспринято неточно), их неправильной трактовки ситуации, ошибочной оценки эффективности своих действий и проводимой медикаментозной терапии, что, в итоге, может нарушить ход тренинга и затруднить проведение дебрифинга. Реализация данного требования может быть достигнута по-разному в зависимости от комплекса факторов и организации работы на конкретном месте. Один преподаватель или сотрудник симуляционного центра может управлять симулятором, второй преподаватель может находиться рядом с ним в комнате управления (при этом крайне важно иметь возможность видеть все детали происходящего через трансляцию с нескольких видеокамер — изображение с экранов мониторов и наркозно-дыхательного аппарата, общее изображение из комнаты и т. д.) или располагаться рядом с участниками (тогда двухсторонний контакт с оператором поддерживается через гарнитуру). Все технические вопросы, ответ на возникающие проблемы с симулятором или оборудованием осуществляет один из команды преподавателей.

Другое важное правило проведения занятия — никогда не забывать учебных целей сценария и прилагать максимум усилий для удержания развития сценария в намеченном русле. Это обеспечивается четким соблюдением конфедератами всех назначенных им ро-

лей, стиля поведения, времени появления каждого из них в комнате согласно сценарию. Также очень полезно обеспечить техническую возможность связи с конфедератами во время сценария (гарнитуры) для возможной коррекции их поведения и т. п. Динамический характер симуляционного обучения создает возможность для появления во время сценария новых незапланированных моментов для использования в обучении и обсуждении. Они могут возникать из-за ошибок участников или их находчивых действий, в результате взаимодействия с коллегами, пациентом, их родственниками или оборудованием.

При обучении молодых специалистов или изучении новых сложных тем в сценариях могут быть заложены паузы в развитии ситуации, чаще всего ассоциированные либо с критическим событием, либо ошибочным действием обучаемых. Данный прием позволяет остановить симуляцию, сконцентрировать внимание участников сессии на тех или иных теоретических вопросах в контексте сценария, обсудить ситуацию и озвучить планируемые действия, исправить ситуацию в случае ошибочных действий и т. д.

Клинический сценарий предназначен для отработки действий участников в тех или иных клинических ситуациях. Обычно при этом реализуются клинические и организационные цели. Число участников и их роли определяются контекстом сценария. Если целью проведения сценария является отработка коммуникативных навыков, этим аспектам уделяется большее внимание и сама ситуация служит поводом, который заставляет участников активно взаимодействовать друг с другом, приглашать коллег, обращаться за помощью, определять лидера и т. д. В ходе проведения командного тренинга основной упор переносится на управление ресурсами в критической, кризисной ситуации (CRM — crisis resource management), осуществление командного взаимодействия, отработку так называемых «нетехнических навыков». Количество обучающихся в команде зависит от условий сценария, как правило, это 3–4 человека. Оборудование для командного тренинга предполагает наличие разнообразного функционала для осуществления широкого спектра реалистичных медицинских манипуляций. Симулятор должен взаимодействовать с медицинской аппаратурой.

Важным аспектом обеспечения успеха занятия, реализации плана тренинга является соблюдение хронометража при проведении сценариев, дебрифинга, особенно, если на один учебный день запланировано прохождение комплекса сценариев по тематике учебного модуля программы. При планировании расписания тренингов следует закладывать резерв времени на случай возникновения непреднамеренных пауз во время сценариев (технические или организационные проблемы), непрогнозируемого увеличения длительности самого сценария (необходимость сделать паузы) или дебрифинга (низкая активность участников, расширение тематики обсуждаемых вопросов на основании допущенных ошибок обучаемых и т. п.). Примерный вариант расчета времени 1-дневного за-

нения в симуляционном центре с клиническими ординаторами первого года обучения по темам учебного модуля программы «Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей» представлен в табл. 2.

**Применение аудио- и видеозаписи и трансляции во время тренинга.** При планировании применения записи тренингов в симуляционном центре, во время симуляции на рабочих местах следует заранее определить правила проведения записи, защиты информации, места хранения записей, круг допущенных к просмотру записей лиц и др. [3]. Возможные цели применения аудио-видеозаписи во время и после симуляционных тренингов включают в себя:

- Запись действий участников тренинга для последующего использования во время дебрифинга или оценки во время занятий или экзаменов.
- Запись «верных» и «неверных» действий во время сценария. Это могут быть реальные ситуации, записанные с камер наблюдения клиник или предварительно сделанные записи в симуляционном центре. Записи могут применяться для оценки действия обучаемых в сравнении с записанными образцами, для анализа тренингов персоналом с целью поиска недостатков и способов улучшения.

Дебрифинг с применением видеозаписей действий участников [4]. Оптимальным является просмотр коротких эпизодов, демонстрирующих поведение участников с учетом образовательных целей сценария.

Данный подход позволяет минимизировать отвлечение участников тренинга от обсуждения в случае просмотра видео всего сценария [5].

- Просмотр видео позволяет обучаемым более точно вспомнить свои действия и провести их самооценку, сравнить их с имеющимися рекомендациями или стандартами. Bussard предложено самостоятельное без преподавателей использование просмотра видеозаписей тренингов обучаемыми для анализа своих действий. Данный метод также показал положительный результат в плане улучшения клинических навыков обучаемых [6].
- Применение в качестве вводного информационного материала в начале обучения с целью стимуляции интереса обучаемых и предоставления исходной информации.
- Применение видео с записями действий экспертов в качестве образца действий перед проведением тренинга.
- Применение видеотрансляции для остальных членов группы в режиме реального времени — позволяет вовлечь всю группу в процесс обучения, облегчает дебрифинг (рис. 3).
- Сохранение записей тренингов и экзаменов в архиве для последующего анализа, проведения исследований валидности применяемых оценочных средств и т. п. [7].

Ограничения применения аудио- видеозаписи могут влиять на процесс обучения и должны учитываться

Таблица 2

**Хронометраж занятия в симуляционном центре с клиническими ординаторами первого года обучения (группа 6-8 человек) по темам учебного модуля программы «Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей» (из расчета 6-часового учебного дня)**

Время	Раздел	Содержание
9.00–9.30	Брифинг	Инструктаж группы — цели и задачи тренинга, знакомство с оборудованием по сценариям Теоретический материал — обсуждение алгоритмов действий и клинических рекомендаций по тематике «трудных дыхательных путей»
9.30–9.40	Перерыв	
9.40–10.00	Тренинг	Сценарий № 1 «Неудачная интубация трахеи при плановом оперативном вмешательстве»
10.00–10.30	Дебрифинг	Анализ ситуации, действий участников. Разбор ошибок, подведение итогов
10.30–10.40	Перерыв	
10.40–11.00	Тренинг	Сценарий № 2 «Неудачная интубация трахеи при быстрой последовательной индукции при экстренном оперативном вмешательстве»
11.00–11.30	Дебрифинг	Анализ ситуации, действий участников. Разбор ошибок, подведение итогов
11.30–11.40	Перерыв	
11.40–12.00	Тренинг	Сценарий № 3 «Неудачная интубация трахеи у пациента с ОРДС в палате ОРИТ»
12.00–12.30	Дебрифинг	Анализ ситуации, действий участников. Разбор ошибок, подведение итогов
12.30–13.00	Кофе-брейк	
13.00–13.20	Тренинг	Сценарий № 4 «Ситуация «нет интубации-нет оксигенации» во время экстренной анестезии»
13.20–13.50	Дебрифинг	Анализ ситуации, действий участников. Разбор ошибок, подведение итогов
13.50–14.00	Перерыв	
14.00–14.20	Тренинг	Сценарий № 5 «Развитие постэкстубационного стридора после планового оперативного вмешательства»
14.20–14.40	Дебрифинг	Анализ ситуации, действий участников. Разбор ошибок, подведение итогов
14.40–15.00	Подведение итогов	Общие выводы из занятия. Задание на дом для обучаемых. Опрос или анкетирование обучаемых относительно их восприятия тренинга

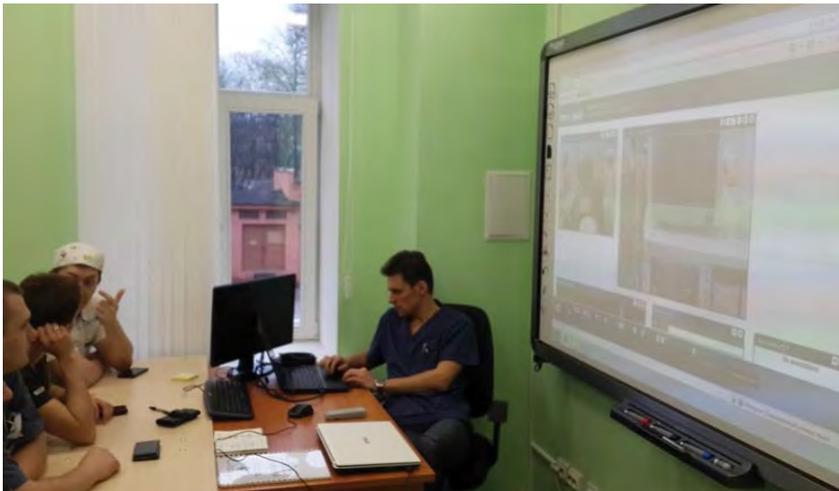


Рис. 3. Применение трансляции сценария в режиме реального времени в учебный класс для остальных членов учебной группы-наблюдателей:

Фото слева — кафедра военной анестезиологии и реаниматологии, ВМедА им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург;

Фото внизу — симуляционный центр СибГМУ, Томск



персоналом симуляционного центра. Наиболее частые ограничения включают:

- Ряд обучаемых может начать действовать неверно во время тренинга вследствие эмоционального напряжения, вызванного проводимой видеозаписью. С течением времени, однако, они привыкают к этому факту и действуют менее напряженно.
- Необходимость обеспечивать конфиденциальность и защиту персональных данных участников тренингов.
- Необходимость обеспечения технической исправности сложного оборудования.
- Проблемы с передачей изображения или звука во время прямой трансляции тренинга из зала симуляции в комнату, где находится остальная группа, могут нарушить восприятие событий и план занятия [8].
- Высокая стоимость оборудования, необходимость поддержания его работоспособности.

При использовании камер следует учитывать:

- Позиционирование камер — необходимо иметь возможность видеть всю комнату, чтобы захватить все, что происходит во время симуляции. Чаще всего требуется несколько камер, одна из которых направлена на экран монитора и наркозно-дыхательного

аппарата (при условии отсутствия возможности прямого захвата изображения монитора и передачи его на компьютер оператора и экран в другой класс).

- Должна существовать возможность увеличивать и уменьшать масштаб для захвата тонких действий или изменений в симуляторе, например, глубина дыхания, частота сердечных сокращений и т. д.
- Электропроводка — по возможности электропроводка должна быть скрыта по соображениям безопасности, а также для обеспечения реалистичности помещения.

Очень полезно при наличии технической возможности обеспечивать прямой захват изображения с монитора пациента и экрана наркозно-дыхательного аппарата (аппарата ИВЛ) и трансляцию его на управляющий компьютер оператора, а также в отдельный класс на экран для просмотра в режиме реального времени остальными членами группы [9]. Данный прием позволяет обеспечить синхронность передачи всей информации, а также профилировать свои при нарушении связи с камерами, направленными на эти экраны.

При осуществлении аудиозаписи тренингов следует рассмотреть следующие вопросы:

- Возможность записи разговоров, так как это будет важно в последующем анализе и размышлениях учащихся.
- Предотвращение возникновения фоновых помех «шума», например, звуки шагов, шум от кондиционеров и т. д.
- Использование отворотных микрофонов для лучшей изоляции отдельных разговоров. Необходимо следить за тем, чтобы они не мешали, например, стетоскоп вокруг шеи может вызывать громкие стучащие шумы. Следует учитывать тип используемого звукового микшера, так как это позволяет регулировать микрофон и динамики.
- Внешние аудиосигналы — это будет необходимо для имитации экстренных вызовов, например, в больничной обстановке, или для предоставления участникам информации о манекене, в котором отсутствует точность, для помощи в диагностике, например, «пациент обильно потеет».

В случае применения записей тренингов для демонстрации во время других курсов, в рамках подготовки преподавателей по симуляционному обучению, с рекламными или информационными целями следует заранее получить согласие обучаемых на данные действия.

Обеспечение трансляции происходящего во время сценария в учебный класс для других членов учебной группы является эффективным способом вовлечения обучаемых в происходящее, позволяет сэкономить время дебрифинга за счет наличия у всех членов учебной группы понимания ситуации (рис. 3). В настоящее время для повышения степени вовлеченности в процесс обучения, активизации внимания и мотивации обучаемых, подготовки членов группы, непосредственно не участвующих в сценарии, применяется ряд новых технологических решений. Примером может служить использование в «Liverpool University Hospitals Foundation Trust» интерактивной платформы «Wooclar» для создания «цифровой системы оценки действий аудитории» (Digital Audience Response Systems). При этом во время сценария остальные члены группы наблюдают за происходящим в симулированной операционной в режиме реального времени на одном экране. В классе оборудуется второй экран, на котором через специальное интерактивное приложение в режиме реального времени группа через интернет проводит анонимную оценку действий участников сценария по заранее определенным категориям, чаще всего включающим оценку технических и нетехнических навыков (рис. 4). Итоговая оценка отображается на экране, к ней могут обращаться преподаватели и группа во время дебрифинга. Потенциальные преимущества такого подхода включают снижение степени скуки и отвлечения наблюдателей из числа не участвующих в сценарии членов группы, активизацию обучаемых во время дебрифинга, стимуляцию внимательного наблюдения за действиями коллег.

**Методы коррекции чрезмерной бдительности и других распространенных моделей поведения участников тренингов.** Когда участники проходят тот или

иной сценарий, они зачастую ожидают, что обязательно произойдет нечто худшее, и часто проявляют повышенную бдительность, чрезмерно реагируя на незначительные изменения в состоянии симулятора. Существует также риск «сопоставления с образцом», при котором учащиеся могут отойти от сценария из-за предвзятого отношения к ситуации, которую они уже видели ранее в другом сценарии или в своей практике. В результате участники следуют алгоритму действий, эффективно примененному в предыдущем случае, и не рассматривают возможность существования других нераспознанных причин развития наблюдаемого состояния пациента, а также необходимость осуществления дополнительного диагностического поиска. Одна из стратегий преподавателя в такой ситуации состоит в том, чтобы построить сценарий вокруг темы с несколькими сценариями, каждый из которых начинается с одной и той же клинической ситуации и идет разными путями. Например, пациенту выполнена паравerteбральная блокада, и он становится нестабильным. Данная ситуация может повторять начало проведенных ранее сценариев, однако с этого момента симуляция развивается по разным сценариям. На этот раз возможно развитие тотального спинального блока, системной токсичности местных анестетиков, острого коронарного синдрома. Такой прием стимулирует активный диагностический поиск, не позволяет участникам применять шаблонное мышление и также дает возможность обсудить последствия принятия неверных решений и методы исправления допущенных ошибок.

**Устранение проблем и «спасение» идущего не по плану сценария.** Несмотря на тщательную разработку и подготовку хорошо продуманного и отрепетированного сценария, существует множество причин, по которым сценарий может пойти не по плану, и преподаватели и персонал должны быть готовы к такой ситуации. Причины, по которым сценарий может отклониться от курса, включают проблемы с учащимися, сценарием и технические проблемы. Развитие сцена-



Рис. 4. Применение интерактивной платформы для оценки действий участников сценария в режиме реального времени другими членами группы в «Liverpool University Hospitals Foundation Trust»

рия может отклониться от плана, если участники действуют неожиданным образом. Это может произойти, когда учащиеся не понимают, что изображает сценарий. Пробелы в исходных знаниях по теме занятия у участников, пропущенные ими важные симптомы или ошибки в дизайне сценария могут внести свой вклад в развитие данной ситуации. Во время сценария упражнение может быть «спасено», если конфедерат «подталкивает» участников в правильном направлении, комментируя выводы, которые участники пропустили или неправильно истолковали («Я не думаю, что грудь пациента движется; что вы думаете?») или даже предлагая терапию («Я часто видел, что в данной ситуации помогает...»). Другой конфедерат («заведующий отделением») может быть отправлен в комнату, чтобы «помочь» и направить сценарий на правильный путь. Обе эти стратегии могут поддерживать чувство реализма, в то же время эффективно возвращая сценарий к движению согласно намеченным учебным целям.

Еще один подход — это «голос сверху», в котором преподаватель из комнаты управления или, находясь рядом, объявляет то, что он хочет, чтобы участники увидели, при этом сценарий временно останавливается, а затем перезапускается. Это может быть вариантом «заморозки сценария» и проведения дебрифинга в паузе сценария. Еще одним поводом для остановки сценария может быть «зависание» участников и их растерянность и бездействие. Также возможна ситуация, когда конфедерат действует вопреки своей роли, по разным причинам (включая желание импровизировать) ведет себя негативно или не выполняет указания основного участника. Это является дополнительным фактором стресса во время развития экстренных ситуаций, где каждый член команды должен выполнять определенные действия. С другой стороны, такая незапланированная ситуация является крайне полезным уроком для отработки навыков коммуникации между руководителем команды и «бесполезными» ее членами и дает дополнительную тему для обсуждения во время дебрифинга. Такие неожиданные события могут сигнализировать автору сценария, что сценарий для данной роли конфедерата нуждается в уточнении и определении более четких границ его поведения. Тем не менее, способность распознавать и беспрепятственно использовать эти непредвиденные возможности во время подведения итогов — это навык, который необходимо развивать у преподавателей.

Контролировать общее «настроение» сценария, особенно с участниками, имеющими небольшой опыт симуляционного обучения, может быть непросто. Эффективное участие обучаемых в симулированном клиническом опыте должно быть обеспечено детальным вдумчивым введением, в котором изложены основные правила деятельности во время сценария. Недопустимо, когда ученики шутят или шутят друг с другом в начале сценария и относятся к происходящему несерьезно. В данной ситуации конфедерат самостоятельно или по указанию руководителя сценария должен попытаться изменить эмоциональную обстановку, обратившись к участникам сценария так же,

как в реальной жизни. Например, сказать, например, «пациент, кажется, расстраивается из-за ваших замечаний» или «кто вы?». Симулятор может начать демонстрировать эмоции, плакать или высказывать упреки в непрофессионализме участникам сценария, чтобы они думали о симуляторе как о живом пациенте и вернулись к серьезному восприятию сценария. Некоторые эксперты считают, что напоминание участникам об уязвимости пациентов с грустным или обеспокоенным комментарием пациента обычно более эффективно, чем поведение конфронтационного пациента, который бросает им вызов в отношении их поведения. Преподаватели должны признать, что легкомыслие в начале сценария может отражать беспокойство ученика, и это не должно восприниматься негативно.

Иногда можно встретить «трудного» ученика, который сопротивляется участию в сценарии или ведет себя вопреки ожиданиям преподавателей. Во время брифинга важно подчеркнуть необходимость того, чтобы все участники сессии (активные и наблюдатели) использовали переживаемый клинический опыт, чтобы вся группа могла максимально использовать возможности обучения. Ученик, не желающий сотрудничать, не только ограничивает свое обучение, но и может нарушить реализацию сценария и обучение для всей группы. Когда такой член группы не работает так, как ожидалось, один из подходов заключается в том, чтобы дать возможность сценарию развиваться абсолютно как в реальной жизни и позволить произойти всем осложнениям или иным логическим последствиям, таким как неправильный диагноз, неработающий член команды или сердитый пациент. Таким образом, все участники группы видят последствия такого стиля поведения. Во время подведения итогов нужно дать возможность «трудному» ученику проявить себя, а затем признать предполагаемые недостатки сценария, не отвлекаясь от обсуждения учебных целей. Трудный ученик и его или ее проблемы должны решаться заблаговременно, чтобы не нарушать работу. Эта «яма на дороге» может также дать возможность во время разбора обсуждать вопросы, связанные с профессионализмом и поведением врачей. Следует помнить, что деструктивное поведение учеников во время сценария может быть связано с их пониманием неэффективности своих действий и стремлением обесценить ситуацию, либо обусловлено какими-то воспоминаниями о пережитых ранее похожих болезненных ситуациях. Эмоциональный статус ученика должен быть аккуратно обозначен во время дебрифинга: «Я чувствую, что вы расстроены». Обычно остальные члены группы в такой ситуации выразят поддержку своему коллеге, и их можно спросить, не сталкивались ли они с подобными ситуациями, смещая тем самым акцент с личности и действий одного человека на разработку решений для улучшения действий в будущем.

Недостатки в разработке и подготовке сценария также могут привести к непредвиденному развитию ситуации. Сценарий должен соответствовать уровню участников — слишком простой или, как правило, слишком сложный сценарий может привести к отвлечению

участников одной задачей или концепцией, которая не является одной из целей. Если сценарий не воспринимается как «правдоподобный», ученики могут действовать безответственно, принимать рискованные решения или игнорировать общепринятые требования (классическая фраза — «это кукла, потому я не волнуюсь за ее судьбу и действую так, а в жизни все будет по-другому»). Поэтому использование для разработки сценария реальных или максимально похожих на реальные случаи сюжетов может быть полезным подходом. Хороший подход во время опроса — спросить: «Кто-нибудь видел случай, похожий на этот?»

Крупный технический сбой, например, отказ манекена, неизбежен и обычно означает, что сценарий должен прекратиться. Остановка сценария до тех пор, пока проблема не будет решена, а затем попытка перезапустить сценарий с этого момента обычно не работает должным образом, так как настроение и динамика сценария будут утрачены во время возникшей паузы. Можно прекратить сценарий, но обсудить итоги того, что произошло до этого момента, и обсудить, как сценарий может развиваться, поэтому частичный сценарий и анализ преобразуются в дискуссию, основанную на выявленных проблемах. После каждого рабочего дня в ряде университетов проводится так называемый «пост-симуляционный» брифинг с персоналом и инструкторами симуляционного центра для анализа причин возникших технических сбоев и разработки решений по их недопущению. В конце сценария, который был неожиданно прерван, срочная задача преподавателя состоит в том, чтобы решить, как использовать то, что произошло до остановки сценария, во время дебрифинга. Долгосрочная цель состоит в том, чтобы решить, как изменить сценарий и реализовать его так, чтобы в будущем он протекал более предсказуемым образом.

**Дебрифинг.** Проведение высокореалистичной симуляции без дебрифинга практически лишает смысла весь этот дорогостоящий и ресурсозатратный процесс. Теоретическое обоснование необходимости проведения анализа произошедшего и детальное описание всех вопросов представлено в отдельной главе. Здесь мы лишь обозначим основные моменты. Чаще всего дебрифинг проводят после сценария, иногда предоставляя участникам сценария непродолжительную паузу для отдыха. Примерная длительность дебрифинга превышает время самого сценария в два-три раза. Если дебрифинг используется, в том числе, для оценки действий, то могут применяться разные оценочные средства. Для комплексной оценки действий обучаемых могут применяться глобальные шкалы, описывающие разные аспекты действий участников симуляции. Другим подходом является разработка и применение чек-листов. Следует помнить, что сам процесс разработки чек-листов для оценки сложных комплексных действий обучаемых является непростой задачей. Более детально вопросы применения высокореалистичной симуляции для оценки обучаемых и характеристика различных средств оценки обсуждается в соответствующей главе.

Существует также вариант проведения дебрифинга во время проведения сценария. Причинами для этого могут быть возникшие проблемы, конфликты, отклонение течения сценария от запланированного и т. д. Кроме того, помимо неожиданных причин для остановки сценария и начала обсуждения, существует техника проведения дебрифинга во время симуляции «старт-стоп» с заранее запланированными остановками сценария. Преподаватель при этом находится в комнате рядом с участниками симуляции. Когда ситуация доходит до точки, требующей принятия решения (триггерное действие участников), сценарий останавливается, а преподаватель и учащиеся обсуждают возможные варианты и определяют следующее действие. Далее сценарий продолжается до его завершения. Данная техника подходит при работе с обучаемыми, которые имеют минимально развитые клинические навыки.

**Оценка качества тренинга.** Всем участникам процесса важно получить информацию о результатах проведенного тренинга. Производится оценка тренинга в аспекте анализа качества самого занятия, качества работы преподавателей во время тренинга, качества учебного процесса глазами обучаемых.

Качество занятия может быть оценено с помощью следующих целенаправленных вопросов, задаваемых обучаемым и преподавателям:

- Были ли занятия структурированы, хорошо организованы?
- Было ли у всех достаточно времени для участия в тренинге?
- Была ли проведенная оценка действий участников объективной?
- Подготовка помещения и оборудования к тренингу была полной и позволила участникам действовать эффективно и без затруднений?

Качество работы преподавателей во время тренинга оценивается на основании анализа ответов на следующие типовые вопросы:

- Было ли достаточно персонала при проведении занятия?
- Обладал ли персонал, по мнению участников, достаточным уровнем знаний и навыков в области симуляционного обучения?
- Обеспечил ли персонал получение эффективной обратной связи участникам тренинга?
- Вел ли себя персонал уважительно, корректно, внимательно к потребностям участников тренинга?

Обучаемые могут заполнить свою версию анонимного отзыва или анкеты-опросника, в которой они могут выразить свое субъективное мнение о проведенном занятии, оценить все аспекты сценария (свое самочувствие, эмоциональный комфорт или уровень стресса, реалистичность сценария, важность изучаемой темы, вынесенные уроки, готовность изменить свою практику в реальной жизни на основании полученных во время

сценария уроков и т. д.), охарактеризовать уровень своей общей удовлетворенности занятием. Примерный спектр вопросов может включать следующие:

1. Что самое важное вынесли участники тренинга для себя?
2. Что менее всего понравилось во время тренинга? — давление обстановки, видеозапись действий, нечеткое распределение ролей, дефицит времени для анализа и принятия решений, размер группы, низкое восприятие реалистичности сценария и т. п.
3. Что понравилось во время тренинга?
4. Считают ли участники необходимым или желают ли внести изменения в свою деятельность после тренинга?
5. Предложения по улучшению сценария и занятия? — предоставление информации до тренинга по теме занятия, увеличение времени на знакомство с оборудованием и т. п.

Мнение обучаемых должно служить источником информации для преподавателей и возможным мотивом для усовершенствования сценария или методики проведения занятий. Для ранжирования ответов можно использовать шкалу Лайкерта. Наиболее частыми положениями, в отношении которых просят высказаться обучаемых, являются:

1. Участники до начала тренинга имели четкие представления об учебных целях занятия.
2. Участники тренинга смогли выявить пробелы в своих знаниях и действиях.
3. Участники смогли работать совместно с другими членами команды.
4. Участники понимали свои роли в симуляции.
5. Участники понимали роли других членов симуляции.
6. Качество подготовки содержания сценария.
7. Ощущение психологического комфорта во время симуляции.
8. Возможность мыслить критически и решать задачи во время тренинга.
9. Комфорт при использовании симуляционного оборудования.
10. Содержание сценария повторяет клиническую практику.
11. Желание принять участие в симуляционных тренингах по другим темам.

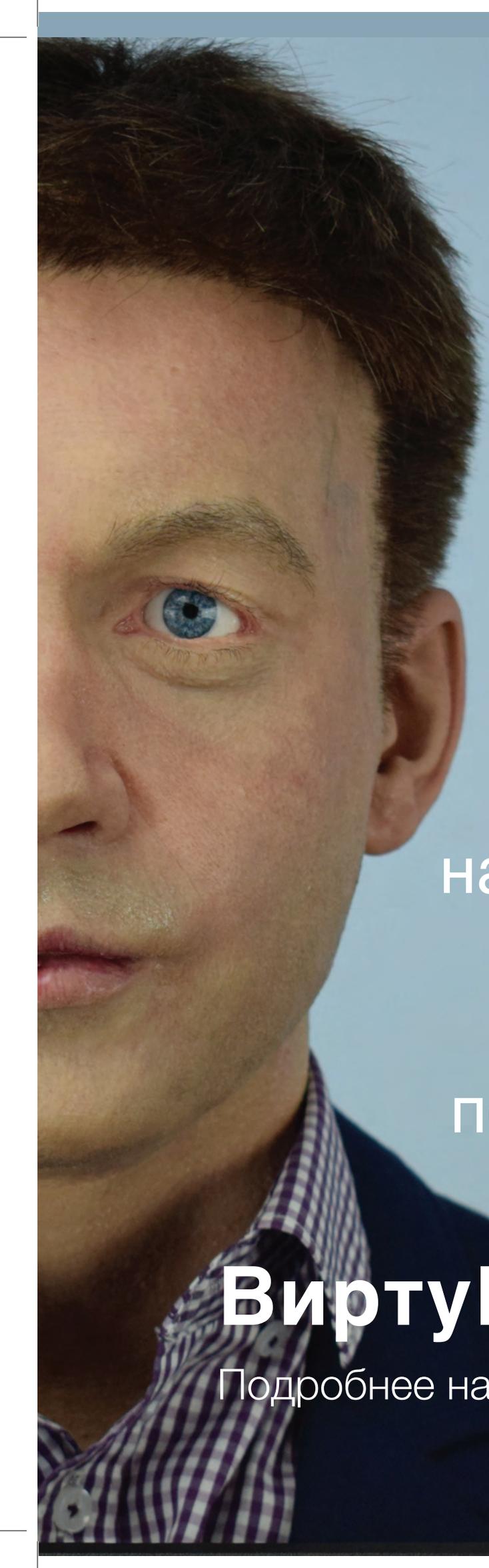
## Заключение

Проведение тренингов с применением высокорелистичной симуляции является сложной задачей и предъявляет высокие требования к организации процесса, его техническому обеспечению и квалификации преподавателей. Уверенное знание и владение как роботами-симуляторами, так и сложным медицинским оборудованием, наличие обширного собственного клинического опыта, подготовка в вопросах высокорелистичной симуляции — это обязательные характеристики преподавателей, осуществляющих

симуляционное обучение клинических ординаторов, а также практикующих врачей анестезиологов-реаниматологов. Методика проведения симуляционного тренинга отличается от типовой схемы проведения практического занятия и предполагает необходимость управления сложным роботом-симулятором, включает в себя обеспечение постоянного контроля за ходом симуляции со всеми возможными «сюрпризами», обязательное проведение специфической формы обсуждения ситуации — дебрифинга. Лишь четкая подготовка, слаженная работа во время сценариев, качественное обсуждение действий участников, обеспечение комфортной атмосферы и конструктивного поведения всех участников процесса позволят надеяться на извлечение максимальной пользы от данного процесса. Именно в симуляционном центре во время высокорелистичных симуляционных тренингов по всем аспектам специальности можно сформировать у молодых специалистов начальные элементы правильного отношения к специальности, обеспечить понимание важности культуры безопасной клинической практики и создать предпосылки для применения полученных знаний, навыков и взглядов в будущей клинической практике.

## Литература

1. Gagne R. M., Briggs L. J., Wager W. W. Principles of instructional design. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers; 1992. <http://catalog.hathitrust.org/api/volumes/oclc/24219317.html>. Accessed 21 May 2018.
2. Рипп Е. Г., Цверова А. С., Тропин С. В. Создание стандартизованного клинического сценария // Симуляционное обучение по анестезиологии и реаниматологии / ред. В. В. Мороз, Е. А. Евдокимов; сост. М. Д. Горшков /М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Dongilli T., Shekhter I. and Gavilanes, J. (2015). Policies and Procedures. In, Palaganas J., Maxworthy J., Epps C. & Mancini M (Eds.) Defining Excellence in Simulation Programs. Wolters Kluwer: Philadelphia.
4. Krogh K., Bearman M. & Nestel D. (2015, March). Expert practice of video-assisted debriefing: An Australian qualitative study. *Clinical Simulation in Nursing*, 11 (3), 180–187.
5. Motola I., Devine L., Chung H., Sullivan J., and Issenberg B. (2013). Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. *AMEE Guide No 82. Medical Teacher*, 35: e1511–e1530.
6. Bussard M. (2016). Self-Reflection of Video-Recorded High-Fidelity Simulations and Development of Clinical Judgment. *Journal of Nursing Education*; 55 (9): 522–527.
7. Adamson K. & Kardong-Edgren S. (2012). A method and resources for assessing the reliability of simulation evaluation instruments. *Nursing Education Perspectives*; 33 (5), 334–339.
8. Canales C. and Huang Y. (2015). Expecting the unexpected: Contingency planning for healthcare simulation. In, Palaganas J., Maxworthy J., Epps C. & Mancini M (Eds.) Defining Excellence in Simulation Programs. Wolters Kluwer: Philadelphia.
9. Seropian M. A. (2003). General concepts in full scale simulation: getting started. *Anesthesia & Analgesia*, 97 (6), 1695–1705.



**virtumed**  
УЧИТЬ И ВДОХНОВЛЯТЬ

Освоение  
навыков общения

Аккредитация  
по коммуникации

**ВиртуБот**

Подробнее на [virtumed.ru](http://virtumed.ru)



The logo for Virtumed, featuring the word "virtumed" in a bold, sans-serif font. The letter "i" is stylized with a vertical bar to its left. The background of the entire image is a blue-toned wireframe of a human head, overlaid with a pattern of binary code (0s and 1s) and faint, illegible code snippets.

УЧИТЬ И ВДОХНОВЛЯТЬ

# Виртуальные симуляторы

Подробнее на [virtumed.ru](http://virtumed.ru)